

Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики**

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Рассмотрено и одобрено  
на заседании методической  
комиссии естественно-научных  
дисциплин  
Протокол №1  
от «31» августа 2023 г.

Утверждаю  
Заместитель директора  
*Петр* - Л.И. Петрова

Председатель МК  
*В.Н.* В.Н. Чернышева

Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

Организация-разработчик: **государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Кунгурский сельскохозяйственный колледж»**

Составитель:

---

М.Л. Каменева, преподаватель

Ф.И.О., должность

<b>№</b>	<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>	<b>Стр.</b>
1.	Пояснительная записка	<b>4</b>
2.	Практическое занятия №1-2	<b>5</b>
3.	Практическое занятие № 3	<b>7</b>
4.	Практическое занятие № 4	<b>8</b>
5.	Практическое занятие № 5	<b>10</b>
6.	Практическое занятие № 6	<b>12</b>
7.	Практическое занятия № 7	<b>14</b>
8.	Практическое занятие № 8	<b>15</b>
9.	Практическое занятия № 9	<b>18</b>
10.	Практическое занятия № 10	<b>20</b>
11.	Практическое занятия № 11	<b>20</b>
12.	Практические занятия № 12-13	<b>21</b>
13.	Практическое занятия № 14-16	<b>23</b>
14.	Практическое занятия № 17	<b>23</b>
15.	Практическое занятия № 18-19	<b>24</b>
16.	Практическое занятия № 20-21	<b>25</b>
17.	Практическое занятия № 22	<b>26</b>
18.	Практическое занятия № 23	<b>26</b>

## **Пояснительная записка**

Методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся первого курса очного отделения специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебным планом на изучение дисциплины отводится 92 часа, в том числе практические занятия – 52 часа. Практические занятия являются важной формой образовательного процесса и направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

Перед выполнением практической работы преподавателем проводится инструктаж, который включает цель задания, его содержание, время выполнения, основные требования к результатам работы, критерии оценки выполнения задания. Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания. Практические занятия носят репродуктивный характер. Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), порядок выполнения работы.

## Практическое занятия №1-2 «Множества»

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

### Понятие множества. Элементы множества.

1) Можно ли по названию множества определить, из каких элементов оно состоит? Приведите примеры.

2) Верно ли, что  $2228 \in N$ ,  $-\frac{5}{7} \in Z$ ,  $\pi^7 \in R$ ,  $\sqrt[6]{7} \notin Q$ ?

3) Из следующих множеств выберите пустые:

3.1 множество квадратов с неравными сторонами;

3.2 множество прямоугольников с неравными углами;

3.3 множество целых решений неравенства  $x^2 \leq 0$

3.4 множество естественных спутников Луны.

4) Каким способом заданы данные множества:

- $A = \{M: OM = R\}$
- $D = \{F/F - \text{тело вращения}\}$
- $C = \{y: y = 0,5x^5 + 7\}$
- $B = \{\text{кот, собака, курица, телёнок}\}$

- Назовите множества, для которых универсумом будет:
  - множество натуральных чисел первой сотни;
  - множество всех кунгуряков;
  - множество всех точек плоскости;
  - множество всех точек шара.
- Назовите универсум для следующих множеств:
  - множество всех детей на Земле;
  - множество всех футбольных мячей;
  - множество студентов, сидящих в аудитории на первом ряду.
- Пусть  $M$  – множество всех выпуклых многоугольников,  $C$  – множество выпуклых четырёхугольников,  $A$  – множество квадратов,  $P$  – множество прямоугольников,  $T$  – множество треугольников. Изобразите отношения между этими множествами с помощью диаграмм Эйлера – Венна. Найдите универсум этих множеств.

### Булеан

Дано множество  $A = \{\alpha, \beta, \gamma\}$ , Выпишите все подмножества этого множества, подсчитайте их число и составьте булеан множества  $A$ .

