

Математический кружок 6 класса в школе 1543.  
Комбинаторика. Числа сочетаний. Зайчики.

— После шести не ем! — сказал людоед, когда к нему привели седьмого туриста на ужин.

### Вступление

1 У людоеда в подвале томятся 25 пленников.

a Сколькими способами он может выбрать одного из них себе на завтрак, другого на обед, а третьего на ужин?

b А сколько есть способов выбрать троих, чтобы отпустить на свободу?

2 В зелёную группу кружка ходит 28 человек. Сколькими способами можно выбрать из них команду, состоящую из капитана, заместителя и ещё 4 человек, для участия в турнире матбоёв?

Пусть имеется набор из  $n$  различных объектов. Количество способов выбрать из этого набора  $k$  объектов называется **числом сочетаний** и обозначается  $C_n^k$  (читается «цэ из  $n$  по  $k$ »).

Так же, как степени и факториалы, числа сочетаний  $C_n^k$  можно писать в ответе, не вычисляя их.

3 Формула для числа сочетаний:

$$C_n^k = \frac{\overbrace{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdots (n-k+1)}^{k \text{ множителей}}}{k!} = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

### А теперь сами

1 На плоскости отметили 10 точек, никакие три из которых не лежат на одной прямой.

a Сколько существует отрезков с концами в отмеченных точках?

b Сколько существует треугольников с вершинами в отмеченных точках?

2 Рота состоит из трёх офицеров, шести сержантов и 60 рядовых. Сколькими способами можно выделить из них отряд, состоящий из офицера, двух сержантов и 20 рядовых?

3 a В классе 24 ученика. Нужно выбрать из них шестерых дежурных в раздевалку и троих дежурных в столовую. Сколькими способами можно это сделать? (Один человек не может дежурить и там, и там.)

b А сколько есть способов выбрать дежурных так, чтобы ученик этого класса Коля Васин обязательно дежурил в столовой?

4 Сколько решений имеет ребус

a Э < К < З < Е < М < П < Л < Я < Р

b П < Я < Т < Ё < Р < К < А,

где разными буквами обозначены разные цифры?

5 Сколько различных слов можно составить из букв слова

a ШКОЛА; b ЛИНИЯ; c ЗАДАЧА; d МАТЕМАТИКА?

(словом называется любая последовательность букв)

# Комбинаторика. Числа сочетаний. Зайчики. Добавка.

6 Сколько семизначных чисел можно составить: а из трёх четвёрок и четырёх троек; б из трёх пятерок и четырёх нулей?

7 Сколькими способами можно переставить буквы слова СОЧЕТАНИЯ так, чтобы и гласные, и согласные шли в алфавитном порядке?

8 Сколькими способами можно разделить 30 человек на а две; б три одинаковые команды?

9 У Ани есть список из 50 задач по комбинаторике. Она хочет составить из них листочки для жёлтой, зелёной и синей группы. Сколькими способами она может это сделать, если в каждом листочке должно быть по 10 задач, и все три листочка должны получиться разными? (Некоторые задачи могут повторяться, главное, чтобы листочки не совпадали полностью.)

