**Самостоятельная работа № 1.**

**Тема: Элементы комбинаторики.**

**Теоретический материал**

Методы комбинаторики играют важную роль при вычислении вероятностей различных событий, связанных со стохастическими экспериментами, имеющими конечное число исходов.

**Правило суммы.** Если выбор *А* может быть осуществлен *п* способами, а выбор *В* осущ ествлен *т* способами, причем выборы *А* и *В* несовместны, то выбор «либо *А,* либо *В»* может быть осуществлен *п* **+** *т* способами.

**Правило умножения.** Пусть требуется выполнить одно за другим *k* действий. Если первое действие можно выполнить *п1* способами, второе – *п2* способами, третье – *п3* способами и так до *k-го* действия, которое можно выполнить *пk* способами, то все *k* действий вместе могут быть выполнены способами.

Произвольное k-элементное подмножество множества из *п* элементов называется *сочетанием* из *п* элементов по *k.* Порядок элементов в подмножестве не существен. Число сочетаний из *п* по *k* равно

.

Произвольные упорядоченные k-элементные подмножества множества

из *п* элементов называются *размещениями* из *п* элементов по *k*. Различные размещения из *п* по *k* отличаются либо самими элементами, либо их порядком. Число размещений из *п* по *k* равно

.

Если *п=k,* то размещения называются *перестановками* множества из *п* элементов и их число равно ***Рп = п!***

**Пример.** Пусть задано множество Ω={4, 5, 6}. Рассмотрим составленные

из элементов Ωчисла.

Количество двузначных чисел, цифры которых не повторяются, равно числу размещений из 3 по 2: 45, 54, 46, 64, 56, 65.

Количество двузначных чисел, цифры которых не повторяются и находятся в возрастающем порядке, равно числу сочетаний из 3 по 2: 45, 46, 56.

Количество трехзначных чисел, составленных из элементов Ω и цифры которых не повторяются, равно числу перестановок данного множества: 456, 465, 546, 564, 645, 654.

*Размещениями с повторениями* из *п* элементов по *k* называют кортежи длины *k,* составленные из элементов множества *Х,* содержащего *п* различных элементов. Такие размещения называют также упорядоченными выборками *k* элементов из данных *п* с возвращением. Число размещений с повторениями из *п* элементов по *k* равно .

Пусть дан кортеж длины *п,* составленный из элементов множества Х={*х*1, *х*2,…,*х*k}.Назовем составом этого кортежа новый кортеж (*п*1, *п*2,…,*п*k),образованный из неотрицательных целых чисел, где *х1* входит в этот кортеж *п1* раз, ..., *хk – пk* раз.

Кортежи заданного состава (*п1,п*2,…,*пk*)называют *перестановками с повторениями* из *п1* элементов х1, *п2* элементов *х2*,...,*пk* элементов *хk.* Их число выражается формулой



где *п1* + *п2* + ... + *пk* = *п.*

Разобьем множество всех кортежей длины *п*, составленных из элементов множества *X*={х1, х2, ..., хk}на классы эквивалентности, отнеся к одному классу кортежи одинакового состава. Эти классы эквивалентности называют *сочетаниями с повторениями* из *n* элементов по *k.* Их число выражается формулой .

**Пример.** Пусть задано множество Ω={4, 5, 6}. Рассмотрим составленные из элементов Ωчисла.

Количество двузначных чисел равно числу размещений с повторениями из 3 по 2: 44, 45, 46, 54, 55, 56, 64, 65, 66.

Количество четырехзначных чисел равно числу размещений с повторениями из 3 по 4, т.е. равно 34 = 81.

Количество двузначных чисел, цифры которых находятся в неубывающем порядке, равно числу сочетаний с повторениями из 3 по 2: 44, 45, 46, 55, 56, 66. Количество четырехзначных чисел, цифры которых находятся в неубывающем порядке, равно числу сочетаний с повторениями из 3 по 4: 4444, 4445, 4446, 4455, 4456, 4466, 4555, 4556, 4566, 4666, 5555, 5556, 5566, 5666, 6666. Количество четырехзначных чисел, составленных из элементов Ω*,* где цифра 4 встречается 1 раз, цифра 5 – 1 раз, цифра 6 – 2 раза,

равно числу перестановок с повторениями из одной цифры 4, из одной цифры 5 и двух цифр 6: 4566, 4656, 4665, 5466, 5646, 5664, 6456, 6465, 6546, 6564, 6645, 6654.