### Самостоятельно

- Изобразите с помощью кругов Эйлера –Венна отношения между следующими множествами:
 

$A$  – множество всех натуральных чисел,  $B$  – множество всех нечётных чисел,  $C$  – множество всех действительных чисел,  $M$  – множество всех чисел, кратных 11,  $E$  – множество всех корней уравнения  $x^3 = -125$ .
- Будут ли равны множества  $M = \{4, 16, 32, 512\}$  и множество  $K = \{2^3, 2^2, 2^9, 2^4\}$ ?
- Будут ли равны множества  $X = \{a, b, b, b, c, c, e\}$  и  $Y = \{e, b, c, a\}$ ?

- Докажите, что  $A = B$ , если  $A = \{1,6\}$ ,  $B = \{x / x^2 - 7x+6 = 0\}$ . Каким способом заданы множества?

### Практическое занятия №3 «Операции над множествами»

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

1) Пусть  $A$  – множество корней уравнения  $x^2=49$ ,  $B$ - множество корней уравнения  $(x+7)(x-1)$ ,  $C$ - множество корней уравнения  $|x|=1$ .

Перечислите элементы множеств: а)  $A \cup B$ , б)  $B \cap C$ , в)  $A \cap C$ , г)  $A \cup B \cup C$  д)  $B \setminus C$ , е)  $C \setminus B$ ,

2)  $A=[-5;1]$ ,  $B=[0;8]$ ,  $C=[2;10]$ . Найти, используя числовую прямую:

1)  $A \cap B$  2)  $A \cup C$  3)  $A \cap B \cap C$  4)  $A \cup B \cup C$  5)  $(A \cup B) \cap C$  6)  $A \cup (B \cap C)$ .

3) Доказательство свойств с помощью кругов Эйлера – Венна.

На диаграмме заштрихуйте следующие множества ( для каждого случая сделайте отдельный чертёж)

1)  $A \cap (B \cap C)$

2)  $A \cup (B \cap C)$

$$3) (A \setminus B) \cap C$$

### Самостоятельно (по вариантам)

1. Пусть  $A$  - множество корней уравнения  $x^2=4$ ,  $B$  - множество корней уравнения

$$(x+1)(x-2)=0, C - \text{множество корней уравнения } |x|=1.$$

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

2. Пусть  $A$  - множество корней уравнения  $x^2=9$ ,  $B$  - множество корней уравнения

$$(x+1)(x-3)=0, C - \text{множество корней уравнения } |x|=1.$$

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

3. Пусть  $A$  - множество корней уравнения  $x^2=16$ ,  $B$  - множество корней уравнения

$$(x+1)(x-4)=0, C - \text{множество корней уравнения } |x|=1.$$

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

4. Пусть  $A$  - множество корней уравнения  $x^2=25$ ,  $B$  - множество корней уравнения  $(x+1)(x-5)=0$ ,  $C$  - множество корней уравнения  $|x|=1$ .

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

5. Пусть  $A$  - множество корней уравнения  $x^2=36$ ,  $B$  - множество корней уравнения  $(x+1)(x-6)=0$ ,  $C$  - множество корней уравнения  $|x|=1$ .

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

### Практическое занятия № 4 «Мощность множества»

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;



«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

Решите задачу с помощью диаграмм Эйлера-Венна, используя понятие «мощность множества».

1. В группе А-291 учится 30 человек, а в группе А-292 числится 31 человек. Найдите мощность объединения этих множеств. Дайте определение понятия «мощность множества» и оформите решение задачи с помощью принятых в математике обозначений.

2. В одной украинской деревне каждый житель говорит либо по-украински, либо по-русски, либо на обоих языках. 90% жителей говорят по-украински, 70% - по-русски. Сколько процентов всего населения деревни говорят на обоих языках?

3. Во время опроса в одном американском городке оказалось, что из 800 опрошенных жителей 430 читают газету «Сан», 220 – газету «Стар», 180 читают обе газеты. Сколько человек из числа опрошенных не читают ни одной газеты?

**Самостоятельно (3 задачи на выбор)**

1. Каждый студент группы программистов в свободное время либо пишет программы, либо посещает экологический кружок. Сколько студентов в группе, если 23 увлекаются сочинением программ, 12 решают экологические проблемы города, а 7 совмещают эти занятия?

