

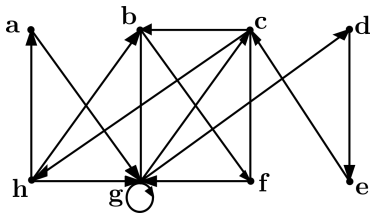
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

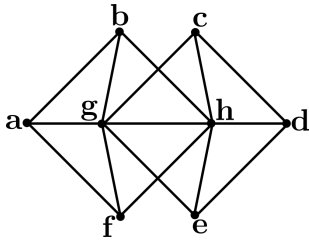
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

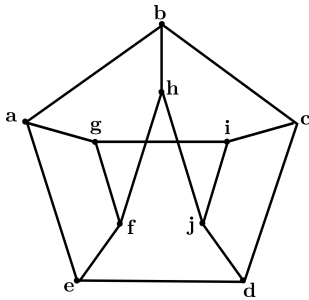
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

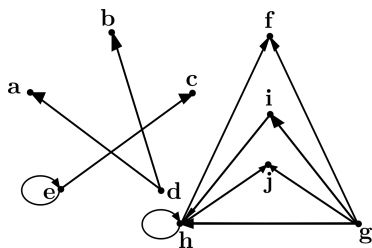
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

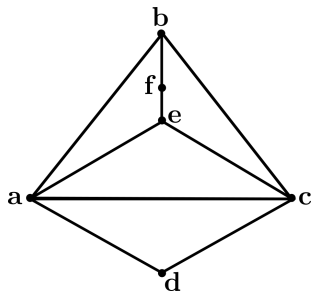
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

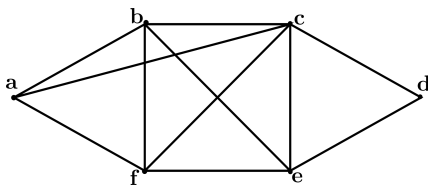
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

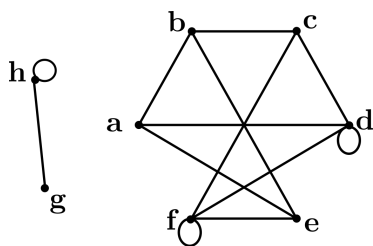
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

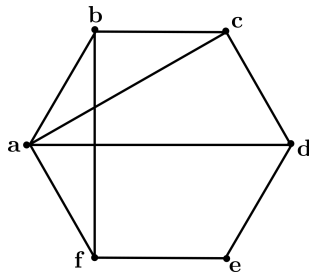
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

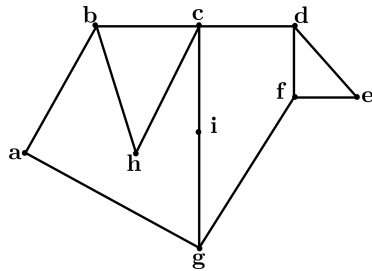
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

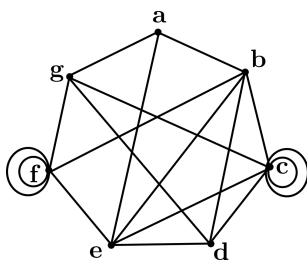
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

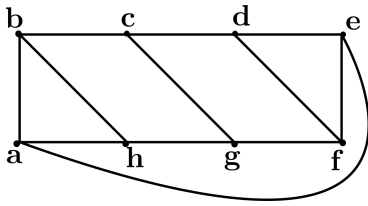
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

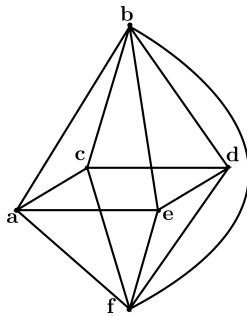
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



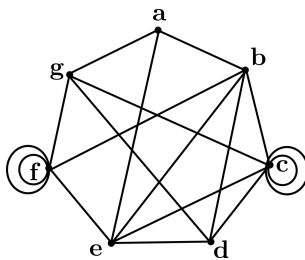
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

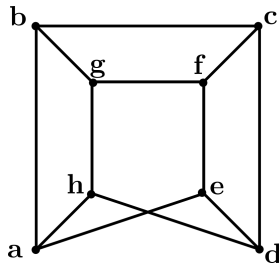
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

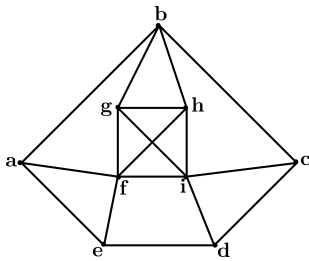
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

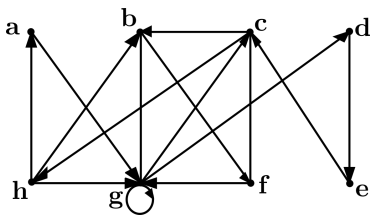
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

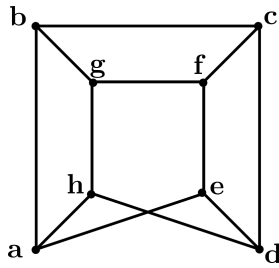
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

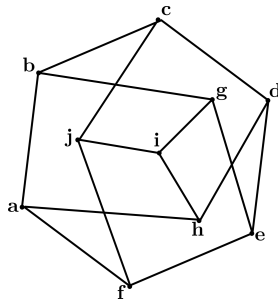
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

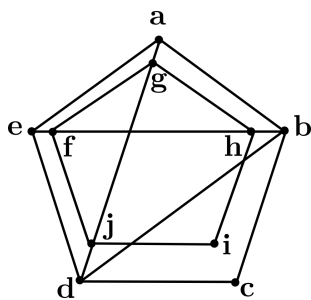
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

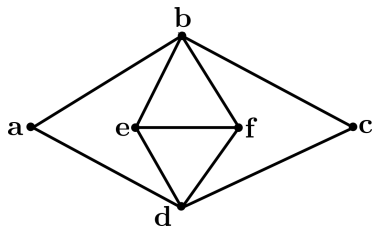
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

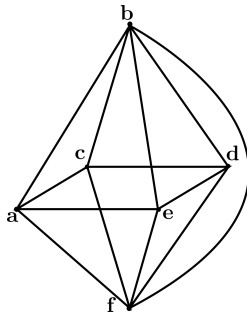
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

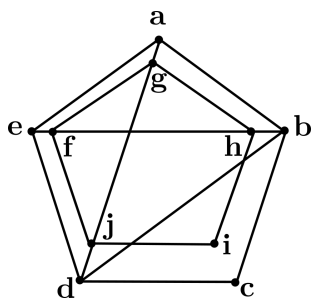
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

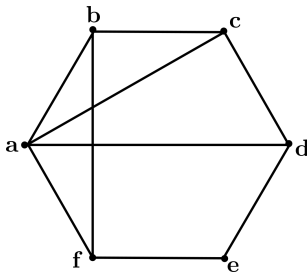
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

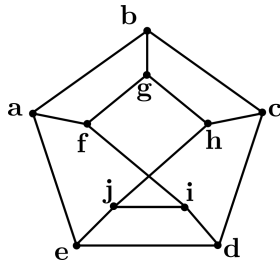
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



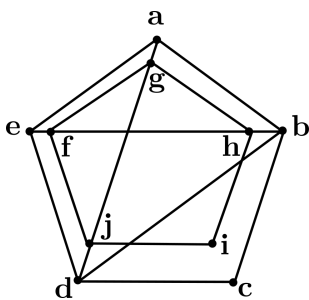
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

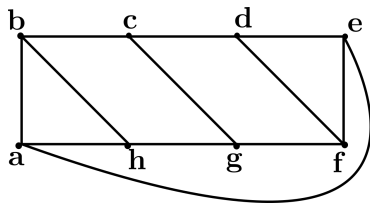
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

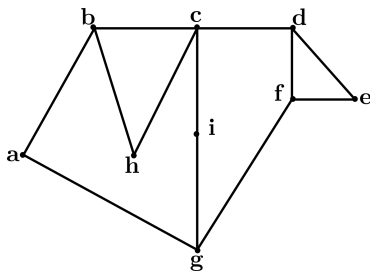
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

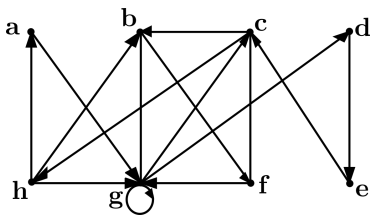
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

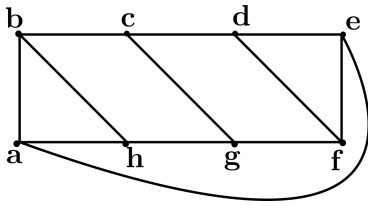
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

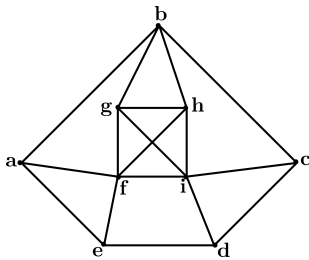
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

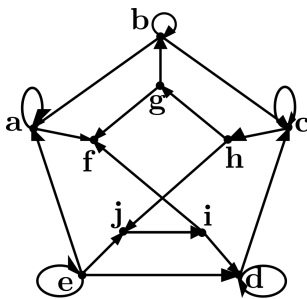
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

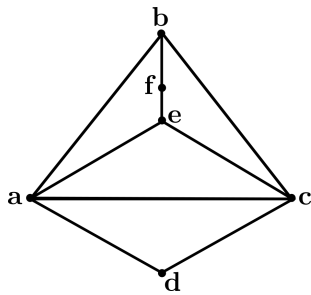
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



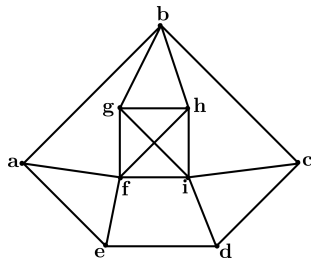
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

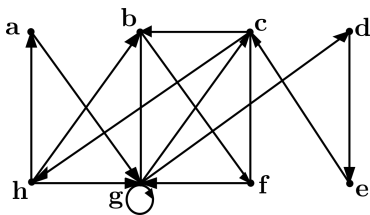
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

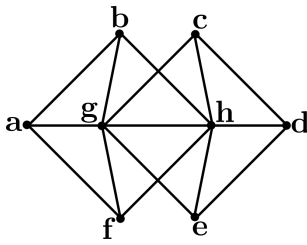
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

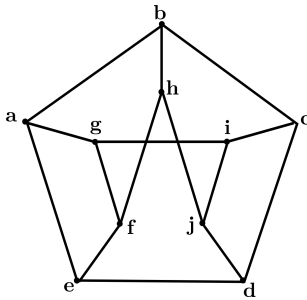
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



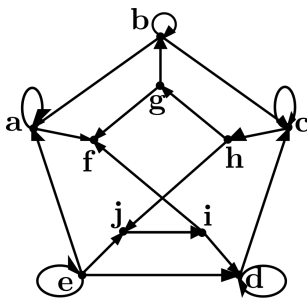
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

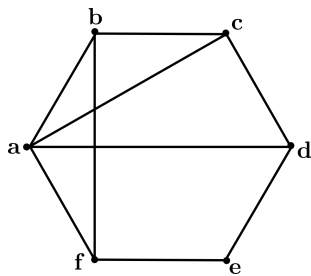
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

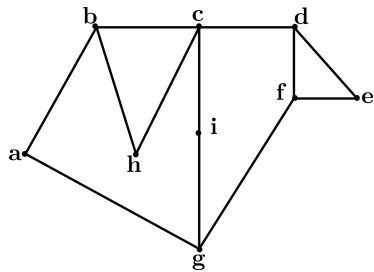
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

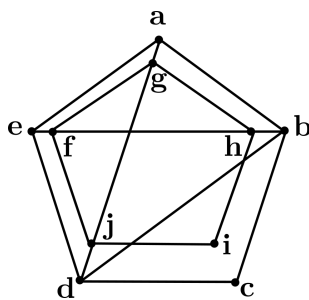
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

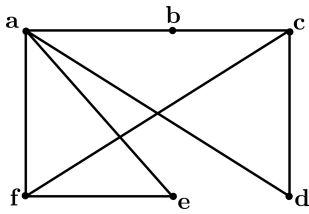
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

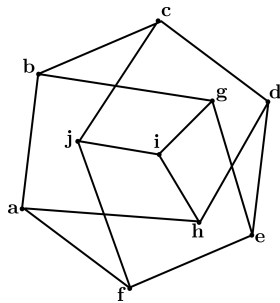
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

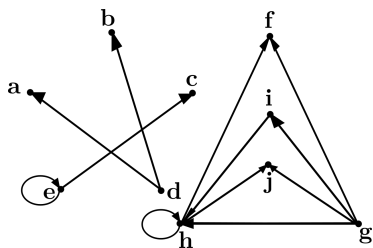
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

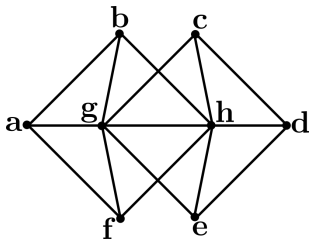
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

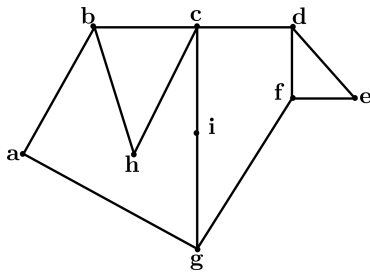
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

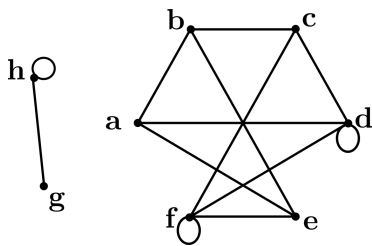
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

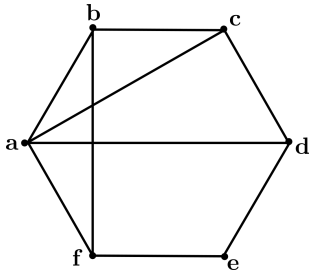
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

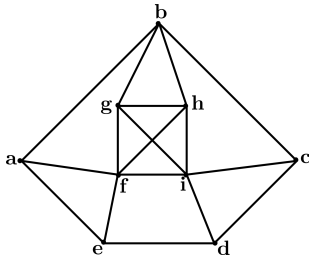
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



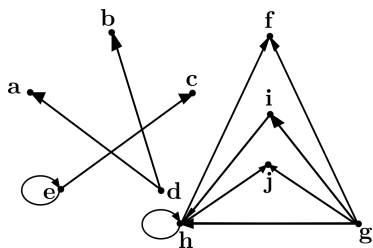
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

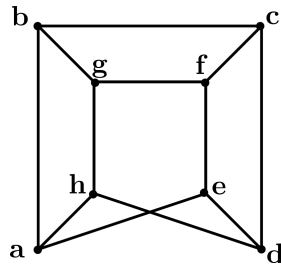
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

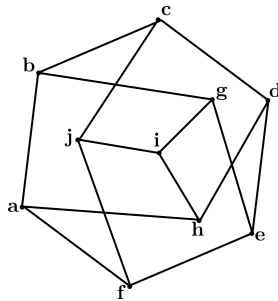
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

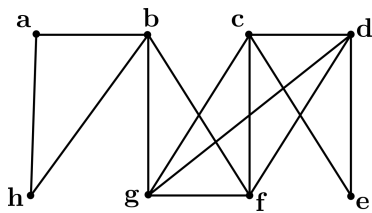
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

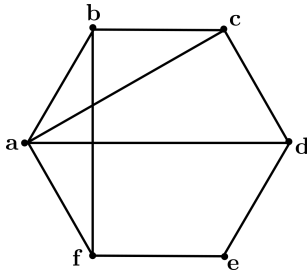
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

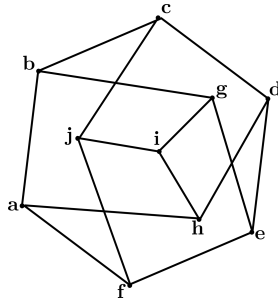
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

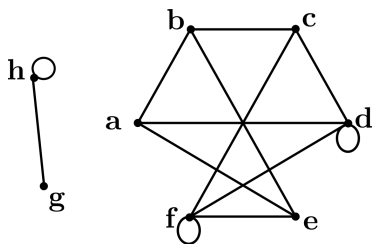
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

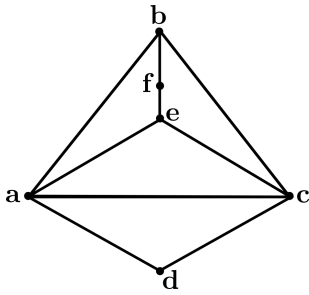
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

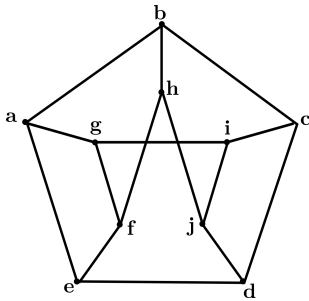
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

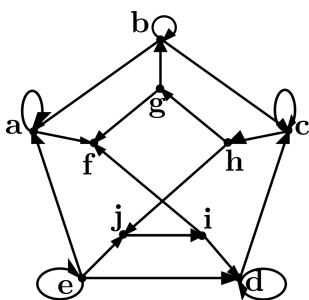
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

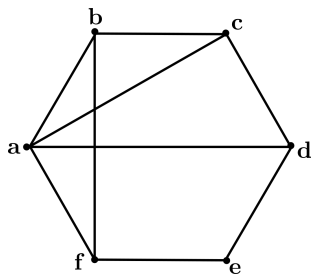
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

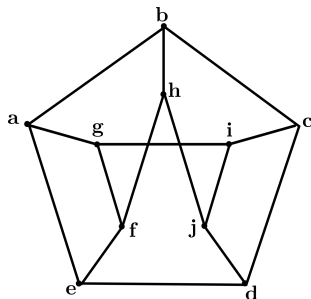
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



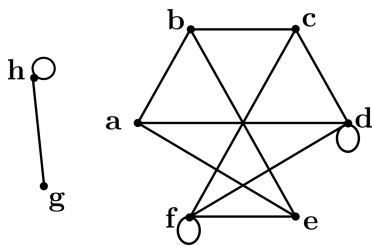
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

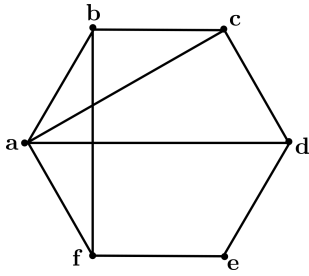
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

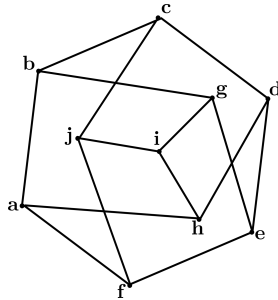
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

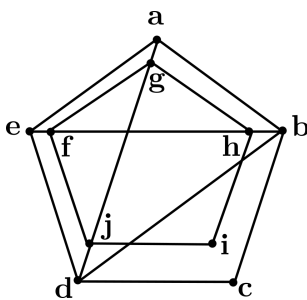
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

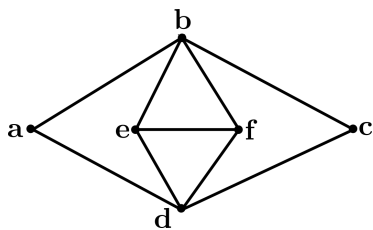
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

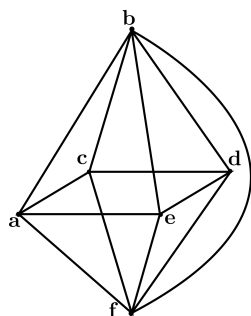
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

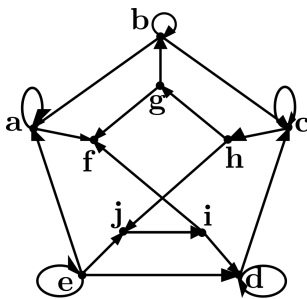
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

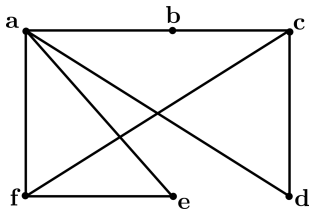
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

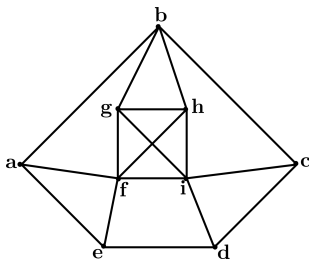
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

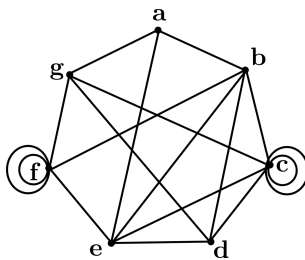
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

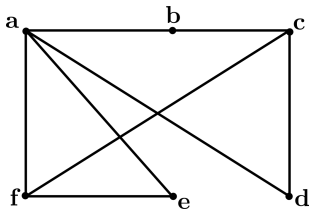
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

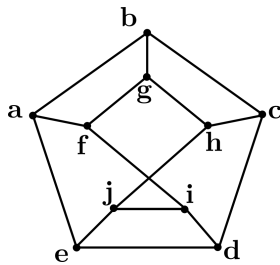
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



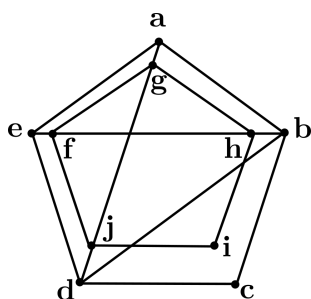
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

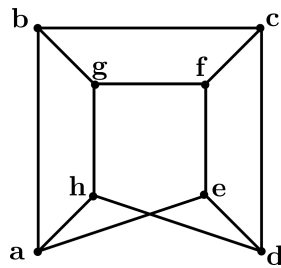
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

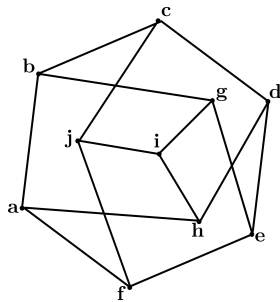
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

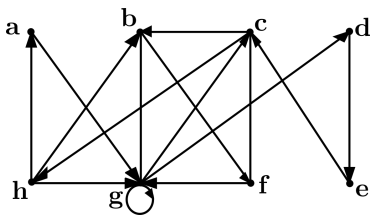
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

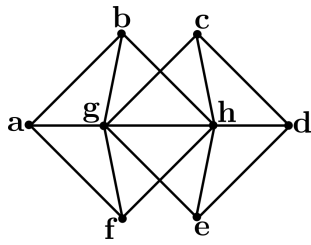
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

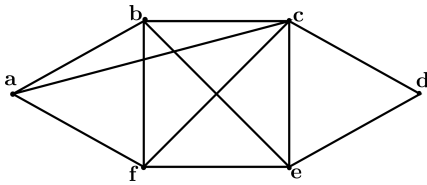
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

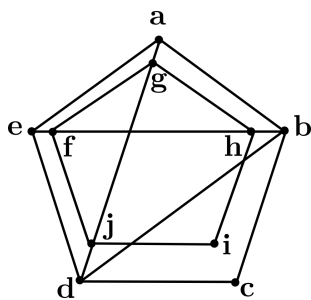
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

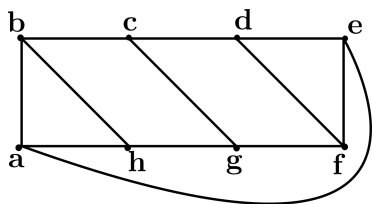
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

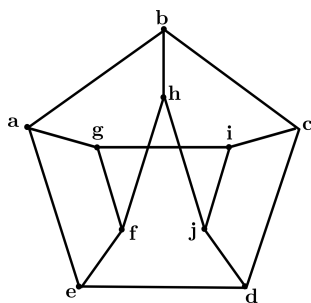
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

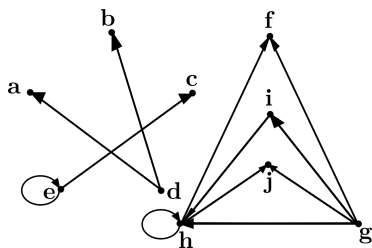
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 2 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

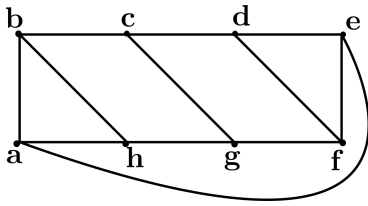
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

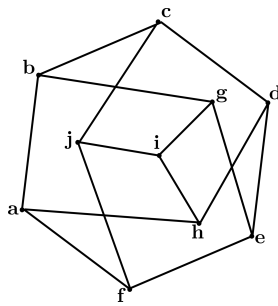
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



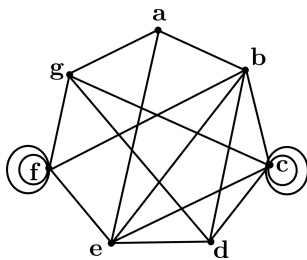
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

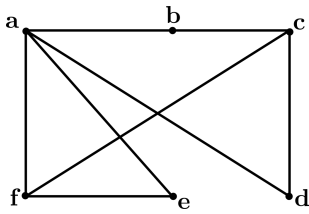
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

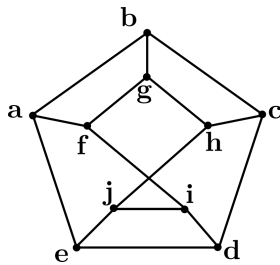
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

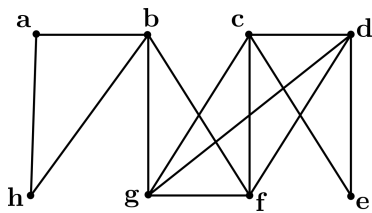
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

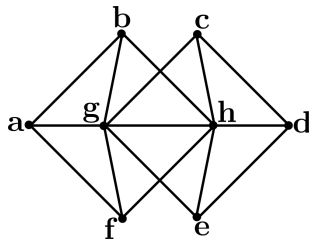
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

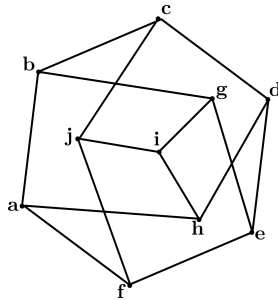
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

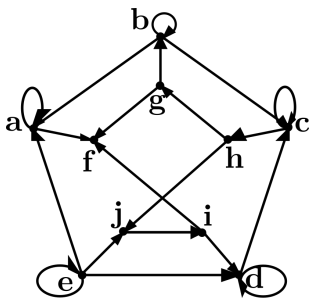
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

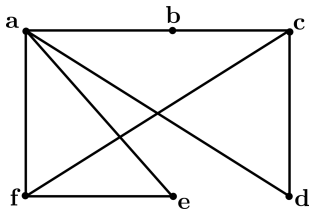
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

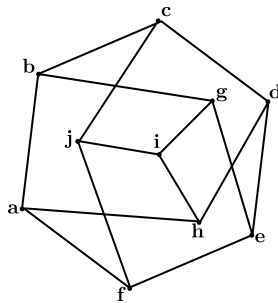
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

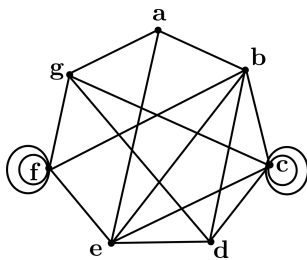
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

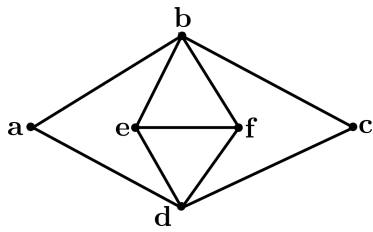
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

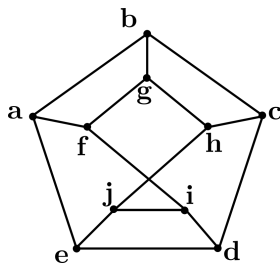
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



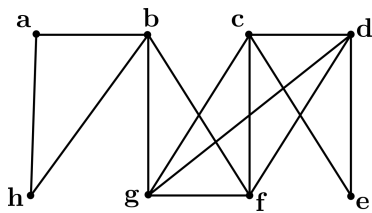
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

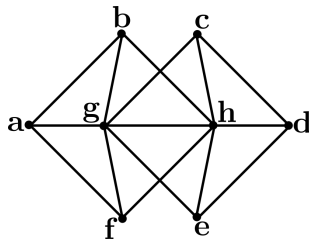
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

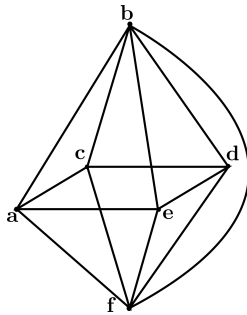
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

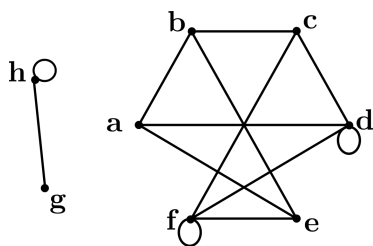
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

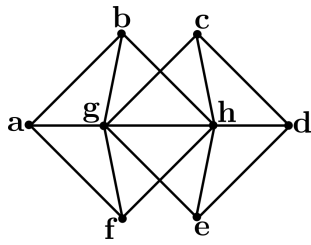
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

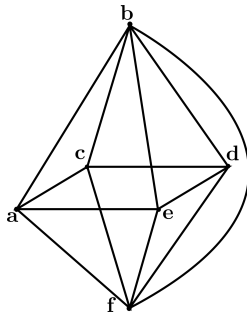
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

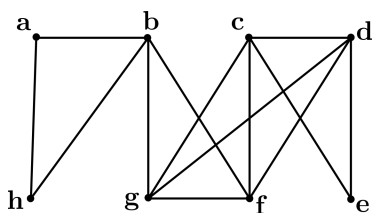
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

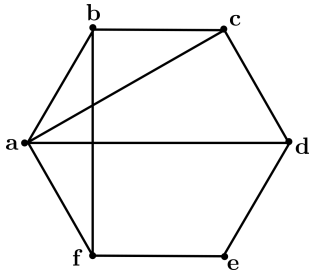
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

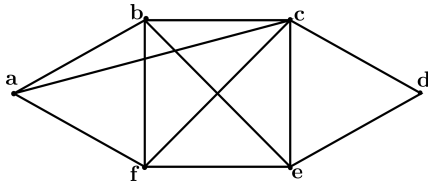
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

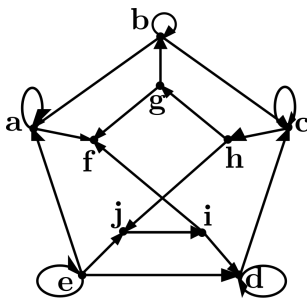
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

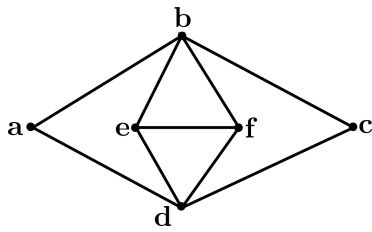
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

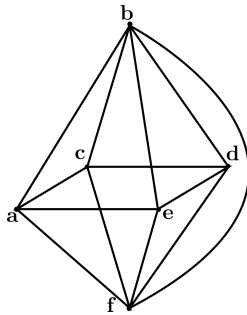
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.