**Образец выполнения**

**Задача 1.** Скольким и способами можно рассадить четырех учащихся на 25 местах, если известно, что один определенный учащийся должен сидеть на 10-ом месте?

*Решение.* Обозначим четырех учащихся буквами *А*, B, С, Д.Пусть определенный учащийся *А* сядет на 10-ое место, тогда для оставшихся троих учащихся можно выбрать три места из 24 оставшихся мест



способами. Учитывая, что трое учащихся на трех местах могут разместиться 3! различными способами, получим, что троих учащихся на 24 местах можно рассадить  различными способами.

**Задача 2.** Сколькими способами можно рассадить четырех учащихся на 25 местах, если известно, что один учащийся должен сидеть на 10-ом месте?

*Решение.* Используем решение предыдущей задачи. Так как в данной задаче на 10-ое место может сесть любой их четырех учащихся, то по правилу произведения получим ответ .

**Задача 3.** На собрании должны выступить 8человек. Сколькими способами их можно разместить в списке ораторов так, чтобы между лицами *А* и *В* выступило не менее одного оратора?

*Решение.* Найдем сначала число способов размещения ораторов в списке так, чтобы сразу после оратора *А* выступал *В.* Считая ораторов *А* и *В* за одно лицо, получим 7! различных способов выступлений (число перестановок из 7 элементов). Тогда число всех возможных размещений ораторов в списке так, чтобы лица *А* и *В* выступали рядом, будет равно 2∙7! cпособам (возможны два варианта выступлений: *АВ* и *ВА).* На собрании 8 ораторов могут выступить 8! различными способами. Тогда разместить ораторов так, чтобы между лицами *А* и *В* выступило не менее одного оратора, можно

8! – 2∙7! = (8 – 2) ∙7! = 6∙7! = 30 240

различными способами.

**Задача 4.** У одного человека восемь книг, а у другого – девять (все книги различны). Скольким и способами они могут обменять друг у друга четыре книги на три книги?

*Решение.* Пусть у лица *А* имеется восемь книг, а у лица *В –* девять книг. Лицо *А* для обмена может выбрать четыре книги из имеющихся восьми книг  различными способами (порядок не существен), а лицо *В –*способами. Тогда по правилу произведения обмен книгами может состояться различными способами. Но по условию задачи лицо *А* для обмена может выбрать три книги, а лицо *В –* четыре книги. Варианты обмена лицом *А* четырех книг на три книги и трех книг на четыре не совместны. Поэтому по правилу суммы лица *А* и *В* могут обменять друг у друга четыре книги на три книги  различными способами.

**Задача 5.** Автомобильные номера состоят из двух или трех букв и трех цифр. Найдите число таких номеров, если используется двадцать четыре буквы латинского алфавита и десять цифр.

*Решение.* По условию задачи автомобильные номера могут быть типа АВ123 (пятиразрядные) или ААВ122(шестиразрядные), буквы и цифры могут повторяться.

Пятиразрядные номера можно составить 24∙24∙10∙10∙10=242∙103 способами, шестиразрядные – 24∙24∙24∙10∙10∙10=243∙103 способами. Так как пятиразрядные и шестиразрядные номера не совместны, то по правилу суммы всего автомобильных номеров будет 242∙103 + 243∙103 = 25∙ 242∙103.

**Задача 6.** Скольким и способами можно разделить колоду в 36 карт на шесть равных частей так, чтобы число красных и черных карт во всех пачках было одинаковым?

*Решение:* В колоде 18 красных и 18 черныхn карт. Необходимо их разложить на 6 пачек по три красных и три черных карт. Число способов разложения 18 красных карт на шесть пачек по три карты (набор карт существен, порядок карт в наборе не существен), равно . Аналогично можно получить число способов разложения 18 черных карт. Каждому разложению красных карт соответствует  разложений черных карт, поэтому по правилу произведения общее число разложений 36 карт на шесть пачек по три красных и три черных карт равно .

**Задача 7.** Впартии сорок пронумерованных деталей, из которых двенадцать бракованных. Сколькими способами из них можно выбрать восемь деталей так, чтобы бракованных и стандартных деталей было поровну?