2. Из 35 студентов, побывавших на каникулах в Москве, все, кроме двоих, делились впечатлениями. О посещении Большого театра с восторгом вспоминали 12 человек, Кремля – 14, а 16 говорили о концерте. По три студента запомнили посещение Кремля и театра, а также театра и концерта, а четверо рассказывали о концерте и Кремле. Сколько студентов сохранили воспоминания одновременно о театре, концерте и Кремле?

3. Из 100 студентов – второкурсников 42 занимаются в спортивных секциях, 30 посещают занятия СНО, а 28 – кружки художественной самодеятельности. На секции и в СНО успевают ходить 5 студентов, спортом и художественной самодеятельностью занимаются 10 человек, ходят в СНО и кружки 8, а сразу все три увлечения имеют 3 студента.

Сколько студентов:

а) занимаются только спортом;

б) занимаются либо в СНО, либо в художественной самодеятельности;

в) занимаются либо спортом, либо художественной самодеятельностью, но не в СНО;

г) занимаются или спортом СНО, или художественной самодеятельностью, но не в СНО;

д) занимаются или в СНО, или в художественной самодеятельности, но не спортом;

е) не посещают ни одно из этих объединений по интересам.

4. Из 40 участников конференции 6 не знают ни русского языка, ни немецкого языка. 19 знают русский язык, а 5 знают оба языка. Сколько человек знают немецкий язык?

5. В одной школе из 73 десятиклассников 26 занимаются танцами, 18 – в математическом кружке, 24 – в физическом кружке, 23 не занимаются ни в каких кружках. Из членов физического кружка 10 занимаются ещё в математическом кружке и 6 – танцами; есть только один школьник, который посещает все 3 кружка. Есть ли, кроме него, кто-нибудь, кто занимался бы и в математическом и в танцевальном кружках?

6. Министерство поручило одному из чиновников проверить, как ведётся преподавание иностранных языков в одном из колледжей. Сотрудник министерства написал в отчёте, что в колледже учится 600 студентов. Каждый изучает по крайней мере один из трёх языков: французский, немецкий и испанский. Причём, все три языка изучают 30 человек, немецкий и испанский 60 человек, французский и испанский 48 человек, немецкий и французский 120 человек, испанский 180 человек, немецкий 138 человек, французский 300 человек. Инспектор, составивший отчёт, был уволен. Почему?

7. Секретарь приёмной комиссии одного колледжа составил отчёт, в котором сказано, что из 100 абитуриентов 50 человек в школе изучали английский язык, 23 – немецкий, 30 – французский. С английским и французским языками знакомы 8 абитуриентов, с французским и немецким – 10, а с английским и немецким – 20, все три языка изучали 5 абитуриентов. Почему секретарь получил выговор за этот отчёт?

### **Практическое занятия №5 «Отображение. Композиция отображений»**

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

### **Задания:**

№ 1. а) Даны два множества:  $A$  – множество месяцев года и  $B$  – множество времён года. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок и ответьте на следующие вопросы:

- найдите образ элемента «ноябрь». Сделайте записи.

- найдите образ элемента «весна»

найдите прообраз элемента «весна»

найдите прообраз элемента «май»

можно ли назвать это отображение преобразованием?

определите вид этого соответствия (инъекция, сюръекция или биекция).

№ 2. Даны два множества:  $A$  – множество стран и  $B$  – множество марок автомобилей. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок и определите вид этого соответствия (инъекция, сюръекция или биекция).

$A = \{\text{Россия, США, Германия, Франция, Италия, Япония, Швеция}\}$ ,  
 $B = \{\text{ВАЗ, Фиат, УАЗ, Порше, ГАЗ, Мерседес, Вольво, БМВ, Ситроен, Пежо, Рено, Форд, Тойота}\}$ .

№ 3. У каждого ребёнка есть мать, но не у каждой женщины есть ребёнок. Является ли это соответствие инъекцией? – нет, у двух разных детей может быть одна мать.

№ 4. У всех компьютеров в кабинете и их инвентарные номера. Является ли это соответствие биекцией?

### **Самостоятельно**

Существует ли взаимно-однозначное соответствие между:  
 множеством букв и множеством звуков русского языка?

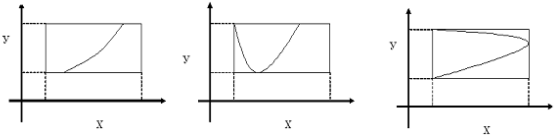
множеством чисел, записанных в арабской и двоичной системах счисления?

