

## Элементы комбинаторики

### Задачи

1. Из 20 участников конференции надо избрать делегацию, состоящую из 5 человек. Найдите количество способов выбора.
2. Из ящика, где находится 16 деталей, пронумерованных от 1 до 16, требуется вынуть 5 деталей. Найдите количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей.
3. Сколькими способами можно составить в случайном порядке четырёхзначные числа, используя цифры 1, 3, 5, 7, 9, если каждая цифра входит в изображение числа только один раз?
4. Сколькими способами можно рассадить 7 человек по 3 вагонам?
5. Турист запланировал поездку по четырём различным городам. Сколько существует различных маршрутов посещения этих городов?
6. На плоскости даны пять точек, никакие три из которых не лежат на одной прямой. Сколько различных прямых можно провести через любые две точки из данных?
7. На кинофестивале представлены 11 фильмов. Сколькими способами могут быть распределены два приза: за лучшую режиссёрскую и за лучшую операторскую работы, если эти призы могут быть отданы как за один, так и за разные фильмы?
8. В классе 25 учеников. Сколькими способами можно выбрать двух дежурных, если: а) один из них должен быть старшим; б) старшего быть не должно?
9. В музыкальном конкурсе принимают участие 12 исполнителей. Сколько вариантов распределения призовых мест между ними возможно, если призовых мест три?
10. Пусть требуется составить набор из ручки, карандаша и линейки. Имеется: 5 различных ручек, 7 различных карандашей, 10 различных линеек. Сколькими способами можно составить требуемый набор?
11. Сколько различных перестановок можно образовать из букв следующих слов: а) ПЕТУХ; б) ВОРОН; в) КОЛОБОК?
12. Сколько различных четырёхзначных номеров автомашин можно составить из цифр 1, 3, 5, 7, 9?
13. В коробке лежит 6 синих и 4 красные ручки. Сколькими способами можно извлечь из этой коробки три ручки одного цвета?
14. Компьютерный ключ к игре состоит из 8 цифр. Сколько существует различных вариантов компьютерных ключей, если: а) цифры ключа не повторяются? б) цифры ключа могут повторяться?
15. Студенту, не допущенному к сессии, необходимо сдать 4 экзамена с 1-го по 8-е февраля. Сколькими способами это можно сделать, если известно, что последний экзамен будет сдаваться 8-го февраля. Предполагается, что в один день можно сдать только один экзамен.

16. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно вынуть 6 карт так, чтобы среди них: а) был хотя бы один туз; б) был ровно один туз; в) было не менее двух тузов; г) было ровно 2 туза?
17. Хоккейная команда состоит из 2 вратарей, 8 защитников и 12 нападающих. Сколькими способами тренер может составить стартовую шестёрку, состоящую из вратаря, двух защитников и трёх нападающих?
18. Программа по некоторой дисциплине содержит 25 вопросов. Студент выучил только 15 из них. Сколько «счастливых» билетов можно составить для этого студента, если в билете три вопроса, а для получения «зачёта» необходимо ответить хотя бы на два вопроса?
19. Сколькими способами можно составить трёхцветный полосатый флаг (полосы могут быть как горизонтальными, так и вертикальными), если имеется материал пяти различных цветов?
20. Сколько натуральных чисел, меньших 1000 можно написать при помощи цифр 2 и 5?

#### Домашнее задание

21. Для обнаружения нефти на участке необходимо пробурить до 8 скважин. Компания обладает средствами для бурения 5 скважин. Сколько способов отбора пяти различных скважин существует у компании?
22. Найдите количество перестановок букв в слове «длина».
23. Сколькими способами можно расположить восемь разных книг в ряд на одной полке?
24. Сколько различных перестановок можно получить из букв слова КОЛОКОЛА?
25. Сколькими способами можно разложить 6 различных конфет в три коробки?
26. Сколькими способами можно составить команду из четырёх человек для участия в: а) кроссе на 3000м; б) шведской эстафете (800+400+200+100м), если в спортклубе имеется 10 бегунов?
27. Имеется три группы студентов: в первой 10 человек, во второй 15 человек, в третьей 18 человек. Найдите количество способов выбора тройки студентов, в которой по одному студенту из каждой группы.
28. В урне лежит 5 белых и 7 чёрных шаров. Сколько существует вариантов выбора 3 белых и 2 чёрных шаров из этой урны?
29. Сколькими способами можно посадить за круглый стол 5 мужчин и 5 женщин, чтобы никакие два лица одного пола не сидели рядом?
30. Из группы, состоящей из 7 мужчин и 4 женщин надо выбрать 6 человек так, чтобы среди них было не менее 2 женщин. Сколькими способами это можно сделать?

#### Дополнительные задачи для самостоятельной работы

31. В состав некоторого салата входят 6 продуктов. Сколько существует различных порядков добавления продуктов в салат?
32. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5?

- 33.** Некий гражданин ежедневно просматривает пять газет. Порядок просмотра газет случаен. Сколько существует способов его осуществления?
- 34.** Двенадцать друзей решили после окончания школы каждый год встречаться в одном кафе. Они считали, что удобнее всего обмениваться впечатлениями и беседовать за столиками по 3 человека. Сколько лет им потребуется, чтобы каждый мог посидеть с каждым из остальных за каким-либо одним столиком?
- 35.** В отборочном турнире участвуют 16 команд, из которых в следующий круг проходят 8. Сколько существует различных вариантов попадания команд в следующий круг?
- 36.** Сколько различных «слов», каждое из которых содержит 6 букв, можно составить из слова «экспертиза»?
- 37.** Буквенный замок содержит на общей оси 4 диска, каждый из которых разделён на шесть секторов, отмеченных различными буквами. Сколько различных кодовых комбинаций можно составить при помощи этого замка?
- 38.** Код банковского сейфа состоит из 7 цифр. Сколько можно составить различных кодовых комбинаций, если: а) цифры не повторяются? б) цифры повторяются?
- 39.** Сколько можно сделать (различных) перестановок из  $n$  элементов, в которых данные два элемента « $a$ » и « $b$ » не стоят рядом?
- 40.** В парфюмерном магазине имеются 5 видов косметических наборов. Сколько существует способов выбора подарков для четырёх человек, если в подарок решено приобрести эти наборы?
- 41.** Сколько существует способов получения нечётных четырёхзначных чисел, если для их записи могут быть использованы цифры 3, 4, 5, 6, 7, 8 и а) цифры не повторяются? б) цифры могут повторяться?
- 42.** Три юноши и семь девушек отправляются на двух судах: байдарке и лодке по реке. Сколькими способами их можно разместить на этих судах поровну, чтобы в каждом был хотя бы один юноша?