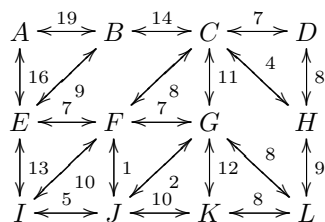
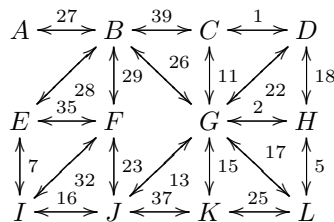


Вар. 1 (9253)

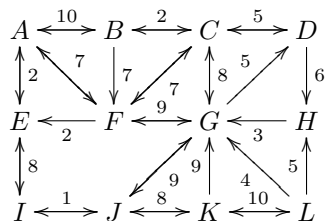
1. Решить диофантово уравнение  $2052x - 4123y = 114$
2. а) Представьте  $\sqrt{368}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-6}$ .
3. Вычислить  $21/39$  в кольце вычетов по модулю 88.
4. Найти остаток от деления многочлена  $3x^5 + 3x^3 + 3x^2 + 4$  на  $2x^3 + 4x^2 + x + 2$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 4327561?
6. Определить количество двоичных 19-значных чисел, имеющих в записи 15 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{75} = 155$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 87, 41, 18, 50, 41, 74.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 7, m = 33$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (9; 21; 12; 13). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $K$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



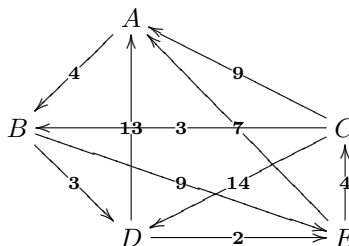
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \alpha)(a, \beta)(a, \gamma)(a, \zeta)(a, \eta)(b, \gamma)(b, \delta)(c, \delta)(d, \gamma)(e, \gamma)(e, \eta)(f, \varepsilon)(f, \zeta)(g, \delta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $D$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

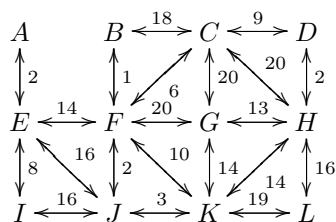


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $C$  и его длину.

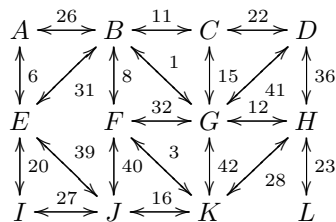


Вар. 2 (9253)

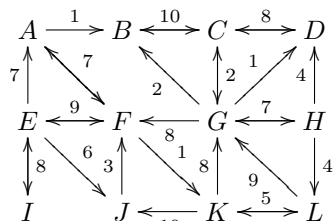
1. Решить диофантово уравнение  $1785x - 1802y = 34$
2. а) Представьте  $\sqrt{318}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $7/14$  в кольце вычетов по модулю 61.
4. Найти остаток от деления многочлена  $2x^5 + x^4 + 2x^3$  на  $x^3 + x^2 + 2x + 2$  в кольце  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 3539.
6. Определить количество двоичных 11-значных чисел, имеющих в записи 7 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{40} = 55$  в целых числах, где  $x_i \geq 1$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 77, 96, 86, 50, 61, 45.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 11, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (2; 21; 20; 13). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $L$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



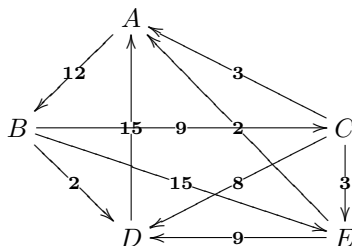
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \eta)(b, \gamma)(b, \delta)(b, \varepsilon)(c, \alpha)(c, \beta)(c, \zeta)(d, \alpha)(e, \eta)(f, \alpha)(f, \beta)(f, \varepsilon)(f, \eta)(g, \alpha)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $C$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

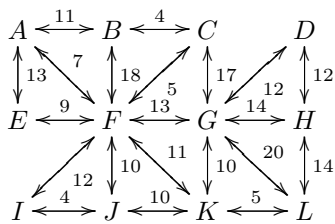


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $D$  до вершины  $E$  и его длину.

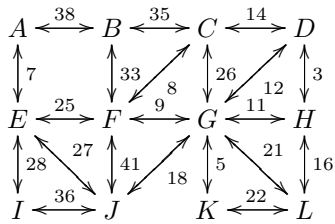


## Bap. 3 (9253)

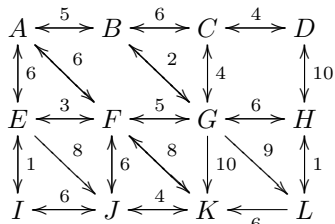
1. Решить диофантово уравнение  $1960x + 749y = -3$
2. а) Представьте  $\sqrt{126}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-5}$ .
3. Вычислить  $24/57$  в кольце вычетов по модулю 82.
4. Найти остаток от деления многочлена  $3x^5 + 3x^4 + 6x^3 + 4x^2 + 3x$  на  $5x^3 + x^2 + 4x + 6$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 4563217?
6. Определить количество нечетных чисел, двоичная запись которых имеет 22 цифр, из которых 17 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{50} = 80$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “б”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 74, 98, 11, 86, 24, 79.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 3, m = 33$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (8;19;2;14). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины B). В ответе укажите порядок включения ребер.



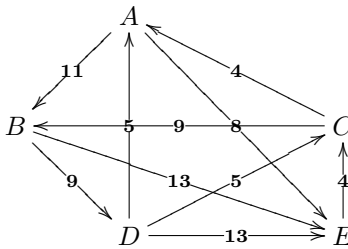
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A — 1$ ,  $B — 2$ , ... Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \zeta)(b, \varepsilon)(b, \zeta)(c, \alpha)(c, \gamma)(c, \delta)(c, \varepsilon)(c, \zeta)(d, \varepsilon)(e, \alpha)(e, \beta)(e, \gamma)(e, \varepsilon)(f, \eta)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $E$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

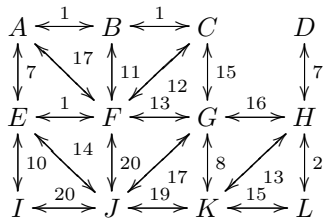


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $E$  до вершины  $D$  и его длину.

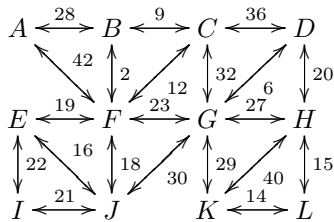


## Bap. 4 (9253)

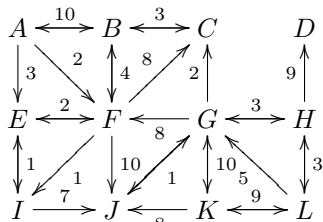
1. Решить диофантово уравнение  $2415x - 2438y = 69$
2. а) Представьте  $\sqrt{395}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $9/85$  в кольце вычетов по модулю 91.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + x^4 + 4x^3 + 2x^2 + 3x + 4$  на  $2x^3 + 3x^2 + 3x + 1$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 2976.
6. Определить количество нечетных чисел, двоичная запись которых имеет 13 цифр, из которых 9 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{15} = 120$  в целых числах, где  $x_i \geq 2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “б”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 63, 62, 67, 55, 24, 56.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 15, m = 46$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (32; 39; 37; 43). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины J). В ответе укажите порядок включения ребер.