Множеством чисел и множеством студентов вашей группы

Словом в русском языке и его значением?

Автором и литературным произведением?

Названием и музыкальным произведением?

<p>Из данных соответствий выберите: всюду определённые; функциональные; биективные, сюръективные. В каждом случае укажите номера этих соответствий.</p> 	
---	--

### Практическое занятия №6 «Отношения»

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

1. На множестве  $M = \{1,2,3,4,5,6\}$  задано отношение «Быть больше». Задайте его таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

2. На множестве  $M = \{1,2,3,4,5,6\}$  задано отношение «Быть меньше». Задайте его таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

3. На множестве  $M = \{\text{Нью Йорк, Санкт-Петербург, Кунгур, Пермь, Москва, Киев}\}$  задано отношение «Быть старше». Задайте его таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

4. На множестве  $M = \{\text{Санкт-Петербург, Кунгур, Пермь, Вавилон, Москва, Киев,}\}$  задано отношение «Быть младше». Задайте его таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

5. На множестве  $M = \{10, 20, 37, 49, 51, 76\}$  задано отношение «Быть больше». Задайте его и таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

6-10. Пусть отношение задано таблицей истинности. Задайте его списком упорядоченных пар и постройте график этого отношения.

6						7						8					
		1	2	3	4			1	2	3	4			1	2	3	4
	1						1						1				
	2						2						2				
	3						3						3				

9						10					
		1	2	3	4			1	2	3	4
	1						1				
	2						2				
	3						3				

### Самостоятельно (по вариантам)

1. Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть рядом» на множестве книг на полке;
- б) «быть знакомым» на множестве людей;
- в) «находиться выше» на множестве ступеней лестницы;
- г) « $x$  делится на  $y$ » на множестве целых чисел;
- д) «быть одного возраста» на множестве людей.

2. Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть перпендикулярными» на множестве прямых;
- б) «быть вассалом» на множестве людей;
- в) «находиться ниже» на множестве ступеней лестницы;

- г) « $x$  равно  $y$ » на множестве целых чисел;  
д) «быть одноклассником» на множестве людей.

**3.** Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть концентрическими» на множестве окружностей;  
б) «быть братом» на множестве людей;  
в) «находиться выше» на множестве ступеней лестницы;  
г) « $x$  кратно  $y$ » на множестве натуральных чисел;  
д) «быть младше» на множестве людей.

**4.** Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть равными» на множестве треугольников;  
б) «быть старше» на множестве людей;  
в) «находиться выше» на множестве ступеней лестницы;  
г) « $x$  больше  $y$ » на множестве рациональных чисел;  
д) «любить» на множестве людей.

**5.** Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть подобными» на множестве квадратов;  
б) «быть сестрой» на множестве людей;  
в) «находиться выше» на множестве ступеней лестницы;  
г) « $x$  меньше или равно  $y$ » на множестве действительных чисел;  
д) «учиться в одном колледже» на множестве людей.

### **Практическое занятия №7 «Составление матриц смежности и матриц инцидентности для графов заданных геометрически»**

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

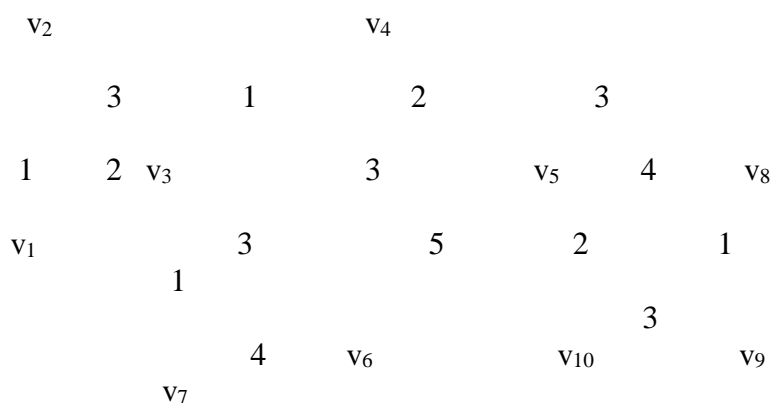
«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