*Решение.* В партии 12 бракованных и 28 стандартных деталей, из них необходимо выбрать 4 бракованных и 4 стандартных деталей. Четыре бракованные детали из имеющихся двенадцати (порядок не существен) можно выбрать  различными способами, четыре стандартных деталей – способами. Всего различных способов выбора 8 деталей будет равно .

**Задача 8.** Вцветочном магазине продаются цветы четырех сортов. Сколько можно составить различных букетов из трех цветов в каждом, из пяти цветов в каждом? (Букеты, отличающиеся лишь расположением цветов, считаются одинаковыми.)

*Решение.* Рассматриваемое множество состоит из четырех различных элементов, а составляемые кортежи имеют длину 3. Поскольку порядок расположения цветов в букете не играет роли, то число букетов равно числу сочетаний с повторениями из четырех элементов по три в каждом. Следовательно, можно составить  различных букетов. Аналогично, букеты из пяти цветов можно составить  различными способами.

**Задания для самостоятельного выполнения**

**Вариант 1**

1. Восемь студентов сдают экзамен. Скольким и способами могут быть поставлены им оценки, если известно, что они могут получить 2, 3, 4 и 5?

2. С колько существует различны х перестан овок букв слова ДИФФЕРЕНЦИАЛ?

3. Скольким и способам и можно составить расписание сдачи экзаменов из четырех предметов в 12 дней для одной группы студентов?

4. Сколькими способами можно рассадить четырех учащихся на 25 местах?

5. Имеется шесть белых и два черных пронумерованных шара. Скольким и способами можно вйлож ить в ряд все шары так, чтобы два черных шара не лежали рядом?

6. В некотором государстве не было двух жителей с одинаковым набором числа зубов. Какая может быть наибольшая численность населения государства, если полное число зубов равно 32?

7. В почтовом отделении продаются открытки пяти видов. Сколькими способами можно купить набор из трех открыток, если открыток каждого вида имеется не менее трех штук?

8. Сколько букв алфавита можно составить из пяти сигналов в каждой букве, если три сигнала – импульсы тока, а два – паузы?

**Вариант 2**

1. Четыре спортсмена участвуют в соревновании. По условиям игры каждый из них может набрать от 0 до 5 баллов. Сколькими способами могут быть набраны баллы?

2. С колько семизначны х чисел можно образовать из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ,9, если каждая цифра может повторяться?

3. Сколькими способами можно расставить на полке три книги из семи?

4. Студенту необходимо сдать четыре экзамена на протяжении восьми дней. Сколькими способами это можно сделать?

5. Имеется шесть белых и два черных пронумерованных шаров. Сколькими способами можно выложить их в ряд так, чтобы два черных шара не лежали рядом?

6. У мамы три яблока, три груши и три банана. Каждый день в течение девяти дней она выдает сыну по одному плоду. Сколькими способами это может быть сделано?

7. У мамы три яблока, три груши и три банана. Каждый день в течение шести дней она выдает сыну по одному плоду. Сколькими способами это может быть сделано?

8. В цветочном магазине продаются цветы семи сортов. Сколько можно составить различных букетов из девяти цветов в каждом? (Букеты, отличающиеся лишь расположением цветов, считаются одинаковыми.)

**Вариант 3**

1. Три читателя выбирают по одной книге в библиотеке. Сколькими способами это можно сделать из четырех видов книг?

2. Сколько существует способов освещения шести окон?

3. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, если цифры не должны повторяться?

4. Студенту необходимо сдать четыре экзамена на протяжении восьми дней. Сколькими способами это можно сделать, если известно, что последний экзамен будет на восьмой день?

5. Имеется пять белых и два черных шара. Сколькими способами можно выложить в ряд все шары так, чтобы два черных шара не лежали рядом?

6. 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?

7. Для премий на математической олимпиаде выделено три экземпляра одной книги, два экземпляра другой книги и один экземпляр третьей книги. Скольким и способам и могут быть вручены премии, если в олимпиаде участвовало 20 человек и каждому из шести призеров вручается только одна книга?

8. Сколько чисел, меньших, чем миллион, можно написать с помощью цифр 2, 3, 4?