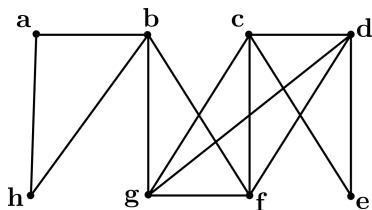
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

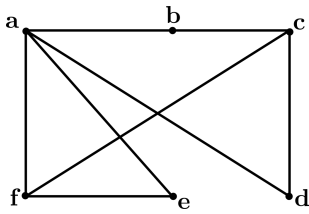
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

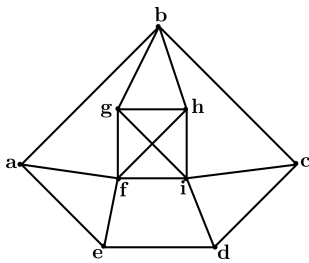
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

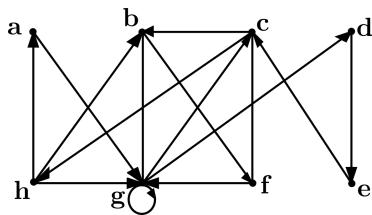
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

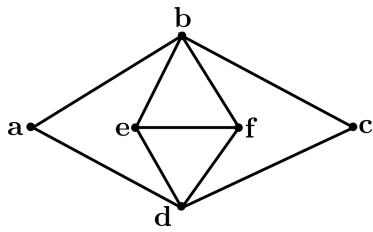
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

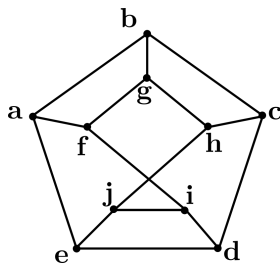
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

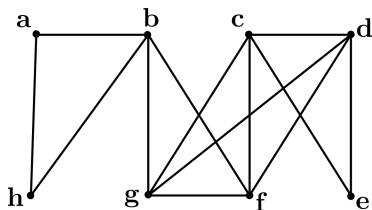
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

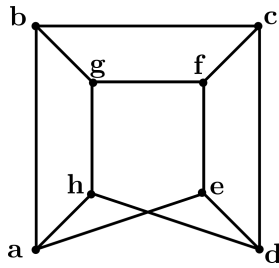
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

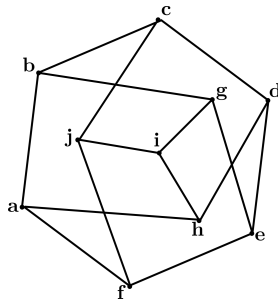
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

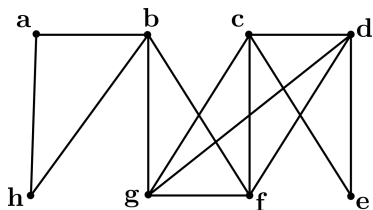
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

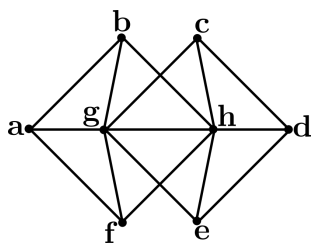
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

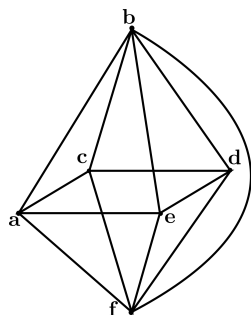
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



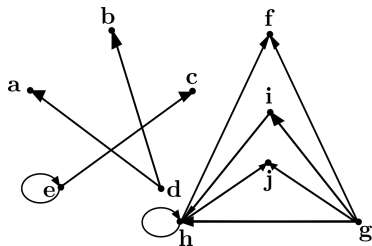
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

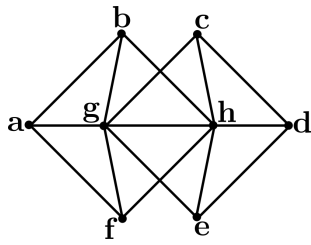
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

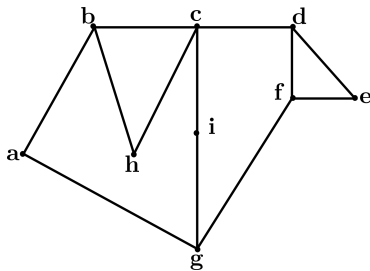
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

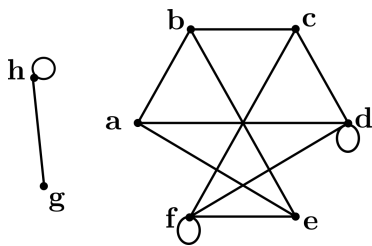
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

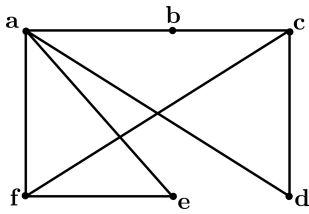
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

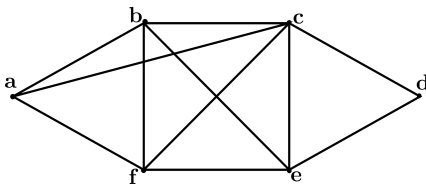
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

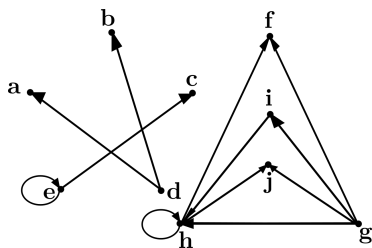
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

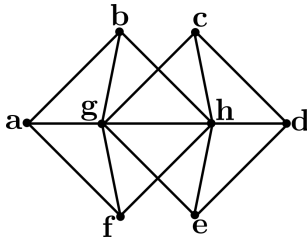
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



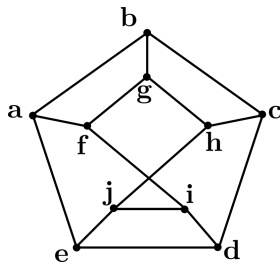
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
  1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

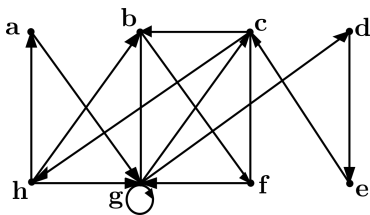
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

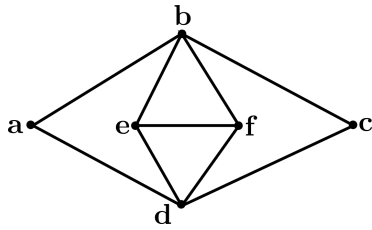
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

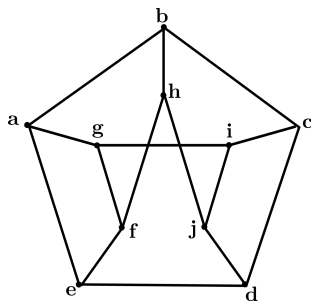
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



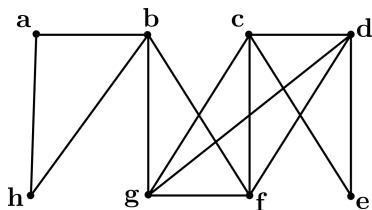
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

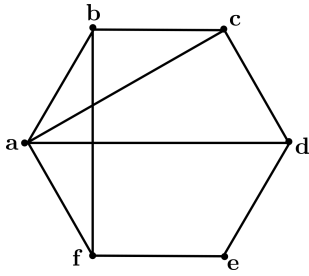
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

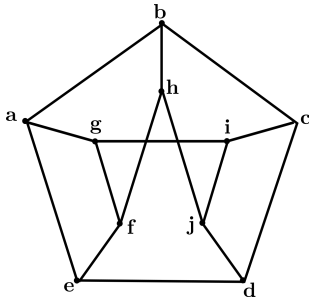
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

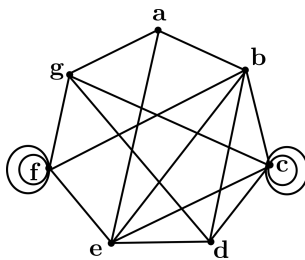
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

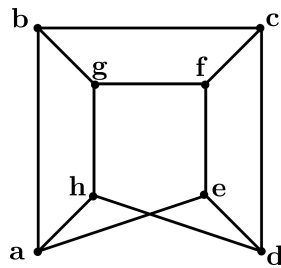
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

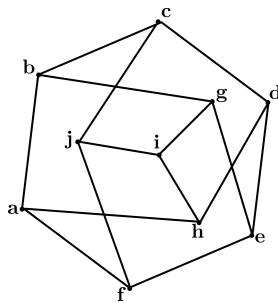
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

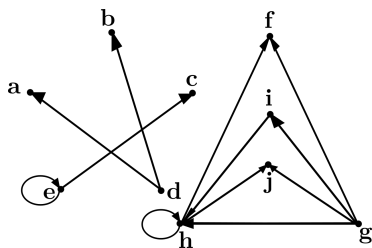
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

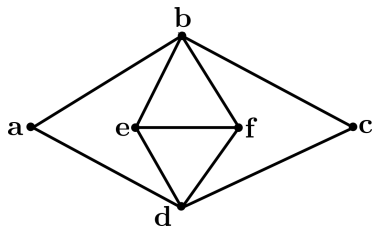
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

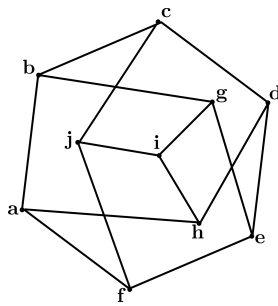
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

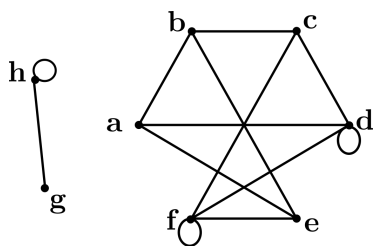
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

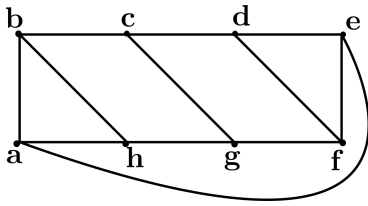
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

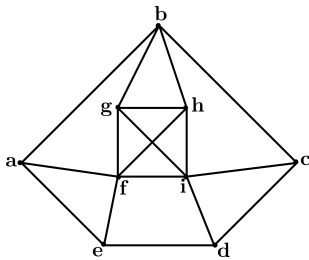
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



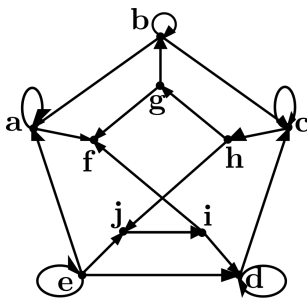
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

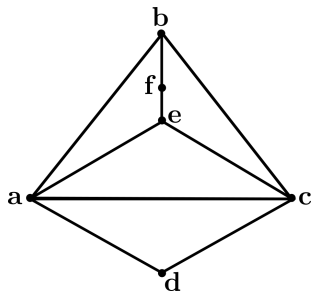
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



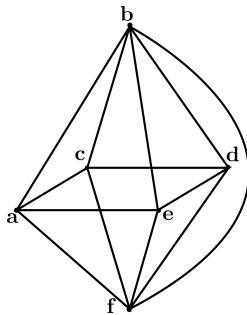
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

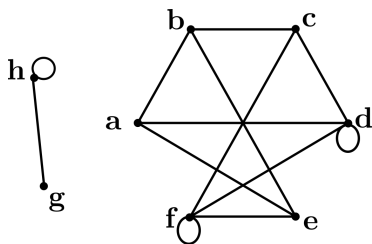
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

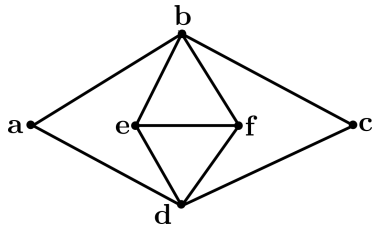
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

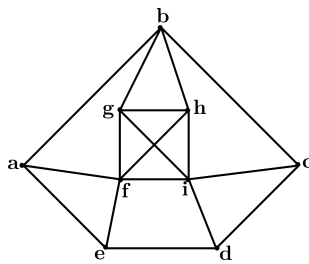
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

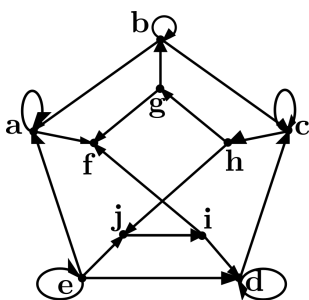
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

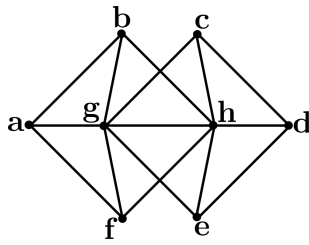
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

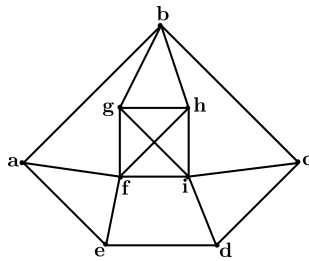
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

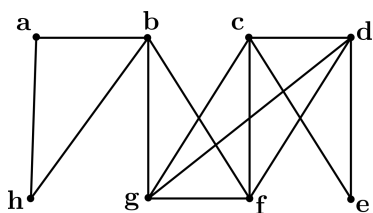
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

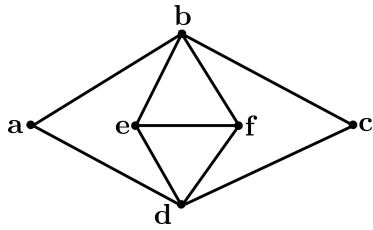
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

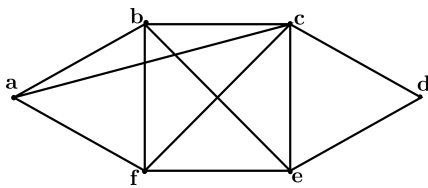
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.



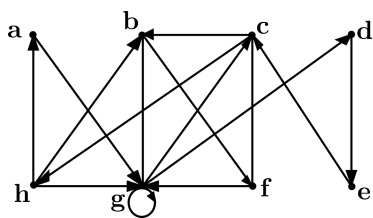
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

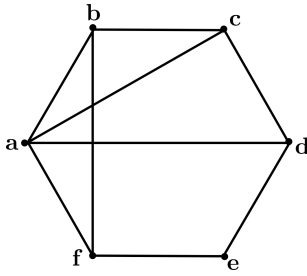
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

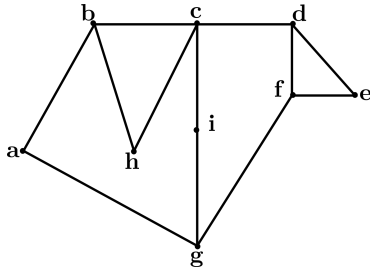
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

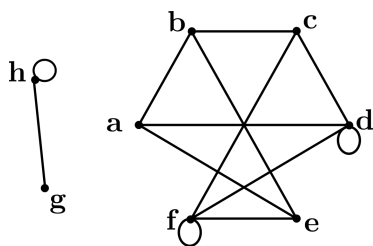
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

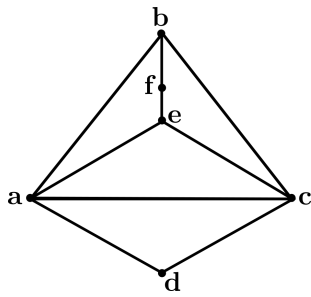
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

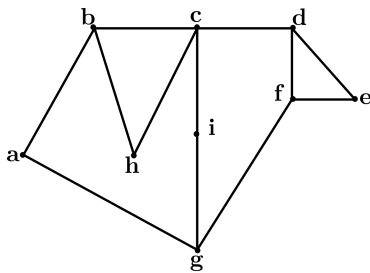
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

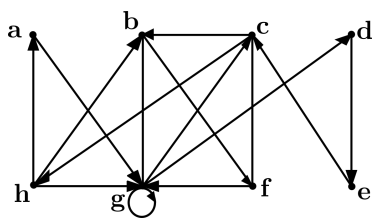
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

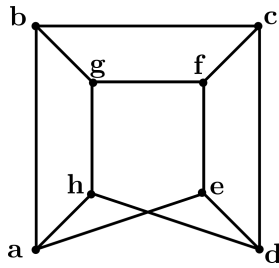
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

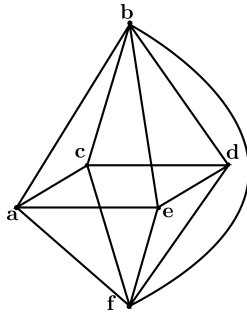
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

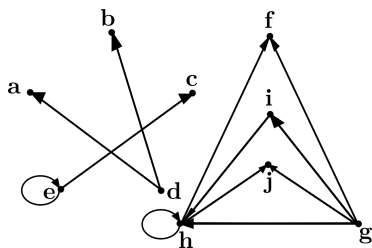
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

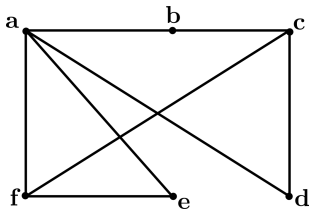
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

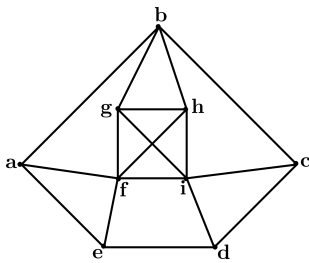
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



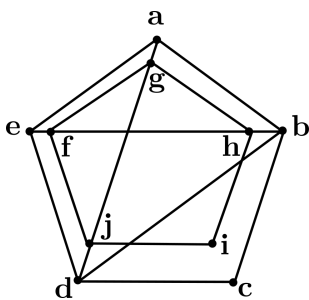
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

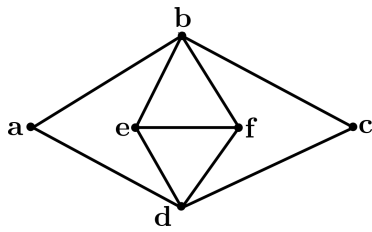
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

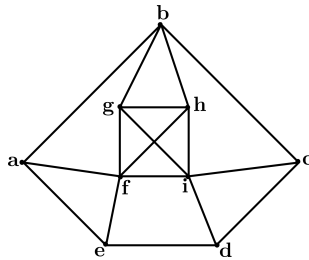
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

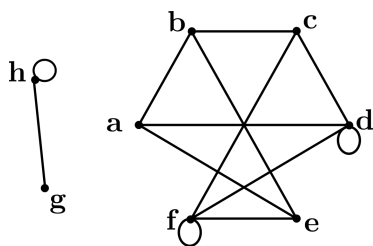
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

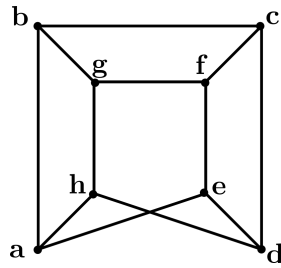
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

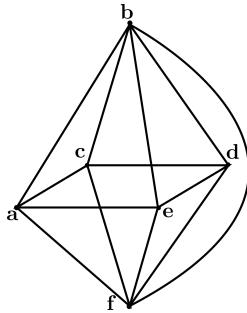
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

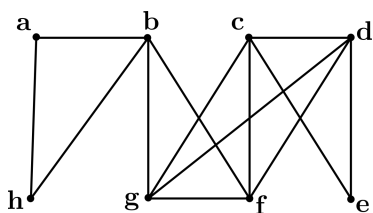
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

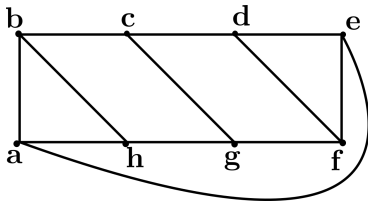
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

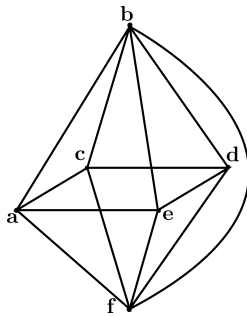
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

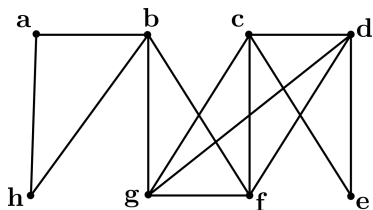
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

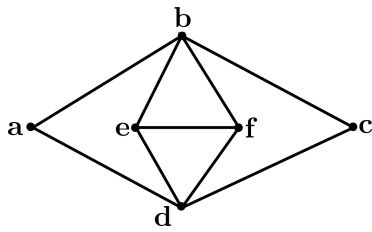
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

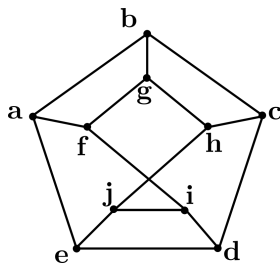
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



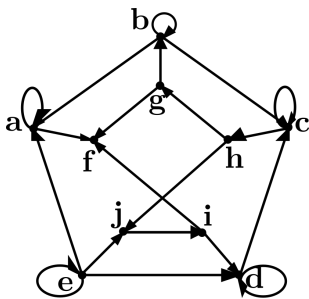
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

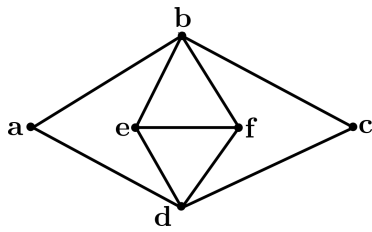
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

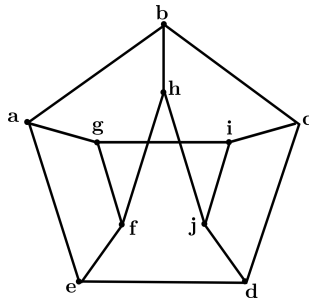
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

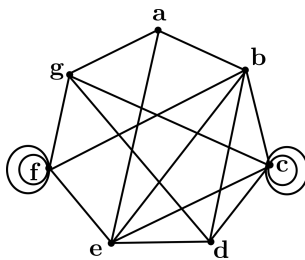
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

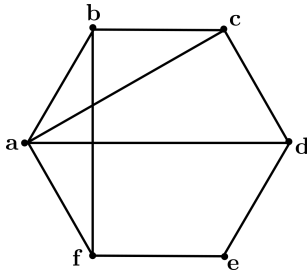
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

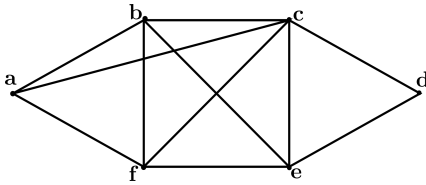
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

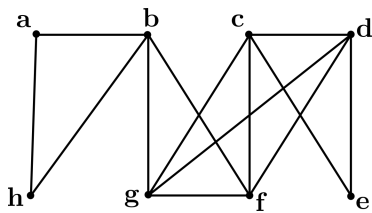
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

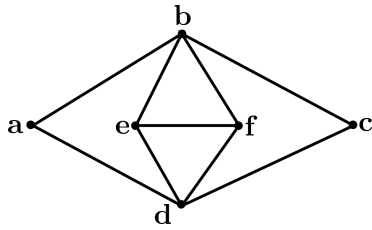
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

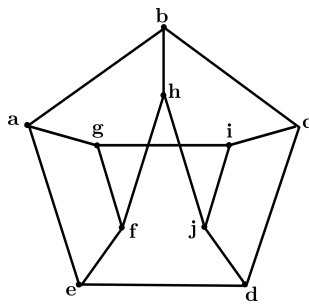
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

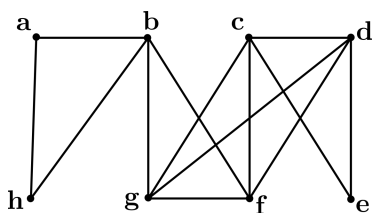
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

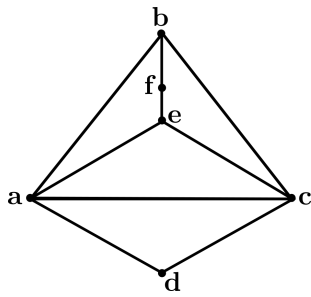
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

