

# ДИСЦИПЛИНА

## ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

### **Практическое задание к теме №2 «Математические средства представления информации»**

1. Ответьте на вопросы к теме.
2. Выберите наиболее наглядные формы представления следующей текстовой информации: *«Население России (по оценке на 1995 год) составляет около 149740000 человек, в крупнейших городах: Москва - столица (8747000 человек), Санкт-Петербург (4437000 человек), Новосибирск (1442000 человек). Нижний Новгород (1440000 человек), Екатеринбург (1371000 человек), Самара (1239000 человек), другие города с населением более 1 миллиона человек - Омск, Челябинск, Казань, Пермь, Уфа, Ростов-на-Дону, Волгоград. Средняя плотность населения около 9 человек на кв.км, однако она меняется в различных регионах. Например, средняя плотность населения в Европейской России составляет около 25 человек на кв.км, а в некоторых северных регионах - менее 1 человека на кв.км. Этнические группы: в России проживает более 100 народностей, самыми крупными из которых являются русские - 82%, татары - 3,8%, украинцы - 3%, чувашки - 1,2 %.»*
3. По какому принципу происходил отбор для построения следующей таблицы:

Название города	GMT	Разница с Москвой
Абакан	GMT+8	4 часа
Альметьевск	GMT+4	Московское
Ангарск	GMT+9	5 часов
Арзамас	GMT+4	Московское
Армавир	GMT+4	Московское

Артем	GMT+4	Московское
Архангельск	GMT+4	Московское
Астрахань	GMT+4	Московское
Ачинск	GMT+8	4 часа
Балаково	GMT+4	Московское
Балашиха	GMT+4	Московское
Барнаул	GMT+7	3 часа
Батайск	GMT+4	Московское
Белгород	GMT+4	Московское
Березники	GMT+6	2 часа
Бийск	GMT+7	3 часа
Благовещенск	GMT+10	6 часов
Братск	GMT+9	5 часов
Брянск	GMT+4	Московское
Великие Луки	GMT+4	Московское
Великий Новгород	GMT+11	7 часов
Владивосток	GMT+11	7 часов
Владикавказ	GMT+4	Московское
Владимир	GMT+4	Московское
Волгоград	GMT+4	Московское
Волгодонск	GMT+4	Московское
Волжский	GMT+4	Московское
Вологда	GMT+4	Московское
Воронеж	GMT+4	Московское
Глазов	GMT+4	Московское
Грозный	GMT+4	Московское
Дербент	GMT+4	Московское
Дзержинск	GMT+4	Московское
Димитровград	GMT+4	Московское
Екатеринбург	GMT+6	2 часа
Елец	GMT+4	Московское
Железнодорожный	GMT+4	Московское
Жуковский	GMT+4	Московское
Златоуст	GMT+6	2 часа
Иваново	GMT+4	Московское
Ижевск	GMT+4	Московское
Иркутск	GMT+9	5 часов
Йошкар-Ола	GMT+4	Московское
Казань	GMT+4	Московское
Калининград	GMT+3	-1 час
Калуга	GMT+4	Московское
Каменск-Уральский	GMT+6	2 часа
Камышин	GMT+4	Московское
Канск	GMT+8	4 часа

Кемерово	GMT+7	3 часа
Киров	GMT+4	Московское
Киселевск	GMT+7	3 часа
Кисловодск	GMT+4	Московское
Ковров	GMT+4	Московское
Коломна	GMT+4	Московское
Комсомольск-на-Амуре	GMT+11	7 часов
Копейск	GMT+6	2 часа
Королев	GMT+4	Московское
Кострома	GMT+4	Московское
Краснодар	GMT+4	Московское
Красноярск	GMT+8	4 часа
Курган	GMT+6	2 часа
Курск	GMT+4	Московское
Кызыл	GMT+8	4 часа
Ленинск-Кузнецкий	GMT+7	3 часа
Липецк	GMT+4	Московское
Люберцы	GMT+4	Московское
Магнитогорск	GMT+6	2 часа
Майкоп	GMT+4	Московское
Махачкала	GMT+4	Московское
Междуреченск	GMT+7	3 часа
Миасс	GMT+6	2 часа
Москва	GMT+4	Московское
Мурманск	GMT+4	Московское
Муром	GMT+4	Московское
Мытищи	GMT+4	Московское
Набережные Челны	GMT+4	Московское
Назрань	GMT+4	Московское
Нальчик	GMT+4	Московское
Находка	GMT+11	7 часов
Невинномысск	GMT+4	Московское
Нефтекамск	GMT+6	2 часа
Нефтеюганск	GMT+6	2 часа
Нижневартовск	GMT+6	2 часа
Нижнекамск	GMT+4	Московское
Нижний Новгород	GMT+4	Московское
Нижний Тагил	GMT+6	2 часа
Новокузнецк	GMT+7	3 часа
Новокуйбышевск	GMT+4	Московское
Новомосковск	GMT+4	Московское
Новороссийск	GMT+4	Московское
Новосибирск	GMT+7	3 часа
Новотроицк	GMT+6	2 часа