**Задача № 1.** Для графов  $G_1$  и  $G_2$  построить графы  $G_1G_2$ ,  $G_1G_2$ ,  $G_1(G_2)$ ,  $G_2(G_1)$ , матрицы смежности вершин  $A(G_1)$ ,  $A(G_2)$  и матрицы инцидентности  $B(G_1)$ ,  $B(G_2)$ , введя предварительно нумерацию дуг. По матрицам смежности вершин исходных графов построить матрицы смежности вершин  $A(G_1G_2)$ ,  $A(G_1G_2)$ ,  $A(G_1(G_2))$ ,  $A(G_2(G_1))$ . Будут ли изоморфны графы  $G_1(G_2)$  и  $G_2(G_1)$ ?

**Задача № 2.** По алгоритму Краскала построить для нагруженного графа  $G$ , минимальный каркас  $G_1$  с указанием последовательности выбора рёбер  $e_i$ . Определить вес построенного каркаса ( $G_1$ ).



### Практическое занятия №8 «Решение логических задач»

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

1. В школьном драматическом кружке решили ставить гоголевского «Ревизора». И тут разгорелся жаркий спор. Все началось с Ляпкина-Тяпкина.

– Ляпкиным-Тяпкиным буду я! – решительно заявил Дима. – С раннего детства я мечтал воплотить этот образ на сцене.

– Ну хорошо, согласен уступить эту роль, если мне дадут сыграть Хлестакова, – проявил великодушие Гена.

– ...А мне – Осипа, – не уступил ему в великодушии Дима.

– Хочу быть Земляником или Городничим, – сказал Вова.

– Нет, Городничим буду я, – хором закричали Алик и Боря. – Или Хлестаковым, – добавили они одновременно.

Удастся ли распределить роли так, чтобы исполнители были довольны?

2. Докажите, что среди любых шести человек найдутся либо трое, друг с другом знакомые, либо трое, друг с другом незнакомые.

3. Четыре одноклассника – Володя, Толя, Оля и Сережа выбраны классным собранием для работы в шефском, культурно-массовом, спортивном и учебном секторах школы. Определите, кого из ребят в какой из названных секторов выбрали, если известно, что:

а) Володя и член культсектора живут в одном доме, и они вместе с Олей втроем ездят в школу на автобусе;

б) на классном собрании было решено в спортсектор избрать мальчика;

в) член учебного сектора и Сережа вместе ходят на теннисный корт;

г) член спортсектора и Володя – большие друзья;

д) Оля сидит за одной партой с членом учебного сектора.

О т в е т: Оля – шефский сектор, Володя – учебный сектор, Толя – культмассовый сектор, Сережа – спортивный сектор.

4. В пяти корзинах лежали яблоки пяти разных сортов. Яблоки первого сорта лежат в корзинах Г и Д; яблоки второго сорта – в корзинах А, Б, Г; в корзинах А, Б, В имеются яблоки пятого сорта, в корзине В имеются к тому же яблоки четвертого сорта, а в корзине Д – третьего. Пронумеруйте каждую корзину так, чтобы в корзине №1 были яблоки первого сорта (хотя бы одно); в корзине №2 – второго и т. д.

О т в е т: №1 – Г; №2 – А или №2 – Б; №3 – Д; №4 – В; №5 – Б или №5 – А.

5. В походе, который длился 12 дней, участвовали 9 человек. Каждый день дежурили 3 человека. При этом дежурные ссорились друг с другом, и никакие двое из них не хотели больше ни разу дежурить вместе. Тем не менее участники похода утверждают, что все 12 дней им удавалось назначать тройки дежурных с учетом этого требования. Могло ли так быть?



**Р е ш е н и е:** Нужно изобразить тройки дежурных графом: участники похода обозначить точками, каждое дежурство линией одного стиля.