**Вариант 4**

1. Сколько четырехзначных чисел, оканчиваю щ ихся числом 34, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если каждая из этих цифр может повторяться?

2. Сколькими способами можно распределить семь различных книг между четырьмя лицами?

3. Сколько различных «слов», каждое из которых состоит из пяти различных букв, можно составить из букв слова ВЫБОРКА?

4. Скольким и сп особами можно упорядочить множество {1, 2, 3, ..., *n*}так, чтобы числа 1 , 2 , 3 стояли рядом и в порядке возрастания?

5. Сколько имеется пятизначных чисел, у которых каждая следующая цифра меньше предыдущей цифры?

6. Для премий на математической олимпиаде выделено три экземпляра одной книги, два экземпляра другой книги и один экземпляр третьей книги. Скольким и способами могут быть вручены премии, если в олимпиаде участвовало 20 человек и каждому из трех призеров вручается только одна книга?

7. Трое юношей и две девушки выбирают Место работы. Сколькими способами они могут это сделать, если в городе есть три завода, где требуются рабочие-мужчины, две фабрики, где требуются работницы-женщины и две фабрики, где требуются и мужчины и женщины?

8. Скольким и способами можно переставить буквы слова МАТЕМАТИКА так, чтобы три буквы «А» не стояли рядом?

**Вариант 5**

1. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из нечетных цифр, если цифры в числе могут повторяться?

2. Сколькими способами можно разложить в два кармана девять монет разного достоинства?

3. На вершину горы ведут семь дорог. Сколькими способами можно подняться на гору и спуститься с нее, если нельзя по одной дороге проходить дважды?

4. Сколькими способами могут разместиться пять покупателей в очереди в кассу?

5. Сколько имеется трехзначных чисел, у которых каждая следующая цифра не меньше предыдущей цифры?

6. В классе 30 учеников. Ежедневно для дежурства выделяются два ученика. Можно ли составить расписание дежурств так, чтобы никакие два ученика не дежурили вместе в течение 2 0 0 дней учебного года?

7. Сколько пятибуквенных «слов» можно составить из букв *А*, *В*, С, если известно, что буква *«А»* встречается в слове не более двух раз, буква *«В» –* не более одного раза, буква *«С» –* не более трех раз?

8. Найти число наборов из восьми открыток, если в продаже имеются открытки десяти видов.

**Вариант 6**

1. С колько четных трехзначных чисел можно образовать из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, если каждая из этих цифр может повторяться?

2. С кольким и способам и можно отправить поздравительные открытки пятерым друзьям, если на почте имеются открытки трех видов?

3. С колько четных трехзначных чисел можно образовать из карточек, на которых написаны цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

4. Сколько можно составить номеров автомашин, состоящих из четырехзначных чисел, начиная с 0001, и двух букв из алфавита в 32 буквы?

5. Сколькими способами можно разделить 30 различных предметов на три группы так, чтобы в одной группе было 15 предметов, в другой – 10 предметов, в третьей – 5 предметов?

6. Сколько существует перестановок между десятью лицами, в которых между двумя лицами *А* и *В* стоит три человека?

7. У мамы три яблока, три груши и три банана. Каждый день в течение трех дней она выдает сыну по три плода. Сколькими способами это может быть сделано?

8. С кольким и способам и можно рассадить 20 учащихся за 12-ю двухместными партами?

**Вариант 7**

1. Сколькими способами можно разложить в четыре кармана пять монет разного достоинства?

2. Восемь студентов сдают экзамен по теории вероятностей. Сколькими способами им могут быть поставлены оценки, если и звестно, что они могут получить только «хорошо» или «отлично»?

3. Сколькими способами можно выбрать старосту и профорга в группе из 20 студентов?

4. Сколько существует перестановок между девятью лицами, в которых между двумя лицами *А* и *В* стоит определенных три человека?

5. На плоскости проведено *п* прямых так, никакие два из них не параллельны и никакие три из них не пересекаются в одной точке. На сколько частей делят плоскость эти прямые?

6. Сколько различных «слов» можно получить при перестановке букв слова ЛОГАРИФМ так, чтобы вторая, четвертая и шестая буквы были согласными?

7. С кольким и способам и можно распределить 18 различных предметов между тремя лицами так, чтобы каждый получил шесть предметов?