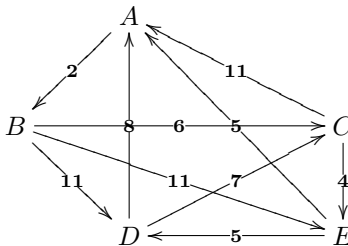
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска: А — 1, В — 2, ... Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \zeta)(b, \alpha)(b, \beta)(b, \gamma)(b, \delta)(b, \varepsilon)(b, \eta)(c, \zeta)(d, \beta)(d, \gamma)(d, \varepsilon)(d, \zeta)(e, \delta)(e, \eta)(f, \beta)(f, \gamma)(f, \delta)(g, \gamma)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $F$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

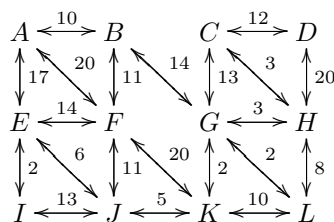


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути<sup>8</sup> между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $E$  и его длину.

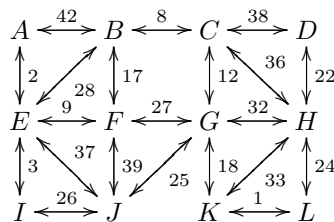


Вар. 5 (9253)

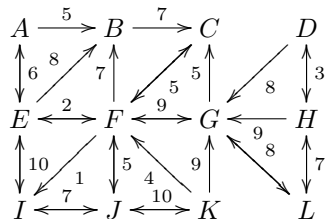
1. Решить диофантово уравнение  $2444x - 1963y = -91$
2. а) Представьте  $\sqrt{252}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $1/66$  в кольце вычетов по модулю 71.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + x^3 + 2x$  на  $2x^3 + x^2 + 2x + 1$  в кольце  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 4213576?
6. Определить количество четных чисел, двоичная запись которых имеет 16 цифр, из которых 12 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{35} = 125$  в целых числах, где  $x_i \geq -2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 68, 32, 11, 73, 61, 17.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 5, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (28; 23; 18; 21). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $K$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



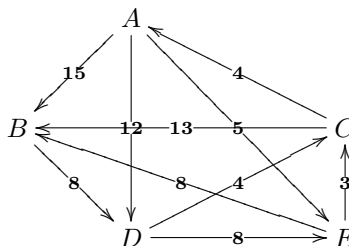
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \beta)(a, \varepsilon)(b, \beta)(b, \eta)(c, \beta)(c, \zeta)(d, \beta)(d, \gamma)(d, \varepsilon)(e, \zeta)(e, \eta)(f, \alpha)(f, \delta)(g, \beta)(g, \gamma)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $C$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

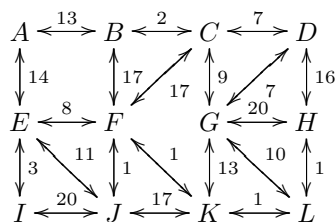


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $A$  и его длину.

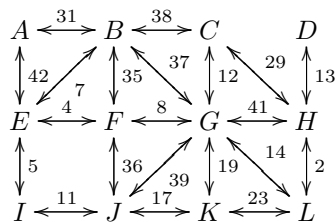


Вар. 6 (9253)

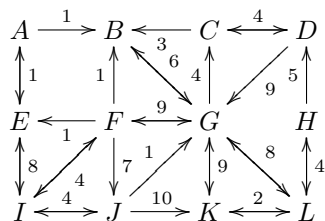
1. Решить диофантово уравнение  $2288x + 3315y = -52$
2. а) Представьте  $\sqrt{222}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $37/42$  в кольце вычетов по модулю 95.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + x^4 + 2x^2 + 1$  на  $x^3 + 2x^2 + x + 2$  в кольце  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 2796.
6. Определить количество нечетных чисел, двоичная запись которых имеет 21 цифр, из которых 17 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{90} = 80$  в целых числах, где  $x_i \geq -2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 90, 16, 32, 71, 70, 68.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 7, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(19; 13; 12; 11)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $J$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



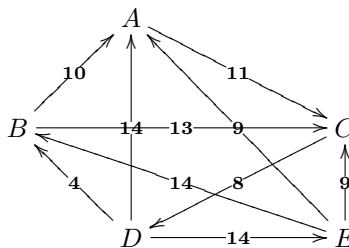
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \zeta)(b, \eta)(c, \alpha)(c, \delta)(c, \varepsilon)(d, \zeta)(e, \beta)(e, \eta)(f, \eta)(g, \gamma)(g, \delta)(g, \zeta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $L$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

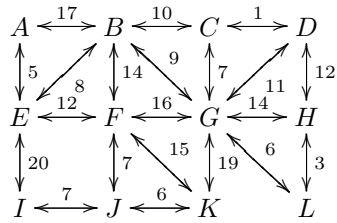


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $B$  и его длину.

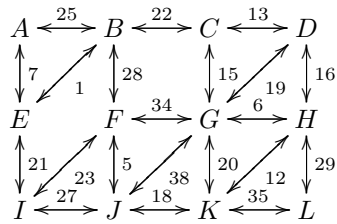


## Bap. 7 (9253)

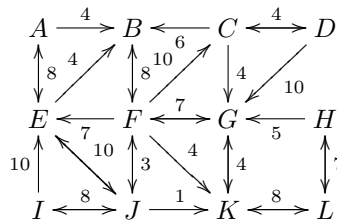
1. Решить диофантово уравнение  $1715x + 1211y = 28$
2. а) Представьте  $\sqrt{266}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-6}$ .
3. Вычислить  $33/47$  в кольце вычетов по модулю 67.
4. Найти остаток от деления многочлена  $3x^5 + x^4 + 2x + 3$  на  $3x^3 + 4x^2 + x + 1$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 3627514?
6. Определить количество нечетных чисел, меньших  $2^{18}$ , двоичная запись которых имеет 13 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{65} = 20$  в целых числах, где  $x_i \geq -2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ь”, “ы”, “ю”, “ъ”, “э” с частотами соответственно 27, 17, 97, 31, 75, 96.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 5, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (23; 13; 32; 33). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины G). В ответе укажите порядок включения ребер.



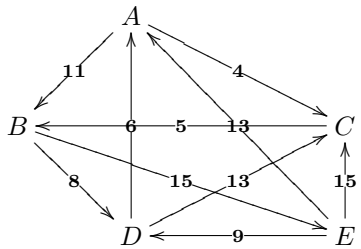
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска: А — 1, В — 2, ... Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \alpha)(a, \varepsilon)(b, \delta)(b, \varepsilon)(c, \delta)(c, \varepsilon)(d, \alpha)(e, \alpha)(e, \beta)(e, \varepsilon)(f, \beta)(f, \varepsilon)(g, \gamma)(g, \delta)(g, \zeta)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $H$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

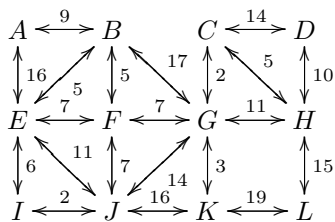


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $D$  до вершины  $E$  и его длину.

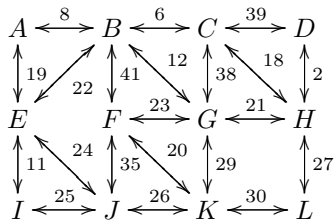


## Bap. 8 (9253)

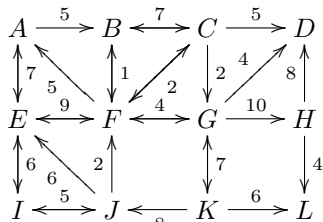
1. Решить диофантово уравнение  $3116x + 2945y = -57$
2. а) Представьте  $\sqrt{392}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $24/35$  в кольце вычетов по модулю 92.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + x$  на  $x^3 + 2x^2 + 2x + 2$  в кольце  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 1787.
6. Определить количество нечетных чисел, меньших  $2^{21}$ , двоичная запись которых имеет 16 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{40} = 155$  в целых числах, где  $x_i \geq 3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “б”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 46, 68, 49, 46, 55, 39.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 13, m = 34$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (4; 24; 8; 23). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины C). В ответе укажите порядок включения ребер.



