

# 1. Перечислительная комбинаторика

## Теория.

**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  $n \cdot k$ .

**Важная идея.** Во многих комбинаторных задачах сосчитать общее число способов, напрямую используя принцип умножения, нельзя. Однако их удаётся решить, если разбить все способы на несколько групп, в каждой из которых удаётся применить принцип умножения.

*Для совместного обсуждения.*

1. Сколькими способами можно выбрать две соседние по стороне клетки шахматной доски?

2. На урок физкультуры пришли Антон, Боря, Витя, Гриша, Дима и Евгений. Юрий Иванович хочет выстроить их в ряд так, чтобы Антон и Гриша не оказались рядом (иначе они будут громко болтать). Сколькими способами Юрий Иванович может справиться с поставленной задачей?

3. В алфавите племени Амба–Тямба четыре буквы — А, Б, М и Я. Словом считается любая комбинация из шести букв, в которой каждая из букв присутствует хотя бы один раз. Сколько слов в алфавите Амба–Тямба?

*Для самостоятельного решения.*

4. В алфавите племени Умба–Юмба четыре буквы — А, Б, М и У. Словом считается любая комбинация из четырёх букв, в которой есть две одинаковые буквы. Сколько слов есть в словаре Умба–Юмба?

5. В алфавите племени Омба–Томба четыре буквы — А, Б, М и О. Словом считается любая комбинация из пяти букв, в которой есть хотя бы две гласные. Сколько слов есть в словаре Омба–Томба?

6. Назовем натуральное число *экономным*, если в его записи не используется других цифр, кроме 1, 2, 3, 4. Найдите сумму всех трехзначных экономных чисел.

7. Сколько существует пятизначных чисел, в которых есть две одинаковые цифры?

8. Сколькими способами можно расставить числа  $1, 2, 3, \dots, 2022$  в ряд так, чтобы каждое число, кроме единицы, было больше по крайней мере одного из своих соседей?