8. Сколько всего сочетаний с повторениями из элементов *А, В*, С по два элемента?

**Вариант 8**

1. Сколькими способами можно разложить в шесть карманов четыре монеты разного достоинства?

2. Пятбро малышей выбирают сладости. Сколькими способами можно выбрать сладости, если каждый малыш может выбрать один из шести видов?

3. Сколькими способами можно прочесть три книги из пяти различных книг?

4. Сколькими способами можно рассадить двенадцать человек в ряд так, чтобы между двумя определенными лицами сидел ровно один человек?

5. На плоскости проведено *п* прямых так, никакие два из них не параллельны и никакие три из них не пересекаются в одной точке. Сколько треугольников образуют эти прямые?

6. С кольким и способами можно переставлять буквы слова ПЕРПЕНДИКУЛЯР так, чтобы вторая, четвертая и шестая буквы были согласными?

7. В почтовом отделении продаются открытки десяти видов. Скольким и способами можно купить набор из шести открыток, если в продаже открыток каждого вида имеется не менее шести?

8. Скольким и способам и можно выбрать шесть одинаковых или разных пирожных в кондитерской, где имеется одиннадцать различных видов пирожных?

**Вариант 9**

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

2. Скольким и способами можно отправить поздравительные открытки пяти друзьям, если на почте продаются открытки четырех видов?

3. Сколькими способами можно прочесть четыре книги из шести различных книг?

4. С кольким и способам и можно рассадить 10 человек на скамейке так, чтобы два определенных лица не сидели рядом?

5. На плоскости проведено *п* прямых так, никакие два из них не параллельны и никакие три из них не пересекаются в одной точке. Сколько точек пересечения этих прямых?

6. И меется 4 чашки, 5 блюдец и 6 чайных ложек (все чашки, блюдца и ложки различные). Сколькими способами может быть накрыт стол на трех человек, если каждый получит одну чашку, одно блюдце и одну ложку?

7. Сколькими способами можно переставить буквы слова ПЕРЕШЕЕК так, чтобы четыре буквы «Е» не стояли рядом?

8. Сколько можно сделать костей домино, используя числа 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?

**Вариант 10**

1. По автомобильной трассе имеются ш есть светофоров. Сколько может быть дано различны х ком бинаций их сигналов, если каждый светофор имеет два состояния: красный и зеленый?

2. Сколько ш естизначных чисел, заканчиваю щ ихся числом 54, можно образовать из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, если каждая цифра может повторяться?

3. С кольким и способами можно просмотреть четыре видеофильма из семи различных видеофильмов?

4. Даны *п* точек, никакие три из которых не лежат на одной прямой. Сколько прямых можно провести, соединяя точки попарно?

5. На десяти карточках написаны цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Сколько двузначных чисел из них можно образовать?

6. С колько существует различных перестановок слова, КОСМОС?

7. Сколько можно сделать костей домино, используя цифры 0, 1, 2, 3, 4, *5,* 6,7, 8, 9?

8. Имеется 5 чашек, 6 блюдец и 7 чайных ложек (все чашки, блюдца и ложки различные). Сколькими способами может быть накрыт стол на четырех человек, если каждый получит одну чашку, одно блюдце и одну ложку?

**Вариант 11**

1. Сколько существует способов освещения трех окон?

2. Сколько «слов» из трех букв можно составить из карточек с буквами А, В, С, Е, И, О?

3. Сколько «слов» из трех букв можно составить из карточек с буквами А, А, А, В, В, С, С, Е, И, О?

4. На собрании долж ны выступить четыре человека *А, В*, С, *D*. Скольким и способами их можно разместить в списке ораторов, если *В* не может выступать до того момента, пока не выступит *А?*

5. С колько диагоналей у выпуклого *п* -угольника?

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

7. С колько чисел, меньших чем миллион, можно составить с помощью цифр 7, 8 и 9?

8. С кольким и способами можно расположить на шахматной доске две ладьи разных цветов, чтобы они не били друг друга?

**Вариант 12**

1. С кольким и способами можно покрасить четыре комнаты, если имеется пять цветов краски и одну комнату красят в один цвет?

2. Сколькими способами можно распределить первый, второй и третий места между 12 командами?

3. На собрании должны выступить 6 человек. Сколькими способами их можно разместить в списке ораторов, лица *А* и *В* должны выступить друг за другом?

