

## 8. Комбинаторика

**Принцип умножения.** Если необходимо осуществить два последовательных выбора, причем первый выбор можно сделать  $n$  способами, а второй выбор независимо от результатов первого можно сделать  $k$  способами, то общее число способов равно произведению  $n \cdot k$ .

**Принцип сложения.** Иногда для решения комбинаторной задачи бывает удобно разбить все способы на несколько групп, в каждой из которых удаётся легко посчитать общее число способов. Тогда общий результат складывается из результатов отдельных групп.

8.0.

а) Сколько существует трёхзначных чисел, записанных с помощью цифр 1, 4 и 7, если цифры не повторяются?

б) А сколько существует трёхзначных чисел, в которых нет четных цифр и цифры не повторяются?

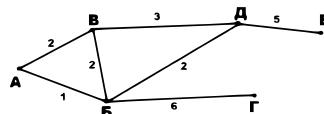
8.1. В аудитории сидят школьники - четверо с чёрными волосами, шесть с рыжими и два блондина. Сколько способами можно выбрать трёх учеников с волосами разного цвета?

8.2. Школьник Вася сидит на уроке и от скуки бросает монетку. Сколько разных последовательностей может получить Вася за три броска монеты если:

- а) На монете ему может выпасть орёл и решка.
- б) Помимо орла и решки она может упасть и на ребро.

8.3.

Дима идет на урок русского языка. В школе классы пронумерованы буквами и переходить между классами можно только если они соединены проходами. Если классы соединены, то над путем указано количество различных дорог между ними. Сколько способами Дима может попасть в свою аудиторию, если он сейчас в классе А, урок проходит в классе Е, а дважды заходить в одну и ту же аудиторию Дима не хочет.



8.4. На уроке русского языка ученики выучили 10 прилагательных, 20 существительных и 15 глаголов. Учитель предложил попробовать составить из них предложения. Предложение состоит из подряд стоящих слов: либо из существительного и глагола, либо из прилагательного, существительного и глагола. Сколько всего предложений они могут составить?

8.5. Сколько существует шестизначных чисел, у которых сумма цифр равна 3?

**Факториал.** Произведение  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots (n-1) \cdot n$  называется **факториалом** числа  $n$  и может быть записано, как  $n!$ .

8.6. Найти количество десятизначных чисел таких, чтобы цифры в записи числа не повторялись.

8.7.

а) Найти количество вариантов выдать двум из шести школьников доклады на темы "Чётность" и "Отрицания".

б) Найти количество вариантов выбрать, из тех-же шести школьников, двух для совместного проекта на тему "Принцип Дирихле".

8.8. Сколько способами учитель может выложить перед учениками в ряд два белых, два черных и два серых шарика, если шарики одного цвета считаются одинаковыми?

8.9. Сколько существует вариантов выбрать из 6 игроков волейбольной команды трёх для взятия интервью?

8.10. В классе 10 человек. Что больше, количество вариантов выбрать на вакцинацию 6 человек из класса или отправить на субботник 4 человека из класса?

8.11. В школьной футбольной команде 11 человек. Газета "Спорт-Экспресс" принципиально выбирает нечётное количество игроков для статьи про лучших, а газета "Наш спорт" - чётное. Докажите, что количество способов выбрать игроков для статей у них будет одинаково.

## 8. Комбинаторика

**Принцип умножения.** Если необходимо осуществить два последовательных выбора, причем первый выбор можно сделать  $n$  способами, а второй выбор независимо от результатов первого можно сделать  $k$  способами, то общее число способов равно произведению  $n \cdot k$ .

**Принцип сложения.** Иногда для решения комбинаторной задачи бывает удобно разбить все способы на несколько групп, в каждой из которых удаётся легко посчитать общее число способов. Тогда общий результат складывается из результатов отдельных групп.

8.0.

а) Сколько существует трёхзначных чисел, записанных с помощью цифр 1, 4 и 7, если цифры не повторяются?

б) А сколько существует трёхзначных чисел, в которых нет четных цифр и цифры не повторяются?

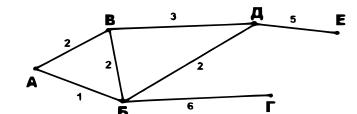
8.1. В аудитории сидят школьники - четверо с чёрными волосами, шесть с рыжими и два блондина. Сколько способами можно выбрать трёх учеников с волосами разного цвета?

8.2. Школьник Вася сидит на уроке и от скуки бросает монетку. Сколько разных последовательностей может получить Вася за три броска монеты если:

- а) На монете ему может выпасть орёл и решка.
- б) Помимо орла и решки она может упасть и на ребро.

8.3.

Дима идет на урок русского языка. В школе классы пронумерованы буквами и переходить между классами можно только если они соединены проходами. Если классы соединены, то над путем указано количество различных дорог между ними. Сколько способами Дима может попасть в свою аудиторию, если он сейчас в классе А, урок проходит в классе Е, а дважды заходить в одну и ту же аудиторию Дима не хочет.



8.4. На уроке русского языка ученики выучили 10 прилагательных, 20 существительных и 15 глаголов. Учитель предложил попробовать составить из них предложения. Предложение состоит из подряд стоящих слов: либо из существительного и глагола, либо из прилагательного, существительного и глагола. Сколько всего предложений они могут составить?

8.5. Сколько существует шестизначных чисел, у которых сумма цифр равна 3?

**Факториал.** Произведение  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots (n-1) \cdot n$  называется **факториалом** числа  $n$  и может быть записано, как  $n!$ .

8.6. Найти количество десятизначных чисел таких, чтобы цифры в записи числа не повторялись.

8.7.

а) Найти количество вариантов выдать двум из шести школьников доклады на темы "Чётность" и "Отрицания".

б) Найти количество вариантов выбрать, из тех-же шести школьников, двух для совместного проекта на тему "Принцип Дирихле".

8.8. Сколько способами учитель может выложить перед учениками в ряд два белых, два черных и два серых шарика, если шарики одного цвета считаются одинаковыми?

8.9. Сколько существует вариантов выбрать из 6 игроков волейбольной команды трёх для взятия интервью?

8.10. В классе 10 человек. Что больше, количество вариантов выбрать на вакцинацию 6 человек из класса или отправить на субботник 4 человека из класса?

8.11. В школьной футбольной команде 11 человек. Газета "Спорт-Экспресс" принципиально выбирает нечётное количество игроков для статьи про лучших, а газета "Наш спорт" - чётное. Докажите, что количество способов выбрать игроков для статей у них будет одинаково.