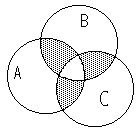
**Итоговый тест**

***по дисциплине «Основы дискретной математики»***

***Группа \_ИПЗ пз 12-1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***Ф.И.О. \_Тютюник Лев Олегович\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

**1. Запишите формулу, соответствующую заштрихованной области диаграммы Венна.**

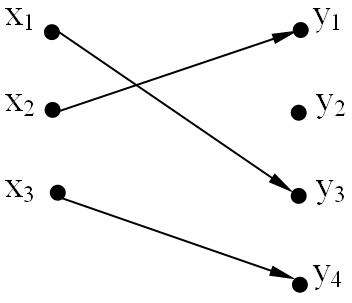
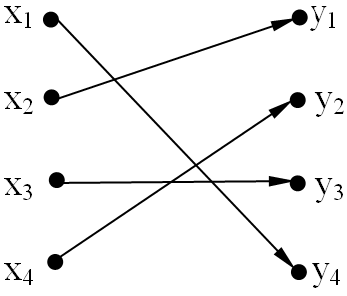
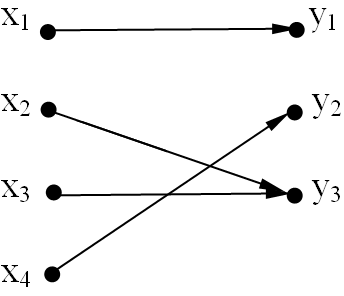
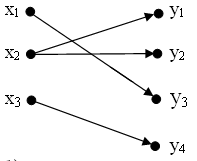


Результат: ((A∩B)U(B∩C)U(A∩C))\(A∩B∩C)

**2. Заполните таблицу для отношения *R1={(1,1),(1,4),(2,2),(3,3),(4,1),(4,4)}.* Отношение *R1* задано на множестве *А={1,2,3,4}.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Свойства отношений | Рефлексивность | + |
| Антирефлексивность | - |
| Симметричность | + |
| Асимметричность | - |
| Антисимметричность | - |
| Транзитивность | - |
| Антитранзитивность | + |
| Виды отношений | Эквивалентности | - |
| Толерантности | + |
| Частичного порядка | - |
| Строгого порядка | - |

**3. Установите соответствие между графами отображений и их названиями.**

а) б) в) г)

1. сюръекция
2. инъекция
3. биекция
4. не является функциональным

а) \_\_\_\_2\_\_\_\_

б) \_\_\_\_3\_\_\_\_

в) \_\_\_\_1\_\_\_\_

г) \_\_\_\_4\_\_\_\_

**4. Упростите формулу и постройте ее таблицу истинности: .**

|  |  |
| --- | --- |
| упрощение | Таблица истинности |
|  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | x | y | z | результат | | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 1 | 0 | | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 0 | 0 | | 1 | 0 | 1 | 0 | | 1 | 1 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 0 | |

**5. Запишите формулу, двойственную к формуле .**

Результат:

1. **Определите является ли набор функций {→, ~} полным. Для этого заполните таблицу истинности и отметьте символом ‘+’ ячейки напротив свойств, которыми обладает данная функция или символом ‘–’ – если не обладает. Сделайте вывод о полноте набора («+» – набор полный, «–» – набор неполный) в строке «Вывод».**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *x* | *y* | **→** | **~** |
| *0* | *0* | 1 | 1 |
| *0* | *1* | 1 | 0 |
| *1* | *0* | 0 | 0 |
| *1* | *1* | 1 | 1 |
| Сохранение 0 | | - | - |
| Сохранение 1 | | + | + |
| Монотонность | | - | - |
| Самодвойственность | | - | - |
| Линейность | | - | + |
| Вывод | | - | |

**7. Заполните карту Карно для функции *f(x,y,z,t),* которая задана следующими номерами конституент единицы: {0,1,2,4,6,8,9}. Запишите минимальную ДНФ.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xy zt* |  |  |  |  | f(x,y,z,t)= |
|  | 1 | 1 |  | 1 |
|  | 1 |  |  | 1 |
|  |  |  |  |  |
|  | 1 | 1 |  |  |

**8. Получите ПНФ формулы .**

Результат:

**9. Опустите максимально возможное число скобок в формуле с учетом ранга операций: .**

1.  -
2.  +
3.  -
4.  -
5.  -

**10. Предикат P(x, y) задан в предметной области *D{a ,b}* таблицей:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***x*** | **a** | **a** | **b** | **b** |
| ***y*** | **a** | **b** | **a** | **b** |
| ***P(x, y)*** | **0** | **1** | **1** | **1** |

**Выберите формулы, которые являются истинными.**

1.  -
2.  -
3.  +
4.  -
5.  -
6.  +

**11. Из перечисленных формул выберите те, которые являются логическим следствием формул *F1=(∀x)(P(x)Q(x))* и *F2=Р(а).* Приведите решение.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. P(a) - 2. - 3. P(a)(a) - 4. (a) - 5. Q(a) + | 1. (∀x)(P(x)Q(x))    первая посылка. 2. P(x)→Q(x)  шаг 1, правило удаления квантора ∀. 3. P(a)           вторая посылка. 4. Q(a)           шаги 2 и 3, правило отделения. |

**12. Задана матрица инцидентности неориентированного графа G. Постройте граф, соответствующий данной матрице**

|  |  |
| --- | --- |
| матрица инцидентности | граф G  e1 |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | G | e1 | e2 | e3 | e4 | e5 | | v1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | v2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | v3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | v4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | | e2  v1  v4  v2  v3  e4  e3  e5 |