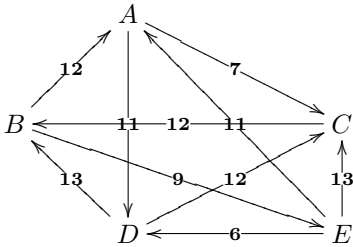
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска: А — 1, В — 2, ... Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \alpha)(a, \beta)(a, \gamma)(a, \varepsilon)(b, \gamma)(c, \gamma)(c, \delta)(d, \delta)(e, \varepsilon)(e, \zeta)(e, \eta)(f, \alpha)(f, \beta)(f, \gamma)(f, \varepsilon)(f, \zeta)(g, \gamma)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $F$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.



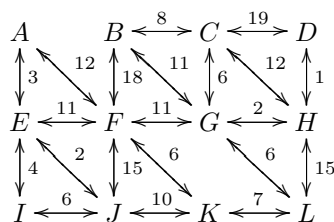
14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути<sup>8</sup> между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $E$  и его длину.



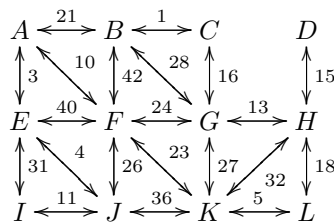


Вар. 9 (9253)

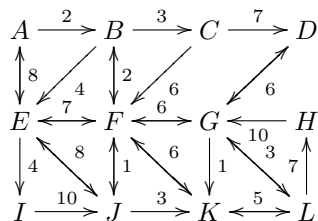
1. Решить диофантово уравнение  $2006x + 2125y = 119$
2. а) Представьте  $\sqrt{142}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $29/34$  в кольце вычетов по модулю 43.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + 4x^4 + 4x^3 + x^2 + 4x$  на  $x^3 + 2x^2 + x + 3$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 3127654?
6. Определить количество четных чисел, меньших  $2^{18}$ , двоичная запись которых имеет 14 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{40} = 155$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 67, 35, 19, 54, 86, 94.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 11, m = 33$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(19; 4; 7; 20)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочтите исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $J$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



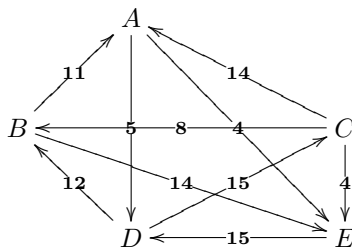
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \beta)(a, \gamma)(a, \delta)(b, \eta)(c, \zeta)(c, \eta)(d, \gamma)(d, \varepsilon)(d, \zeta)(d, \eta)(e, \alpha)(e, \gamma)(e, \delta)(e, \zeta)(f, \eta)(g, \zeta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $D$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

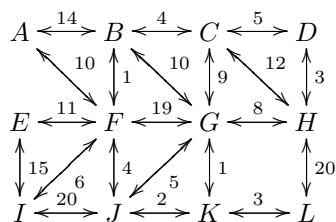


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $C$  и его длину.

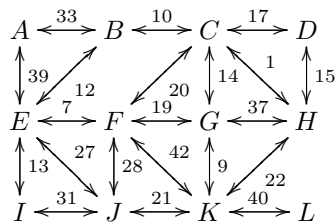


Вар. 10 (9253)

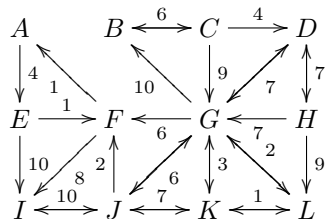
1. Решить диофантово уравнение  $1855x + 1946y = 42$
2. а) Представьте  $\sqrt{335}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-6}$ .
3. Вычислить  $18/43$  в кольце вычетов по модулю 73.
4. Найти остаток от деления многочлена  $2x^5 + 3x^4 + x^3 + 3x^2 + 3x$  на  $x^3 + 3x^2 + x + 3$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 3059.
6. Определить количество четных чисел, меньших  $2^{15}$ , двоичная запись которых имеет 11 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{10} = 200$  в целых числах, где  $x_i \geq -2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов "щ", "ъ", "ы", "ю", "ь", "э" с частотами соответственно 83, 42, 90, 39, 10, 24.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 11, m = 34$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (22; 2; 31; 10). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы "ё" и "ъ").
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $L$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



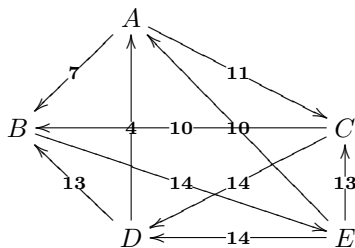
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \zeta)(a, \eta)(b, \eta)(c, \alpha)(c, \beta)(c, \varepsilon)(d, \gamma)(d, \delta)(d, \varepsilon)(d, \zeta)(e, \zeta)(f, \beta)(f, \zeta)(g, \beta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $A$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

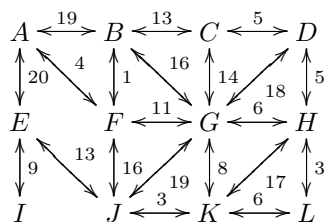


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $D$  до вершины  $E$  и его длину.

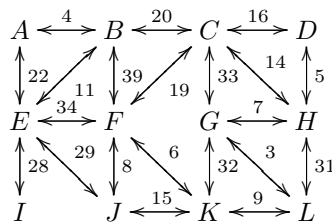


Вар. 11 (9253)

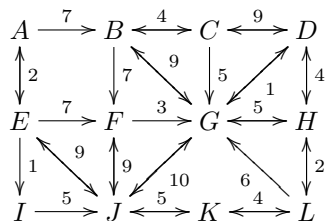
1. Решить диофантово уравнение  $1887x - 1802y = -85$
2. а) Представьте  $\sqrt{318}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $3/36$  в кольце вычетов по модулю 41.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + 2x^4 + 4x^3 + x^2$  на  $2x^3 + x^2 + 3x + 3$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1;2;3;4;5;6;7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 5164372?
6. Определить количество двоичных не более чем 16-значных чисел, имеющих в записи 12 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{60} = 175$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 24, 42, 93, 19, 60, 50.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 15, m = 46$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(22; 41; 37; 4)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $F$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



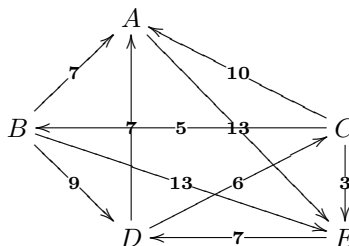
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \eta)(b, \gamma)(b, \delta)(b, \varepsilon)(b, \zeta)(b, \eta)(c, \alpha)(d, \beta)(d, \zeta)(e, \alpha)(e, \beta)(f, \alpha)(f, \zeta)(f, \eta)(g, \zeta)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $F$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

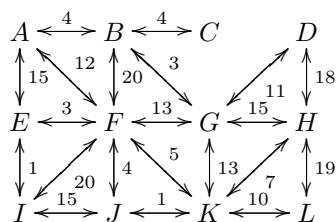


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $B$  и его длину.

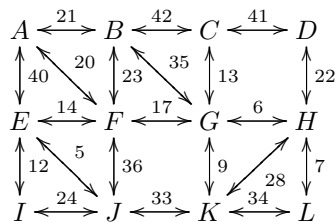


Вар. 12 (9253)

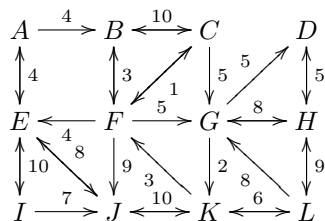
1. Решить диофантово уравнение  $2363x + 4913y = 68$
2. а) Представьте  $\sqrt{252}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $8/47$  в кольце вычетов по модулю 85.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + 6x^4 + x^3 + x^2 + 4x + 2$  на  $5x^3 + 6x^2 + 3x + 3$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 2456.
6. Определить количество двоичных 22-значных чисел, имеющих в записи 17 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{35} = 100$  в целых числах, где  $x_i \geq -1$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 32, 34, 81, 83, 67, 66.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 11, m = 33$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (25; 21; 6; 16). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $E$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



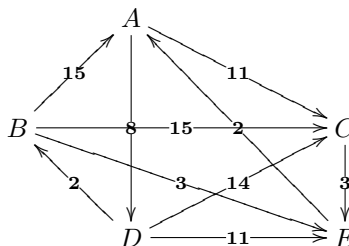
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \alpha)(b, \gamma)(c, \beta)(c, \gamma)(c, \zeta)(c, \eta)(d, \alpha)(d, \gamma)(e, \gamma)(e, \delta)(e, \eta)(f, \alpha)(g, \delta)(g, \varepsilon)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $I$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

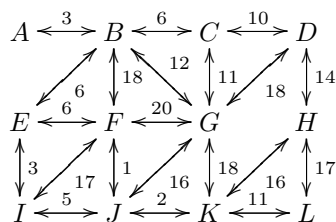


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $C$  до вершины  $B$  и его длину.

