

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ

Вариант № 1

1. Сколькими способами можно сделать флаг из трёх горизонтальных полос различных цветов, если есть материя пяти различных цветов?

2. Сколькими способами из колоды в 52 карты можно вынуть 10 карт?

3. На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей разместить по этим назначениям вагоны?

4. На первой из двух параллельных прямых лежат 15 точек, на второй 21. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

Вариант № 2

1. В президиум выбрано 10 человек. Сколькими способами из них можно выбрать председателя и секретаря?

2. Сколько различных экзаменационных билетов по три вопроса можно составить из 60 вопросов?

3. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова "зебра"?

4. В группе 24 студента, среди которых 8 отличников. По списку нужно выбрать подгруппу из студентов так, чтобы в ней было по крайней мере пять отличников. Сколькими способами это можно сделать?

Вариант № 3

1. На пять сотрудников выделено три различных путёвки. Сколькими способами их можно распределить?
2. В условиях предыдущей задачи все путёвки одинаковы. Сколькими способами их можно распределить?
3. Сколькими различными способами можно расставить 6 человек в очереди?
4. Для участия в эстафете необходимо выбрать 6 человек из 7 юношей и 6 девушек так, чтобы среди них было не меньше двух девушек. Сколько таких возможностей существует?

Вариант № 4

1. В группе 30 студентов. Сколькими способами можно выделить из них два человека на дежурство, если один из них должен быть старшим?
2. В условиях предыдущей задачи сколькими способами можно выделить двух человек, если старшего быть не должно?
3. Сколько различных перестановок существует из букв слова "водород"?
4. Имеется 3 волчка с 6, 8 и 10 гранями. Сколькими различными способами могут они упасть?
Та же задача, если известно, что по крайней мере два волчка упали на сторону, помеченную 1?

Вариант № 5

1. Сколькими способами у сортировочной платформы можно поставить 6 вагонов различных направлений с различной расстановкой у сортировочной платформы, если на сортировочном пути ожидают подачи 12 вагонов различных направлений?

2. Из 49 номеров карточки "Спортлото" выигрывают 6. Сколькими способами это возможно?

3. Сколько различных перестановок можно получить из букв слова "абракадабра"?

4. В ящике 20 болтов, из них 4 бракованных. Из ящика вынимают 7 болтов. Сколько существует возможностей вытащить из ящика не меньше 5 стандартных болтов?

Вариант № 6

1. Сколько трёхзначных чисел, состоящих из разных цифр, можно составить из 10 цифр?

2. В чемпионате страны по футболу (высшая лига) участвуют 16 команд, причём две команды встречаются между собой 2 раза. Сколько матчей играется в течение сезона?

3. На полке стоит 15 книг: 6 - в чёрных переплётах и 9 - в синих. Сколько существует различных положений книг, при которых книги в чёрных переплётах занимают первые 6 мест?

4. Сколько делителей имеет число 462?

Вариант № 7

1. Группа изучает 7 учебных дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание занятий, если на этот день недели запланированы занятия по 4 дисциплинам?
2. Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 5 членов, можно образовать из 10 преподавателей?
3. Из цифр 0, 1, 2 и 3 составлены всевозможные четырёхзначные числа, в каждом из которых все цифры различны. Сколько получилось чисел?
4. В урне 5 белых и 6 синих шаров наудачу вынимается 3 шара. Сколько существует возможностей вынуть хотя бы 2 белых шара?

Вариант № 8

1. Сколькими способами можно сшить трёхцветный флаг, если имеется 5 различных цветов и одна из полос должна быть красной?
2. Из колоды в 52 карты вынимают 10 карт. Сколько есть возможностей вынуть хотя бы одного туза?
3. Из цифр 0, 1, 2 и 3 составляются четырёхзначные числа, при чём все составляющие цифры различны. Сколько получится чётных чисел? Сколько всего чисел?
4. Четыре шарика разбрасываются по четырём лункам. В одной из лунок оказалось три шарика, в другой - один. Сколько существует возможностей такого распределения шариков?

Вариант № 9

1. В урне имеется 10 шаров, помеченных номерами от 1 до 10. Из урны вынимают три раза по шару, записывают номер вынутого шара и возвращают шар в урну. Сколько существует возможностей того, что все номера окажутся разными?

2. Из колоды в 36 карт вынимают 9 карт. Сколько есть возможностей вынуть 3 дамы?

3. На полке стоят 5 книг в чёрных переплётках и 15 книг - в синих. Сколькими способами можно расставить книги так, чтобы книги в синих переплётках стояли рядом?