6. В составе экспедиции должно быть 6 специалистов: биолог, врач, синоптик, гидролог, механик и радист. Имеется 8 кандидатов, из которых и нужно выбрать участников экспедиции; условные имена претендентов: *A, B, C, D, E, F, G* и *H*. Обязанности биолога могут исполнять *E* и *G*, врача – *A* и *D*, синоптика – *F* и *G*, гидролога – *B* и *F*, радиста – *C* и *D*, механика – *C* и *H*. Предусмотрено, что в экспедиции каждый из них будет выполнять только одну обязанность. Кого и в какой должности следует включить в состав экспедицию, если *F* не может ехать без *B*, *D* – без *H* и *C*, *C* не может ехать вместе с *G*, *A* – вместе с *B*?

7. Из трех человек, стоящих рядом, один всегда говорит правду (правдолюб), другой всегда лжет (лжец), а третий, смотря по обстоятельствам, говорит либо правду, либо ложь (дипломат). У стоящего слева спросили: «Кто стоит рядом с тобой?». Он ответил: «Правдолюб». Стоящему в центре задали вопрос: «Кто ты?», и он ответил: «Я дипломат». Когда у стоящего справа спросили: «Кто стоит рядом с тобой?», он сказал: «Лжец». Кто где стоял?

8. Четыре ученицы – Маша, Лида, Женя и Катя – умели играть на разных инструментах (арфе, рояле, гитаре и скрипке), но каждая только на одном. Эти же ученицы владели разными иностранными языками (английским, французским, немецким и испанским), но каждая только одним из этих языков. Известно, что:

- 1) та, которая играет на гитаре, говорит по-испански;
- 2) Лида не играет ни на скрипке, ни на арфе и не знает английского языка;
- 3) Маша не играет ни на скрипке, ни на арфе и не знает английского языка;
- 4) та, которая говорит по-немецки, не играет на арфе;
- 5) Женя знает французский язык, но не играет на скрипке. Кто на каком инструменте играет и какой язык знает?

9. В купе одного из вагонов поезда Москва–Одесса ехали москвич, ленинградец, туляк, киевлянин, харьковчанин и одессит. Их фамилии начинались буквами *A, B, B, Г, Д* и *E*. В дороге выяснилось, что *A* и москвич-врачи; *Д* и ленинградец – учителя, а туляк и *B* – инженеры. *B* и *E* – участники Отечественной войны, а туляк в армии совсем не служил. Харьковчанин старше *A*, одессит старше *B*. *B* и москвич сошли в Киеве, а *B* и харьковчанин в Виннице. Определите профессию каждого из этих шести пассажиров и место жительства каждого из них.

10. В шахматном турнире принимали участие 6 игроков различной специальности: токарь, слесарь, инженер, учитель, врач и шофер. Известно,

что в первом туре Андреев играл с врачом, учитель с Борисовым, а Григорьев с Евдокимовым. Во втором туре Дмитриев играл с токарем, врач с Борисовым. В третьем туре Евдокимов играл с инженером. Установите, кто какую имел специальность, если по окончании тура места распределились так: Борисов – первое место, Григорьев и инженер поделили второе и третье места (набрали одинаковое число очков), Дмитриев занял четвертое место, а Золотарев и слесарь поделили пятое и шестое места.

### **Практическое занятия №9 «Операции над высказываниями»**

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

- Определите, являются ли высказываниями следующие предложения:
  - Сейчас идет дождь.
  - Жирафы летят на север.
  - ~~История – интересный предмет.~~
  - У квадрата – 10 сторон и все разные.
  - ~~Красиво!~~
  - ~~В городе N живут 2 миллиона человек.~~
  - ~~Который час?~~
- Запишите высказывания на естественном языке:

A – Сейчас идет дождь.

B – Форточка открыта.

A и B                                 Сейчас идет дождь и открыта форточка.

A или не B                           Сейчас идет дождь или форточка закрыта.

если A, то B                         Если сейчас идет дождь, то форточка открыта.

не A и B                               Сейчас нет дождя и форточка открыта.

A тогда и только тогда, когда B                         Дождь идет тогда и только тогда, когда открыта форточка.