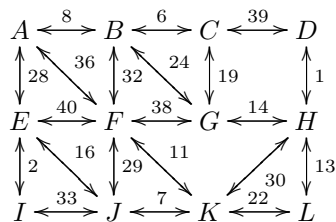


Вар. 13 (9253)

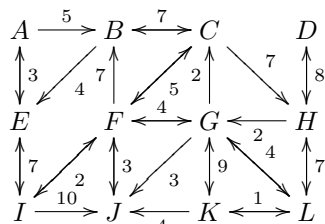
1. Решить диофантово уравнение  $1352x + 1365y = 26$
2. а) Представьте  $\sqrt{176}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-5}$ .
3. Вычислить  $7/57$  в кольце вычетов по модулю 83.
4. Найти остаток от деления многочлена  $6x^5 + x^4 + 3x^3 + 3x^2 + x + 1$  на  $5x^3 + 4x^2 + 3x + 6$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 3652417?
6. Определить количество двоичных 20-значных чисел, имеющих в записи 15 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{70} = 180$  в целых числах, где  $x_i \geq 2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 55, 11, 20, 86, 52, 78.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 13, m = 34$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(18; 16; 3; 32)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $L$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



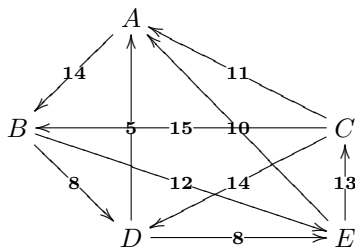
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \alpha)(b, \alpha)(c, \beta)(c, \delta)(d, \delta)(e, \varepsilon)(e, \zeta)(e, \eta)(f, \gamma)(f, \delta)(f, \varepsilon)(g, \beta)(g, \delta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $E$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

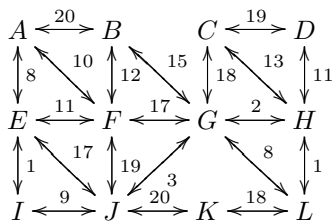


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $C$  и его длину.

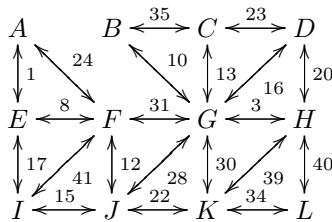


## Bap. 14 (9253)

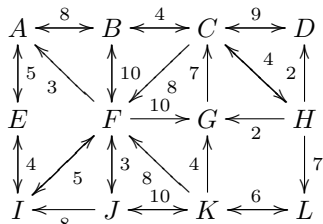
1. Решить диофантово уравнение  $4085x + 3363y = 171$
2. а) Представьте  $\sqrt{119}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $5/77$  в кольце вычетов по модулю 96.
4. Найти остаток от деления многочлена  $2x^5 + 3x^4 + x^3 + 3x^2 + 3$  на  $2x^3 + x^2 + x + 1$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 2449.
6. Определить количество нечетных чисел, двоичная запись которых имеет 13 цифр, из которых 9 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{65} = 195$  в целых числах, где  $x_i \geq -1$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “б”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 89, 10, 86, 54, 91, 66.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 5, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (23; 22; 18; 11). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $H$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



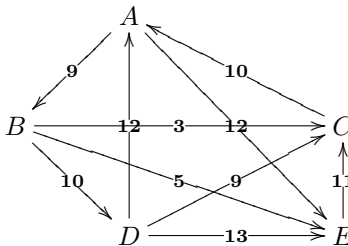
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска: А — 1, В — 2, ... Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \alpha)(a, \beta)(a, \zeta)(a, \eta)(b, \zeta)(b, \eta)(c, \gamma)(c, \delta)(c, \eta)(d, \varepsilon)(d, \zeta)(d, \eta)(e, \eta)(f, \varepsilon)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $E$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

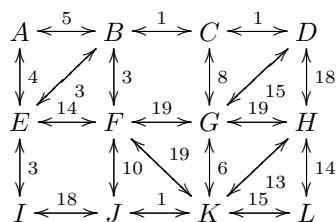


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $E$  до вершины  $D$  и его длину.

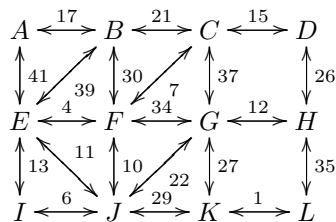


Вар. 15 (9253)

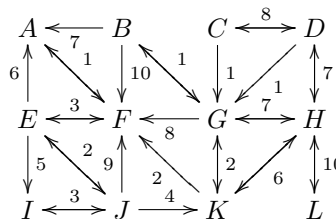
1. Решить диофантово уравнение  $2392x - 2415y = 46$
2. а) Представьте  $\sqrt{377}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-5}$ .
3. Вычислить  $48/58$  в кольце вычетов по модулю 91.
4. Найти остаток от деления многочлена  $2x^5 + 4x^4 + 3x^3 + 2x + 2$  на  $4x^3 + 6x^2 + 2x + 6$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 3264715?
6. Определить количество нечетных чисел, двоичная запись которых имеет 18 цифр, из которых 13 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{45} = 175$  в целых числах, где  $x_i \geq 1$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 41, 59, 46, 81, 28, 44.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 19, m = 46$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(19; 26; 37; 40)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $F$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



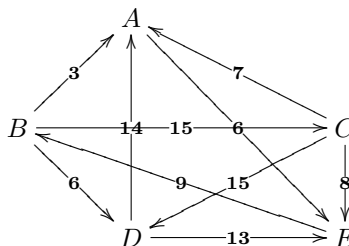
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \varepsilon)(b, \alpha)(b, \gamma)(b, \varepsilon)(c, \alpha)(c, \delta)(c, \zeta)(c, \eta)(d, \zeta)(d, \eta)(e, \varepsilon)(e, \zeta)(f, \beta)(f, \gamma)(f, \varepsilon)(f, \eta)(g, \varepsilon)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $A$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

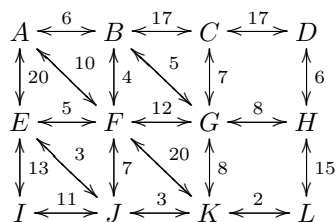


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $C$  и его длину.

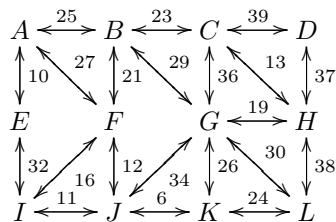


Вар. 16 (9253)

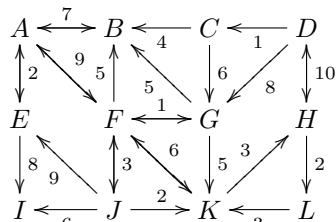
1. Решить диофантово уравнение  $2691x + 1898y = -52$
2. а) Представьте  $\sqrt{318}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $12/32$  в кольце вычетов по модулю 75.
4. Найти остаток от деления многочлена  $2x^5 + 2x^3 + x^2 + 2x$  на  $2x^3 + x^2 + 2x + 2$  в кольце  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 3816.
6. Определить количество четных чисел, двоичная запись которых имеет 19 цифр, из которых 14 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{25} = 130$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 13, 46, 96, 80, 96, 90.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 9, m = 33$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (5; 13; 30; 12). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $L$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



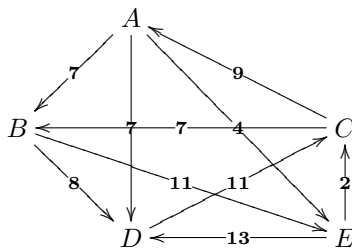
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \delta)(a, \zeta)(a, \eta)(b, \zeta)(c, \eta)(d, \zeta)(e, \alpha)(e, \delta)(e, \zeta)(f, \alpha)(f, \delta)(f, \varepsilon)(f, \eta)(g, \beta)(g, \gamma)(g, \varepsilon)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $J$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.



