

# Математическая вертикаль, спецкурс, занятие 14

15 января 2022

## Комбинаторика-1

**Правило сложения:** если есть  $a$  способов сделать  $A$  и  $b$  способов сделать  $B$ , то сделать  $A$  или  $B$  можно  $a + b$  способами.

**Правило умножения:** пусть у нас есть  $a$  способов сделать  $A$ . И пусть, как бы мы ни делали  $A$ , у нас есть  $b$  способов сделать после этого  $B$ . Тогда сделать сначала  $A$ , а потом  $B$  можно  $a \cdot b$  способами.

**0**     **a** Из города  $A$  в город  $B$  ведут две дороги, из  $A$  в  $\Gamma$  — четыре дороги, из  $B$  в  $B$  — три дороги, из  $\Gamma$  в  $B$  — пять дорог. На всех дорогах введено одностороннее движение. Сколькими способами можно доехать от  $A$  до  $B$ ?

**b** Сколько различных последовательностей букв можно получить, переставляя буквы в слове КОМБИНАТОРИКА?

**c** Сколько существует трёхзначных чисел, в которых есть хотя бы одна цифра 9?

**1** В магазине самого необходимого «Мир сладостей» продаётся 4 вида конфет, 7 видов шоколада и 8 видов леденцов на палочке.

**a** Сколькими способами можно купить по одному из всех трёх видов сладостей?

**b** А сколько есть способов купить любые два из них, если Андрею предстоит поход к стоматологу и он решил немного поберечь зубы?

**2**     **a** Сколько существует шестизначных чисел, составленных только из чётных цифр?

**b** Сколько существует шестизначных чисел, в которых нет двух одинаковых цифр подряд?

**c** Сколько существует шестизначных чисел, в которых есть ровно одна цифра 0?

**d** Сколько существует шестизначных чисел, в которых есть ровно одна цифра 2?

**3** На спецкурс пришло 29 семиклассников. Сколькими способами их можно рассадить по двум кабинетам (не обязательно поровну, какой-то кабинет даже может остаться пустым)?

**4** В алфавите племени ЙЦУКЕН есть шесть букв: Й, Ц, У, К, Е, Н, словом считается любая последовательность из шести букв. Сколько в языке этого племени слов, в которых есть хотя бы две повторяющиеся буквы?

**5** Художник написал четыре пейзажа, пять натюрмортов и два портрета. Сколькими способами можно выбрать несколько его картин для выставки так, чтобы среди выбранных был и пейзаж, и натюрморт, и портрет?

6] Есть ткани 6 различных цветов. Маша хочет сшить плед из трёх полос одинаковой ширины. Сколько есть способов это сделать? Цвета полос могут повторяться. Плед можно переворачивать, поэтому, например, порядки полос красный-жёлтый-зелёный и зелёный-жёлтый-красный дают один и тот же плед.

7] Дан прямоугольник  $7 \times 9$ . Сколько существует способов выделить в нем прямоугольник по линиям сетки?

8] Джеймс Бонд выкрал секретную флешку, но она оказалась защищена паролем. Известно что пароль состоит из 10 цифр и содержит хотя бы одну цифру 3 и хотя бы одну цифру 6. Сколько паролей придется перебрать Бонду, чтобы наверняка узнать содержание флешки?

6] Есть ткани 6 различных цветов. Маша хочет сшить плед из трёх полос одинаковой ширины. Сколько есть способов это сделать? Цвета полос могут повторяться. Плед можно переворачивать, поэтому, например, порядки полос красный-жёлтый-зелёный и зелёный-жёлтый-красный дают один и тот же плед.

7] Дан прямоугольник  $7 \times 9$ . Сколько существует способов выделить в нем прямоугольник по линиям сетки?

8] Джеймс Бонд выкрал секретную флешку, но она оказалась защищена паролем. Известно что пароль состоит из 10 цифр и содержит хотя бы одну цифру 3 и хотя бы одну цифру 6. Сколько паролей придется перебрать Бонду, чтобы наверняка узнать содержание флешки?

6] Есть ткани 6 различных цветов. Маша хочет сшить плед из трёх полос одинаковой ширины. Сколько есть способов это сделать? Цвета полос могут повторяться. Плед можно переворачивать, поэтому, например, порядки полос красный-жёлтый-зелёный и зелёный-жёлтый-красный дают один и тот же плед.

7] Дан прямоугольник  $7 \times 9$ . Сколько существует способов выделить в нем прямоугольник по линиям сетки?

8] Джеймс Бонд выкрал секретную флешку, но она оказалась защищена паролем. Известно что пароль состоит из 10 цифр и содержит хотя бы одну цифру 3 и хотя бы одну цифру 6. Сколько паролей придется перебрать Бонду, чтобы наверняка узнать содержание флешки?