• Запишите высказывания в виде формул логики высказываний:

- Сегодня мы пойдем в кино или поедем кататься на лыжах ()
- Если будет хорошая погода, то мы пойдем гулять ()
- Если  $x=5$  и  $y=3$ , то  $x>y$  ()
- Любое голоден только тогда, когда он давно не ел ()
- Иванов сдал экзамен и получил 5 неравнозначно тому, что Иванов сдал экзамен и получил 5 ()
- Если он бежит по лужайке и у него длинные уши, то он или заяц или осел ()
- 

### Самостоятельно (по вариантам)

Вариант 1		Вариант 2	
<b>1. Какие из следующих выражений являются высказываниями:</b>			
1) кислород – газ;	5) $21 < 3$ ;	"это предложение истинно"	Трава зелёная;
2) я живу в г. Кунгуре;	6) $y > 5,9$	$2 < 3$ ;	Зелёная трава
3) снег белый;	7) $12-23+5$	$x > 1, 5$	я работаю в г. Перми;
4) белый снег;	8) "это предложение ложно".	$12+3-5$	Вода - жидкость
<b>2. Пусть A и B обозначают данные высказывания: Запишите на естественном языке следующие символические выражения:</b>			

А – я не учусь в школе. В – я люблю информатику.		А – я учусь в колледже В – я не люблю историю	
1) $\bar{A}$	4) $A \& \bar{B}$	1) $\bar{B}$	4) $\bar{A} \& B$
2) $\bar{B}$	5) $\bar{A} \vee \bar{B}$	2) $\bar{A}$	5) $\bar{A} \& \bar{B}$
3) $A \& B$	6) $\overline{A \& B}$	3) $A \vee B$	6) $\overline{A \vee B}$

**Практическое занятия №10** «Логические операции. Построение таблиц истинности»

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

Построить таблицы истинности для формул

1.  $(AB)C = A(BC)$

2.  $(A \vee B)C = (AC) \vee (BC)$

3.  $A \rightarrow B = \overline{A \wedge \bar{B}}$

**Практическое занятия №11** «Упрощение формул при помощи равносильных преобразований»

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;  
«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;  
«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

**Доказать, что следующие формулы являются эквивалентными:**

1.  $(AB)C = A(BC)$
2.  $(A \vee B)C = (AC) \vee (BC)$
3.  $A \rightarrow B = \overline{A \wedge \overline{B}}$

Проверьте, можно ли производить следующие замены:

- 1)  $A \rightarrow B = \overline{A \wedge \overline{B}}$
- 2)  $A \leftrightarrow B = \overline{A} \vee \overline{B}$ ?

**К булевым функциям: Упростить выражения с помощью преобразований**

<b>1)</b> $A \rightarrow \overline{A}$	<b>4)</b> $\overline{A} \rightarrow (A \rightarrow B)$	<b>7)</b> $((A \rightarrow B) \rightarrow A) \rightarrow B$	<b>10)</b> $(\overline{A} \rightarrow B) \rightarrow (\overline{B} \rightarrow A)$
<b>2)</b> $A \leftrightarrow \overline{A}$	<b>5)</b> $A \rightarrow (A \rightarrow B)$	<b>8)</b> $(A \leftrightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow B)$	
<b>3)</b> $(A \rightarrow A) \rightarrow A$	<b>6)</b> $A \rightarrow (B \rightarrow A)$	<b>9)</b> $(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow A)$	

**Практическое занятия №12-13 «Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ»**

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.

- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

С помощью ДНФ и КНФ (без построения таблицы истинности) установить тип формулы (в случае выполнимой формулы установить: является ли она тождественно истинной или нейтральной).

$$(X \rightarrow Y) \rightarrow \overline{\overline{Y} \rightarrow \overline{X}};$$

**Решение.**

Упростим данную формулу, заменив операции импликации и двойной импликации на равносильные операции:

$$S = (X \rightarrow Y) \rightarrow \overline{\overline{Y} \rightarrow \overline{X}} = (\overline{X} \vee Y) \rightarrow \overline{Y \vee \overline{X}} = \overline{\overline{X} \vee Y} \vee \overline{Y \vee \overline{X}} = \overline{\overline{X} \vee Y} \vee X\overline{Y}$$

**Теорема 2:** формула алгебры высказываний является тождественно ложной, когда каждый множитель её ДНФ содержит пару сомножителей, один из которых является элементарным высказыванием, а другое его отрицанием.

Высказывание  $S$  не удовлетворяет условиям теоремы 2. Следовательно, исходная формула не является тождественно ложной, т.е. является выполнимой формулой.