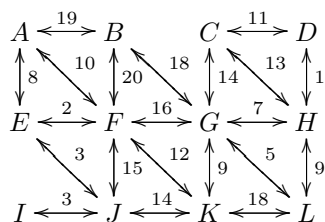
14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $A$  и его длину.



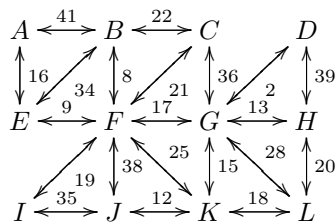


Вар. 17 (9253)

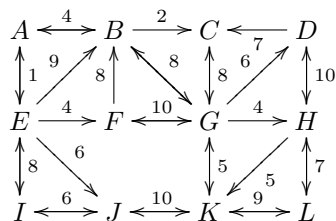
1. Решить диофантово уравнение  $5377x - 3496y = 95$
2. а) Представьте  $\sqrt{322}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-5}$ .
3. Вычислить  $80/93$  в кольце вычетов по модулю 98.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + x^4 + 2x^3 + 2x^2 + x$  на  $x^3 + 2x^2 + 2x + 2$  в кольце  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 3157624?
6. Определить количество нечетных чисел, двоичная запись которых имеет 10 цифр, из которых 5 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{65} = 155$  в целых числах, где  $x_i \geq -2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 67, 54, 55, 92, 28, 35.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 7, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(7; 21; 18; 3)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $L$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



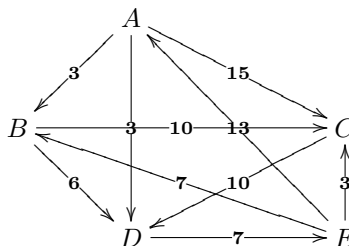
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \beta)(a, \delta)(a, \varepsilon)(b, \beta)(b, \delta)(c, \alpha)(c, \gamma)(c, \zeta)(c, \eta)(d, \gamma)(e, \gamma)(e, \varepsilon)(e, \zeta)(f, \alpha)(g, \gamma)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $C$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

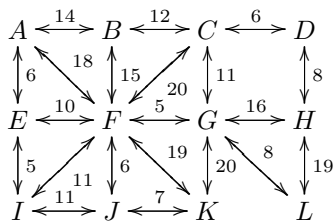


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $A$  и его длину.

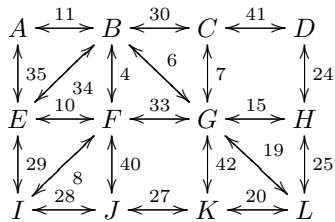


## Bap. 18 (9253)

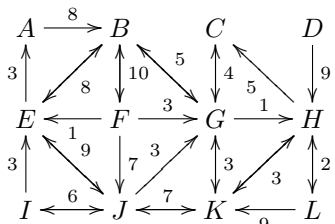
1. Решить диофантово уравнение  $1768x - 1921y = 153$
2. а) Представьте  $\sqrt{248}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $46/48$  в кольце вычетов по модулю 59.
4. Найти остаток от деления многочлена  $2x^5 + 4x^4 + 4x^2 + x + 3$  на  $4x^3 + 4x^2 + 4x + 4$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 3593.
6. Определить количество нечетных чисел, меньших  $2^{18}$ , двоичная запись которых имеет 14 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{40} = 110$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “б”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 62, 21, 56, 23, 36, 38.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 5, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (21; 5; 13; 35). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины E). В ответе укажите порядок включения ребер.



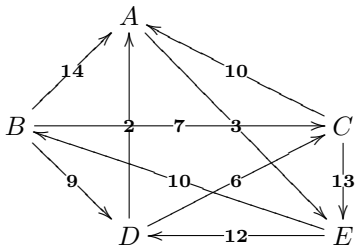
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска: А — 1, В — 2, ... Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \gamma)(a, \delta)(b, \gamma)(b, \delta)(b, \eta)(c, \beta)(c, \varepsilon)(c, \zeta)(d, \alpha)(d, \gamma)(e, \alpha)(e, \zeta)(f, \alpha)(f, \delta)(f, \eta)(g, \gamma)(g, \zeta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $D$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

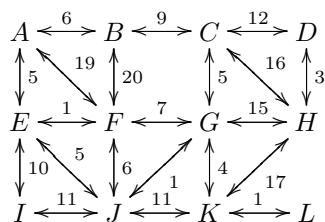


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $C$  и его длину.

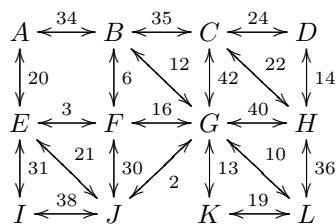


Вар. 19 (9253)

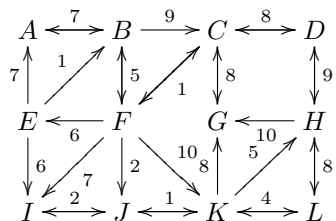
1. Решить диофантово уравнение  $2806x + 3335y = -115$
2. а) Представьте  $\sqrt{395}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $35/82$  в кольце вычетов по модулю 89.
4. Найти остаток от деления многочлена  $4x^5 + 2x^3 + 6x^2 + 5$  на  $2x^3 + 4x^2 + 5x + 4$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 2437561?
6. Определить количество нечетных чисел, меньших  $2^{17}$ , двоичная запись которых имеет 12 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{65} = 180$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 43, 37, 31, 35, 44, 47.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 3, m = 34$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(17; 13; 10; 22)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $D$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



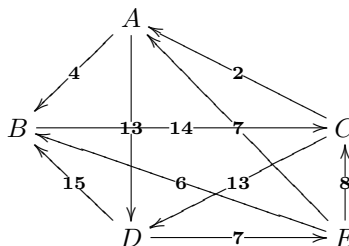
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \zeta)(b, \alpha)(b, \zeta)(c, \zeta)(d, \beta)(d, \gamma)(d, \varepsilon)(d, \zeta)(d, \eta)(e, \alpha)(e, \delta)(e, \zeta)(f, \beta)(f, \eta)(g, \beta)(g, \gamma)(g, \delta)(g, \varepsilon)(g, \zeta)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $L$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

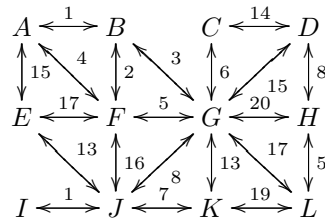


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $E$  и его длину.