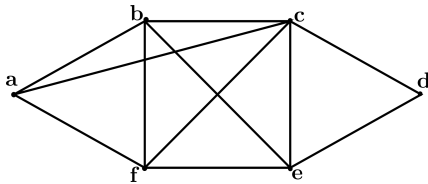
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



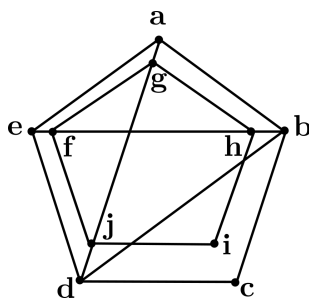
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

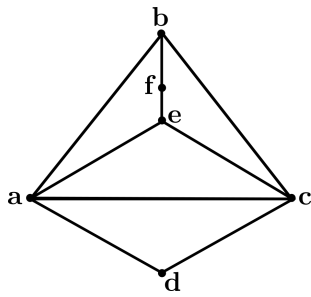
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



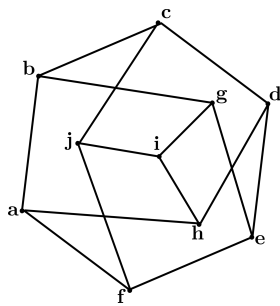
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

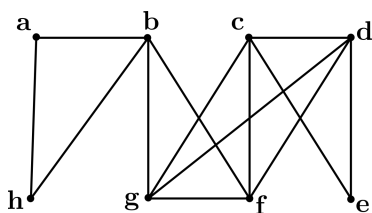
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

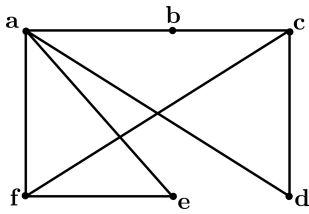
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

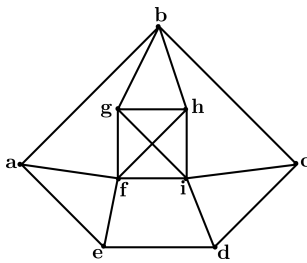
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

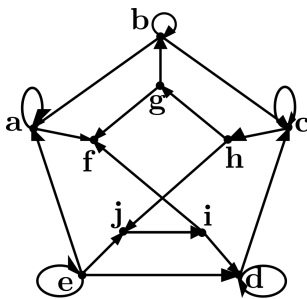
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

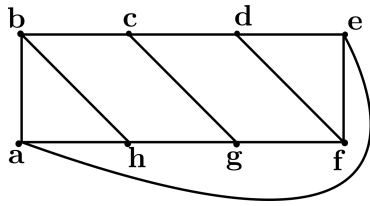
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



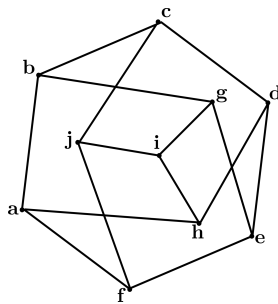
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

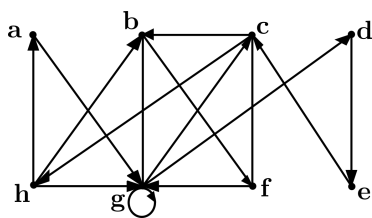
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

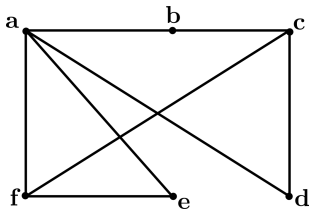
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

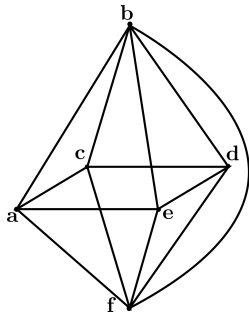
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



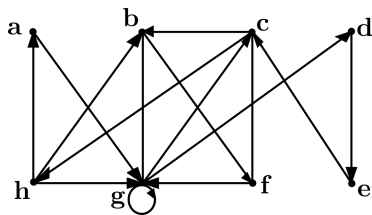
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

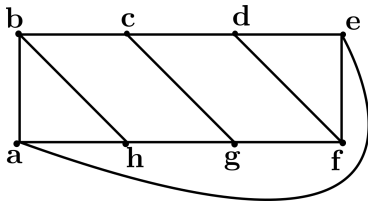
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

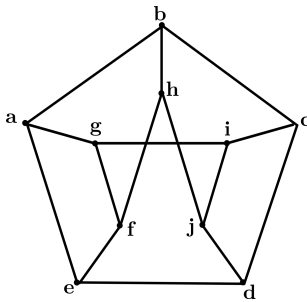
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

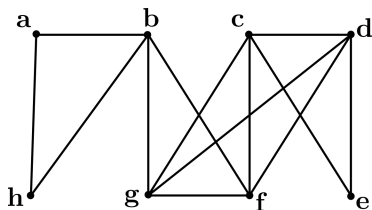
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

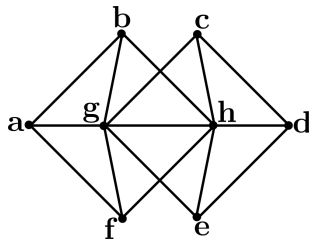
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

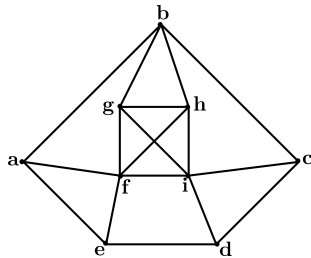
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

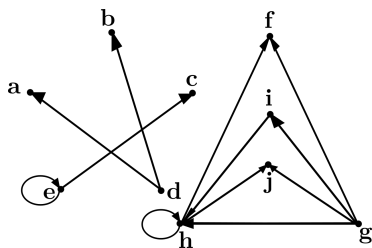
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

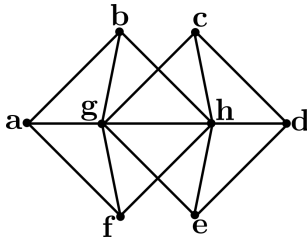
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

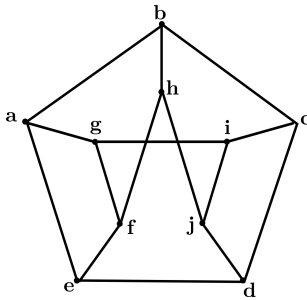
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

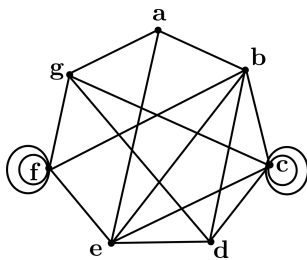
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

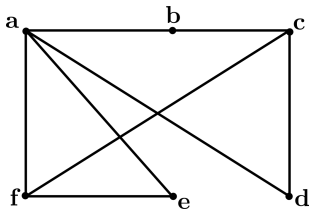
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

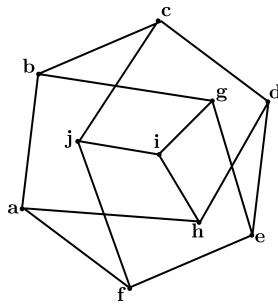
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



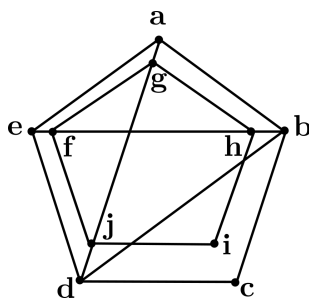
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

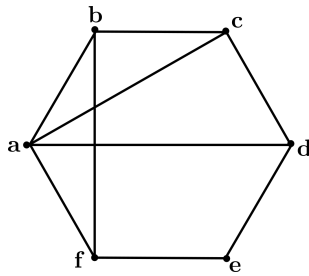
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

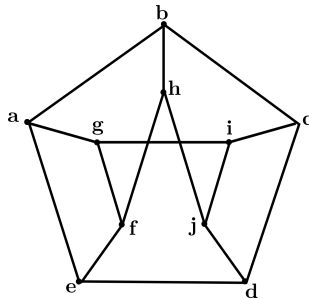
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

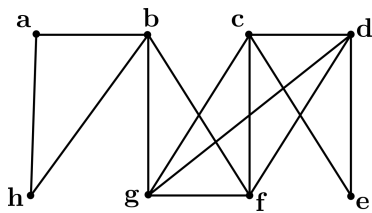
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

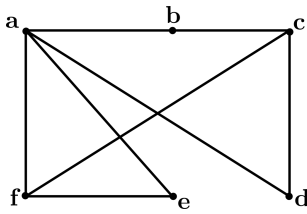
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

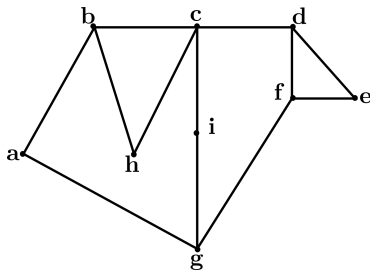
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

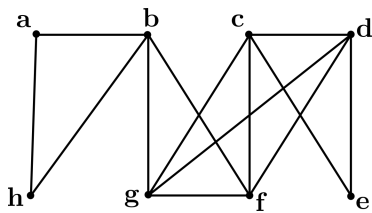
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

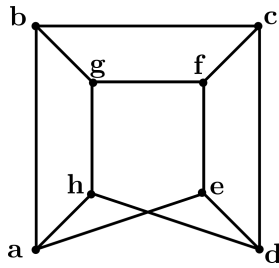
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

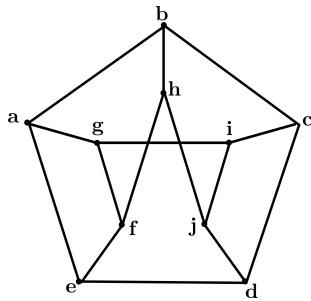
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

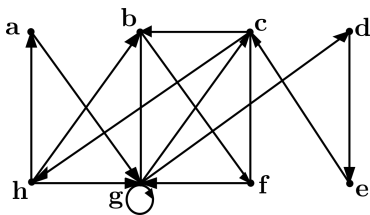
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

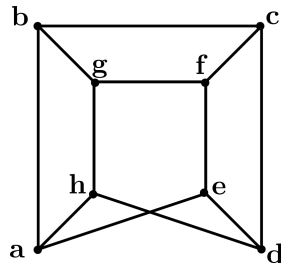
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

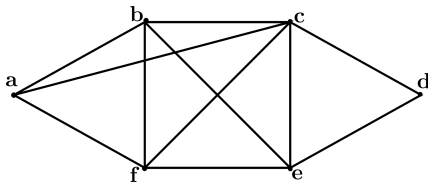
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



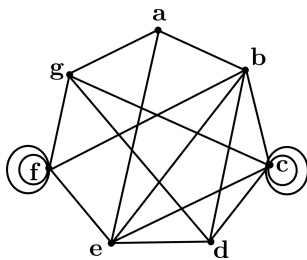
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

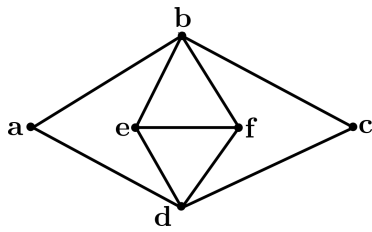
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

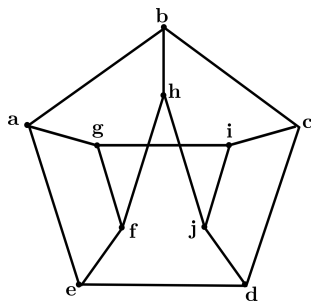
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

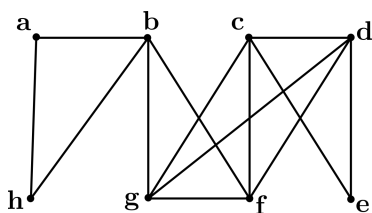
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

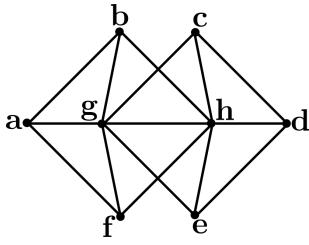
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



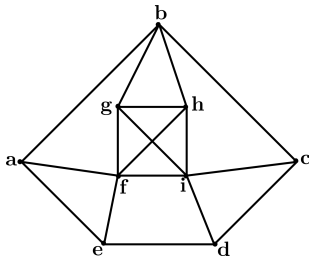
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
  1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

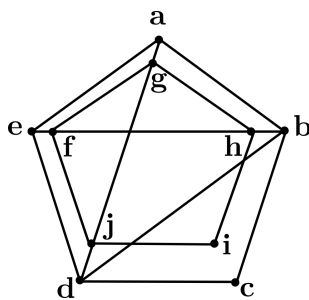
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

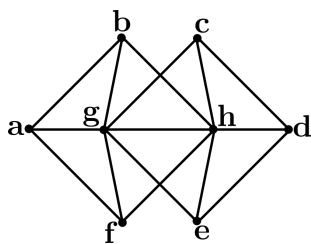
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

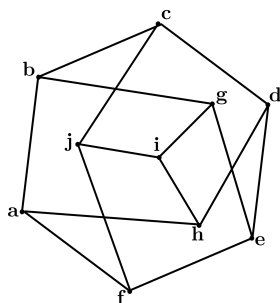
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

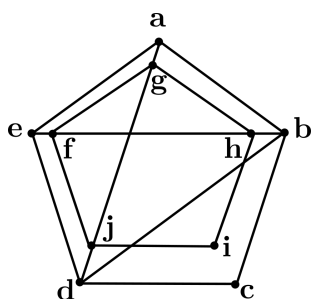
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

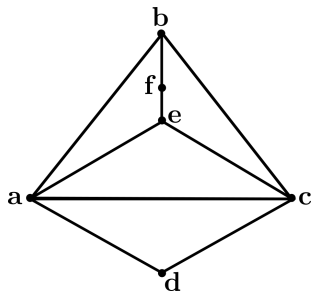
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



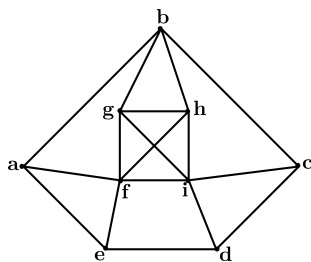
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
  4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



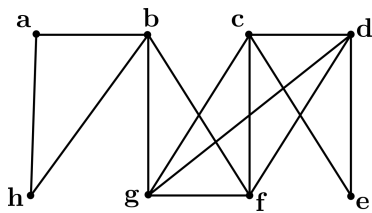
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

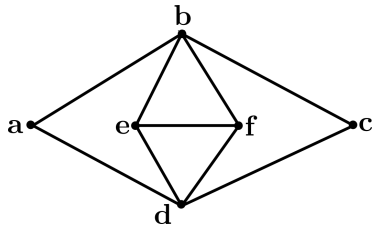
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

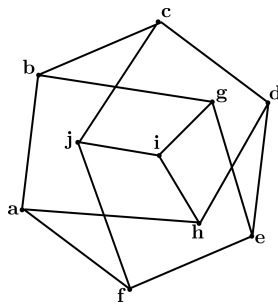
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

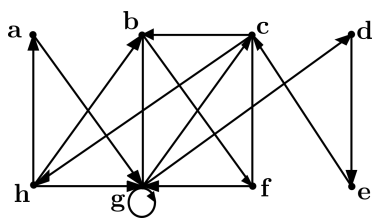
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

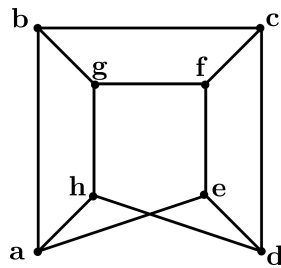
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

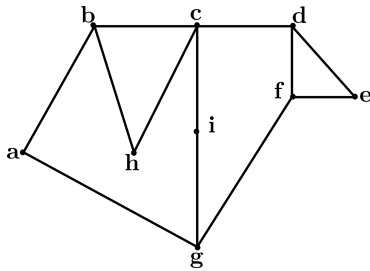
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

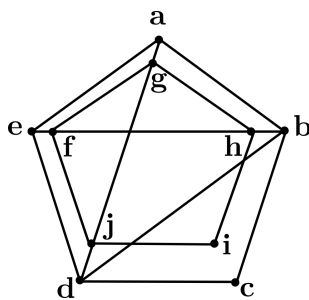
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

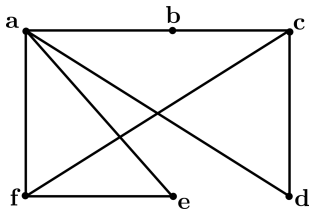
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

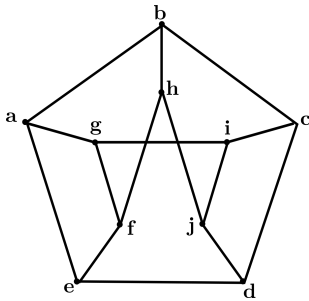
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

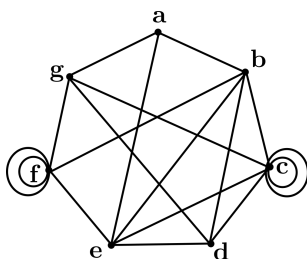
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

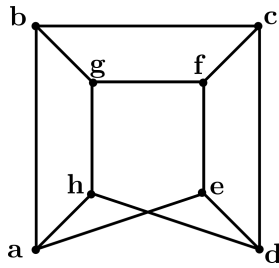
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

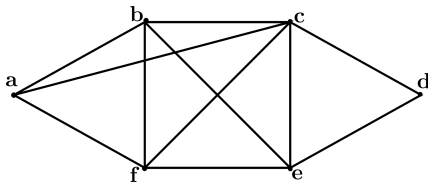
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



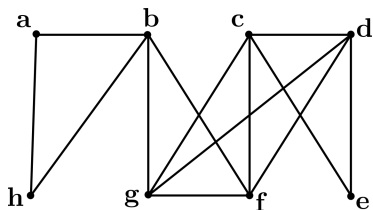
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

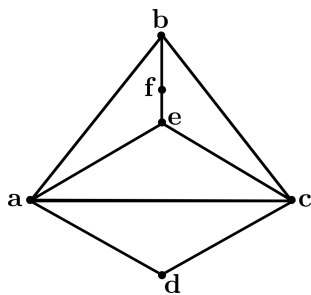
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

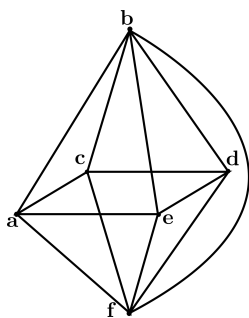
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

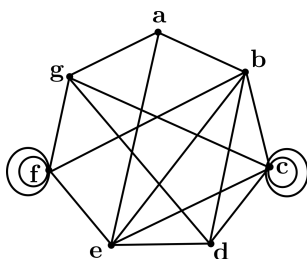
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

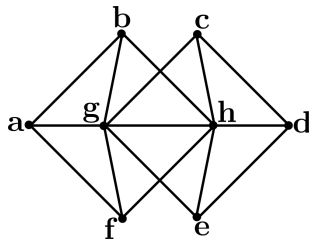
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

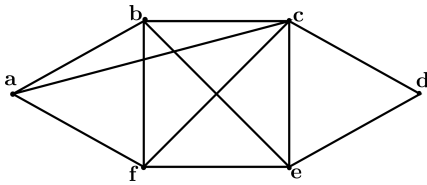
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

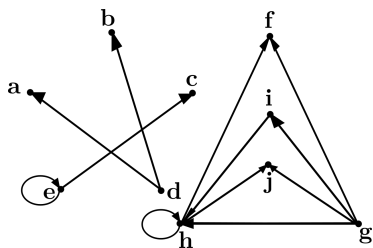
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

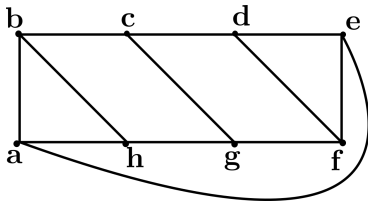
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

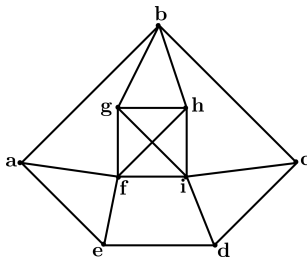
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

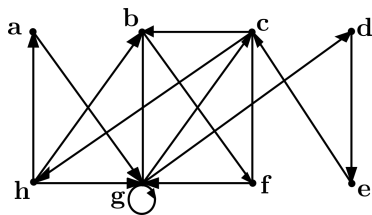
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

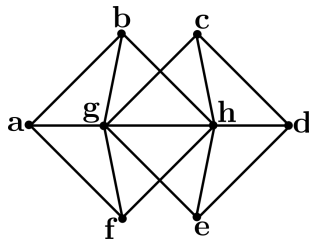
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

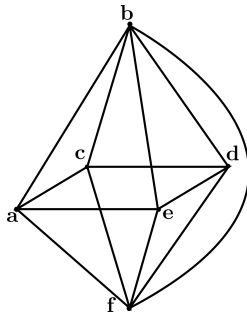
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



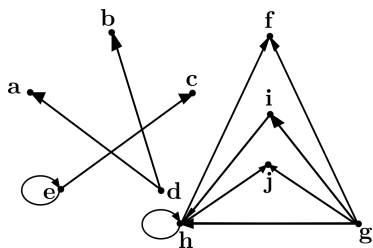
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

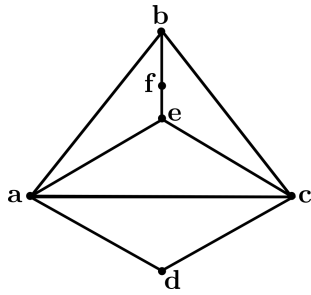
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

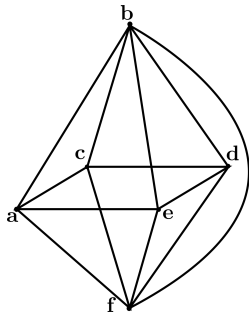
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

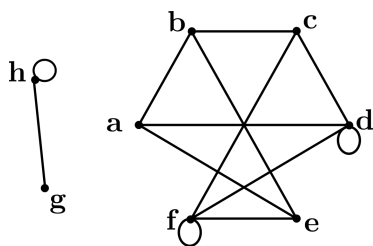
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

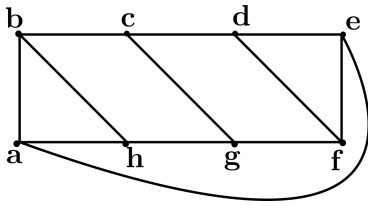
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

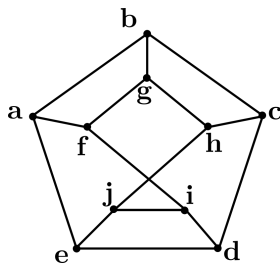
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

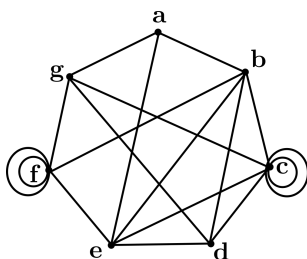
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

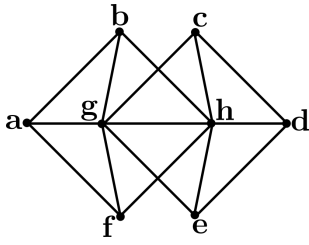
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

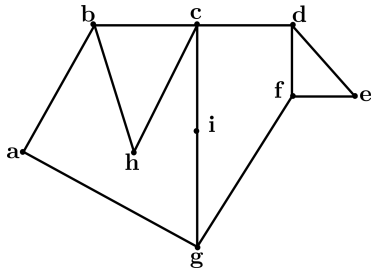
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

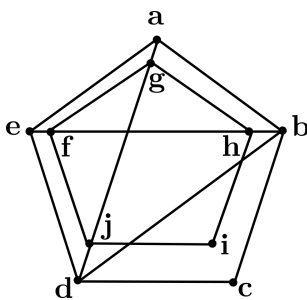
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

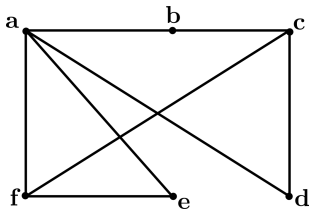
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

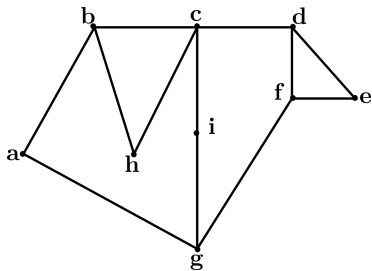
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.



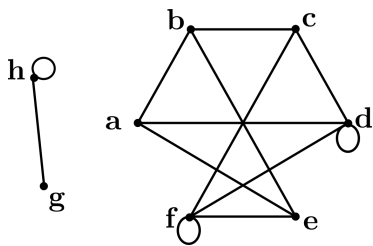
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

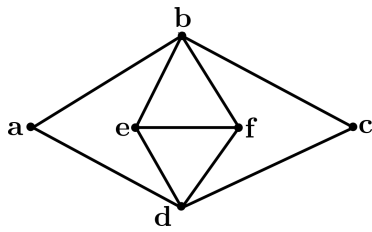
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

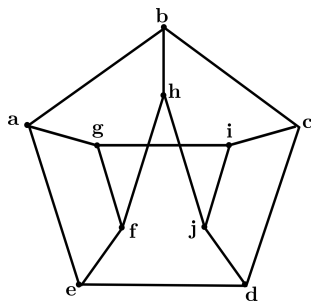
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

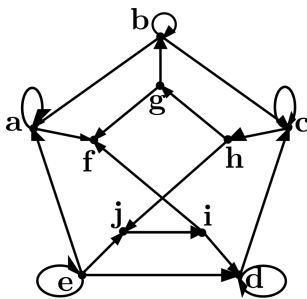
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

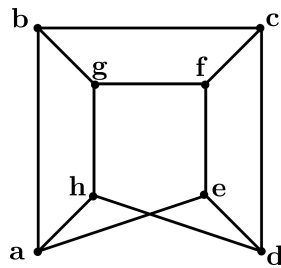
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и **ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО** к нему:

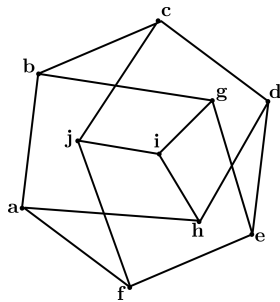
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

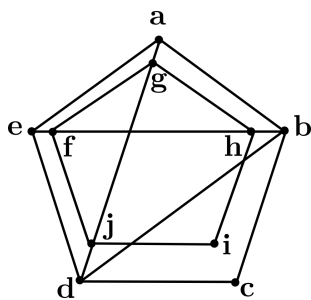
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

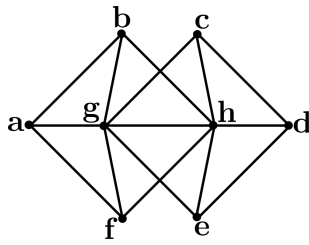
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

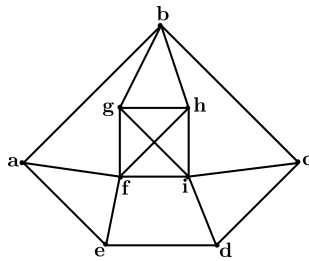
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

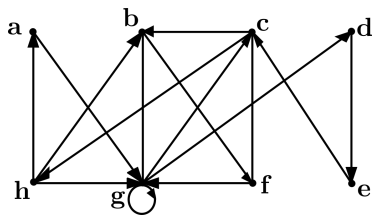
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

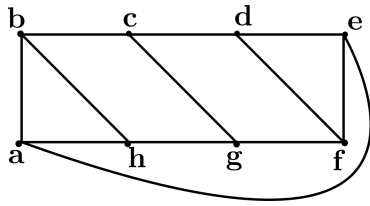
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

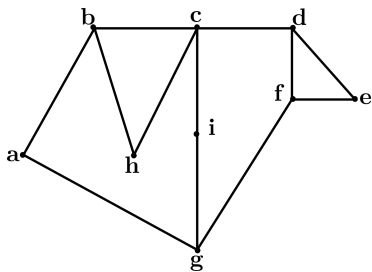
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



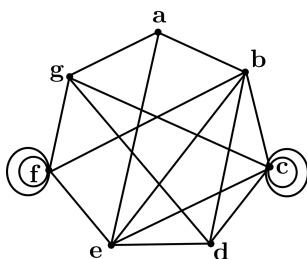
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

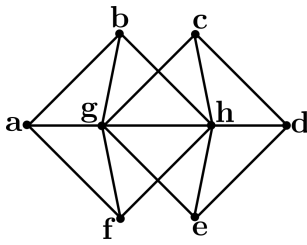
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



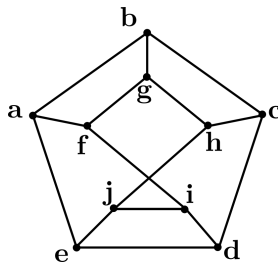
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

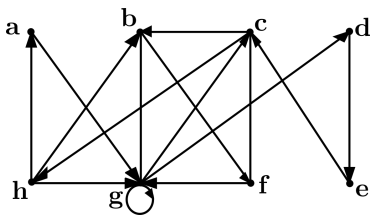
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

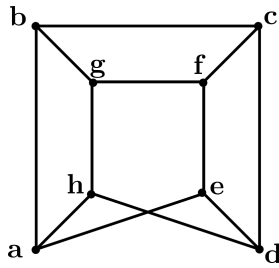
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

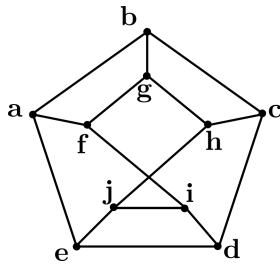
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

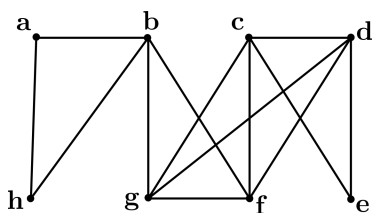
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

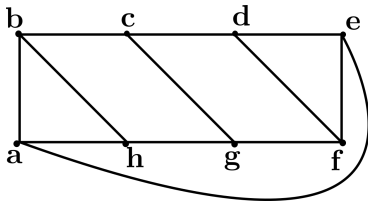
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

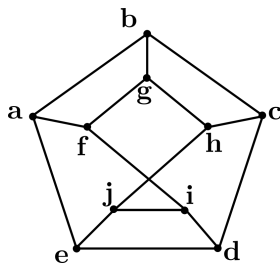
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

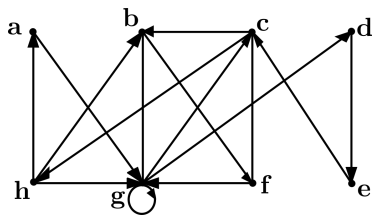
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

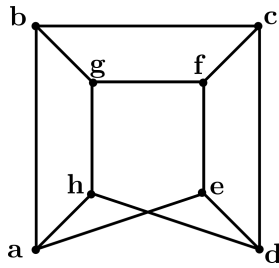
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

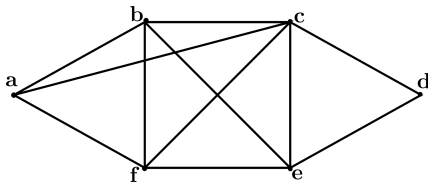
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.