**Теорема 1:** формула алгебры высказываний является тождественно истинной, когда каждый множитель её КНФ содержит пару слагаемых, одно из которых является элементарным высказыванием, а другое его отрицанием.

КНФ формулы  $S$  не удовлетворяет условиям теоремы 1  $\Rightarrow$  формула  $S$  не является тождественно истинной, т.е. является нейтральной формулой.

**Самостоятельно**

С помощью ДНФ и КНФ (без построения таблицы истинности) установить тип формулы (в случае выполнимой формулы установить: является ли она тождественно истинной или нейтральной).

$$S = (\overline{A} \rightarrow BC) \leftrightarrow (B \vee \overline{C} \rightarrow AC);$$

$$S = (A \rightarrow \overline{A} \vee C) \leftrightarrow (B \rightarrow A \vee C)$$

## **Практическое занятия №14-16 «Нахождение многочлена Жегалкина»**

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

Проверить перечисленные системы булевых функций на полноту по теореме Поста.

$\{\&, \neg\}, \{\vee, \neg\}, \{\rightarrow, \neg\}, \{\downarrow, \neg\}, \{\}, \{\leftrightarrow, \vee, 0\}, \{\oplus, \&, \leftrightarrow\}$ .

### **Самостоятельно**

Для формулы построить полином Жегалкина двумя методами: по треугольнику Паскаля и методом эквивалентных преобразований.

## **Практическое занятия №17 «Предикаты»**

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

Определите субъект, предикат, квантор и связку в следующих предложениях:

«Каждый человек может думать»

«Некоторые законы логики не имеют символической записи»

«В некоторых семьях нет детей»

«Жениться по любви не может ни один король»

«Все рыбы живут в воде»

«Не всякий человек имеет высшее образование»

### **Практическое занятия №18-19 «Исчисление предикатов»**

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

Определите тип суждения (по логическому квадрату):

«Каждый человек может думать»

«Некоторые законы логики не имеют символической записи»

«Луна – естественный спутник Земли»

«Не все животные теплокровные»

«Никто не сможет назвать все цифры в числе «Пи» »



Определите область истинности следующих предикатов:

**Практическое занятия №20-21 «Формализация предложений в форме логики предикатов»**

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

Запишите в символьном виде следующие предложения.

- «Кого Юпитер хочет погубить, того лишает разума».
- «Суждены нам благие порывы, но свершить ничего не дано»
- Если данная геометрическая фигура - треугольник, то сумма ее внутренних углов равна  $180^\circ$
- Кукушка хвалит петуха за то, что хвалит он кукушку
- Любой человек знает стихотворение или хотя бы имя А.С.Пушкина
- Неправда, что он готовился к зачету и может его сдать.
- Неправда, что он готовился к зачету, однако он может его сдать
- Студент будет допущен к сдаче экзамена, только когда сдаст все лабораторные работы

- «Храбрец или сидит в седле, или тихо спит в сырой земле»
- «Кричали женщины «ура» и в воздух чепчики бросали»

### Практическое занятия № 22 «Нормальные алгоритмы»

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

Выполнить алгоритм Маркова. Алфавит: { 0, 1, | }

Правила:

- $|0 \rightarrow 0|$
- $1 \rightarrow 0|$
- $0 \rightarrow ""$  (пустая строка)

Исходная строка по вариантам:

- 111
- 101
- 100
- 110
- 010

### Практическое занятия №23 «Машина Тьюринга»

**Цель:** отработка и развитие практических навыков.

**Место поведения:** кабинет математических дисциплин.

**Оборудование и инвентарь:** нет

**Указания:**

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

**Критерии оценки:** «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

**Представляемый отчёт по работе:** решение заданий.

**Задания:**

Выполнить следующую программу при исходной строке «aabcc» и сформулировать словесно смысл данной программы (какое действие она выполняет над исходной строкой).

	a	b	c	Λ
q1	Λ,R,q2	Λ,R,q3	Λ,R,q4	,R,
q2	,R,	,R,	,R,	a, ,!
q3	,R,	,R,	,R,	b, ,!
q4	,R,	,R,	,R,	c, ,!