Новочебоксарск	GMT+4	Московское
Новочеркасск	GMT+4	Московское
Новошахтинск	GMT+4	Московское
Новый Уренгой	GMT+6	2 часа
Ногинск	GMT+4	Московское
Норильск	GMT+8	4 часа
Ноябрьск	GMT+6	2 часа
Обнинск	GMT+4	Московское
Одинцово	GMT+4	Московское
Октябрьский	GMT+6	2 часа
Омск	GMT+7	3 часа
Орел	GMT+4	Московское
Оренбург	GMT+6	2 часа
Орехово-Зуево	GMT+4	Московское
Орск	GMT+6	2 часа
Пенза	GMT+4	Московское
Первоуральск	GMT+6	2 часа
Пермь	GMT+6	2 часа
Петрозаводск	GMT+4	Московское
Петропавловск-Камчатский	GMT+12	8 часов
Подольск	GMT+4	Московское
Прокопьевск	GMT+7	3 часа
Псков	GMT+4	Московское
Пятигорск	GMT+4	Московское
Ростов-на-Дону	GMT+4	Московское
Рубцовск	GMT+7	3 часа
Рыбинск	GMT+4	Московское
Рязань	GMT+4	Московское
Салават	GMT+6	2 часа
Самара	GMT+4	Московское
Санкт-Петербург	GMT+4	Московское
Саранск	GMT+4	Московское
Сарапул	GMT+4	Московское
Саратов	GMT+4	Московское
Северодвинск	GMT+4	Московское
Северск	GMT+7	3 часа
Сергиев Посад	GMT+4	Московское
Серпухов	GMT+4	Московское
Смоленск	GMT+4	Московское
Соликамск	GMT+6	2 часа
Сочи	GMT+4	Московское
Ставрополь	GMT+4	Московское
Старый Оскол	GMT+4	Московское
Стерлитамак	GMT+6	2 часа

Сургут	GMT+6	2 часа
Сызрань	GMT+4	Московское
Сыктывкар	GMT+4	Московское
Таганрог	GMT+4	Московское
Тамбов	GMT+4	Московское
Тверь	GMT+4	Московское
Тобольск	GMT+6	2 часа
Тольятти	GMT+4	Московское
Томск	GMT+7	3 часа
Тула	GMT+4	Московское
Тюмень	GMT+6	2 часа
Улан-Удэ	GMT+9	5 часов
Ульяновск	GMT+4	Московское
Усурийск	GMT+11	7 часов
Уфа	GMT+6	2 часа
Ухта	GMT+4	Московское
Хабаровск	GMT+11	7 часов
Хасавюрт	GMT+4	Московское
Химки	GMT+4	Московское
Чебоксары	GMT+4	Московское
Челябинск	GMT+6	2 часа
Череповец	GMT+4	Московское
Черкесск	GMT+4	Московское
Чита	GMT+10	6 часов
Шахты	GMT+4	Московское
Щелково	GMT+4	Московское
Электросталь	GMT+4	Московское
Элиста	GMT+4	Московское
Энгельс	GMT+4	Московское
Южно-Сахалинск	GMT+11	7 часов
Якутск	GMT+10	6 часов
Ярославль	GMT+4	Московское

4. Создайте таблицу «Часовые пояса России», используя данные таблицы из 3-го задания.
5. Используя следующую таблицу, постройте диаграмму\*, иллюстрирующую численность населения по районам г. Новосибирска:

2013, человек	Все население	в том числе	
		городское	сельское
Новосибирская область			
городские округа:	<b>3246738</b>	<b>3246673</b>	<b>65</b>
город Новосибирск	1523801	1523801	-

Дзержинский район	168496	168496	
Железнодорожный район	63233	63233	
Заельцовский район	142561	142561	
Калининский район	189504	189504	
Кировский район	176152	176152	
Ленинский район	288070	288070	
Октябрьский район	205130	205130	
Первомайский район	78977	78977	
Советский район	136200	136200	
Центральный район	75478	75478	
город Бердск	100259	100259	-
город Искитим	58342	58342	-
город Обь	26857	26792	65
рабочий поселок Кольцово	13678	13678	-

