

Математический кружок 6 класса в школе 1543.  
**Комбинаторика. Числа сочетаний. Зелёные.**

**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:

$$C_n^k = \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n-k+1)}{k!} = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}.$$

**Задачи для самостоятельного решения**

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 семизначных чисел можно составить: a из трёх четвёрок и четырёх троек; b из трёх пятерок и четырёх нулей?

## Комбинаторика. Числа сочетаний. Зелёные. Добавка.

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

**7** Сколько слов можно составить из пяти букв А и не более чем трёх букв Б?

**8**     **a** Сколькими способами можно разделить 30 человек на     **b** две;  
**c** 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.)

**10** Сколькими способами можно выложить в ряд пять красных, пять синих и пять зелёных шаров так, чтобы какие-то два синих шара обязательно лежали рядом?

### Суперзадача

**1** В выпуклом  $n$ -угольнике провели все диагонали. Оказалось, что никакие три из них не проходят через одну точку. Найдите число точек пересечения диагоналей (не считая вершин).