4. В классе 25 человек, из них 4 с одинаковыми именами. По списку выбирают группу из 10 человек. Сколько существует способов выбрать такую группу, чтобы в ней было не больше двух с одинаковыми именами?

Вариант № 10

1. Сколько существует телефонных номеров по 6 цифр?
а) состоящих из различных цифр; б) возможны повторения цифр.

2. В лифт семиэтажного дома на первом этаже вошли три человека. Все они выходят на разных этажах. Сколько возможностей этого существует?

3. Сколько существует способов сформировать состав из 15 вагонов, чтобы на первых 4 местах стояли почтово-багажные вагоны, затем 8 пассажирских и в конце - плацкартные ?

4. Из 25 студентов группы контрольную на "отлично" написали 3 человека, на "хорошо" - 6, на "удовлетворительно" - 10. К доске вызвано 3 человека для анализа ошибок. Сколько существует возможностей вызвать к доске хотя бы одного человека, получившего "неудовлетворительно"?

Вариант № 11

1. В выпуклом десятиугольнике никакие три диагонали не пересекаются. Сколько точек пересечения диагоналей в таком десятиугольнике?
2. В партии 100 изделий, из которых 6 дефектных. Для контроля берут 10 изделий. Сколько существует возможностей взять для контроля 4 дефектных изделия?
3. Сколько ожерелий можно составить из 7 различных бусин?
4. В урне 25 шаров, из них 5 белых, 4 чёрных, 6 синих и 10 красных. Сколько существует возможностей вынуть из урны 2 шара одного цвета?

Вариант № 12

1. Сколько возможно почтовых индексов с неповторяющимися цифрами? Сколько всего почтовых индексов можно образовать?
2. Сколькими способами можно поставить на доску восемь ладей?
3. Имеется 5 шариков, которые разбрасываются по 8 лункам. Сколько существует возможностей разбросать их по одному в первые пять лунок? В любые пять лунок?
4. В букинистическом магазине лежат 6 экземпляров И. С. Тургенева "Рудин", 3 экземпляра его же романа "Дворянское гнездо" и 4 экземпляра романа "Отцы и дети". Кроме того есть 5 томов, содержащих романы "Рудин" и "Дворянское гнездо", и 7 томов, содержащих романы "Дворянское гнездо" и "Отцы и дети". Сколькими способами можно сделать покупку, содержащую по одному экземпляру каждого издания?

Вариант № 13

1. Научное общество состоит из 25 человек. Надо выбрать президента общества, вице - президента, учёного секретаря и казначея. Сколькими способами может быть сделан выбор, если каждый член общества может занимать лишь один пост?
2. Сколькими различными способами можно выбрать три различные краски из имеющихся пяти?
3. Сколькими способами можно расположить на шахматной доске 8 ладей так, чтобы они не могли бить друг друга?
4. У англичан принято давать детям несколько имён. Сколькими способами можно назвать ребёнка, если общее число имён 300, а ему дают не более трёх?

Вариант № 14

1. У отца есть 5 попарно различных апельсинов, которые он выдаёт своим сыновьям так, чтобы каждый получил либо один, либо ничего. Сколькими способами это можно сделать?
2. Хоккейная команда состоит из 2 вратарей, 7 защитников и 10 нападающих. Сколькими способами тренер может образовать стартовую шестёрку, состоящую из вратаря, 2 защитников и 3 нападающих?
3. Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
4. Автомобильные номера состоят из 1, 2 или 3 букв и 4 цифр. Найти число таких номеров, где используется 32 буквы русского алфавита.

Вариант № 15

1. Сколькими способами можно поставить на шахматную доску с m вертикалями и n горизонталями k различных фигур?
2. У одного человека есть семь книг по математике, а у другого - 9 книг. Сколькими способами они могут обменять по 2 книги?
3. Сколько способов разделить 28 костей домино между четырьмя игроками поровну?
4. В некотором государстве не было 2 - х жителей с одинаковым набором зубов. Какова может быть наибольшая численность населения государства (наибольшее число зубов 32)?

Вариант № 16

1. Из спортивного клуба, насчитывающего 30 членов, надо составить команду из 4 человек для участия в эстафете 100 + 200 + 400 + 800 метров. Сколькими способами это можно сделать ?
2. В условиях предыдущей задачи сколькими способами можно составить команду для участия в беге на 1000 м?
3. Сколькими способами можно расставить белые фигуры (1 король, 2 слона, 2 ладьи, 2 коня и 1 ферзь) на первой линии доски.
4. В урне лежат жетоны с числами 1, 2, ..., 10. Из неё вынимают три жетона. Во скольких случаях сумма написанных на них чисел равна 9? Не меньше 9?