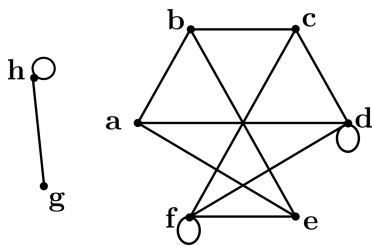
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

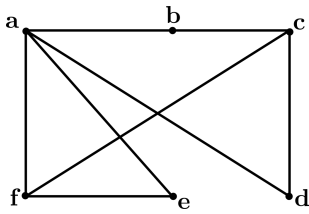
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

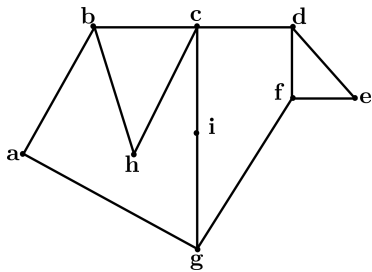
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

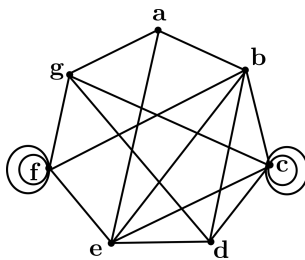
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

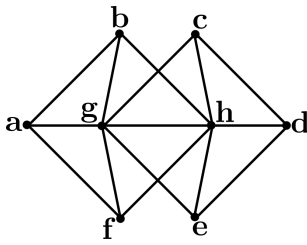
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

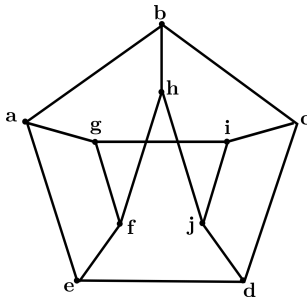
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

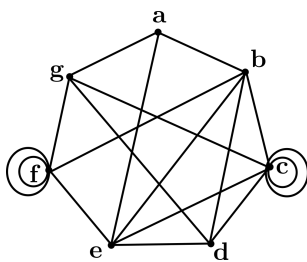
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

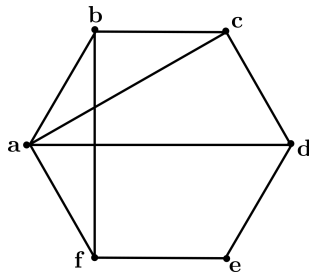
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

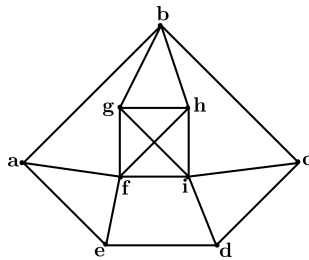
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

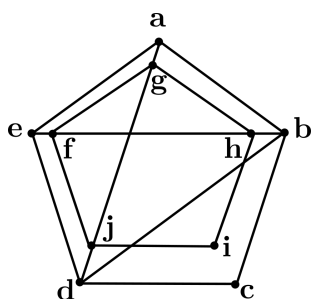
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

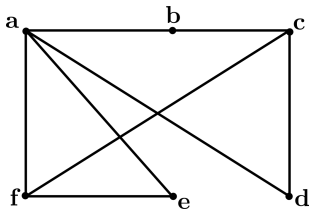
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

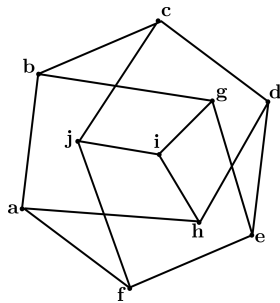
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



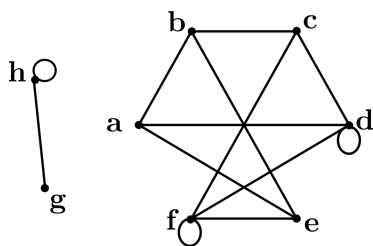
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

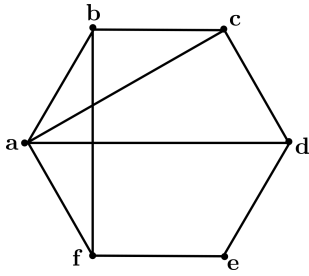
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

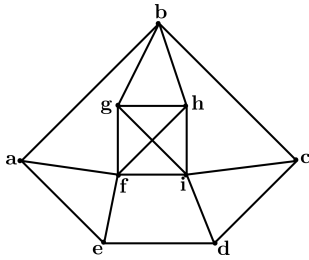
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

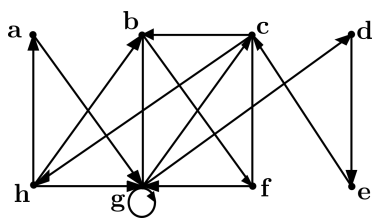
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

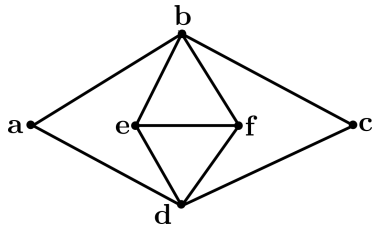
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

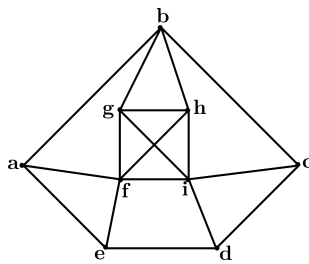
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

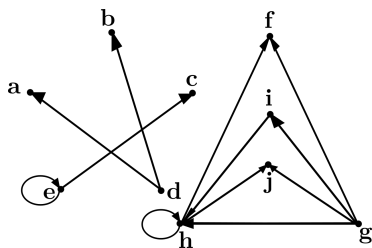
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

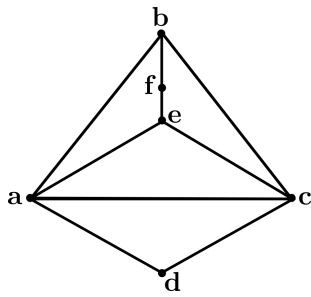
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

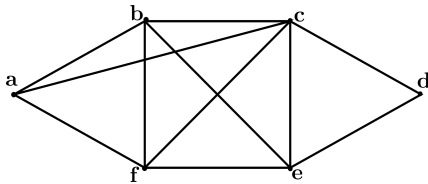
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

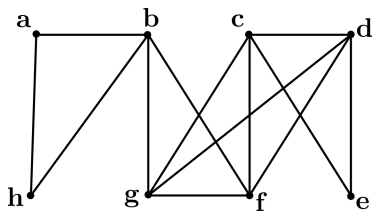
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

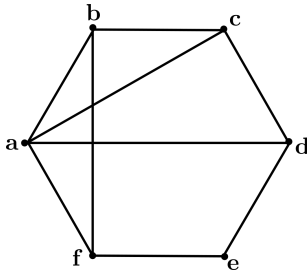
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

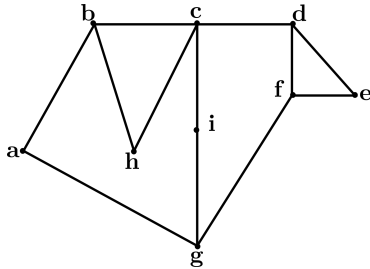
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.



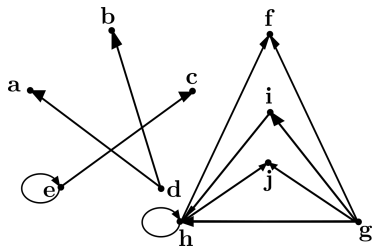
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

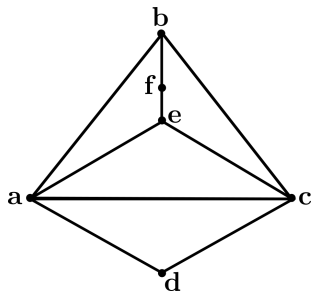
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

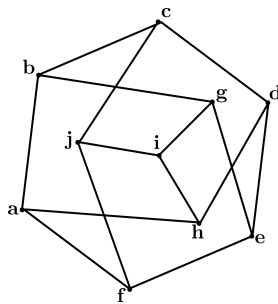
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

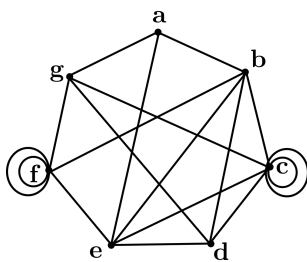
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

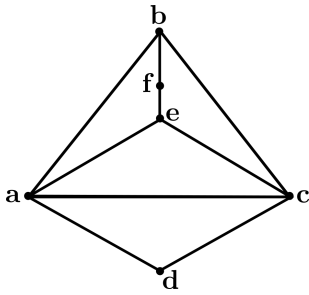
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

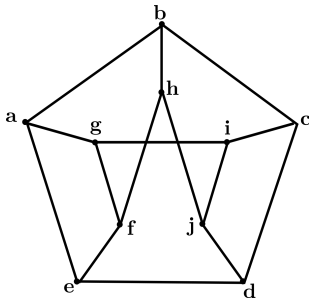
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

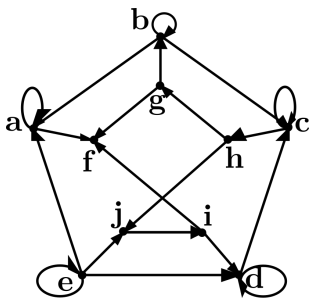
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

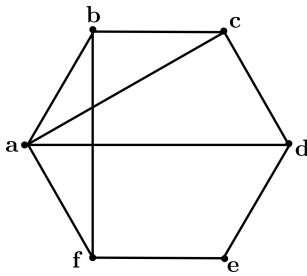
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

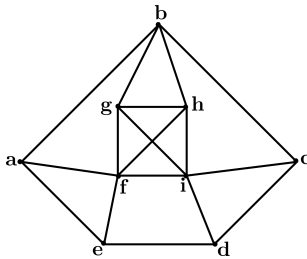
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

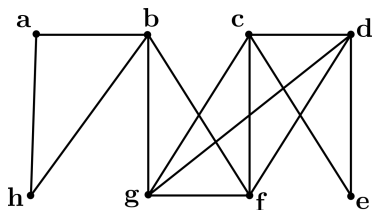
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

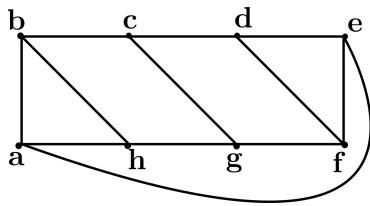
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

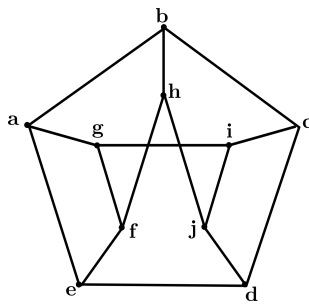
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.



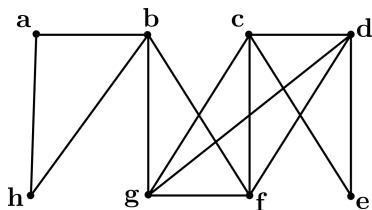
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

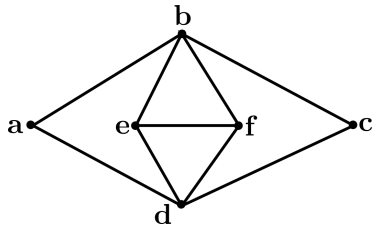
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

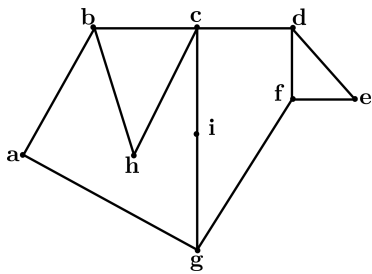
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

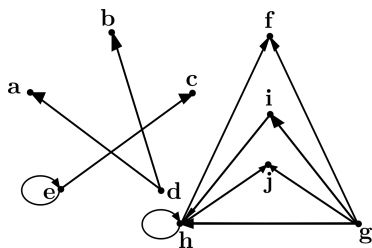
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

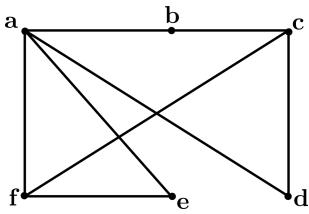
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



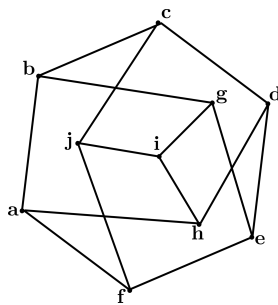
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

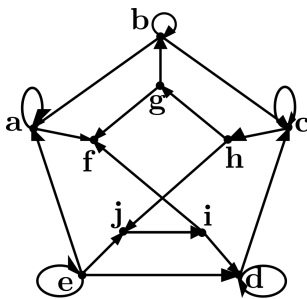
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

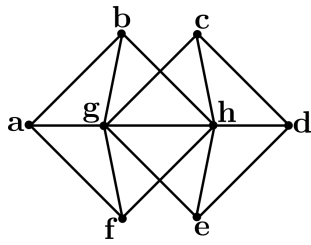
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

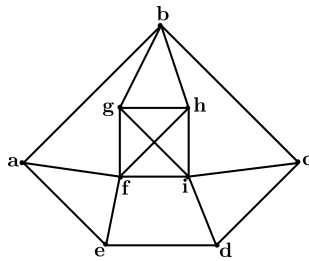
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

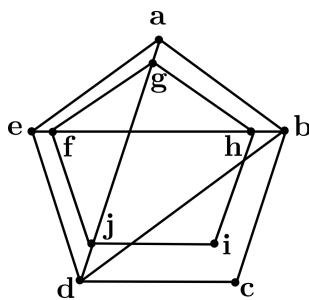
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

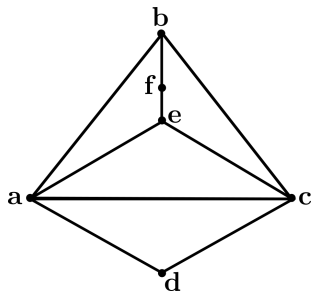
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



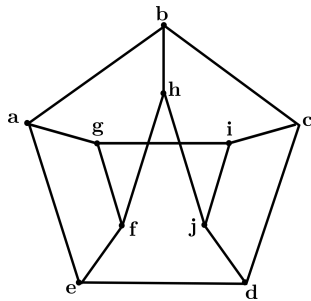
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.



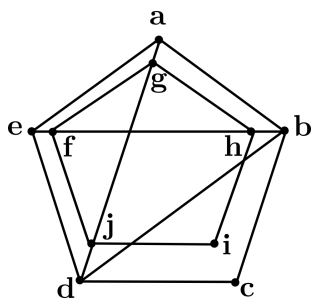
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

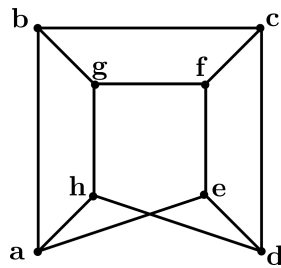
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

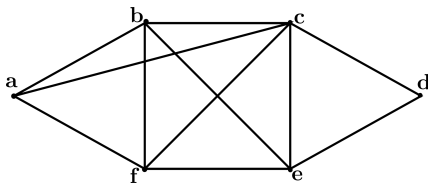
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

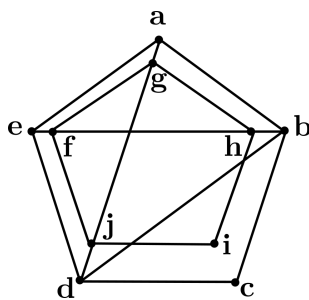
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

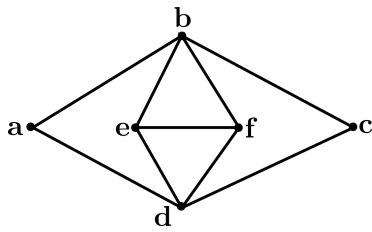
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

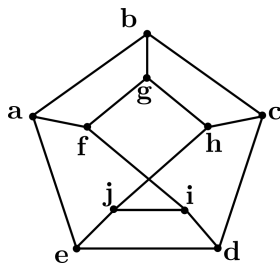
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

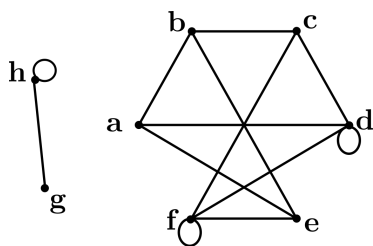
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

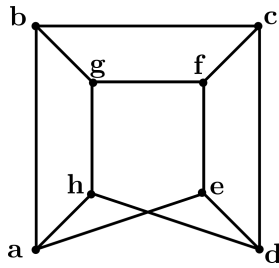
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

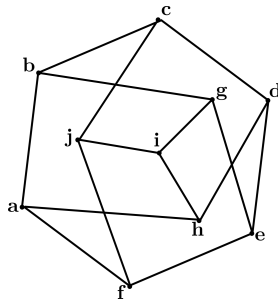
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

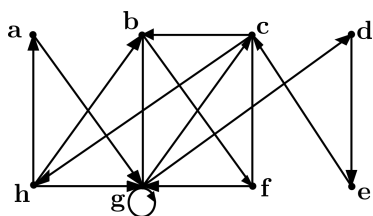
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

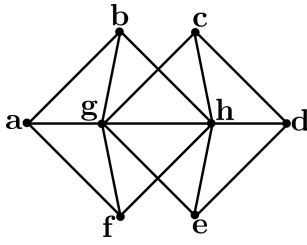
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



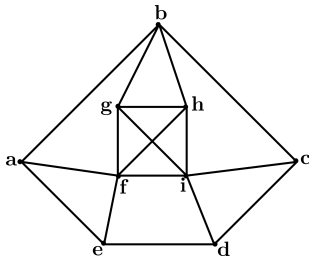
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
  1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
  4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



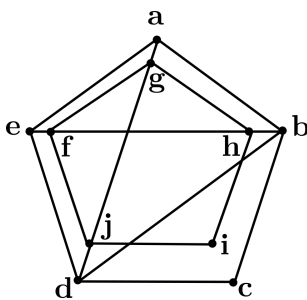
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

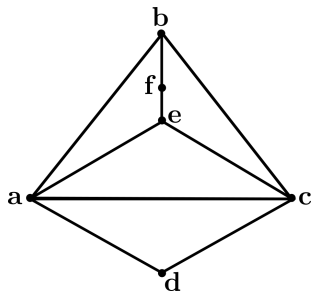
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



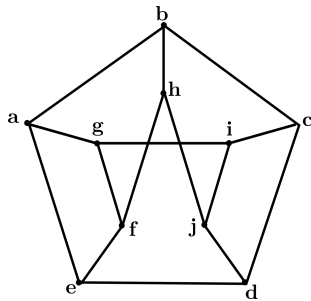
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

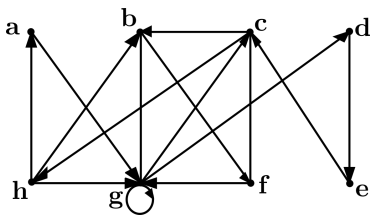
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

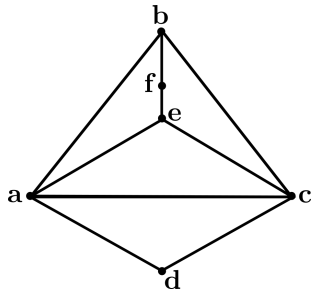
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

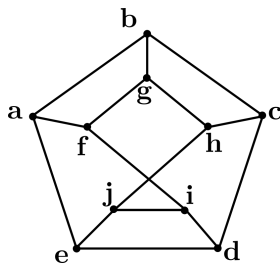
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

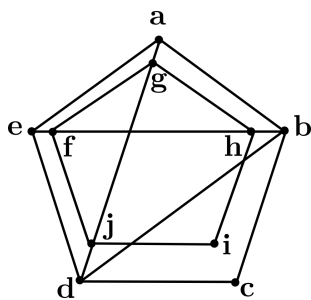
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

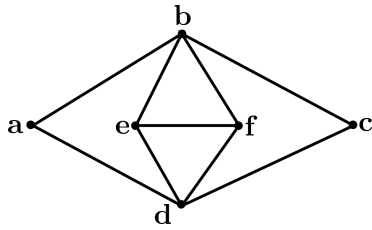
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

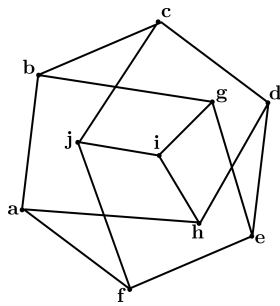
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

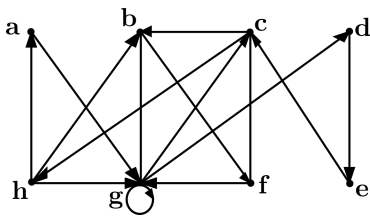
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

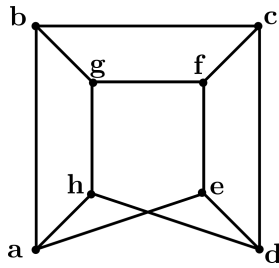
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

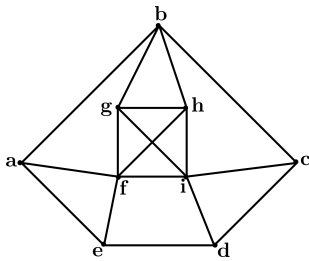
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



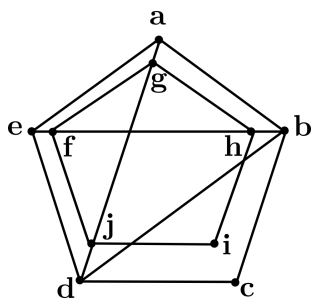
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

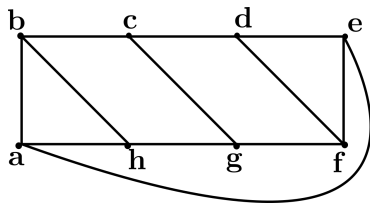
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

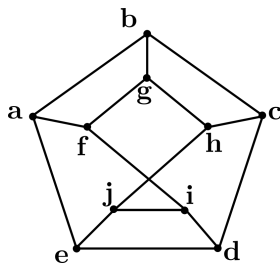
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

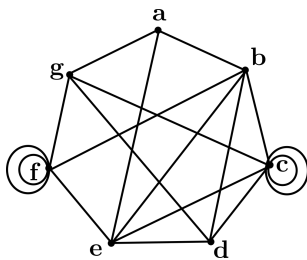
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

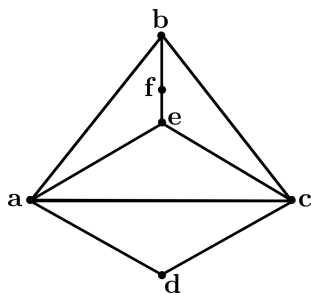
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

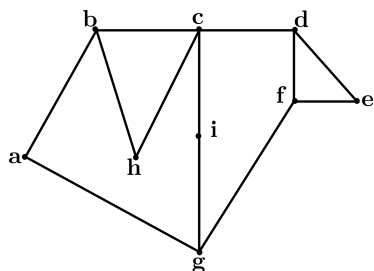
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

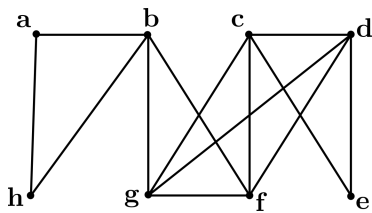
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

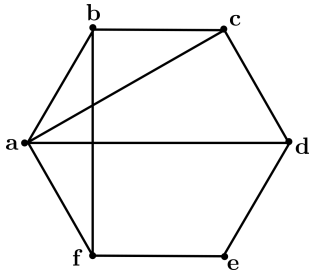
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

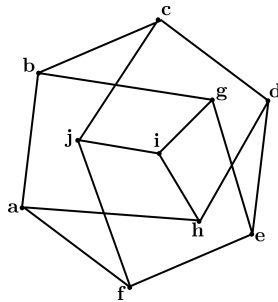
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

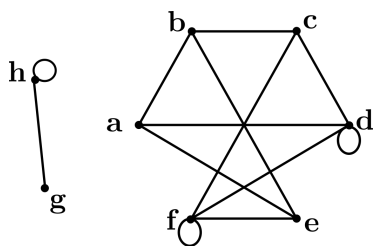
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

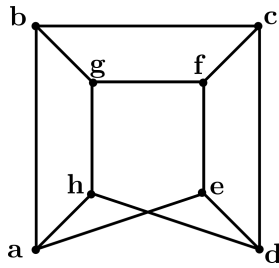
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