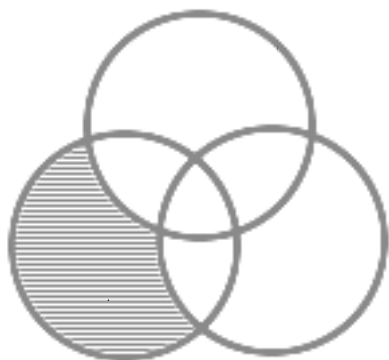
*\*Вид диаграммы выберите самостоятельно, ориентируясь на ваше представление о наглядности.*

6. Найдите значение  $x$  по формуле:

$$x = \sum_{i=1}^5 2 \cdot i^2$$

**Практическое задание к теме №3 «Использование элементов теории множеств для работы с информацией»**

1. Ответьте на вопросы к теме.
2. Найти  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ , если
  - а)  $A = \{11; -2; 10\}$ ,  $B = \{10; 12; 8\}$ ;
  - б)  $A = \{\text{Женщины}\}$  и  $B = \{\text{Люди, работающие в г. Новосибирске}\}$
3. Какое множество изображено на кругах Эйлера?



4. Решите задачу\*: «В школе занимаются 100 человек. Из них 53 человека ходят в кружок пения, а 87 в кружок танцев. 61 человек ходят в оба кружка. Сколько человек не ходят на эти кружки?»
5. Решите задачу\*: «В течение 30 дней сентября было 12 дождливых дней, 8 ветреных, 4 холодных, 5 дождливых и ветреных, 3 дождливых и холодных, 2 ветреных и холодных, а один день был и дождливым, и ветреным, и холодным. В течение скольких дней в сентябре стояла хорошая погода?»

*\* задачи решите, используя понятие мощности множества и свойств операций на множестве.*

## **Практическое задание к теме №4 «Математические модели в науке как средство работы с информацией»**

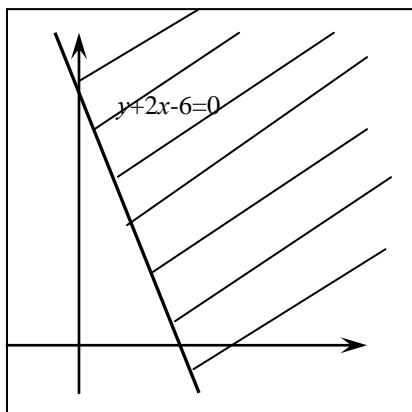
1. Ответьте на вопросы к теме.
2. Приведите примеры следующих форм таблиц из вашей предметной области:
  - **Таблица типа «объекты – свойства» (ОС)**
    - рассматриваются одиночные объекты (т.е. все свойства относятся только к одному объекту);
    - все объекты принадлежат одному классу.
  - **Таблицы типа «объекты - объекты - объекты – один» (ООО)**
    - рассматриваются пары объектов (то есть свойства характеризуют не один объект, а сразу два);
    - для каждой пары описано только одно свойство;
    - других свойств нет.
  - **Таблицы типа «объекты - объекты – несколько» (ООН)**
    - рассматривается пары объектов (то есть свойства характеризуют не один объект, а сразу несколько);
    - для каждой пары описано несколько свойств;
    - других свойств нет.
  - **Таблицы типа «объекты - свойства – объекты» (ОСО)**
    - рассматривается пары объектов (то есть свойства характеризуют не один объект, а сразу два);
    - есть свойства, которые относятся только к одному объекту в паре;
    - нет свойств, которые относятся только к другому объекту в паре.
3. Заданы уравнения типа  $f(x,y)=0$ :

$$y - 3x + 4 = 0. \quad y - x^2 + 6x - 8 = 0. \quad x^2 + y^2 - 16 = 0$$

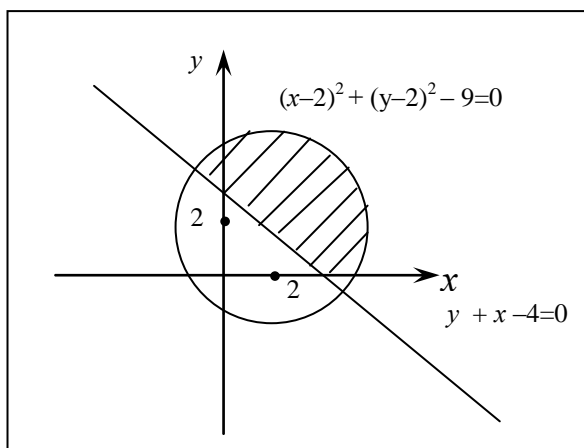
Изобразить графики соответствующих функций и отметить на координатной плоскости решение каждого уравнения.