Вариант № 17

1. В комнате студенческого общежития живут трое студентов. У них есть 4 разных чашек, 5 разных блюд, 6 разных чайных ложек. Сколькими способами они могут накрыть стол для чаепития (каждый получает чашку, ложку и блюдо)?

2. Сколькими способами можно выбрать 12 человек из 17, если данные двое из этих 17 не могут быть выбранными вместе?

3. Сколько браслетов можно сделать из 5 одинаковых изумрудов, 6 одинаковых рубинов, 7 одинаковых сапфиров (в браслет входят все 18 камней)?

4. Четверо студентов сдают экзамены. Сколькими способами могут быть поставлены им отметки, если известно, что не более одного из них получили "неуд"?

Вариант № 18

1. На вершину горы ведут пять дорог. Сколькими способами турист может подняться и спуститься с неё, если подъём и спуск происходит по разным дорогам?

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

3. На собрании должно выступить 5 человек А, Б, В, Г и Д. Сколькими способами можно расположить их в списке ораторов при условии, что Б не должен выступать раньше А? Та же задача, но А должен выступать непосредственно перед Б.

4. В группе 15 девушек и 11 юношей. Из них нужно выбрать 6 человек для шефской работы в школе так, чтобы среди них было не менее двух. Сколькими способами это можно сделать?

Вариант № 19

1. Сколько словарей нужно издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из 5 языков: русского, французского, английского, немецкого, итальянского на любой другой из 5 языков ?

2. У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение пяти дней подряд она выдаёт по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано ?

3. Сколько различных слов можно составить, переставляя буквы в слове "ингредиент" ?

4. Сколькими способами можно выбрать из 5 мужчин и 10 женщин отдела, группу на сельхоз. работы, если в отделе должно остаться не менее 4 человек, а в колхоз должен поехать хотя бы один мужчина ?

Вариант № 20

1. Сколькими способами можно выбрать из полной колоды в 52 карты по одной карте каждой масти, чтобы среди вынутых карт не было не одной пары одинаковых (т.е. двух королей, двух десятков и т.д.)?

2. Из состава конференции, на которой присутствуют 52 человека надо избрать делегацию в составе 5 человек. Сколькими способами это можно сделать ?

3. В холодильнике лежат 2 яблока, 3 груши, 4 апельсина. Мама выдает дочке каждый день по фрукту. Сколькими способами это можно сделать ?

4. В ювелирной мастерской имеется 5 изумрудов, 6 рубинов, 7 сапфиров. Сколькими способами можно выбрать 3 камня для кольца ?

Вариант № 21

1. Компания из семи юношей и десяти девушек танцует. Если в каком-то танце участвуют все юноши, то сколько имеется вариантов участия девушек в этом танце?
2. В условиях предыдущей задачи, сколько существует вариантов, если учитывать лишь то, какие девушки остались неприглашёнными?
3. Сколько можно сделать перестановок из n элементов, в которых данные два элемента A и B не стоят рядом?
4. У мужа 12 знакомых - 5 женщин, 7 мужчин, а у жены - 7 женщин и 5 мужчин. Сколькими способами можно составить компанию из трёх мужчин и трёх женщин, если муж и жена приглашают по три человека?

Вариант № 22

1. В местком избрано 9 человек. Из них надо выбрать председателя, секретаря, заместителя председателя, культорга. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколькими способами можно разложить 12 полтинников в пять пакетов, если ни один не должен остаться пустым?
3. В купе железнодорожного вагона имеется два противоположных дивана по 5 мест в каждом. Из 10 пассажиров четверо желают сидеть по ходу поезда, 3 - против, а остальным безразлично как сидеть. Сколькими способами могут разместиться пассажиры?
4. Сколькими способами можно выбрать из полной колоды в 52 карты 6 карт так, чтобы среди них были все 4 масти?

Вариант № 23

1. Компания из 5 юношей и 7 девушек танцует. Про двух девушек можно с уверенностью сказать, что они будут приглашены на танец. Сколько возможно вариантов участия девушек в этом танце?
2. В условиях предыдущей задачи тот же вопрос, если учитывать то, какие девушки остались неприглашёнными?
3. Сколькими способами можно посадить за стол семь человек?
4. На каждом борту лодки должно сидеть по 4 человека. Сколькими способами можно выбрать команду для этой лодки, если есть 31 кандидат, причём 10 хотят сидеть на левом борту лодки, 12 на правом, а для 9 безразлично, где сидеть?