4. У одного человека восемь книг, а у другого – одиннадцать. Сколькими способами они могут обменять друг у друга три книги на три книги?

5. Автомобильные номера состоят из одной, двух или трех букв и четырех цифр. Найдите число таких номеров, если используется двадцать четыре буквы латинского алфавита и десять цифр.

6. Сколько существует шестизначных чисел, цифры которых могут повторяться, а последние две цифры 5, 4 или 3?

7. В скольких точках пересекаются диагонали выпуклого восьмиугольника, если никакие три из них не пересекаются в одной точке?

8. Из полного набора шахмат вынули четыре фигуры или пешки. В скольких случаях среди них окажется два коня?

**Вариант 13**

1. Сколько существует способов вручения золотой и серебряной медали пяти командам?

2. Четверо малышей выбирают сладости. Сколькими способами можно выбрать сладости, если каждый малыш может выбрать один из шести предлож енных видов сладости?

3. Сколько существует способов сдачи четырех экзаменов, если преподаватель использует пятибалльную систему оценок знаний?

4. На собрании долж ны выступить шесть человек. Сколькими способами их можно разместить в списке ораторов так, чтобы лица *А* и *В* не выступали друг за другом?

5. Из полного набора шахмат вынули пять фигур или пешек. В скольких случаях среди них окажется два коня или две пешки?

6. Из полного набора шахмат вынули шесть фигур или пешек. В скольких случаях среди них окажется два коня, две пешки и два слона?

7. Сколько чисел, меньш их чем миллион, можно написать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5?

8. Среди восьмидесяти учащихся десять отличников. Сколькими способами можно разбить учащихся на два класса по сорок человек, чтобы отличников в каждом классе было поровну?

**Вариант 14**

1. С кольким и способами можно разложить в три кармана шесть монет разного достоинства?

2. С кольким и способами можно рассадить десять гостей за круглым столом?

3. Сколькими способами можно посадить четыре человека из десяти человек на четырех стульях?

4. Скольким и способами можно упорядочить множество {1, 2, 3, ..., 2 *п*}так, чтобы, каждое четное число имело четный номер?

5. Сколькими способами можно выбрать из слова ЛОГАРИФМ две согласные и одну гласную буквы?

6. В турнире принимали участие шесть шахматистов и каждые два шахматиста встретились три раза. Сколько партий было сыграно в турнире?

7. В лотерее сто билетов и из них сорок выигрышных. Сколькими способами можно выбрать три билета, среди которых только один выигрыш ный билет?

8. Сколькими способами можно расставить на черных полях шахматной доски восемь белых и восемь черных шашек?

**Вариант 15**

1. Сколькими способами можно расставить на книжной полке пять книг по теории вероятностей, три книги по теории игр и две книги по математической логике, если книги по каждому предмету одинаковые?

2. Сколькими способами можно вытащить три карты одну за другой из колоды в 36 карт?

3. Если повернуть лист белой бумаги на 180°, то цифры 0, 1, 8 не изменятся, цифры 6 и 9 переходят друг в друга, а остальные – теряют смысл. Сколько существует различных семизначных чисел, величина которых не изменится при повороте листа бумаги на 180°?

4. В турнире принимали участие шесть шахматистов и каждые два шахматиста встретились два раза. Сколько партий было сыграно в турнире?

5. Сколькими способами можно разделить поровну двенадцать различных предметов между четырьмя студентами?

6. Сколько различных перестановок в слове ПАРАБОЛА?

7. Сколько существует пятизначных чисел, в которых ровно две цифры «5»?

8. Сколькими способами можно разложить письма трем адресатам, если имеется пять различных конвертов?

**Вариант 16**

1. Сколько существует способов покупки по одной рубашке троим друзьям, если в ассортименте магазина рубашки четырех видов?

2. Сколько шестизначных телефонных номеров можно составить, если все цифры в них разные?

3. Сколько различных перестановок в слове СТАТИСТИКА?

4. С колько различных «слов» из четырех букв можно составить из букв слова СТАТИСТИКА?

5. Сколько различных наборов из пяти марок можно составить, используя марки семи видов (марок каждого вида не менее пяти штук)?

6. Сколько существует способов выпадения в сумме нечетного числа очков при двух подбрасываниях игральной кости?