4. Задать неравенством множество точек координатной плоскости, отмеченных штриховкой:



5. Дано некоторое множество точек координатной плоскости:



Решением какой системы неравенств оно является?

6. Билет на поезд от Ростова-на-Дону до Москвы в крупнейший вагон за месяц до даты отправления стоит 3400 рублей, билет в плацкартный вагон этого же поезда стоит на 44% дешевле. Сколько будут стоить (в рублях) группе из 6-ти человек 4 билета в купе и 2 – в плацкарте.
7. В магазине №1 холодильник стоит 12000 руб. Та же марка в магазине №2 стоит 11890 руб. В сезон распродаж в первом магазине дают скидку 15% на все товары. Во втором магазине скидка составит 10% и действует акция «утилизация», по которой дадут скидку 500 руб. В каком магазине покупка будет выгоднее и на сколько.

## **Практическое задание к теме №5 «Использование логических законов при работе с информацией»**

1. Ответьте на вопросы к теме.
2. Составьте таблицы истинности высказываний:

а)  $(p \wedge (q \vee \neg r)) \Rightarrow q$ ; б)  $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (\neg q \Rightarrow \neg p)$

3. Решите задачу:

В городе проводилось следствие по делу об украденных автомобильных номерах. Следователям были представлены показания трех подозреваемых: Иванова, Петрова и Сидорова. Иванов заявил, что номера украл некто Петров. Петров и Сидоров тоже дали показания, но запись их заявлений куда-то исчезла. В следствия выяснилось, что номера украл лишь один из подозреваемых и что только он дал правдивые показания. Так кто украл номера?

4. Решите задачу:

На острове живут два племени – аборигены и пришельцы. Известно, что аборигены всегда говорят правду, пришельцы – всегда лгут. Путешественник нанял туземца-островитянина в проводники. По дороге они встретили какого-то человека. Путешественник попросил проводника узнать, к какому племени принадлежит этот человек. Проводник вернулся и сообщил, что человек назвался аборигеном. Кем был проводник – аборигеном или пришельцем?

## **Практическое задание к теме №6 «Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации»**

1. Ответьте на вопросы к теме.
2. Решите 7 задач из представленных на выбор:

### Задача №1.

В магазине имеется 6 сортов шоколадных конфет и 4 сорта карамели. Сколько различных покупок одного сорта можно сделать в этом магазине? Сколько можно сделать различных покупок, содержащих один сорт карамели и один сорт шоколадных конфет?

### Задача №2.

Имеется 7 билетов в кинотеатр, 9 в филармонию и 10 в драматический театр. Сколькими способами можно выбрать 1 билет в кинотеатр или 1 билет в филармонию.

### Задача №3.

В отряде 5 разведчиков, 4 связиста и 2 санитаря. Сколькими способами можно выбрать одного солдата так, чтобы он был разведчиком или санитаром? Сколькими способами можно составить разведгруппу из трех человек, чтобы в нее вошли разведчик, связист и санитар?

### Задача №4.

Сколько различных полных обедов можно составить, если в меню имеется 3 первых, 4 вторых и 2 третьих блюда?

### Задача №5.

У англичан принято давать детям несколько имен. Сколькими способами можно назвать ребенка, если общее число имен равно 300, а ребенку дают не более трех разных имен?

### Задача №6.

Сколько существует различных положений, в которых могут оказываться четыре переключателя, если каждый из них может быть

включен или выключен? Постройте «дерево» для всех возможных положений переключателей.

Задача №7.

На железнодорожной станции имеются 7 светофоров. Сколько может быть дано различных комбинаций их сигналов, если каждый светофор имеет три состояния: «красный», «желтый» и «зеленый»?

Задача №8.

Сколькими способами можно распределить 12 различных учебников между четырьмя студентами?

Задача №9.

Сколько четырехзначных чисел можно образовать из нечетных цифр, если каждая из этих цифр может повторяться?

Задача №10.

Сколькими способами можно разложить в два кармана 9 монет разного достоинства?

Задача №11.

В классе 30 учеников. Ежедневно для дежурства выделяются два ученика. Можно ли составить расписание дежурств так, чтобы никакие два ученика не дежурили вместе дважды в течение учебного года?

Задача №12.

Сколько «слов», каждое из которых состоит из семи различных букв, можно составить из букв слова выборка?

Задача №13.

Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числах не повторяются?

Задача №14.

Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из пяти языков: русского,

английского, французского, немецкого, итальянского на любой другой из этих пяти языков?

Задача №15.