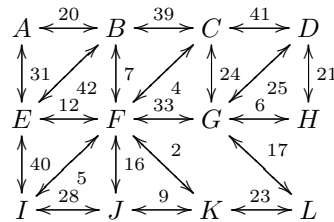


Вар. 20 (9253)

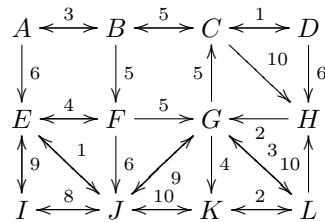
1. Решить диофантово уравнение  $4301x - 2875y = 46$
2. а) Представьте  $\sqrt{359}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-5}$ .
3. Вычислить  $27/55$  в кольце вычетов по модулю 84.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + 3x^4 + 4x^3 + 4x^2 + 1$  на  $4x^3 + 6x^2 + 2x + 5$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1;2;3;4;5;6;7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 2013.
6. Определить количество четных чисел, меньших  $2^{17}$ , двоичная запись которых имеет 13 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{75} = 165$  в целых числах, где  $x_i \geq 1$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 68, 95, 19, 81, 72, 53.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 11, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(21; 34; 17; 20)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $F$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



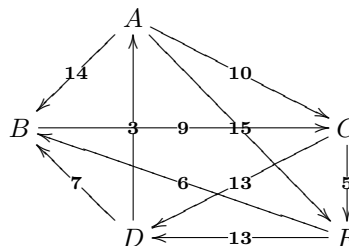
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \beta)(b, \eta)(c, \eta)(d, \gamma)(d, \eta)(e, \beta)(e, \delta)(e, \varepsilon)(e, \zeta)(e, \eta)(f, \gamma)(f, \eta)(g, \alpha)(g, \gamma)(g, \delta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $C$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

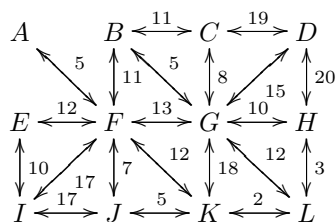


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $A$  и его длину.

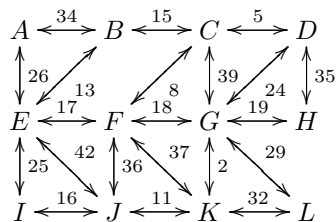


Вар. 21 (9253)

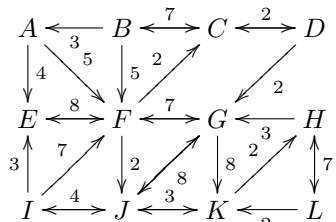
1. Решить диофантово уравнение  $2698x + 2147y = -171$
2. а) Представьте  $\sqrt{322}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-5}$ .
3. Вычислить  $18/36$  в кольце вычетов по модулю 65.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + x^4 + 2x^3 + 5x^2 + 6$  на  $6x^3 + 3x^2 + 2x + 1$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 4356172?
6. Определить количество четных чисел, меньших  $2^{20}$ , двоичная запись которых имеет 16 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{30} = 90$  в целых числах, где  $x_i \geq -2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 44, 91, 69, 59, 38, 91.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 5, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(15; 18; 37; 12)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $F$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



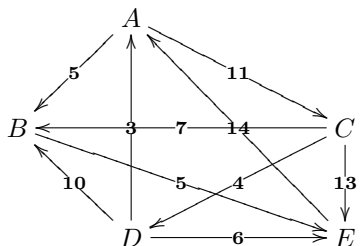
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \beta)(b, \delta)(c, \alpha)(c, \beta)(c, \varepsilon)(c, \zeta)(d, \alpha)(d, \gamma)(d, \delta)(d, \eta)(e, \alpha)(e, \delta)(f, \beta)(f, \zeta)(g, \beta)(g, \delta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $K$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

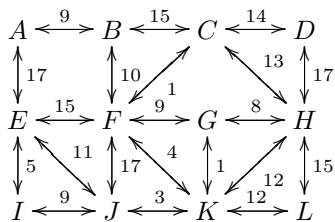


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $D$  и его длину.

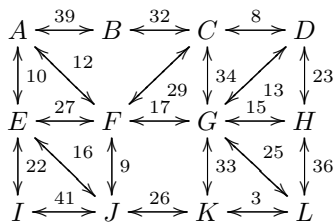


## Bap. 22 (9253)

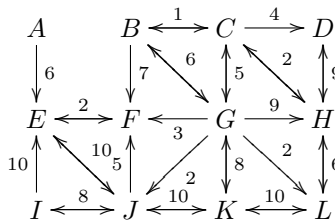
1. Решить диофантово уравнение  $1887x - 1870y = -51$
2. а) Представьте  $\sqrt{318}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $31/36$  в кольце вычетов по модулю 59.
4. Найти остаток от деления многочлена  $3x^5 + 3x^4 + 5x^3 + 2x^2 + 5x + 1$  на  $x^3 + 6x^2 + 4x + 1$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 1527.
6. Определить количество двоичных не более чем 17-значных чисел, имеющих в записи 13 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{20} = 155$  в целых числах, где  $x_i \geq 2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “б”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 55, 63, 59, 78, 32, 70.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 9, m = 33$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (20; 30; 17; 24). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $L$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



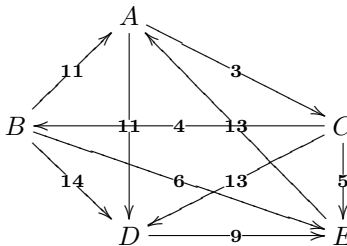
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска: А — 1, В — 2, ... Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \alpha)(a, \gamma)(a, \varepsilon)(a, \zeta)(a, \eta)(b, \gamma)(c, \delta)(c, \varepsilon)(c, \zeta)(d, \beta)(e, \alpha)(e, \delta)(e, \varepsilon)(e, \zeta)(f, \gamma)(g, \beta)(g, \gamma)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $A$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

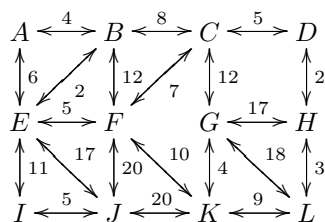


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $D$  до вершины  $B$  и его длину.

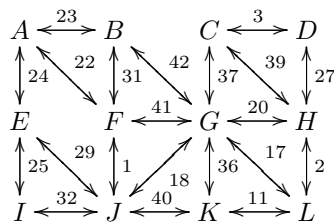


Вар. 23 (9253)

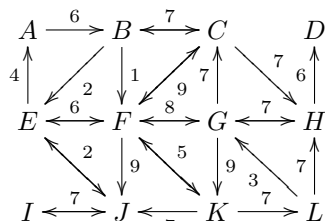
1. Решить диофантово уравнение  $2356x - 3173y = -152$
2. а) Представьте  $\sqrt{215}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-3}$ .
3. Вычислить  $40/83$  в кольце вычетов по модулю 99.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + x^4 + 2x^3 + x^2 + x + 1$  на  $2x^3 + x^2 + x + 2$  в кольце  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 5763421?
6. Определить количество двоичных 14-значных чисел, имеющих в записи 10 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{20} = 60$  в целых числах, где  $x_i \geq -1$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 45, 50, 64, 67, 47, 29.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 7, m = 34$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (26; 21; 20; 3). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $H$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



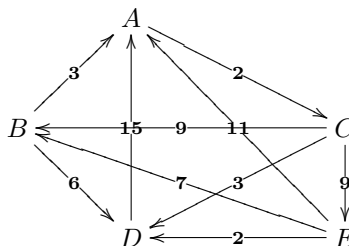
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \delta)(b, \delta)(b, \zeta)(c, \alpha)(c, \gamma)(c, \delta)(c, \zeta)(d, \gamma)(d, \varepsilon)(d, \zeta)(e, \beta)(e, \delta)(e, \eta)(f, \gamma)(g, \gamma)(g, \delta)(g, \zeta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $A$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

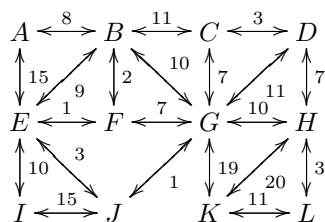


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $E$  и его длину.