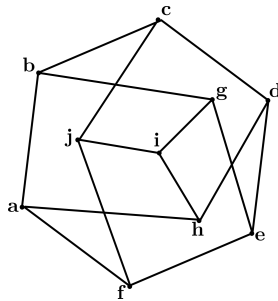
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



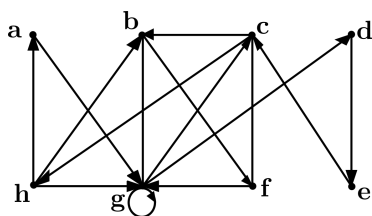
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

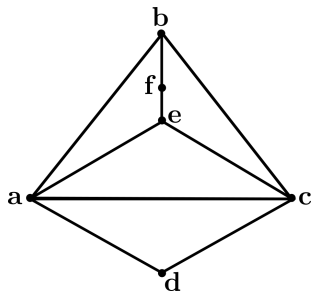
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

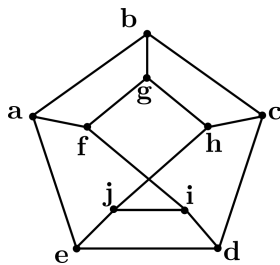
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

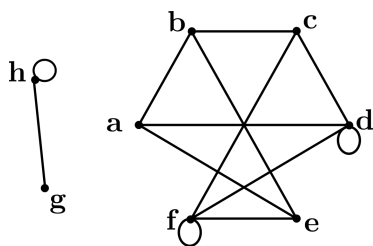
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 2 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

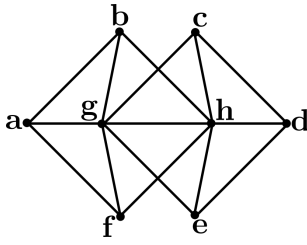
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

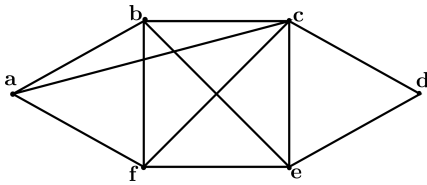
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

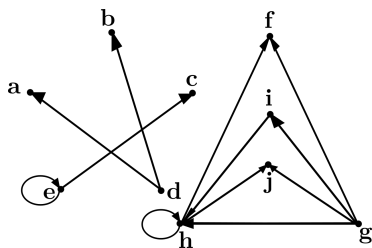
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

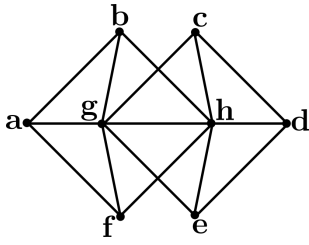
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

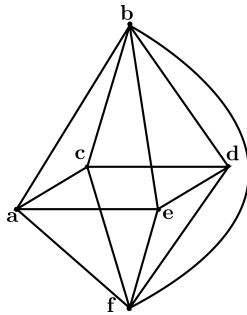
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

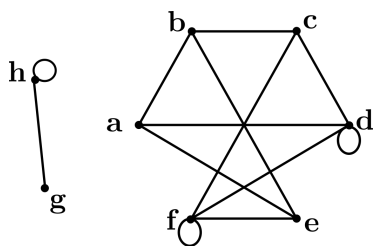
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

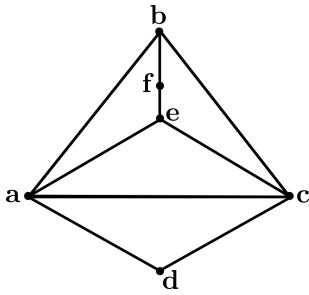
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

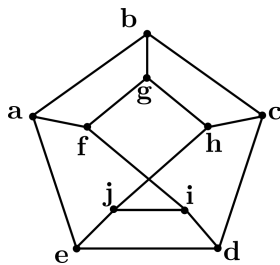
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



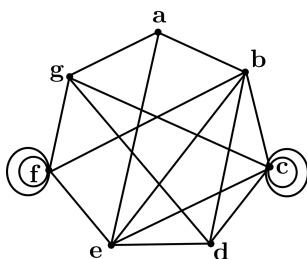
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

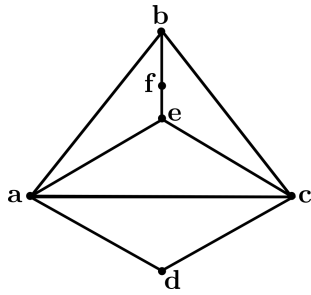
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

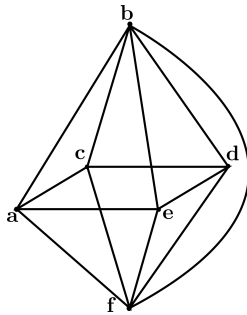
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

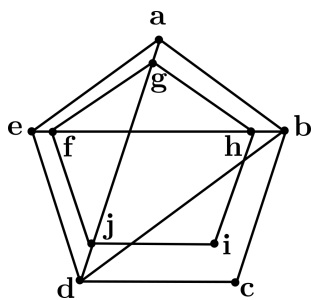
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

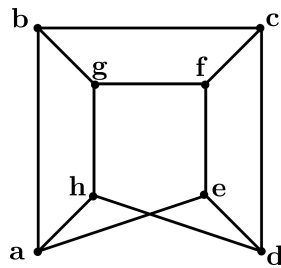
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

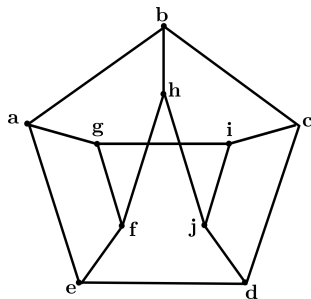
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

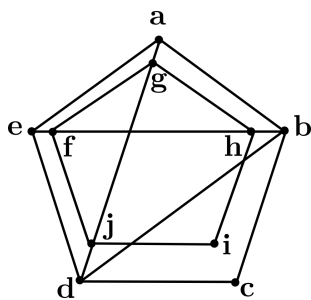
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

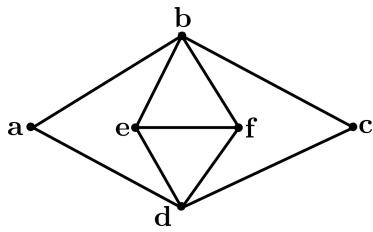
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

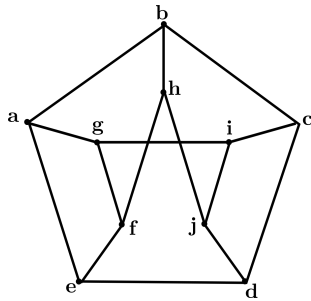
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

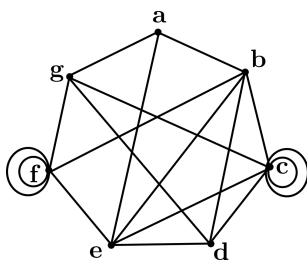
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

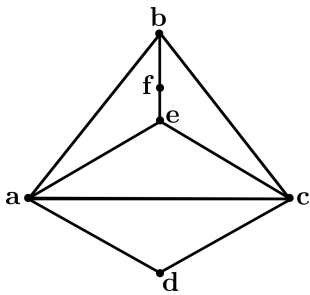
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



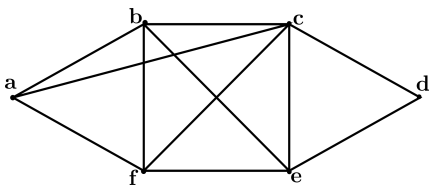
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



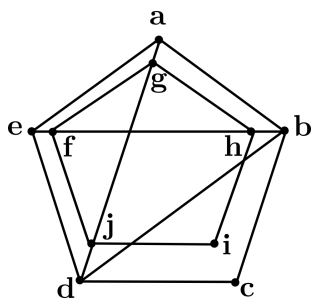
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

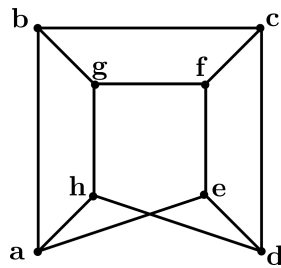
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

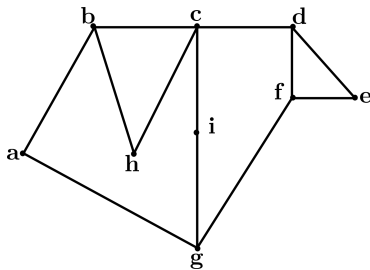
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

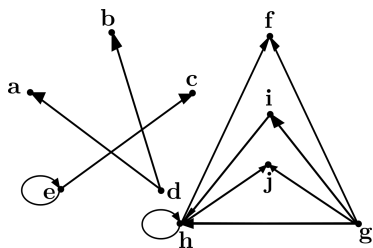
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

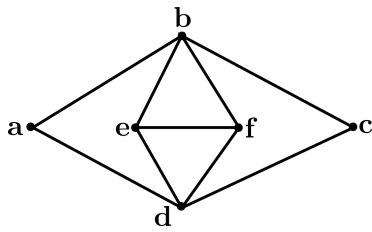
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

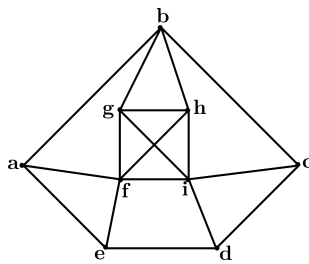
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

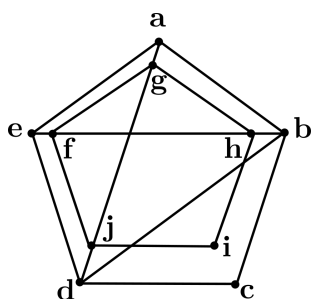
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

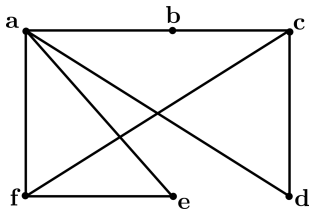
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

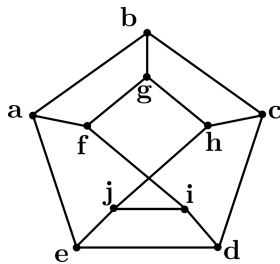
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

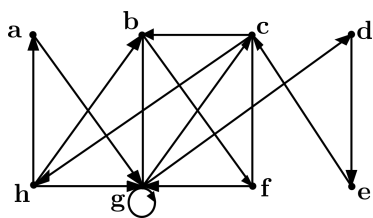
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

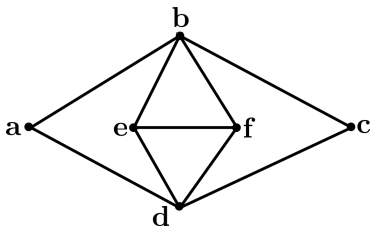
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



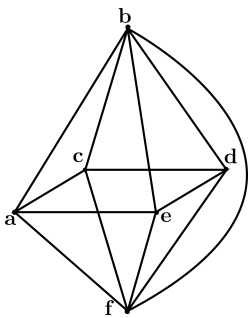
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



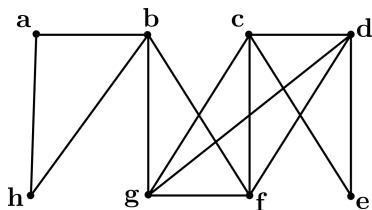
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

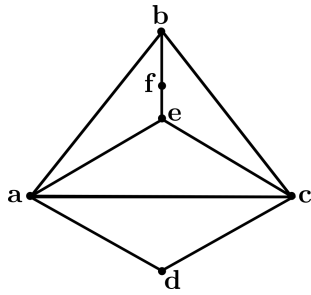
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

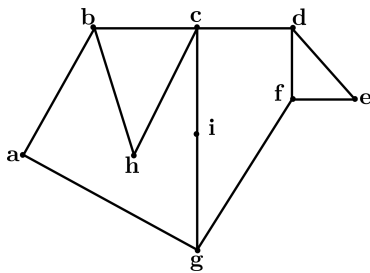
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

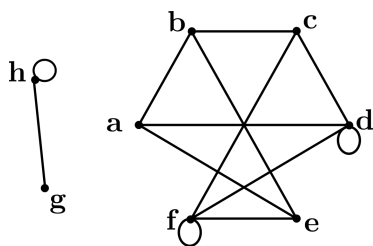
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

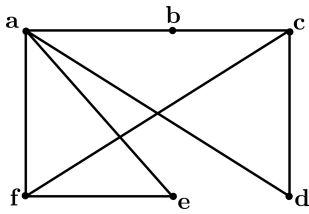
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

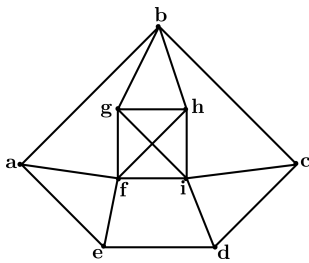
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

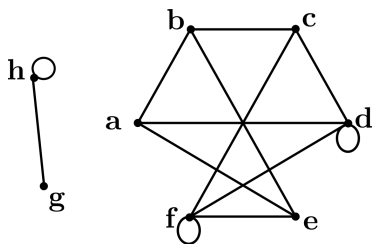
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

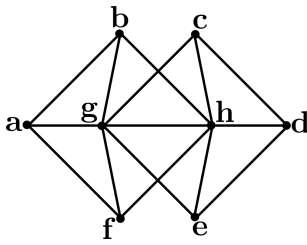
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

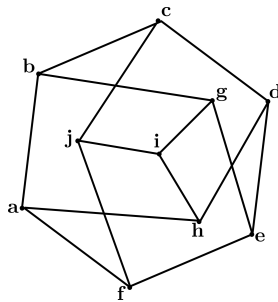
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

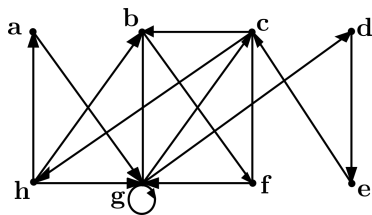
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

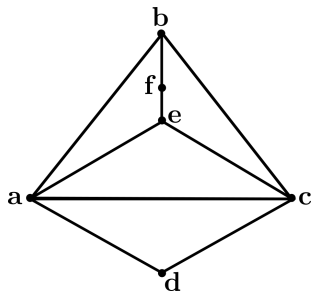
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

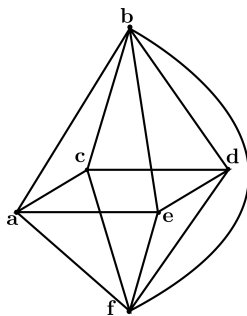
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.



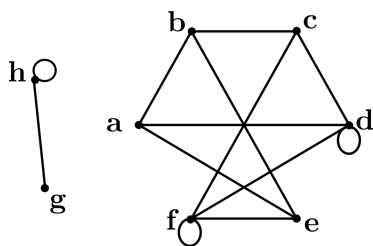
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

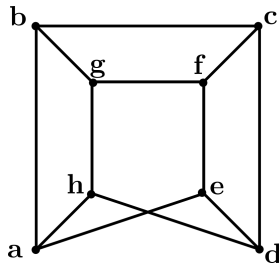
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

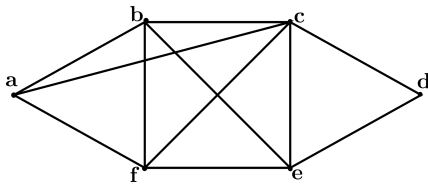
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

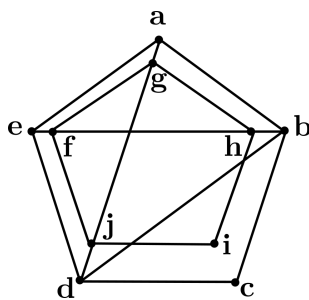
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

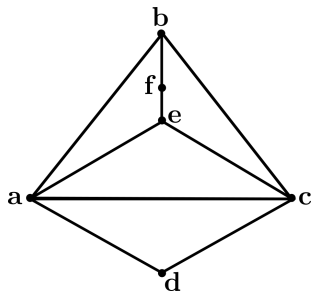
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



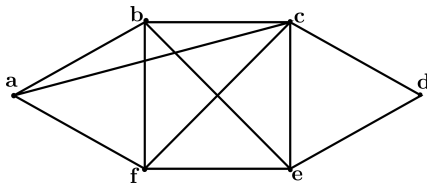
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

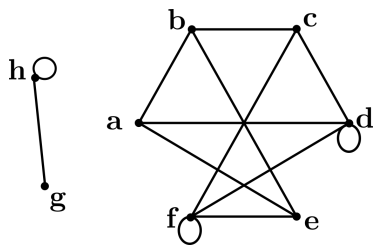
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

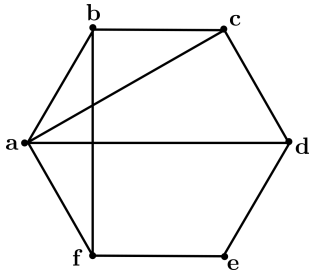
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

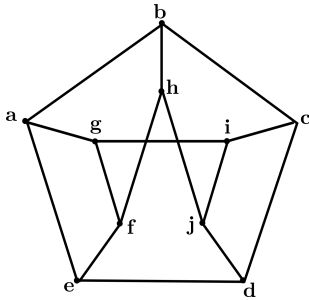
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

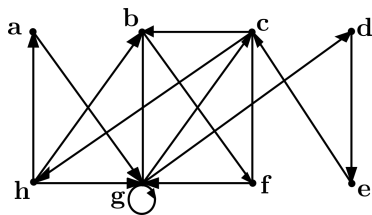
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

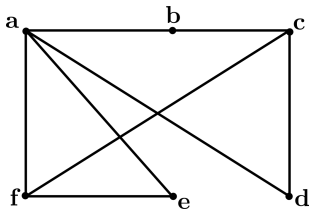
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

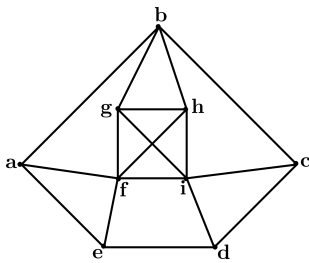
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



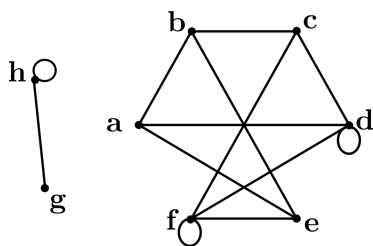
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

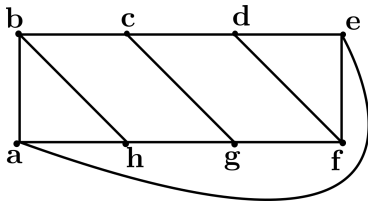
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

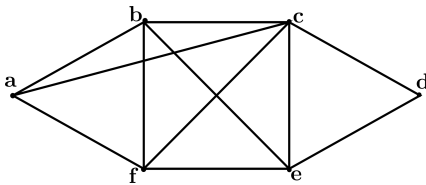
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

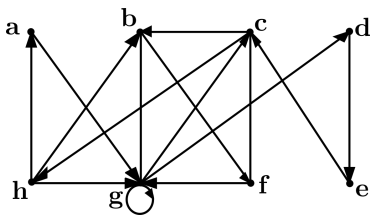
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

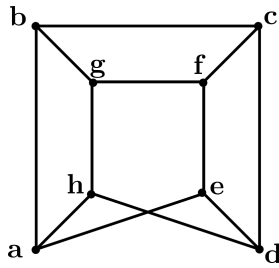
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

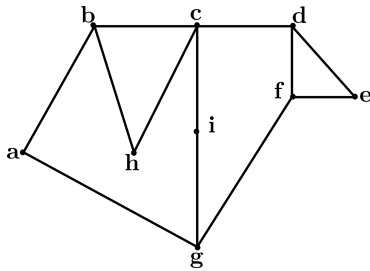
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

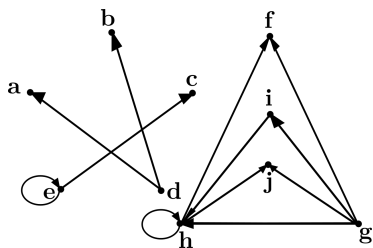
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

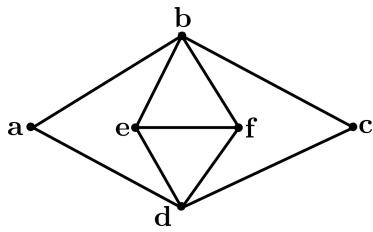
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

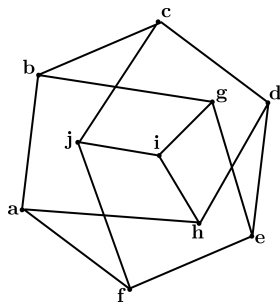
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

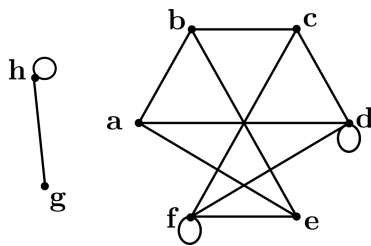
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

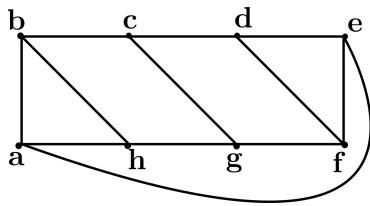
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

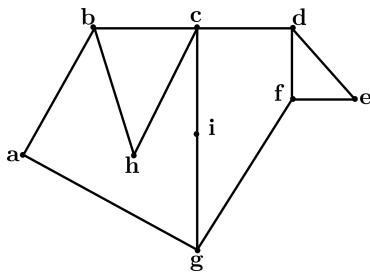
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



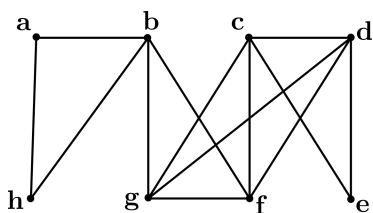
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

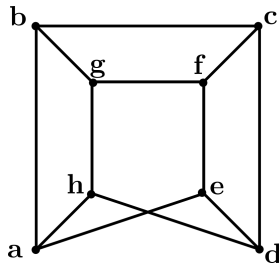
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

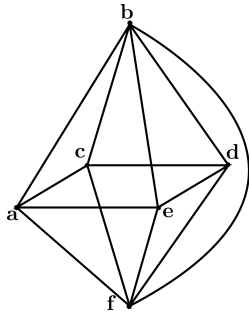
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

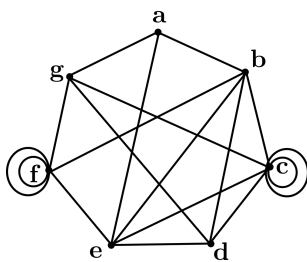
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

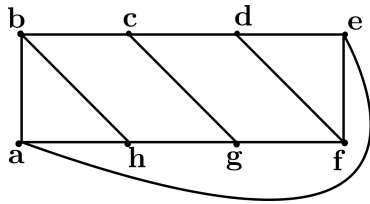
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

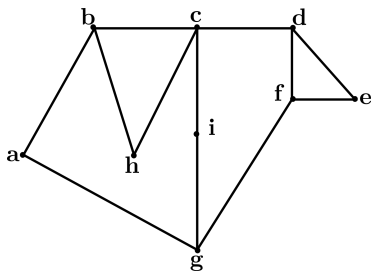
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

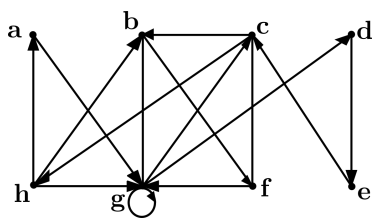
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

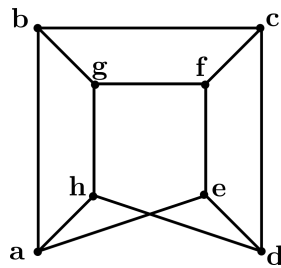
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

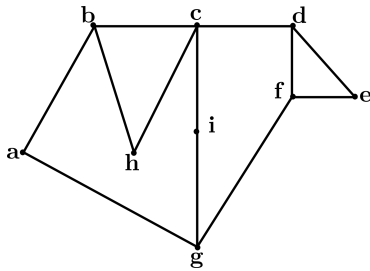
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

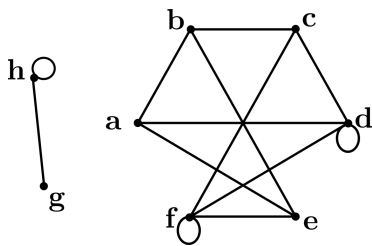
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

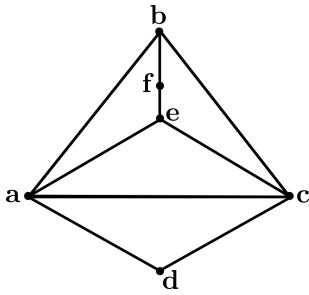
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

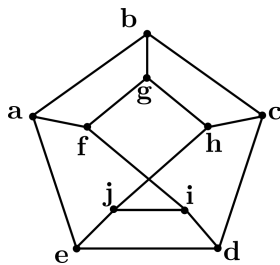
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



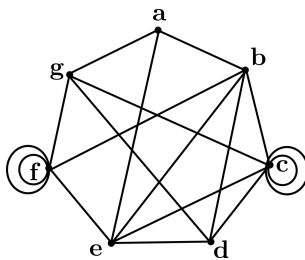
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

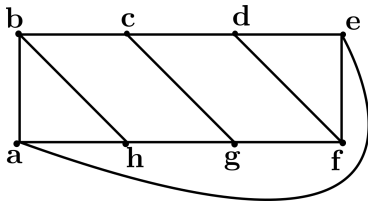
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

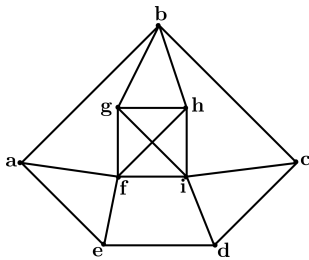
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

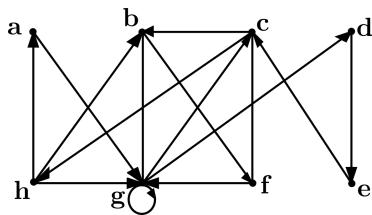
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

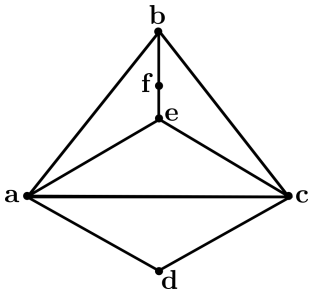
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



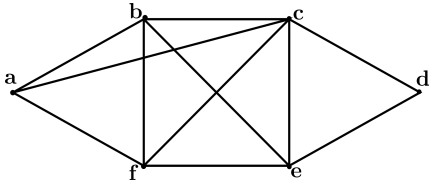
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

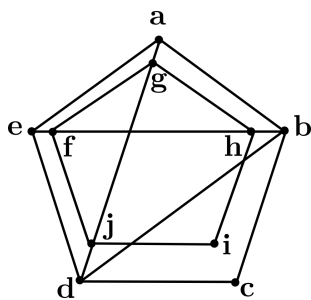
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

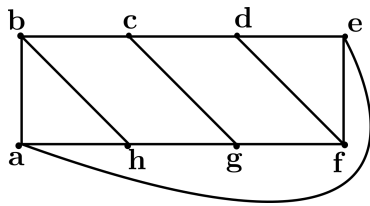
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

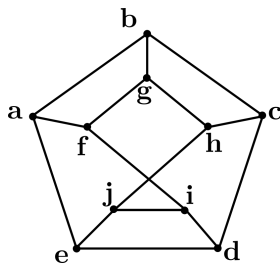
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

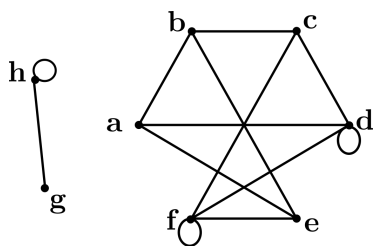
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

