**Приложение 2**

**ЗАДАЧИ К ЗАЧЕТУ**

**Элементы теории графов**

1. По матрице смежности вершин орграфа нарисовать схему орграфа и записать его матрицу инциденций.

Варианты

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | $$\left[\begin{matrix}0&2&1\\0&1&0\\3&0&0\end{matrix}\right]$$ | 2. | $$\left[\begin{matrix}1&1&0\\2&0&0\\0&1&3\end{matrix}\right]$$ | 3. | $$\left[\begin{matrix}0&0&1\\2&0&1\\0&0&4\end{matrix}\right]$$ |
| 4. | $$\left[\begin{matrix}0&0&1\\3&2&0\\0&1&1\end{matrix}\right]$$ | 5. | $$\left[\begin{matrix}2&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{matrix}\right]$$ | 6. | $$\left[\begin{matrix}0&0&2\\1&0&1\\0&1&3\end{matrix}\right]$$ |
| 7. | $$\left[\begin{matrix}1&0&1\\0&0&2\\1&1&0\end{matrix}\right]$$ | 8. | $$\left[\begin{matrix}1&1&0\\0&0&1\\2&0&1\end{matrix}\right]$$ | 9. | $$\left[\begin{matrix}0&0&1\\0&2&0\\2&0&3\end{matrix}\right]$$ |
| 10. | $$\left[\begin{matrix}3&1&0\\0&0&1\\1&1&2\end{matrix}\right]$$ |  |  |  |  |

1. Нарисовать схему мультиграфа *G*(*X*,*U*), в котором *X* = {*x*1,*x*2,*x*3,*x*4},

*U* ={(*x*1,*x*2), (*x*2,*x*3),(*x*2,*x*3),(*x*3,*x*4),(*x*1,*x*4),(*x*4,*x*4)}.

1. Выполнить анализ возможности построения схем графов *G*1, *G*2, *G*3 с заданными последовательностями чисел степеней вершин. Нарисовать схемы графов.

*G*1: 2 3 3 4 4 4, *G*2: 2 2 3 3 4 4, *G*3: 2 2 3 4 4 4.

1. Для графа *G*(*X*,*U*) найти

1) все цепи между вершинами *x*1 и *x*4,

2) все пути между вершинами *x*1 и *x*4,

3) все простые циклы,

4) расстояние *d*(*x*1,*x*4) между вершинами *x*1 и *x*4,

5) эксцентриситеты всех вершин,

6) центр графа



1. Является ли изоморфными графы



1. Найти граф *G* произведения *G* = *G*1 × *G*2 и нарисовать его схему

|  |  |
| --- | --- |
| а) |  |
| б) |  |

1. Применяя алгоритм Форда-Фалкерсона, найти максимальный поток и выполнить оптимизацию транспортной сети.



**Элементы комбинаторики**

1. На вершину горы ведут 5 дорог. Сколько способов подъёма и спуска с горы?
2. На вершину горы ведут 5 дорог. Сколько способов подъёма и спуска с горы, если они осуществляются различными путями?
3. Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «университет»?
4. Сколькими способами могут встать в очередь 6 человек?
5. В расписании 8 дисциплин. В понедельник 4 разных урока. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник?
6. Сколько пятизначных чисел с разными цифрами?
7. Сколько двузначных чисел с двумя чётными цифрами?
8. В группе 20 студентов. Из них 15 изучают комбинаторику, 8 графы и 6 не изучают данные дисциплины. Сколько студентов изучают комбинаторику и графы?
9. Сколько чисел из первых ста чисел не делится ни на одно из чисел 2,3,5?
10. На сколько больше число перестановок из 5-ти элементов множества, чем из 4-х элементов?
11. Во сколько раз число перестановок из 4-ти элементов множества больше, чем из 4-х?
12. Сколько перестановок из *n*-элементов множества, в которых выбранные два элемента стоят рядом?
13. Сколько различных слов можно составить, переставляя буквы в слове «алгебра»?
14. Проверить справедливость равенств $C\_{7}^{4}$ + $C\_{7}^{3}$ = $C\_{8}^{4}$, $C\_{10}^{5}$ + $C\_{10}^{6}$ = $C\_{11}^{6}$.
15. В группе 25 студентов. Сколькими способами можно выбрать 5 делегатов на конференцию?
16. Сколько способов разделить группу из 20 студентов на 2 подгруппы так, чтобы в первой подгруппе было 8 студентов, а во второй 12?
17. Разложить биномы (*a*+*b*)5, (1+*x*)4?
18. Сколько способов рассадить трёх студентов на 20-ти местах?
19. Сколько способов упорядочить множество {5,6,7,8} так, чтобы числа 5 и 8 стояли рядом?
20. Сколько существует неудачных попыток открыть сейф, если для кодирования используются 30 букв русского алфавита и 10 цифр (код состоит из 1 буквы и 3 цифр)?
21. Записать все разбиения числа 5.
22. Сколько существует способов распределения 20 предметов по 5 ящиков, если в первом ящике должно быть 4 предмета, а в остальных на один предмет больше, чем в первом ящике?
23. Определить число распределения 8 предметов на 4 группы.
24. Определить число распределения 10 предметов на 5 групп так, чтобы в каждой группе было не менее 2 предметов.
25. Чему равен (n+5)-й член последовательности чисел Фибоначчи?