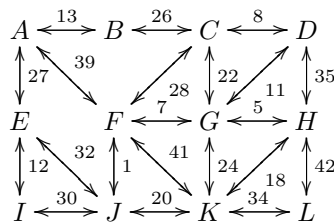


Вар. 24 (9253)

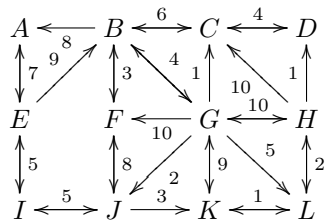
1. Решить диофантово уравнение  $2561x - 1599y = -52$
2. а) Представьте  $\sqrt{248}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $17/53$  в кольце вычетов по модулю 83.
4. Найти остаток от деления многочлена  $4x^5 + 2x^3 + 4x^2 + x + 1$  на  $x^3 + 4x^2 + 2x + 3$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1;2;3;4;5;6;7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 2591.
6. Определить количество двоичных 13-значных чисел, имеющих в записи 8 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{20} = 70$  в целых числах, где  $x_i \geq -1$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 96, 32, 93, 26, 97, 36.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 3, m = 34$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(23; 13; 27; 8)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $F$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



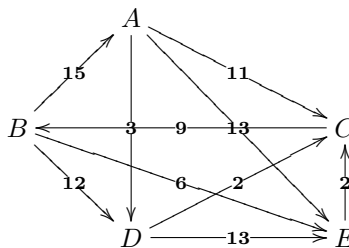
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \delta)(b, \alpha)(b, \beta)(b, \gamma)(c, \gamma)(c, \delta)(c, \zeta)(d, \varepsilon)(d, \zeta)(d, \eta)(e, \gamma)(f, \zeta)(g, \gamma)(g, \delta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $H$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.



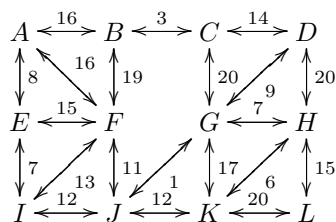
14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $B$  и его длину.



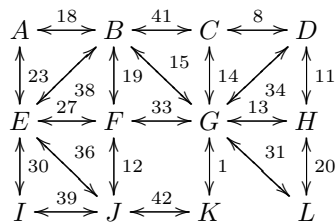


Вар. 25 (9253)

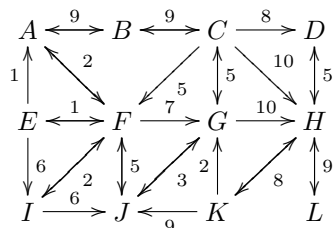
1. Решить диофантово уравнение  $1687x - 728y = 35$
2. а) Представьте  $\sqrt{287}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-5}$ .
3. Вычислить  $56/69$  в кольце вычетов по модулю 85.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + 2x^4 + 2x^3 + x^2 + x$  на  $2x^3 + 2x^2 + x + 2$  в кольце  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 6132754?
6. Определить количество нечетных чисел, двоичная запись которых имеет 16 цифр, из которых 12 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{10} = 75$  в целых числах, где  $x_i \geq -1$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 32, 10, 45, 86, 19, 43.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 7, m = 33$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (25; 8; 29; 12). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $K$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



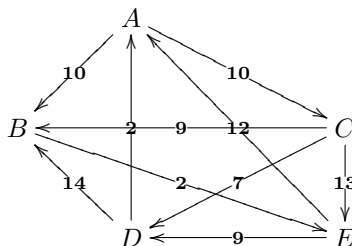
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \alpha)(b, \delta)(c, \beta)(c, \varepsilon)(c, \zeta)(d, \eta)(e, \alpha)(e, \gamma)(e, \delta)(f, \beta)(f, \gamma)(f, \eta)(g, \delta)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $I$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

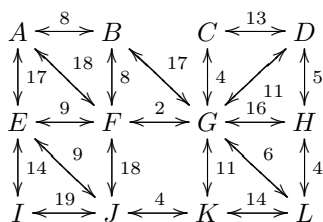


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $C$  и его длину.

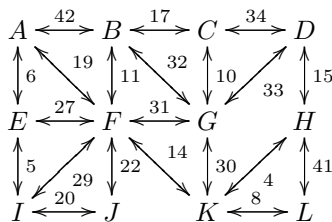


Вар. 26 (9253)

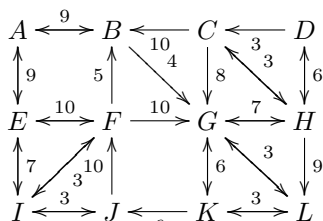
1. Решить диофантово уравнение  $2921x - 3611y = -115$
2. а) Представьте  $\sqrt{174}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-6}$ .
3. Вычислить  $45/87$  в кольце вычетов по модулю 92.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + 2x^3 + 2x + 2$  на  $x^3 + 2x^2 + 2x + 1$  в кольце  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1;2;3;4;5;6;7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 1424.
6. Определить количество нечетных чисел, двоичная запись которых имеет 20 цифр, из которых 15 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{60} = 75$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 99, 73, 35, 64, 69, 54.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 3, m = 33$ ). Шифрованное сообщение имеет вид  $(23; 24; 32; 12)$ . Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $G$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



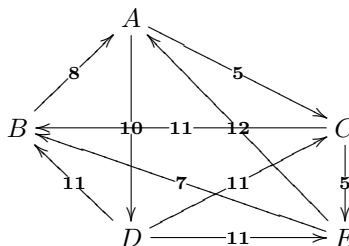
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \beta)(b, \beta)(b, \varepsilon)(b, \zeta)(c, \zeta)(d, \alpha)(d, \gamma)(d, \delta)(d, \zeta)(e, \delta)(e, \zeta)(e, \eta)(f, \beta)(g, \beta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $G$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

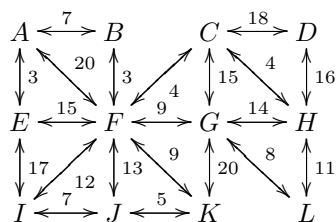


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $E$  и его длину.

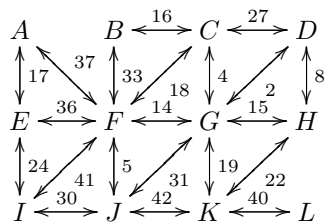


Вар. 27 (9253)

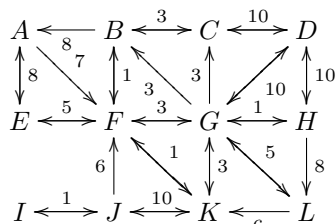
1. Решить диофантово уравнение  $1976x - 1885y = -52$
2. а) Представьте  $\sqrt{368}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-6}$ .
3. Вычислить  $50/67$  в кольце вычетов по модулю 97.
4. Найти остаток от деления многочлена  $4x^5 + x^4 + 4x^3 + x^2 + x + 4$  на  $4x^3 + 2x^2 + 4x + 1$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел  $(1; 2; 3; 4; 5; 6; 7)$  упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 4321675?
6. Определить количество четных чисел, двоичная запись которых имеет 16 цифр, из которых 11 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{45} = 50$  в целых числах, где  $x_i \geq -2$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов "щ", "ъ", "ы", "ю", "ь", "э" с частотами соответственно 21, 55, 84, 88, 58, 32.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 5, m = 46$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (10; 18; 32; 9). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы "ё" и "ъ").
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $G$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



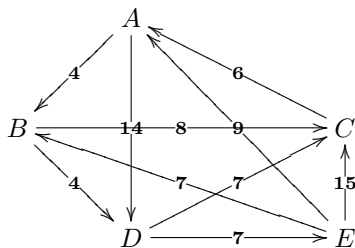
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \zeta)(b, \delta)(c, \delta)(d, \alpha)(d, \gamma)(d, \varepsilon)(d, \eta)(e, \delta)(e, \varepsilon)(f, \alpha)(f, \beta)(f, \gamma)(f, \zeta)(f, \eta)(g, \delta)(g, \varepsilon)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $C$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

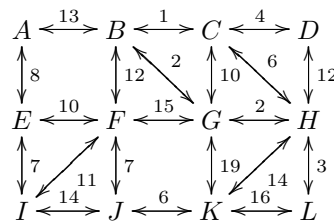


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $C$  до вершины  $E$  и его длину.