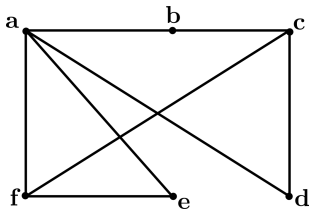
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

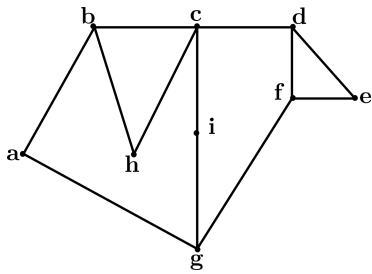
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



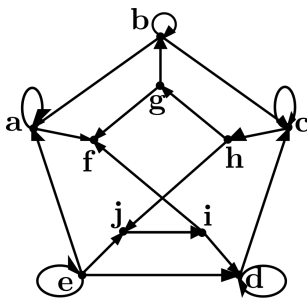
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

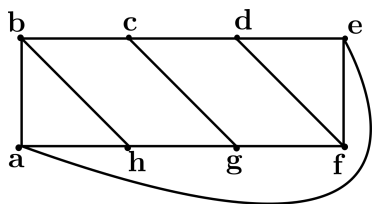
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

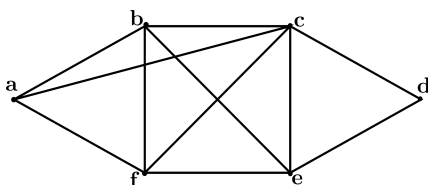
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

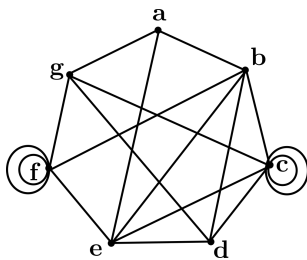
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

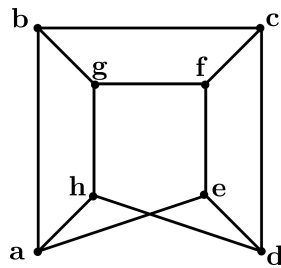
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

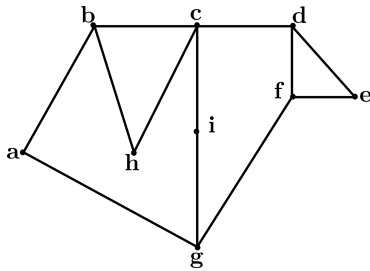
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

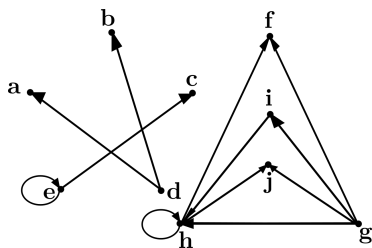
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

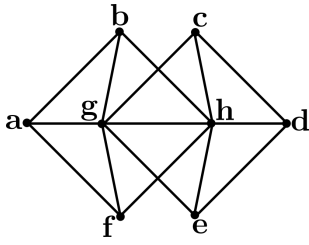
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

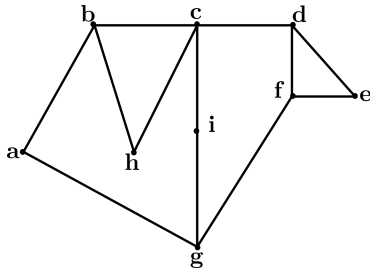
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

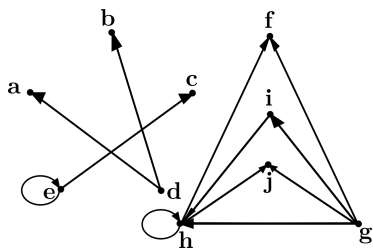
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 2 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

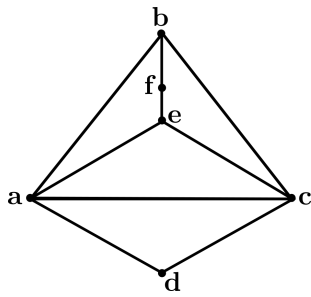
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

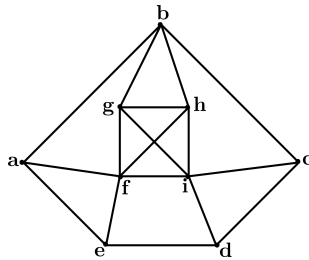
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



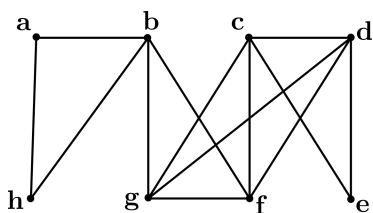
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

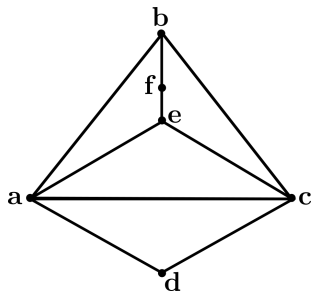
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

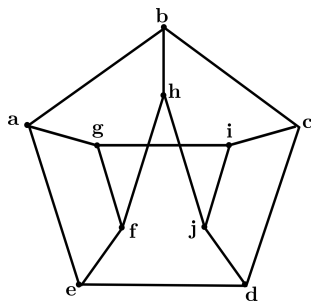
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

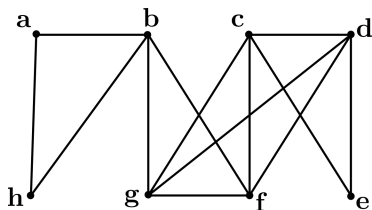
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

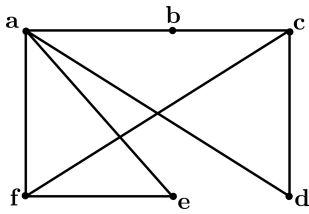
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

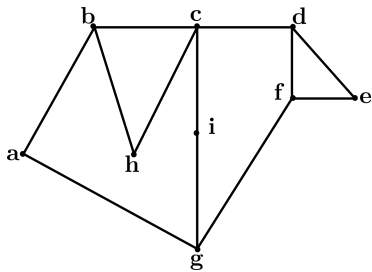
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

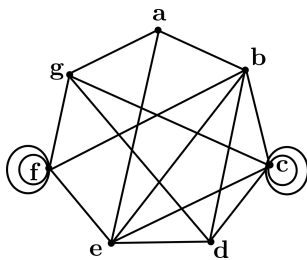
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

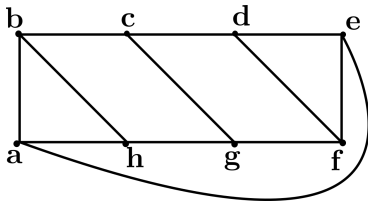
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

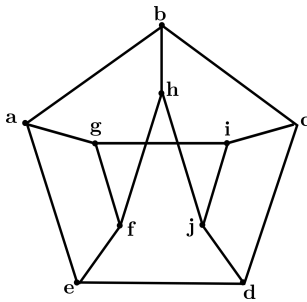
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

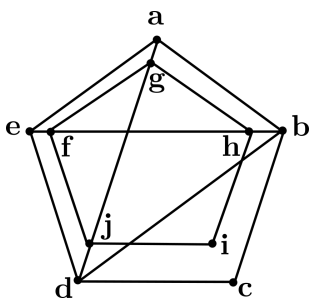
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

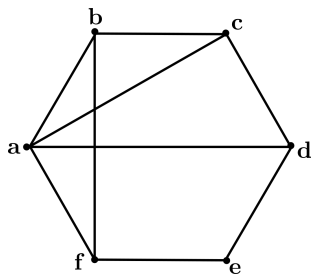
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

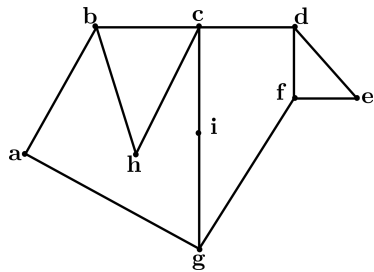
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



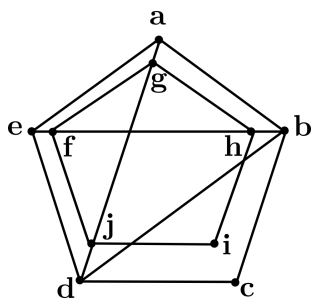
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

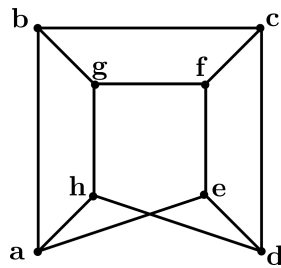
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

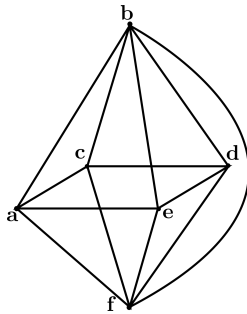
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

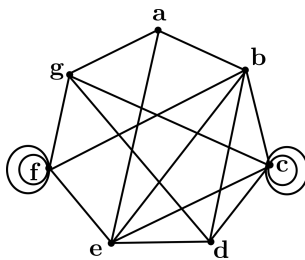
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

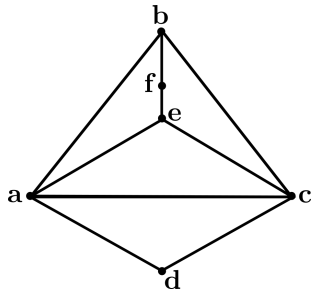
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

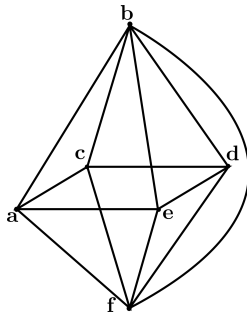
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

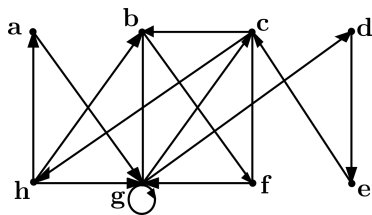
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

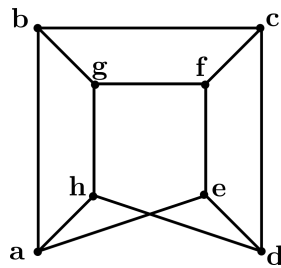
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

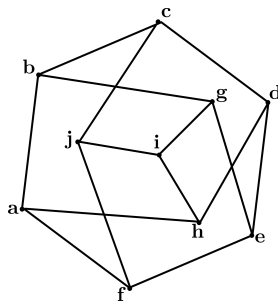
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

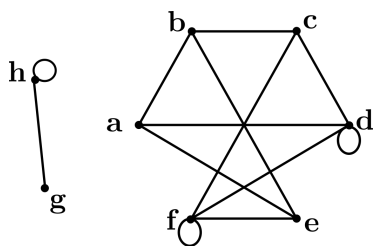
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

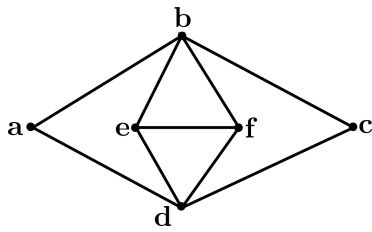
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

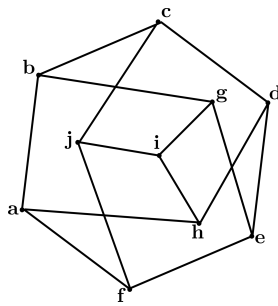
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



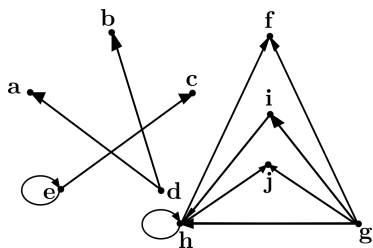
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

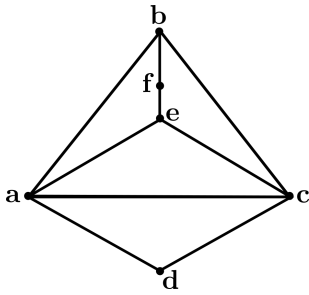
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

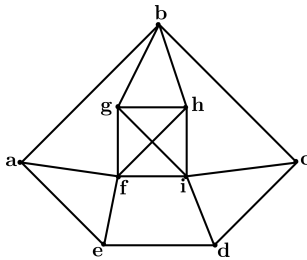
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

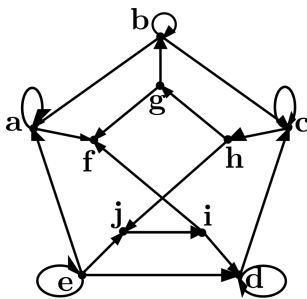
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

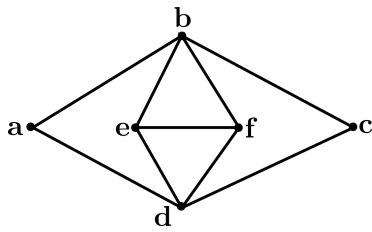
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

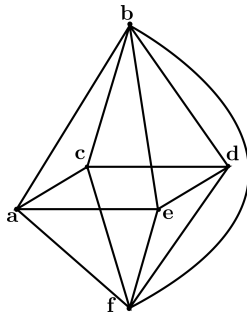
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

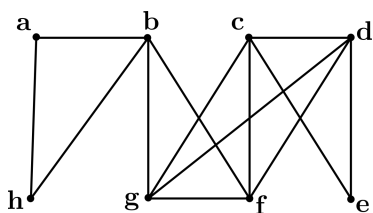
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

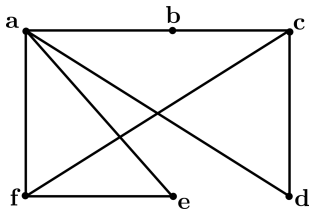
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

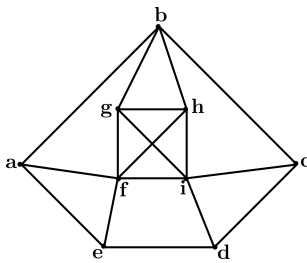
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

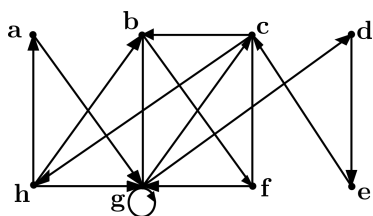
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

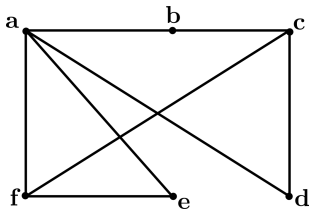
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

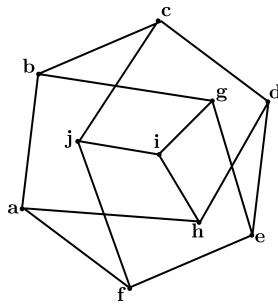
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



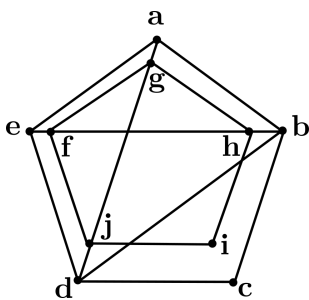
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

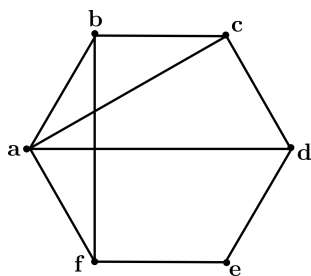
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

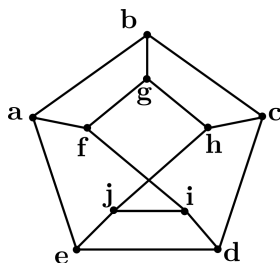
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

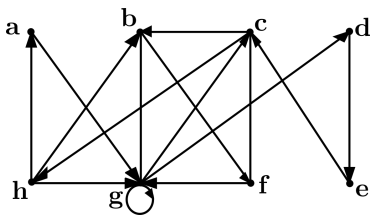
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

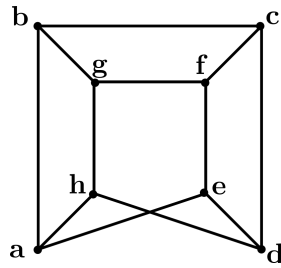
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

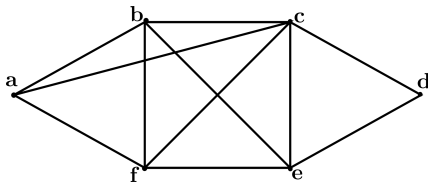
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

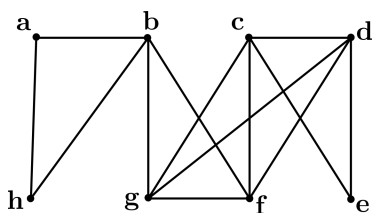
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

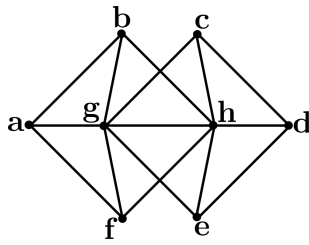
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

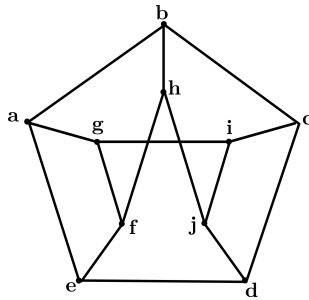
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

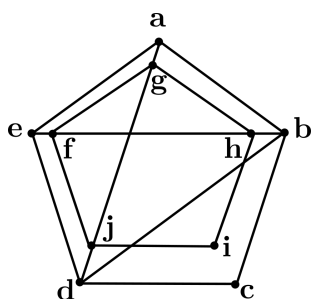
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

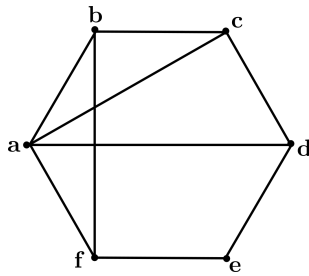
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

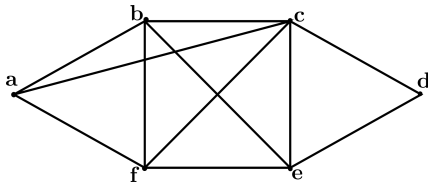
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



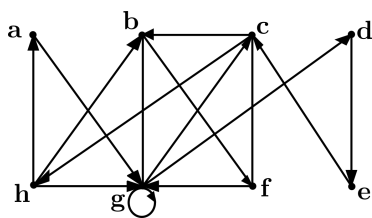
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

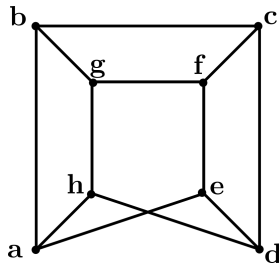
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

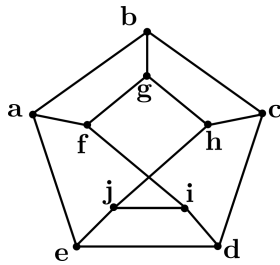
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

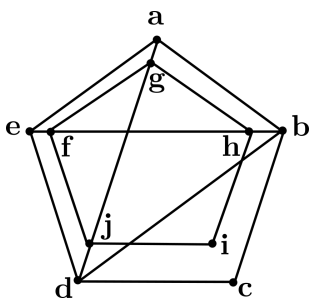
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

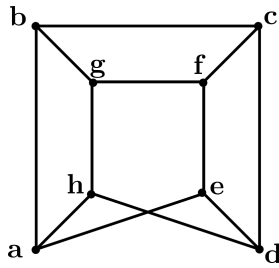
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

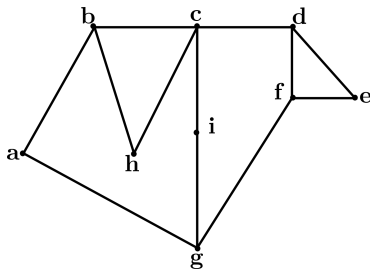
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

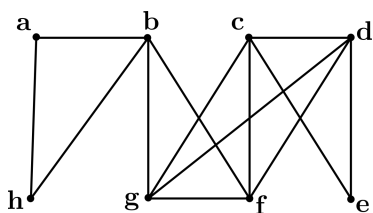
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

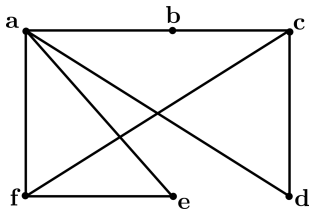
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

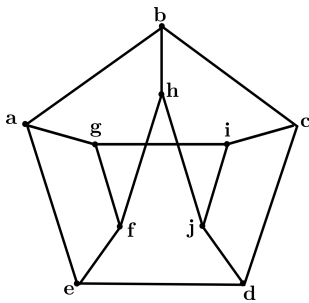
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

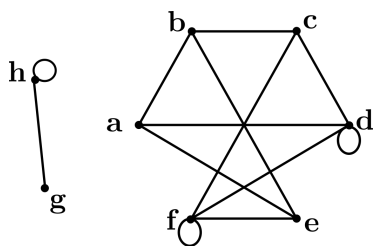
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 2 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

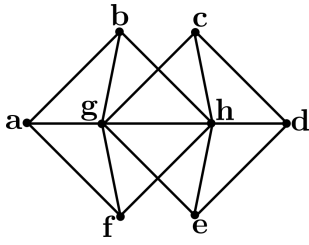
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

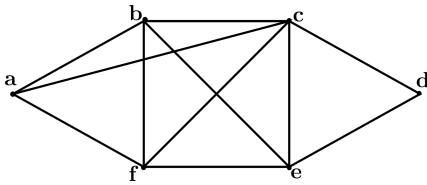
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.



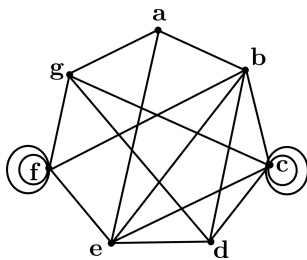
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

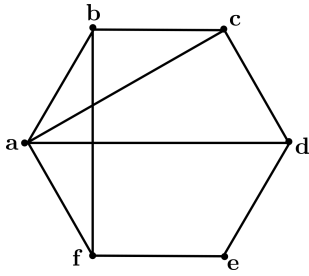
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

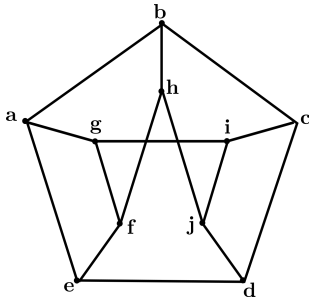
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

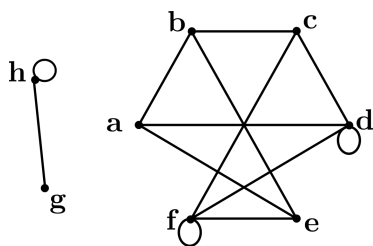
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

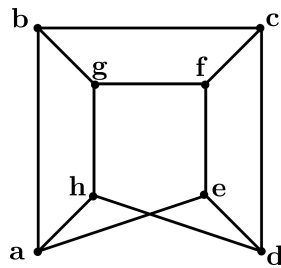
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

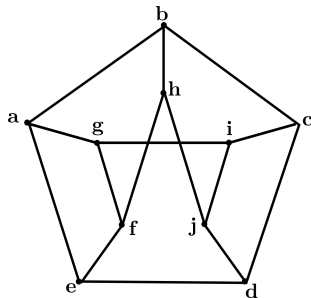
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

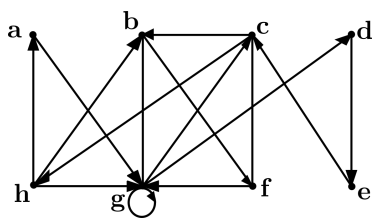
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

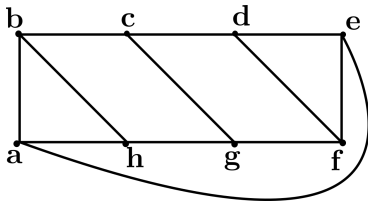
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

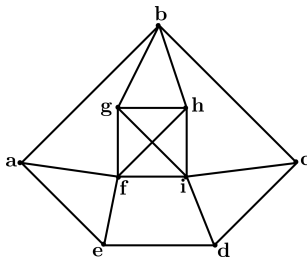
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

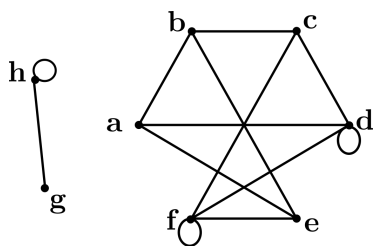
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

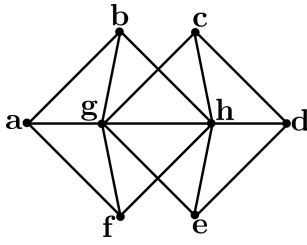
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



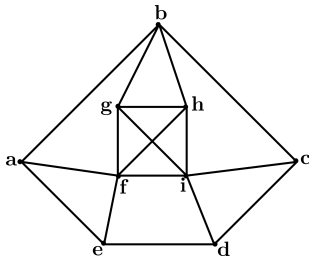
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
  1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



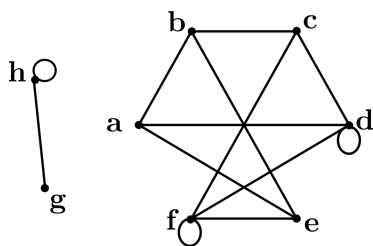
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

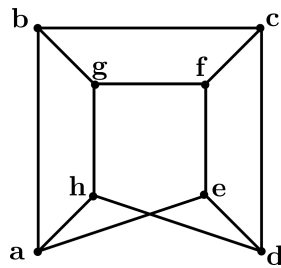
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

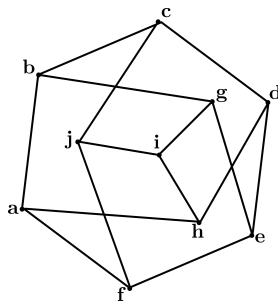
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

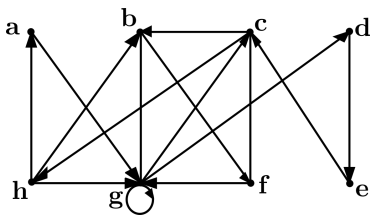
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

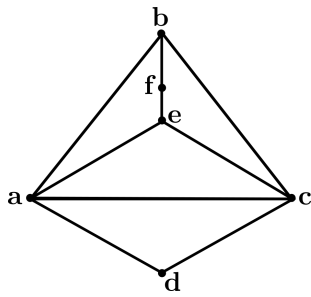
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

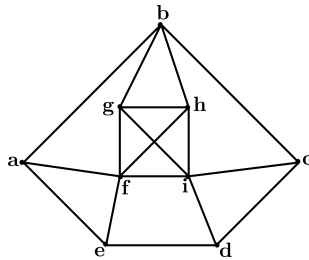
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

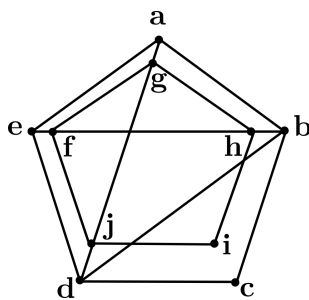
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

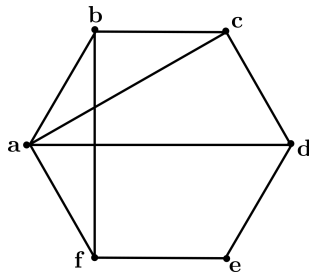
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

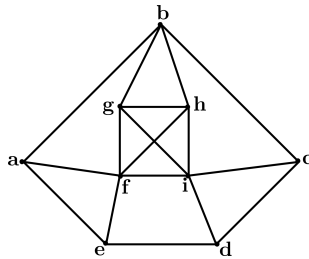
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

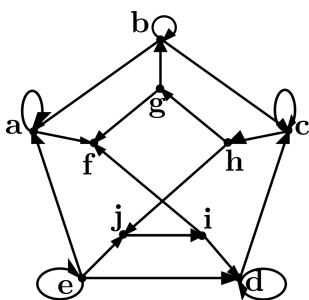
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

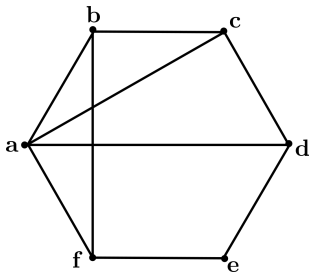
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

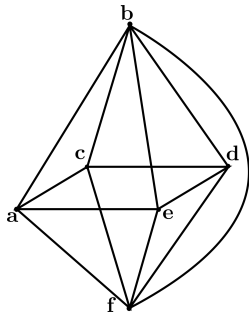
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.