7. Сколько существует способов выпадения в сумме нечетного числа очков при подбрасывании двух игральных костей?

8. Сколько различных наборов из семи конф ет можно составить, используя конфеты восьми видов?

**Вариант 17**

1. Сколько счастливых билетов можно составить, если номер счастливого билета состоит из шести различных цифр?

2. В розыгрыш е первенства страны по футболу участвует двенадцать команд. Команды, которые займут первое, второе и третье места, награждаются соответственно золотой, серебряной и бронзовой медалями, а команды, которые займут последние четыре места, покинут высшую лигу. Сколько различных результатов первенства может быть?

3. Сколько существует различных перестановок в слове КОМБИНАТОРИКА?

4. Пять девушек и трое юношей играют в городки. Сколькими способами они могут разбиться на две команды по четыре человека, если в каждой команде должно быть хотя бы по одному юноше?

5. Сколько ожерелий из семи бусинок каждое можно составить из семи бусинок разных размеров?

6. Сколько ожерелий из не менее трех бусинок можно составить из семи бусинок разных размеров?

7. Сколькими способами можно распределить двенадцать различных книг между тремя студентами так, чтобы первый студент получил пять книг, второй – четыре книги, а третий – три книги?

8. С колько различных подарков можно оформить, если в магазине парфю мерия семи различных видов?

**Вариант 18**

1. Сколькими способами покупатель может выбрать телевизор, холодильник и стиральную машину, если в магазине семь видов телевизоров и по шесть видов холодильников и стиральных машин?

2. Сколькими способами можно развесить картины на четырех гвоздях, выбирая из десяти картин?

3. Сколькими способами можно развесить четыре картины на десяти гвоздях?

4. Сколькими способами ребенок может раскрасить круг, квадрат и треугольник, используя девять карандаш ей различных цветов, если каждую фигуру он раскраш ивает в один цвет?

5. Сколькими способами ребенок может раскрасить круг, квадрат и треугольник, используя девять карандашей различных цветов, если каждую фигуру он раскраш ивает в один цвет и цвета фигур не повторяются?

6. Сколько существует ш естизначны х чисел, в которых две шестерки не стоят рядом?

7. Сколько существует шестизначных чисел, цифры которых не повторяются?

8. Сколько существует ш естизначных чисел, каждая цифра которых не меньше предыдущей?

**Вариант 19**

1. Из шестидесяти вопросов студент подготовил пятьдесят. Сколько существует способов составления четырех задач, три из которых студент знает?

2. Сколько существует дней в одном столетии, чтобы число, номер месяца и две последние цифры года были записаны одним числом?

3. В шкафу десять пар ботинок разного вида. Сколькими способами можно выбрать четыре ботинка так, чтобы среди них отсутствовали парные?

4. Сколькими способами можно разделить колоду в 36 карт на четыре равные части так, чтобы в каждой пачке было по тузу?

5. Сколько «слов» из трех букв можно получить из букв слова СТУДЕНТ?

6. Сколько сократимых дробей можно составить с помощью чисел 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13?

7. Сколько сократимых дробей можно составить с помощью чисел 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15?

8. С колькими способами из букв А, А, А, Е, И, М, М, Т, Т, К можно сложить слово М АТЕМАТИКА?

**Вариант 20**

1. Сколькими способами можно разделить колоду в 36 карт на две равные части так, чтобы число красных и черных карт в обеих пачках было одинаковым?

2. В партии пятьдесят деталей, из которых десять бракованных. Сколькими способами из них можно выбрать пять деталей так, чтобы две детали были бракованными?

3. Сколькими способами из семи видов открыток, имеющихся в автомате, можно составить набор из четырех различных открыток?

4. Сколькими способами из семи видов открыток, имеющихся в автомате, можно составить набор из четырех открыток?

5. Сколькими способами десять учеников могут выстроиться в одну шеренгу; в две шеренги?

6. Сколькими способами десять учеников могут разбиться по два; на две команды?

7. Сколько различных «слов» из четырех букв можно получить из букв слова ПРОГРАММИСТ?

8. Сколькими способами двое юношей и трое девушек могут выбрать работу на бирже труда, если им предложены пять фирм и каждой фирме требуется не менер пяти работников?