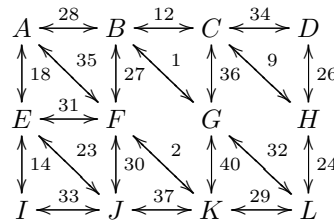


Вар. 28 (9253)

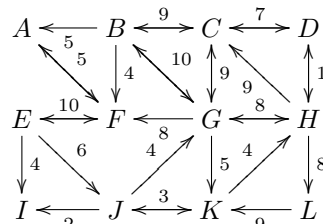
1. Решить диофантово уравнение  $2128x - 4465y = -38$
2. а) Представьте  $\sqrt{219}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $16/26$  в кольце вычетов по модулю 51.
4. Найти остаток от деления многочлена  $x^5 + 5x^4 + 4x^3 + 5x^2 + 2x + 6$  на  $4x^3 + x^2 + 2x + 1$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 3313.
6. Определить количество нечетных чисел, двоичная запись которых имеет 11 цифр, из которых 7 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{90} = 150$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “ъ”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 24, 34, 47, 49, 15, 61.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 7, m = 33$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (20; 25; 6; 28). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины  $F$ ). В ответе укажите порядок включения ребер.



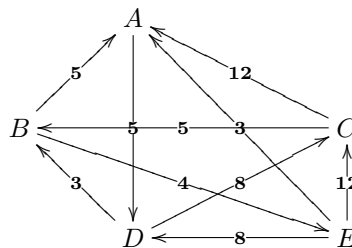
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска:  $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots$ . Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \alpha)(b, \alpha)(b, \beta)(b, \delta)(b, \varepsilon)(c, \varepsilon)(d, \alpha)(d, \varepsilon)(e, \alpha)(e, \gamma)(f, \alpha)(f, \beta)(f, \delta)(g, \zeta)(g, \eta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $F$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

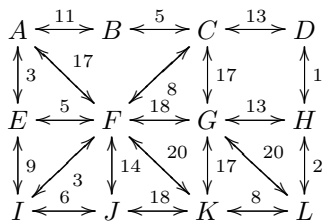


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $A$  до вершины  $E$  и его длину.

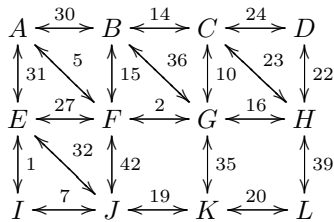


## Bap. 29 (9253)

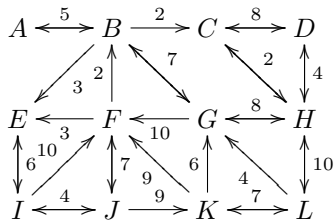
1. Решить диофантово уравнение  $2375x - 2356y = -133$
2. а) Представьте  $\sqrt{318}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-4}$ .
3. Вычислить  $33/34$  в кольце вычетов по модулю 45.
4. Найти остаток от деления многочлена  $5x^5 + 4x^4 + 3x^3 + 5x^2 + x + 1$  на  $6x^3 + 3x^2 + 6x + 5$  в кольце  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Какой по счету идет перестановка 3412567?
6. Определить количество нечетных чисел, меньших  $2^{21}$ , двоичная запись которых имеет 16 единиц. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{65} = 65$  в целых числах, где  $x_i \geq -3$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов “щ”, “б”, “ы”, “ю”, “ь”, “э” с частотами соответственно 78, 74, 99, 77, 24, 97.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 13, m = 34$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (2; 27; 12; 32). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы “ё” и “ъ”).
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины A). В ответе укажите порядок включения ребер.



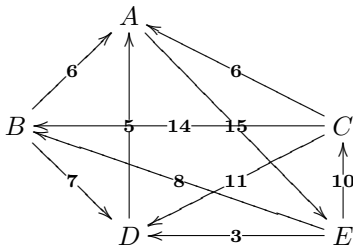
11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальная раскраска: А — 1, В — 2, ... Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \beta)(a, \gamma)(a, \eta)(b, \alpha)(b, \beta)(b, \gamma)(b, \eta)(c, \alpha)(c, \beta)(d, \gamma)(d, \eta)(e, \alpha)(e, \beta)(e, \gamma)(e, \delta)(e, \varepsilon)(f, \beta)(f, \gamma)(f, \eta)(g, \alpha)(g, \varepsilon)(g, \zeta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины  $B$  до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.

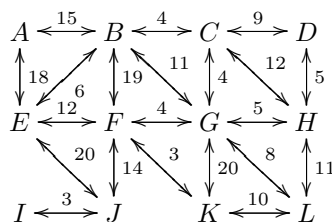


14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины  $B$  до вершины  $C$  и его длину.

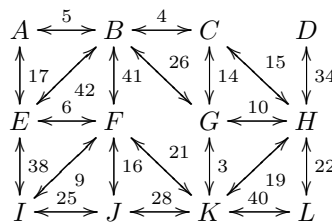


Вар. 30 (9253)

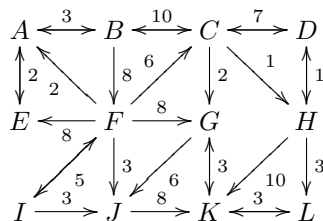
1. Решить диофантово уравнение  $1734x - 1819y = 85$
2. а) Представьте  $\sqrt{136}$  в виде периодической цепной дроби; б) вычислите ее с точностью до  $\varepsilon = 10^{-3}$ .
3. Вычислить  $1/37$  в кольце вычетов по модулю 62.
4. Найти остаток от деления многочлена  $2x^5 + 4x^4 + 3x^2$  на  $2x^3 + 2x^2 + 2x + 2$  в кольце  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$
5. Все перестановки 7 чисел (1;2;3;4;5;6;7) упорядочены в лексикографическом порядке. Найти перестановку с номером 1770.
6. Определить количество нечетных чисел, меньших  $2^{16}$ , двоичная запись которых имеет 12 нулей. Ответ записать в виде числа сочетаний.
7. Сколько существует решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_{75} = 95$  в целых числах, где  $x_i \geq 1$ ?
8. С помощью алгоритма Хаффмана построить код Шеннона-Фэно для текстового сообщения, состоящего из символов "щ", "ъ", "ы", "ю", "ь", "э" с частотами соответственно 22, 57, 20, 70, 67, 62.
9. Русское слово из четырех букв закодировано при помощи алгоритма RSA открытым ключом ( $e = 7, m = 39$ ). Шифрованное сообщение имеет вид (4; 19; 23; 11). Подберите закрытую часть ключа и прочитайте исходное слово. Буквам русского алфавита соответствуют числа в диапазоне от 2 до 32 (исключены буквы "ё" и "ъ").
10. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Прима (построение начинать с вершины E). В ответе укажите порядок включения ребер.



11. Для заданного на рисунке графа постройте минимальное остовное дерево, применив алгоритм Краскала. В качестве ответа приведите цвета вершин при каждом добавлении очередного ребра. Начальна раскраска: A — 1, B — 2, ... Добавляемое ребро перекрашивает цвет с меньшим номером в цвет с большим номером.



12. Постройте наибольшее паросочетание для двудольного графа  $G$ . Первая доля состоит из вершин  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$ , вторая доля — из вершин  $\{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta\}$ . Ребра заданы следующим списком:  $\{(a, \beta)(a, \gamma)(a, \varepsilon)(a, \zeta)(a, \eta)(b, \beta)(b, \delta)(b, \zeta)(b, \eta)(c, \alpha)(d, \alpha)(e, \alpha)(e, \gamma)(e, \delta)(e, \eta)(f, \alpha)(f, \delta)(f, \varepsilon)(g, \beta)(g, \delta)\}$ .
13. Вычислите длины кратчайших путей от вершины H до всех вершин графа с помощью алгоритма Дейкстры. В ответе приведите протокол работы алгоритма.



14. С помощью алгоритма Флойда определите кратчайшие пути между всеми парами вершин графа. В решении представить все матрицы, соответствующие последовательному расширению множества промежуточных вершин. Выпишите кратчайший путь от вершины C до вершины A и его длину.