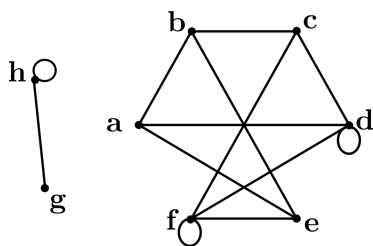
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

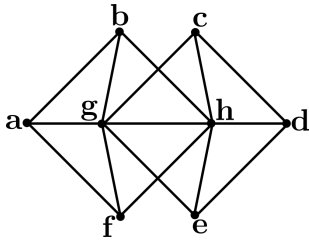
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

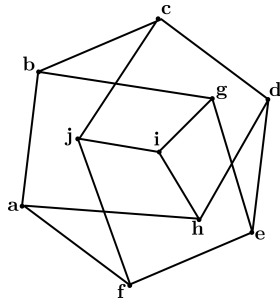
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

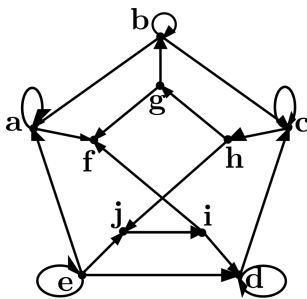
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

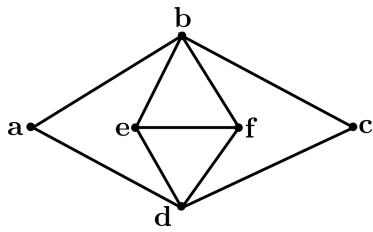
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

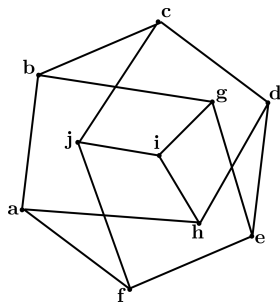
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

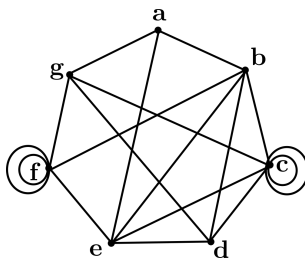
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

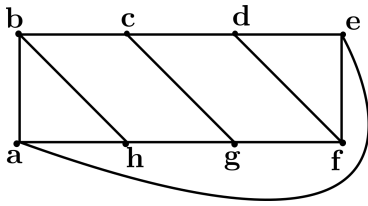
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



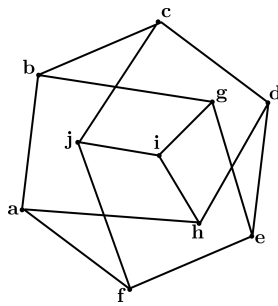
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

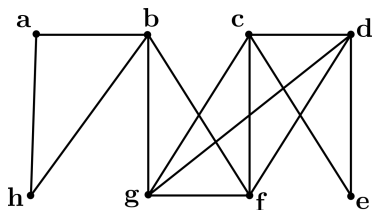
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

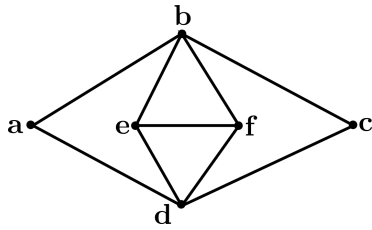
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

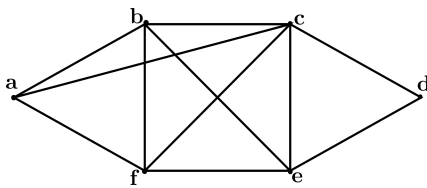
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



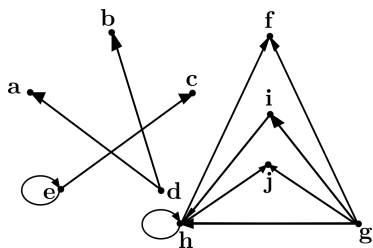
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

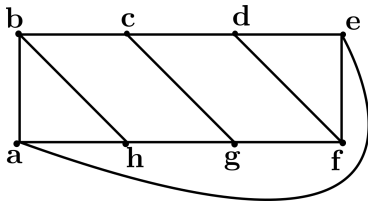
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

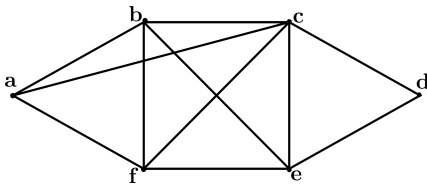
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

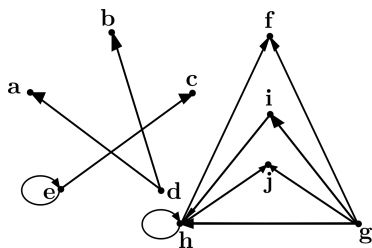
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 2 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

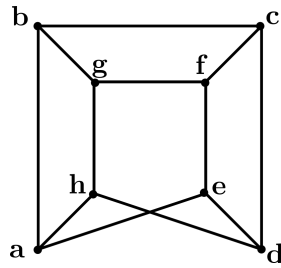
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

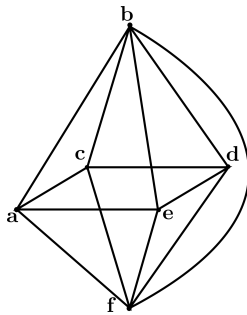
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

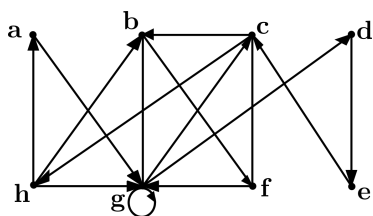
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

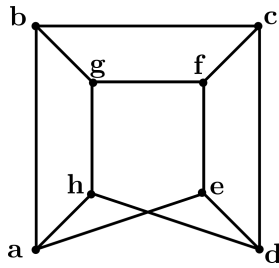
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

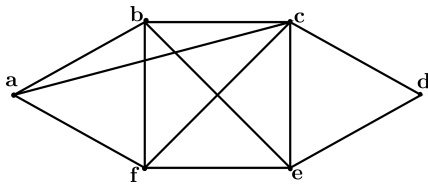
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

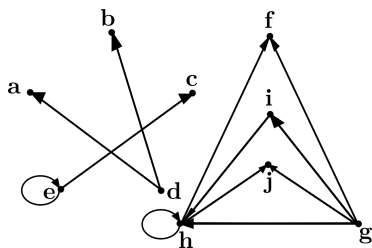
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

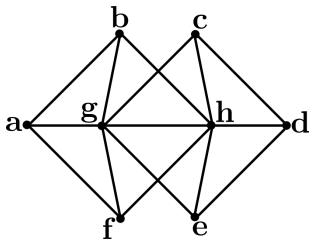
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

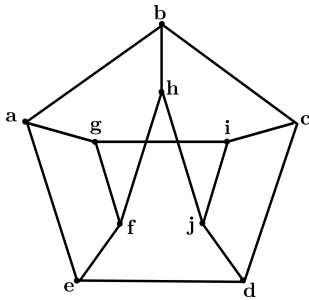
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.



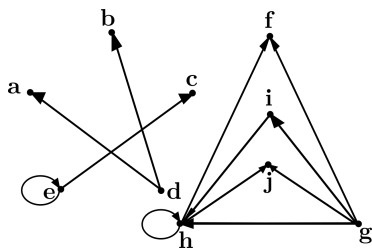
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

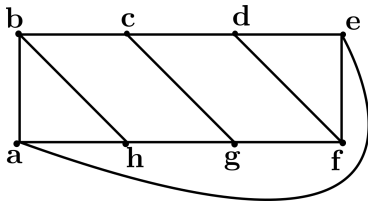
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

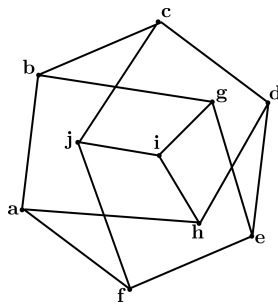
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

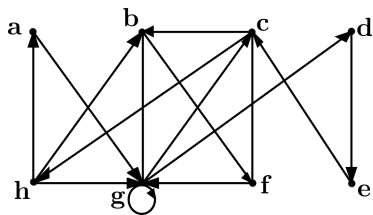
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

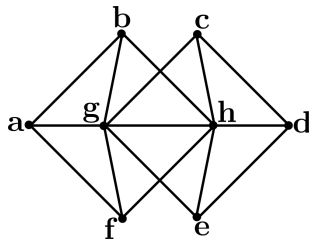
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

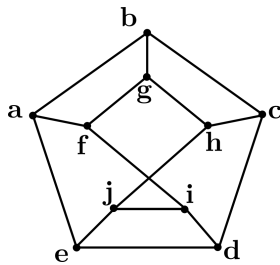
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

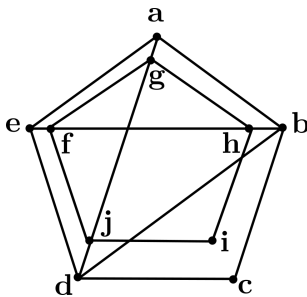
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

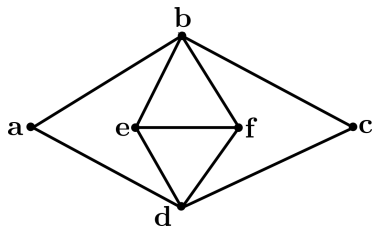
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

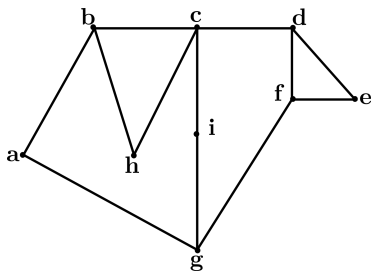
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

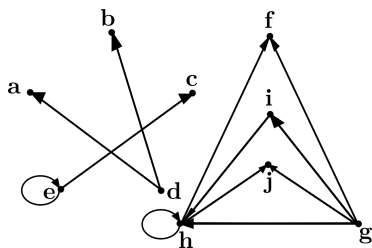
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

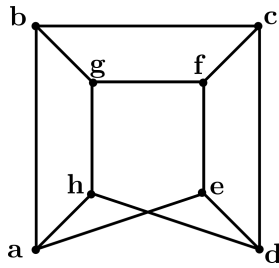
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

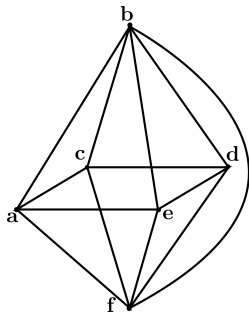
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



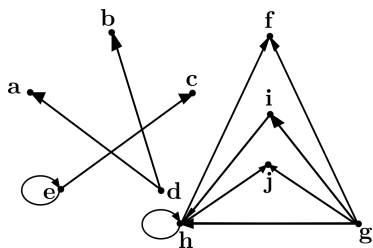
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 2 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

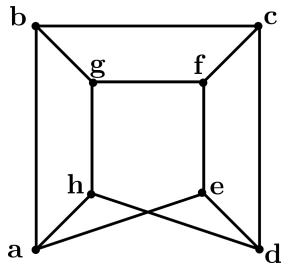
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

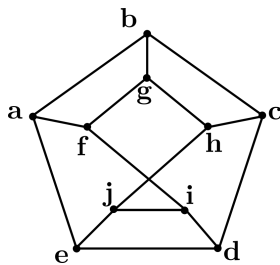
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

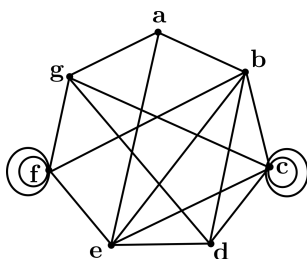
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

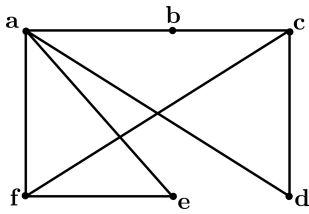
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

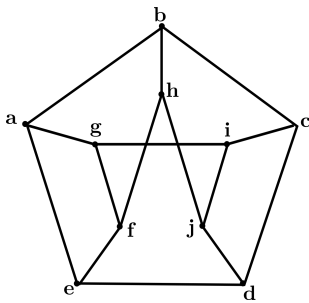
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

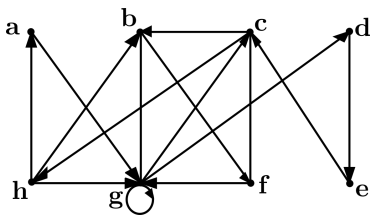
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

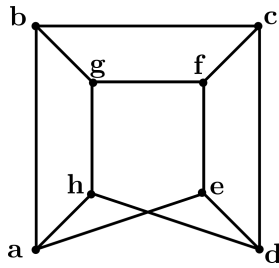
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

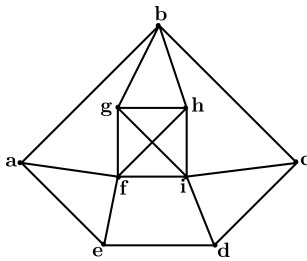
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

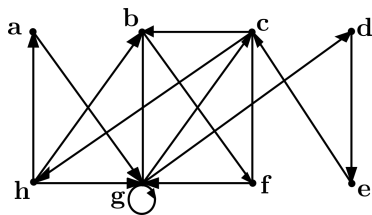
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

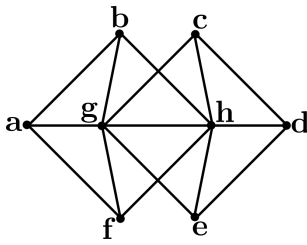
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

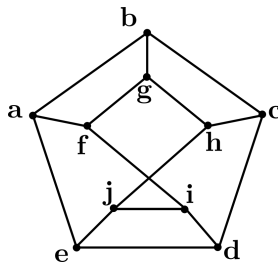
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



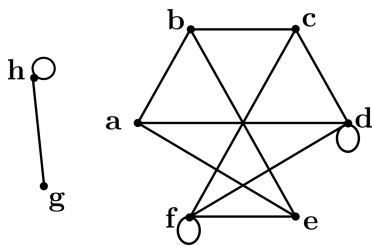
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

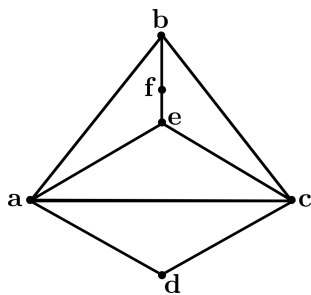
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

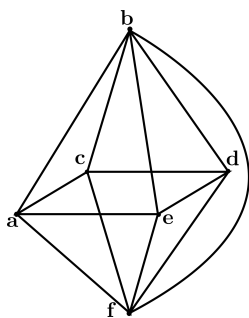
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

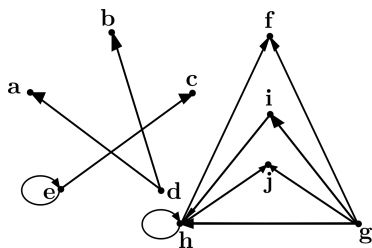
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

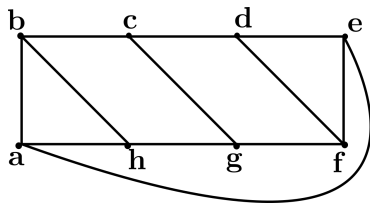
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

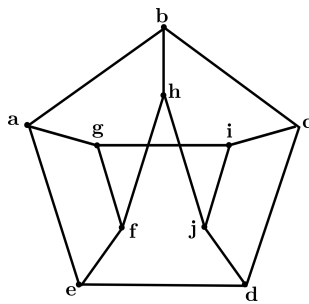
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

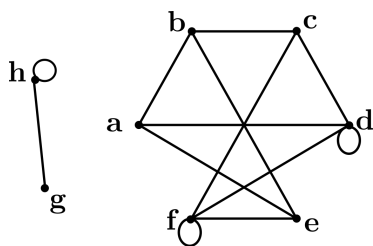
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

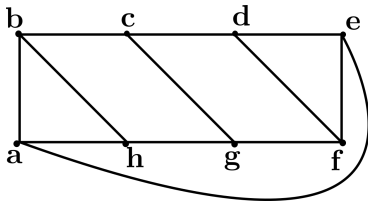
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

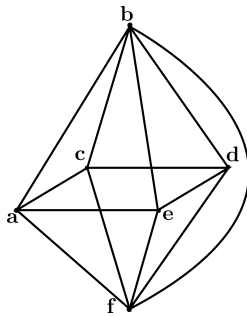
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

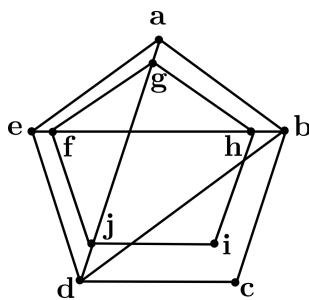
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

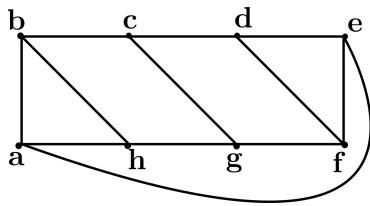
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

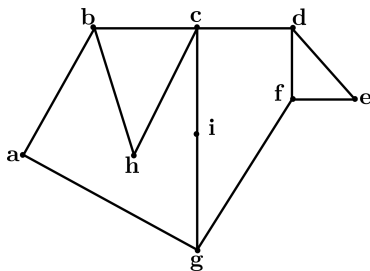
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



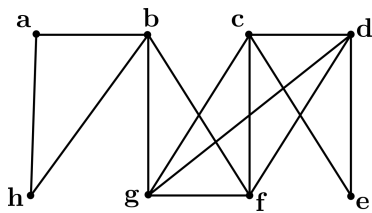
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

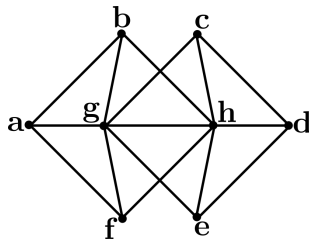
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

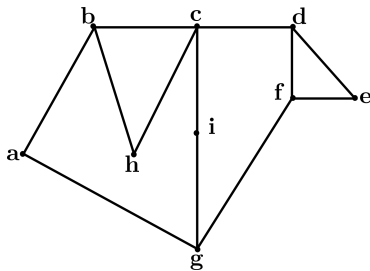
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

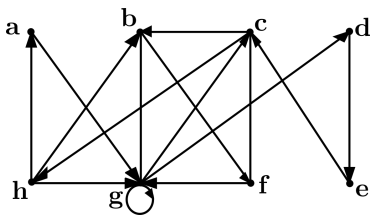
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

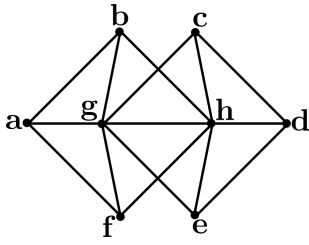
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

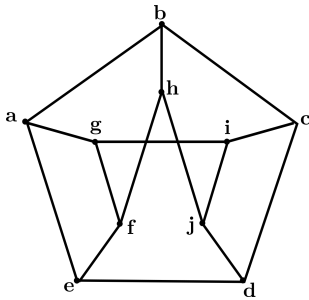
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

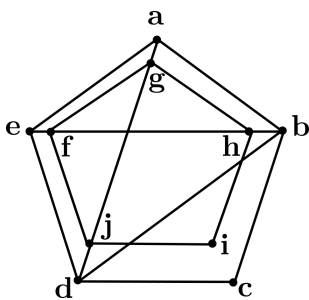
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

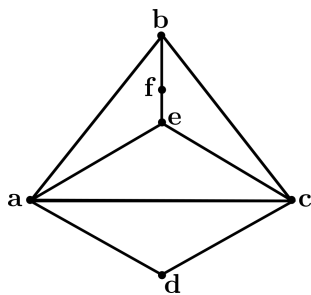
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



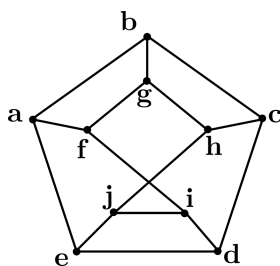
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
  4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

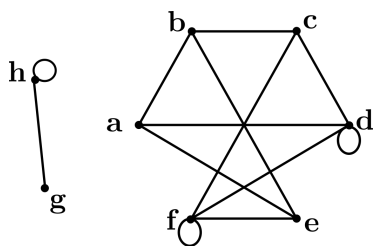
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 2 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

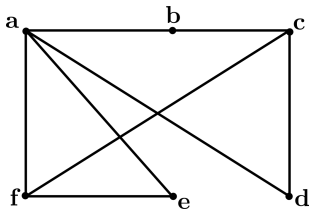
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

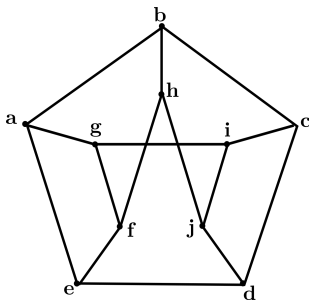
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



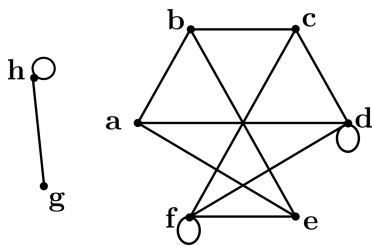
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

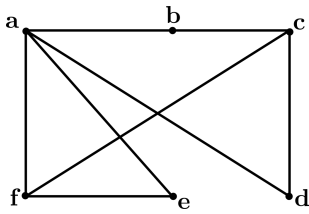
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

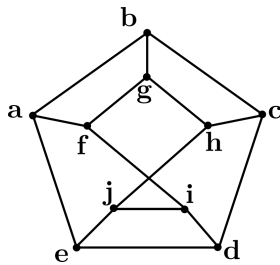
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

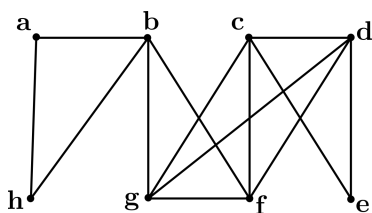
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

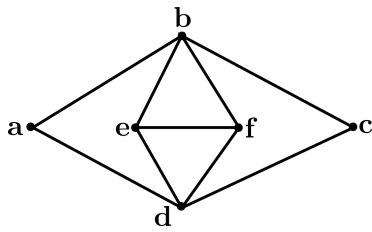
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

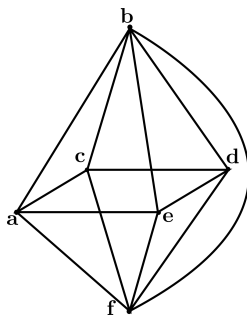
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

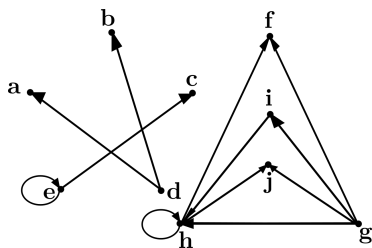
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 2 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

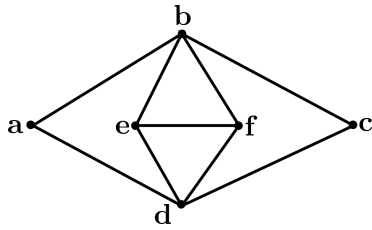
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

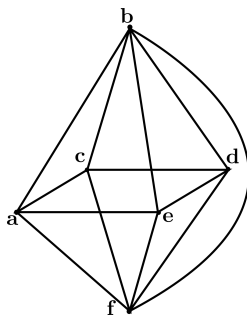
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

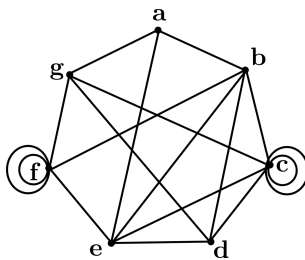
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

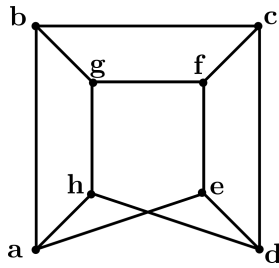
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

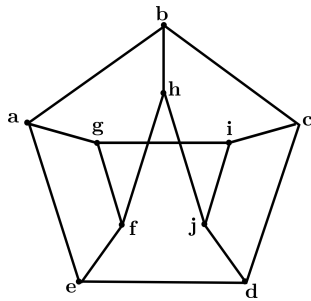
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



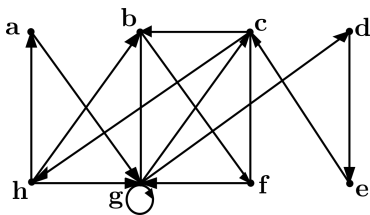
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

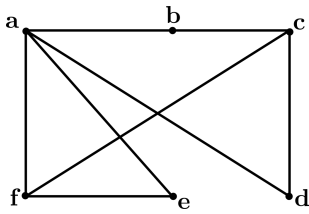
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

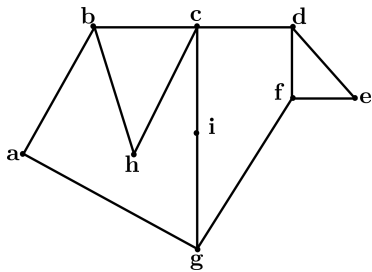
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

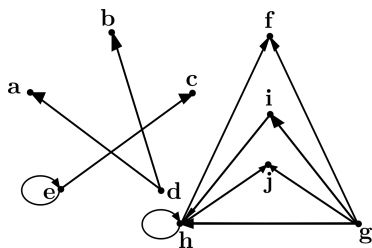
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

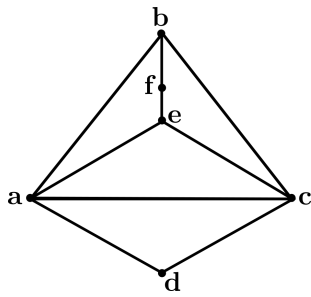
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

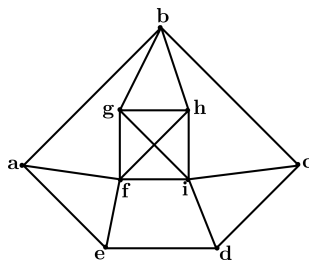
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

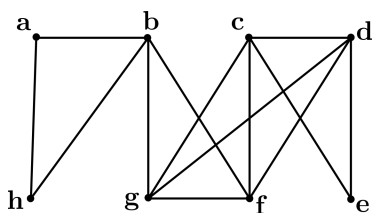
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

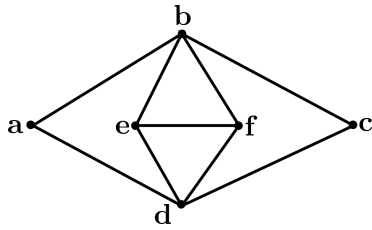
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

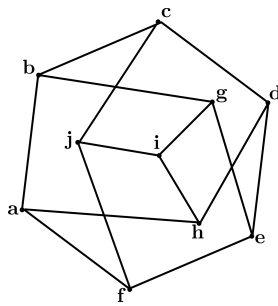
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

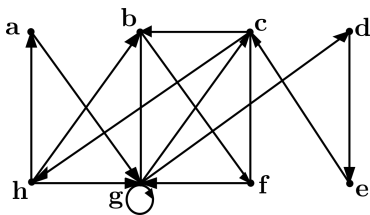
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

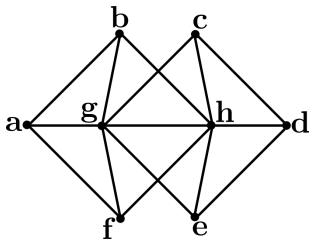
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

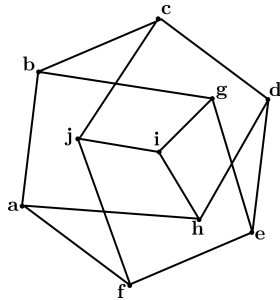
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.