Вариант № 24

1. Имеется 5 видов конвертов без марки и 4 вида марок одного достоинства. Сколькими способами может быть выбран конверт с маркой для посылки письма?
2. Рота состоит из 3 офицеров, 6 сержантов и 60 рядовых. Сколькими способами можно выбрать из них отряд, состоящий из одного офицера, двух сержантов и 20 рядовых? Та же задача, если в отряд должны войти командир роты и старший из сержантов?
3. Сколькими способами можно расставить 20 книг в книжном шкафу с 5 полками, если каждая полка может вместить все 20 книг?
4. На первой из двух параллельных прямых лежат 10 точек, на второй - 15. Сколько существует окружностей с центрами в данных точках на одной прямой и проходящих через какую-нибудь данную точку другой?

Вариант № 25

1. В соревновании по гимнастике участвуют 10 человек. Трое судей независимо друг от друга должны пронумеровать их в порядке, отражающем их успехи в соревновании, по мнению судей. Победителем считается тот, кого назовут первым хотя бы двое судей. В какой доле случаев победитель будет определён?

2. В почтовом отделении продаются открытки 10 видов. Сколькими способами можно купить 8 различных открыток? 9 открыток? 12 открыток?

3. Сколькими способами можно переставить буквы слова "перешеек", чтобы четыре буквы "е" не шли подряд?

4. На столе лежат 3 апельсина, 2 груши и 4 яблока. Сколькими способами из них можно выбрать пять фруктов?

Вариант № 26

1. На школьном вечере присутствуют 15 юношей и 12 девушек. Сколькими способами из них можно выбрать 4 пары для танца?

2. Сколькими способами можно расставить 12 белых и 12 чёрных шашек на черных полях шахматной доски?

3. 30 человек голосуют по 5 предложениям. Сколькими способами могут распределиться голоса, если каждый голосует за одно предложение, и учитывается лишь число голосов, поданных за каждое предложение?

4. Сколько четырёхзначных чисел можно составить из цифр числа 132132?

Вариант № 27

1. Сколькими различными способами можно выбрать 3 буквы из фразы "око за око, зуб за зуб", если учитывать порядок выбранных букв?
2. Сколькими способами можно составить из 9 согласных и 7 гласных слова, в которые входят 4 различные согласные и различные гласные?
3. Требуется упаковать 9 различных книг в 5 бандеролей, чтобы в 4 из них было по 2 книги. Сколькими способами это возможно?
4. Сколько имеется шестизначных чисел, у которых 3 цифры чётные, а 3 - нечётные?

Вариант № 28

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове "параллелизм", чтобы не менялся порядок гласных букв?
2. Хор состоит из 10 участников. Сколькими способами можно в течение трёх дней выбирать по 6 участников, чтобы каждый день были различные составы хора?
3. Сколькими способами можно выбрать из 16 лошадей 6 для запряжки так, чтобы вошли 3 лошади из шестёрки $ABCA'B'C'$, но ни одна из пар AA' , BB' , CC' ?
4. Сколько имеются десятизначных чисел, у которых сумма чисел равна 3?

Вариант № 29

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове "фацетия", чтобы не поменялся порядок гласных букв ?
2. Для премий на математической олимпиаде выделено 3 экземпляра одной книги, 2 - второй и 1 - третьей. Сколькими способами могут быть вручены премии, если в олимпиаде участвовало 20 человек и никому не дают двух книг сразу ? Двух экземпляров одной и той же книги, но могут быть вручены две или три различные книги ?
3. Сколькими способами можно переставить буквы в слове "юпитер", чтобы гласные шли в алфавитном порядке ?
4. Сколько имеется десятичных чисел от 1 до 9999999999, у которых сумма цифр равна трём ?

Вариант № 30

1. Сколькими способами можно расставить буквы слова "логарифм", чтобы 2, 4 и 6 места были заняты согласными ?
2. Человек имеет 6 друзей и в течение 20 дней приглашает к себе трёх из них так, что компания ни разу не повторяется. Сколькими способами он может это сделать ?
3. Сколькими способами можно посадить за круглый стол 5 мужчин и 5 женщин, чтобы никакие 2 женщины не сидели рядом ?
4. Во сколько чисел от 1 до 999 входит цифра 0 один или два раза?