У одного человека имеется 7 книг, а у другого – 9. Сколькими способами они могут обменять друг у друга две книги на две книги?

Задача №16.

Сколькими способами можно выбрать из слова логарифм две согласных и одну гласную букву?

Задача №17.

Найдите число различных перестановок в слове статистика.

Задача №18.

В почтовом отделении продаются открытки десяти видов. Сколькими способами можно купить здесь набор из восьми открыток, если открыток каждого вида имеется не менее восьми штук?

Задача №19.

У мамы 2 яблока, 3 груши и 4 апельсина. Каждый день в течение девяти дней она выдает сыну по одному плоду. Сколькими способами это может быть сделано?

## **Практическое задание к теме №7 «Элементы теории вероятности»**

1. Ответьте на вопросы к теме.
2. На десяти жетонах выбиты числа 1; 2; 3; ...; 10. Наудачу извлекается один жетон. В каких из следующих ответов указаны все возможные исходы испытания:
  - а) {четное; нечетное},
  - б) {простое; 4; 6; 8; 10},
  - в) {четное; 1; 3; 5},
  - г) {не более трех; не менее четырех}
3. Для испытания, состоящего в двукратном броске игрального кубика, запишите все возможные исходы испытания, если элементы пространства элементарных событий  $S$ :
  - а) являются упорядоченными парами чисел  $m$  и  $n$ ;
  - б) являются неупорядоченными парами чисел  $m$  и  $n$ ;
  - в) являются суммами  $m$  и  $n$ .

Во всех трёх случаях  $m$  и  $n$  выражают число очков, выпавших при каждом броске.

4. Решить 5 задач на выбор:

### Задача №1:

Из 35 экзаменационных билетов, занумерованных с помощью целых чисел от 1 до 35, наудачу извлекается один. Какова вероятность того, что номер вытянутого билета есть число, кратное трем?

### Задача №2:

Какова вероятность того, что число на вырванном наудачу листке нового календаря: а) кратно пяти; б) равно 29, если в году 365 дней?

Задача №3:

На четырех карточках написаны числа 1, 2, 3 и 4. Какова вероятность того, что сумма чисел на трех произвольно выбранных карточках делится на 3?

Задача №4:

В двух коробках лежат карандаши одинаковой величины и формы, но разного цвета. В первой коробке 4 красных и 6 черных, а во второй 3 красных, 5 синих и 2 черных. Из обеих коробок вынимается наугад по одному карандашу. Какова вероятность того, что оба карандаша окажутся красными?

Задача №5:

Вероятность поражения цели одной ракетой равна 0,7, а другой – 0,8. Какова вероятность того, что хотя бы одна из ракет поразит цель, если они выпущены независимо друг от друга?

Задача №6:

Из 30 учащихся спортивной школы 12 человек занимаются баскетболом, 15 – волейболом, 5 – волейболом и баскетболом. Какова вероятность того, что наудачу выбранный спортсмен занимается только волейболом или только баскетболом?

Задача №7:

Группа туристов из пятнадцати юношей и пяти девушек выбирает по жребию хозяйственную команду в составе четырех человек. Какова вероятность того, что в составе этой команды окажутся два юноши и две девушки?

Задача №8:

На книжной полке произвольно расставлены 4 книги по теории вероятностей и 3 книги по теории множеств. Какова вероятность того, что книги по одному и тому же предмету окажутся рядом?

## **Практическое задание к теме №8 «Элементы теории математической статистики»**

1. Ответьте на вопросы к теме.
2. Решите задачи:

### Задача №1

Двум группам испытуемых, в каждой из которых было по 10 человек, предложили оценить у себя степень владения знаний по английскому языку по 10-бальной шкале. Проверьте, различаются ли группы по уровню владения английским языком.

#### *Степень владения знаниями по английскому языку*

№	Группа 1	Группа 2
1	5	8
2	3	8
3	1	5
4	3	6
5	7	4
6	5	3
7	4	7
8	7	5
9		7
10		7

### Задача №2

У учеников 8-го класса исследовали уровень интеллектуальной активности в начале и в конце урока. 100 %-ной активностью условились считать такое состояние ребенка, когда все его силы направлены на решение задания; 50 %-ной активностью назвали состояние, когда ученик переписывает задание с доски и т. д. Можем ли мы утверждать, что к концу урока активность учеников достоверно возрастает?



*Активность учеников на уроке*

<b>№</b>	<b>В начале</b>	<b>В конце</b>
1	12	24
2	13	40
3	29	52
4	53	60
5	50	73
6	68	30
7	45	52
8	41	69
9	20	19
10	13	20