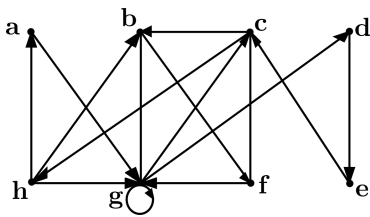
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

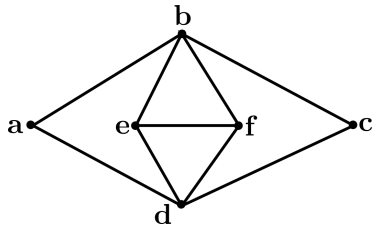
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

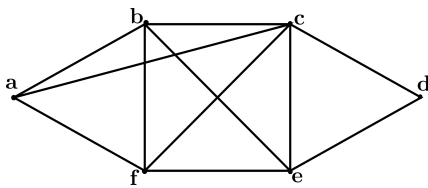
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

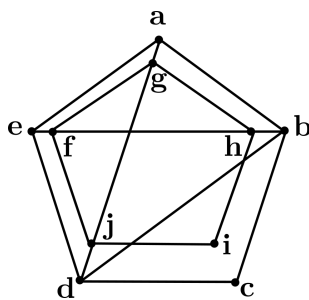
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

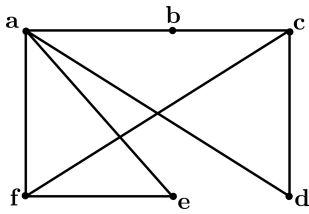
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

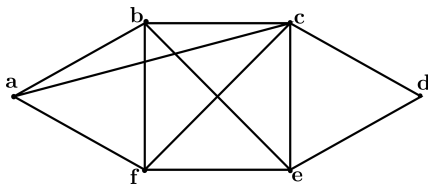
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

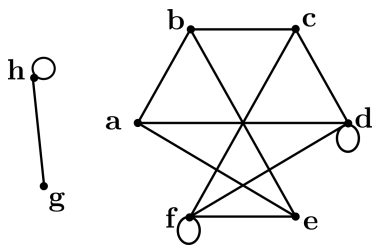
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

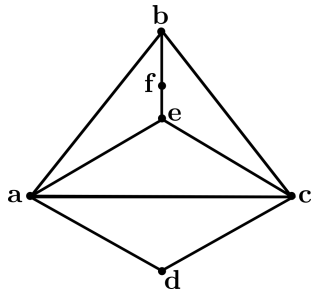
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

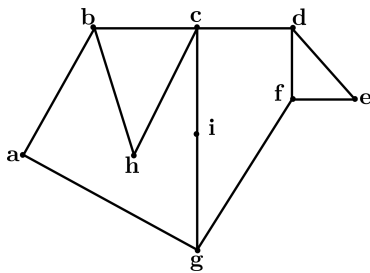
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

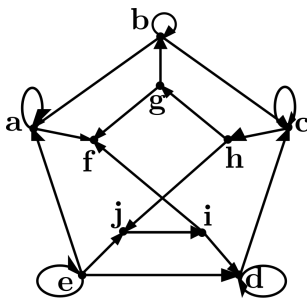
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

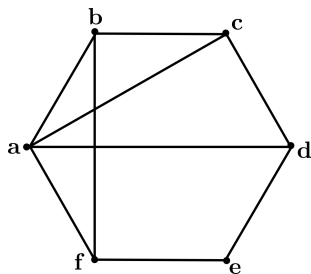
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

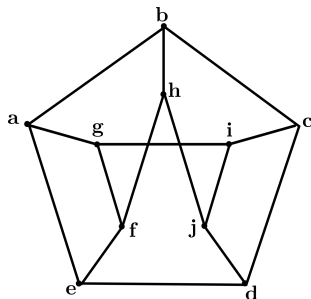
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



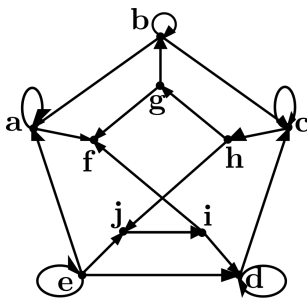
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

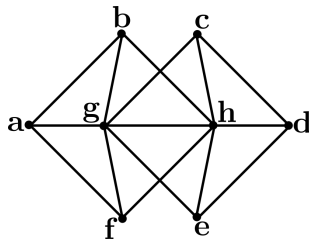
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

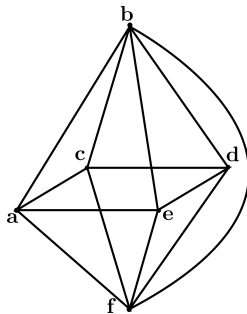
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

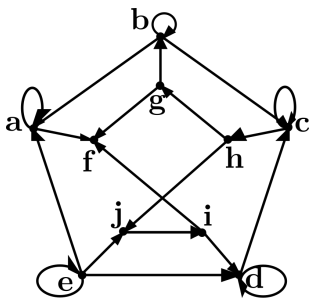
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

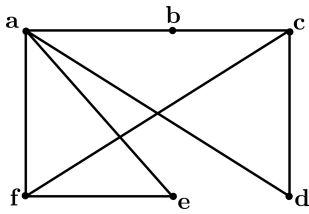
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

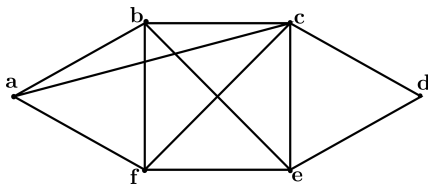
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

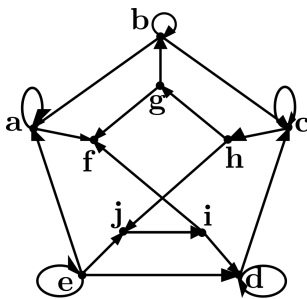
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отменьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

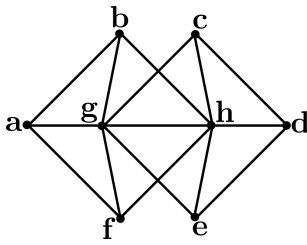
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



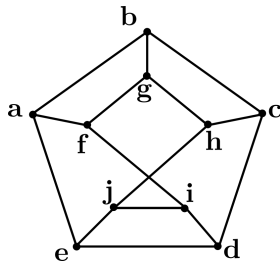
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
  1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
  4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

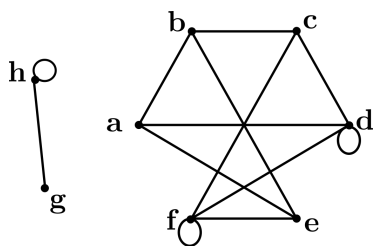
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

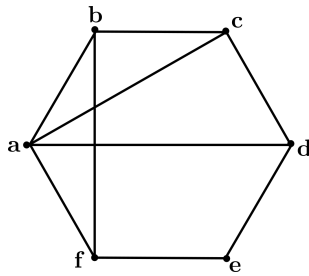
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

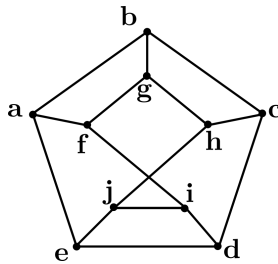
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.



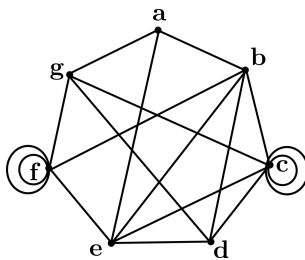
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

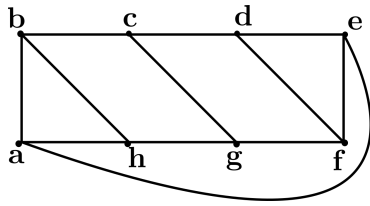
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

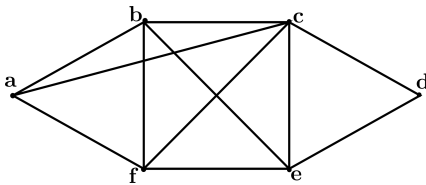
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

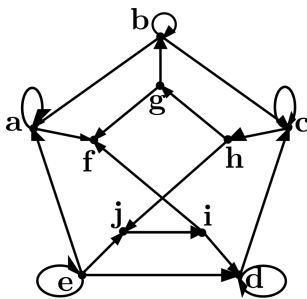
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отметьте на полученных графах точки сочленения и мосты.

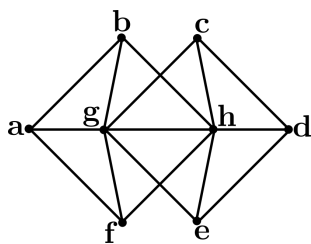
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

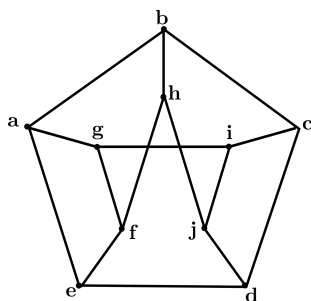
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.

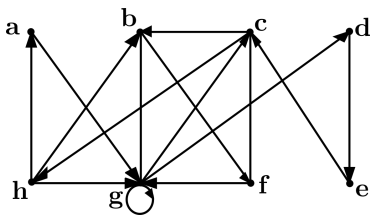
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 5 6 4 6 2 4 4 3 5 3), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

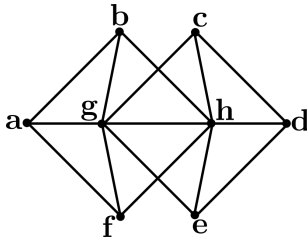
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



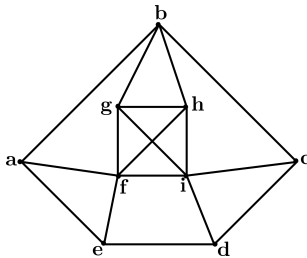
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
  2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
  4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

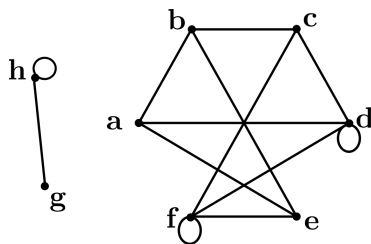
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

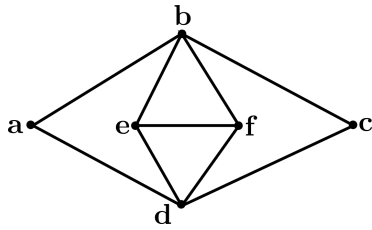
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

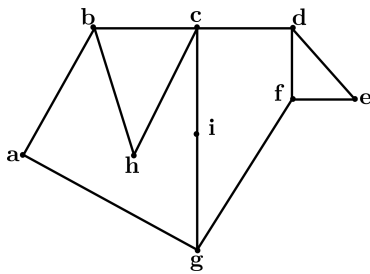
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



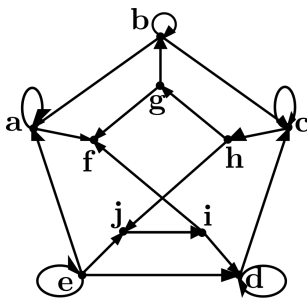
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

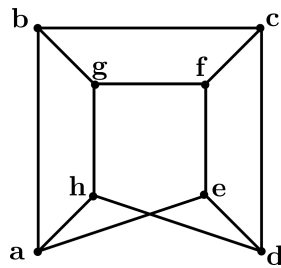
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

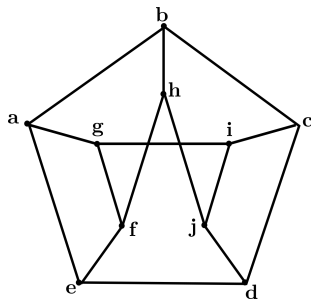
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

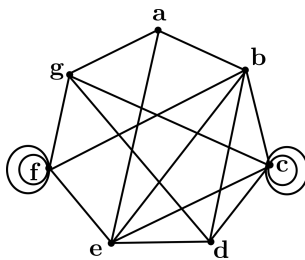
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 4 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

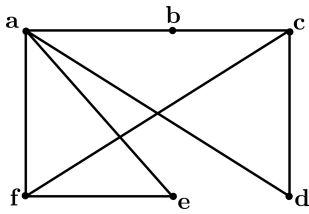
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

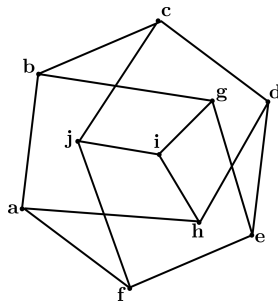
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центро и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

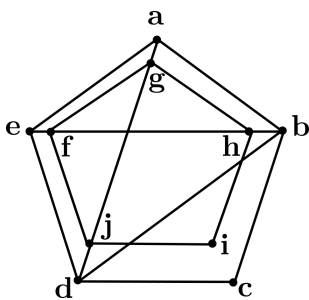
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

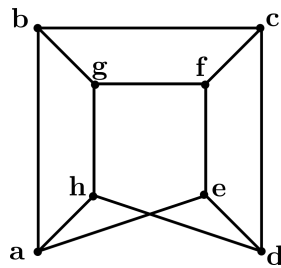
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

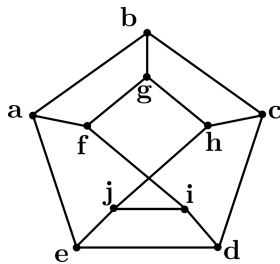
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 8, двумя центрами и 19ю листьями;
2. ориентированный граф с 6 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 4 компонент сильной связности;
3. графы  $K_5$  и  $K_{3,2}$ ,  $K_{6,7}$ ;
4. простой неориентированный с 5 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 7, 0 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

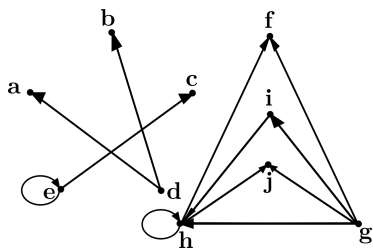
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 3 6 6 8 4), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

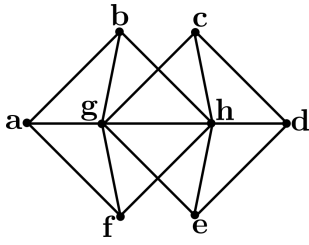
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

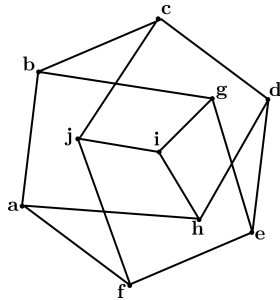
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 7, двумя центрами и 10ю листьями;
2. ориентированный граф с 4 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_8$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{7,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 4, 1 изолированную вершину, 5 мостов и 6 точек сочленения.



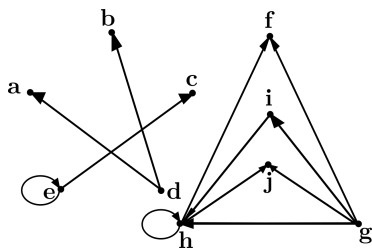
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

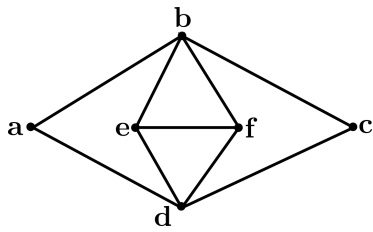
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

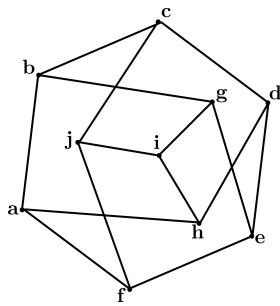
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.

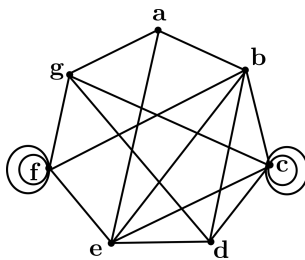
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

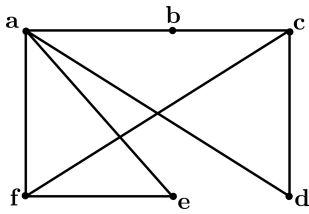
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

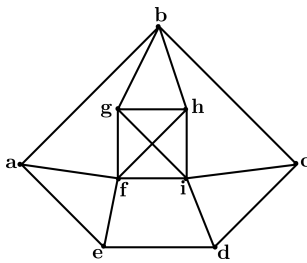
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

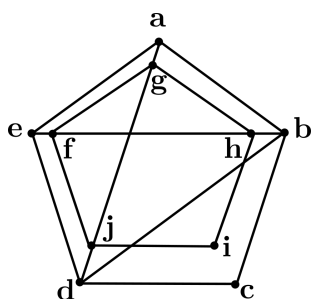
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

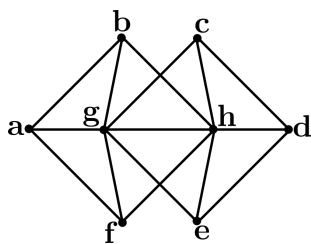
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

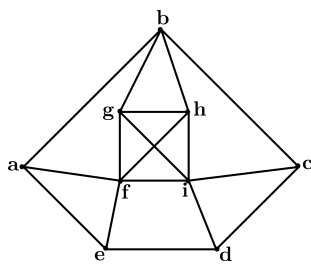
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

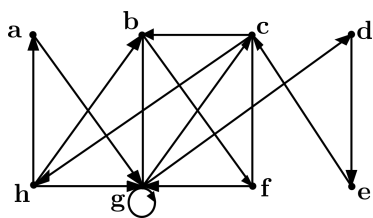
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

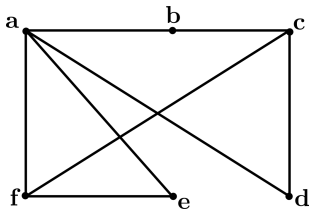
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

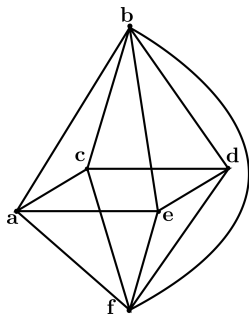
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.



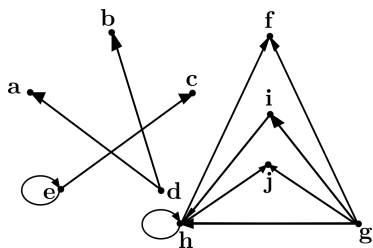
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательного состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

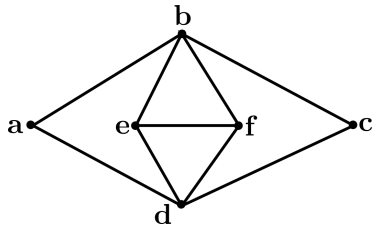
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

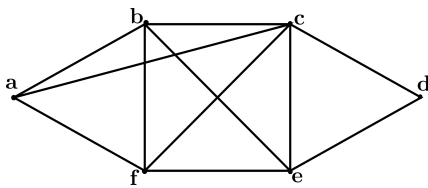
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_6$  и  $K_{6,6}$ ,  $K_{3,4}$ ;
4. простой неориентированный с 3 компонентами связности, который имеет 3 висячих ребра, 2 простых цикла длиной 7, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

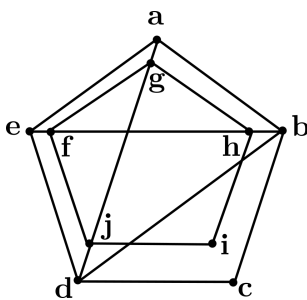
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

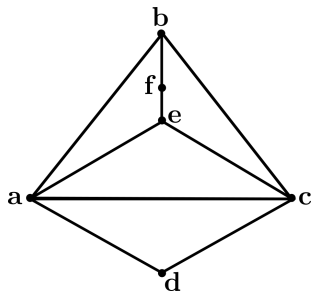
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



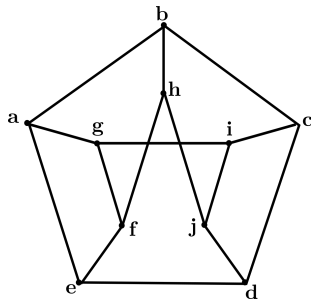
3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:
1. компоненты реберной двусвязности;
  2. компоненты вершинной двусвязности;
  3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
  4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:
1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
  2. ориентированный граф с 7 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
  3. графы  $K_7$  и  $K_{4,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
  4. простой неориентированный с 9 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 5 простых цикла длиной 4, 3 изолированные вершины, 6 моста и 9 точек сочленения.

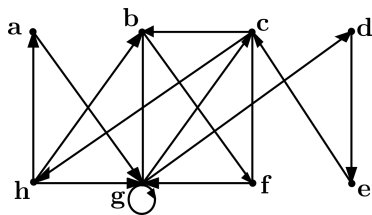
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 4 4 5 5 2 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

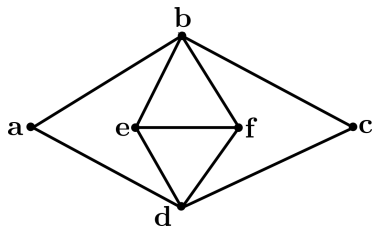
1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

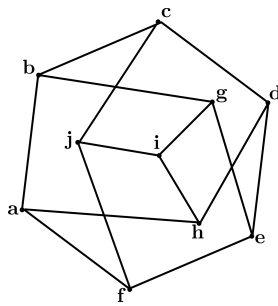
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);

Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте



4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

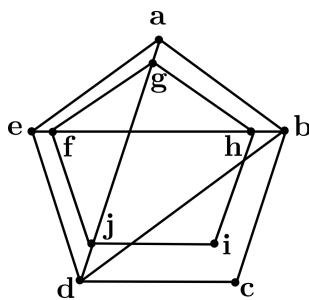
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 2 4 4 6 3 3 4), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

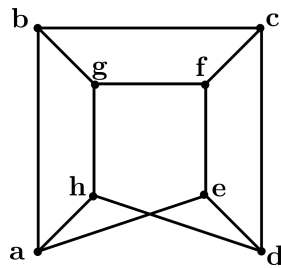
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

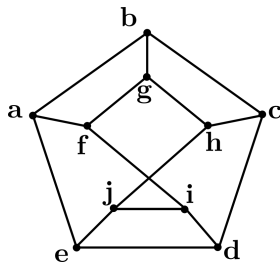
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 11, одним центром и 13ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.



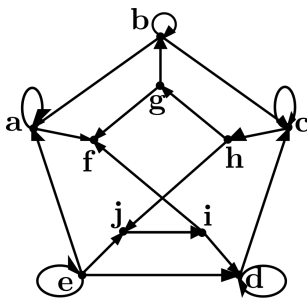
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 6 6 3 3 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

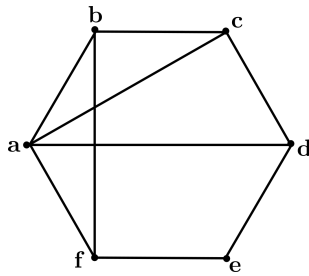
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

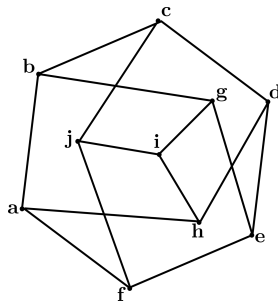
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 6, двумя центрами и 18ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 5 компонент сильной связности;
3. графы  $K_7$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,5}$ ;
4. простой неориентированный с 6 компонентами связности, который имеет 2 висячих ребра, 6 простых цикла длиной 3, 2 изолированные вершины, 3 моста и 8 точек сочленения.

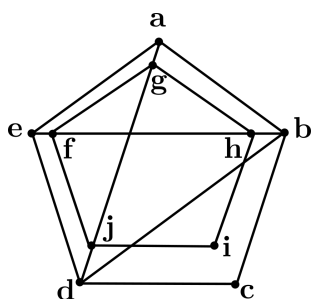
1. (2 балла) Нарисуйте по степеням вершин простой неориентированный граф (исходный граф: 3 3 6 6 4 4 2), желательно состоящий из одной компоненты связности. К полученному графу постройте следующие графы (обязательно доказывайте и обосновывайте верность своих построений в решении):

1. частичный граф к исходному, который будет являться двудольным
2. подграф для построенного, такой чтобы при пересечении полученного подграфа и ранее построенного частичного графа - получалось дерево;
3. надграф к исходному, такой чтобы дополнительный граф к надграфу был регулярным;
4. 2 изоморфных графа с исходным, причем один с планарной укладкой, а другой с непланарной;
5. дополнительные графы к полученным выше частичному и подграфу относительно исходного графа;
6. нуль - граф к полученному выше надграфу;

дополнительно: отмените на полученных графах точки сочленения и мосты.

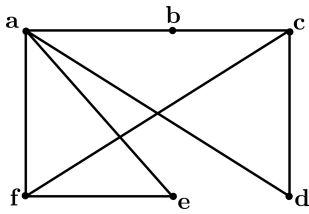
2. (2 балла) Выпишите и отметьте на самом графе:

1. матрицу смежности;
2. инцидентности;
3. список смежности;
4. степени вершин;
5. точки сочленения и мосты;
6. изолированные и висячие вершины;
7. смежные между собой сразу 3 или 4 ребра/дуги;
8. определите и обоснуйте тип графа (мульти, псевдо, направленный и т.п.);
9. проверьте является ли граф: регулярным/полным/двудольным (обоснуйте свои ответы);



3. (2 балла) Найти для указанного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему:

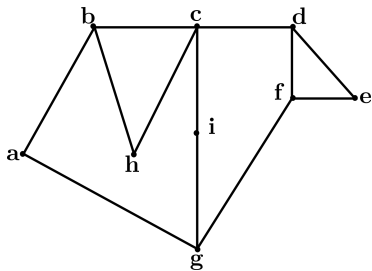
1. центр (отметить на графе);
2. диаметр;
3. радиус;
4. три разных остовных дерева;
5. цепь длиной 6 (покажите на графе);
6. замкнутый путь длиной 10 (покажите на графе);
7. вершинно простой путь длиной 5 (покажите на графе);
8. цикл длиной 4 и 6 (покажите на графе);
9. простой цикл длиной 3 и 4 (покажите на графе);



Примечание: для пунктов 5-9 рисуйте граф заново, если же выполнить условие пункта задания невозможно - обоснуйте

4. (2 балла) Для представленного графа и ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО к нему выполните (в каждом) удаление не менее 3х ребер с сохранением связности графа. Для получившихся графов укажите:

1. компоненты реберной двусвязности;
2. компоненты вершинной двусвязности;
3. точки сочленения, если их нет, то укажите почему;
4. мосты, если их нет, то укажите почему.



5. (2 балла) Нарисуйте следующие графы и обоснуйте корректность вашего ответа:

1. дерево с диаметром равным 9, одним центром и 12ю листьями;
2. ориентированный граф с 5 компонентами слабой связности: в каждой компоненте слабой связности не менее 3 компонент сильной связности;
3. графы  $K_9$  и  $K_{5,4}$ ,  $K_{3,2}$ ;
4. простой неориентированный с 7 компонентами связности, который имеет 4 висячих ребра, 3 простых цикла длиной 6, 1 изолированную вершину, 3 мостов и 7 точек сочленения.