**13. Выберите гамильтонову цепь для заданного графа G**

|  |  |
| --- | --- |
| G | 1. v1, v2, v5, v4, v3 - 2. v1, v3, v4, v5, v2, v1­ - 3. v1, v2, v3, v4, v5 + 4. v1, v3, v4, v2, v5 - 5. v3, v4, v1, v2, v4, v5 - |

**14. Постройте плоскую укладку графа**

|  |  |
| --- | --- |
| Граф | Плоская укладка |
| v3  v2  v1  v5  v4 | v3  v1  v2  v5  v4 |

**15. Длина цепи v1v2, v2v3, v3v4, v4v6 в взвешенном графе G**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| G | v1 7 v2  3 4  4 v3 5 v5  1 12 2  v6  2 v4 | d= 7 + 3 + 12 + 2 = 24 |

**16. Расстояние между вершинами v1 и v4 в взвешенном графе G равно**

|  |  |
| --- | --- |
| v1  6 1  v6 v2  9 4  7 2 2  v5 v3  3 5 8 1    v4  G | 1. 3 - 2. 7 - 3. 4 + 4. 9 - 5. 11 - |

**17. Задано дерево Т. Заполните таблицу, соответствующую заданному дереву**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т | |  |  | | --- | --- | | Прямой обход | 38256741 | | Обратный обход | 25841763 | | Концевой обход | 28536471 | | Код дерева | 787863 | |

**18. Постройте дерево, которому соответствует код {1, 2, 2, 1, 1}**

7

1

2

3

6

5

4

**19. Задан граф G. Раскрасьте вершины графа в минимальное количество цветов**

|  |  |
| --- | --- |
| v2  v1  G  v3  v4  v5  v6 | ***Шаг 1. Посчитайте степени всех вершин.***  deg v1= 2  deg v2= 3  deg v3= 4  deg v4= 3  deg v5= 3  deg v6= 3  ***Шаг 2. Используя каждый раз вершину с максимальной степенью, окрасьте ее так, чтобы смежные вершины были окрашены в разные цвета. Поставьте соответствующие номера цветов возле вершин:***  v1 – цвет № 1  v2 – цвет № 2  v3 – цвет № 1  v4 – цвет № 3  v5 – цвет № 2  v6 – цвет № 4 |

**20. Заполните таблицу, соответствующую заданному графу**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v2  e3  v3  e4  v4  e8  e5  e6  e7  e2  e1  v5  v1 | |  |  | | --- | --- | | Количество базисных циклов | 4 | | Количество базисных разрезов | 4 | |

**13. Задан граф G и его остовное дерево Н. Выберите хорды для заданного графа**

e2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| v6 v5  **e**3 e4  e1  v2 e5 v1  e6 e7 e8  v4  e9 v3  **G** | v6 v5  **e**3  e1  v2 e5 v1  e6 e7  v4  v3  **H** | 1. е1 - 2. е2 + 3. е3 - 4. е4 + 5. е5 - 6. е6 - 7. е7 - 8. е8 + 9. е9 + |

**21. Определите пропускную способность минимального разреза сети.**

***Шаг 1. Запишите (возле вершин) метки, которые получат вершины графа G, используя алгоритм разметки Форда-Фалкерсона.***

|  |
| --- |
| X1 (-,-)  2/2 4/2  3/0 (-,∞) 12/3 1/1X0 X2 (Х1,3) Z (Х1,2) 5/5 2/2 7/7 X3 (-,-) |

***Шаг 2. Выберите вершины графа G, которые задают множество разреза А и множество ***

А ={х1, х3, Z}

={х0, х2}

***Шаг 3. Выберите ребра, которые попадают в множество  (множество ребер, которые заходят в вершины множества А )***

1. X0,X1 +
2. X0,X2 -
3. X0,X3 +
4. X1,X2 -
5. X1,Z + -
6. X2,X3 +
7. X2,Z +
8. X3,Z + -

***Шаг 4. Посчитайте пропускную способность разреза, заданного множеством А.***

Результат: 2+5+2+1=10

**22. Какой поток проходит по ребру (X0,X2) графа G?**

|  |  |
| --- | --- |
| X4 6/2 Z    8/2 3/2  X1 3/3 X2 10/5  7/3  5/5 4/? 5/1 X5  2/2 G  X0 9/1 X3 | 1. 0 - 2. 1 - 3. 2 - 4. 3 + 5. 4 - 6. 6 - |

**23. Экзамен по дискретной математике сдавали 250 абитуриентов. Оценку ниже пяти баллов получили 180 человек, а выдержали экзамен 210 абитуриентов. Определите, сколько человек получили оценку 3 или 4.**

Результат: 140

**24. Задан полином: (3x3+2y2)10. Запишите коэффициент, соответствующий элементу Сx12y12**

**Сx12y12= \_\_\_\_\_\_**

**25. Имеется колода из 36 карт. Возле цифр, соответствующих операциям, производимым над колодой, вставьте буквы, соответствующие количеству их комбинаций**

|  |  |
| --- | --- |
| Операции, производимые над колодой | Количество комбинаций |
| 1) Количество способов разложения 12 выбранных карт | а) |
| 2) Количество способов вытянуть 12 карт из колоды, учитывая их порядок | б) |
| 3) Количество способов выкладывания колоды карт в ряд, если карты должны идти по возрастанию: вначале шестерки, семерки, …, тузы (с учетом порядка) | в) |
| 4) Количество способов выкладывания колоды в ряд, если первые 4 позиции должны быть дамы | г) |
| 1) – д  2) – а  3) – з  4) – г | д) |
| е) |
| ж) |
| з) |