



### Комбинаторика. Сочетания. Свертка Вандермонда

1. Турист хочет купить магниты в магазине сувениров. В продаже есть пять разных магнитиков. Сколько существует способов выбрать  
а) 3 магнита из 5; б) 2 магнита из 5?
2. Сколько существует способов выбрать 6 человек из десятка?
3. Сколько способов поставить ладей на шахматную доску, чтобы никакие две ладьи не били друг друга, если  
а) ладей 8; б) ладей 7; в) ладей  $k$  штук?
4. Из 9 точек никакие три не лежат на одной прямой. Каждые две соединили отрезком. Сколько всего отрезков?
5. Из 10 точек никакие четыре не лежат в одной плоскости. Сколько можно сделать треугольников с вершинами в данных точках?
6. В начале партии в бильярд шары ставятся «треугольником» а один шар – биток – ставится отдельно. На разных планетах бильярды отличаются только числом шаров. Найдите общую формулу для числа шаров во всех бильярдах.
7. Сколько существует способов разбить число 10 на три натуральных слагаемых? (С учетом порядка, то есть разбиения  $1+2+7$  и  $2+7+1$  считаются разными.)
8. Миша решил купить на новый год 10 своим друзьям 10 подарков: елочных игрушек, свечек и обезьянок. Сколько способов скомпоновать комплект, если должна быть хотя бы одна игрушка, хотя бы одна свечка и хотя бы одна обезьянка?
- 9\*. Как решить задачу 8, если в комплекте не обязательно должны быть подарки всех трех видов?
10. В коробке 4 зеленых шарика и 5 красных шариков. Сколько существует способов выбрать 6 шариков так, чтобы среди них оказалось 2 зеленых и 4 красных?
11. В коробке  $N$  зеленых шариков и  $M$  красных шариков. Сколько существует способов выбрать из этой коробки набор, в котором  $n$  зеленых шариков и  $m$  красных?
- 12\*. Докажите формулу свертки Вандермонда:

$$C_N^0 C_M^k + C_N^1 C_M^{k-1} + C_N^2 C_M^{k-2} + \dots + C_N^k C_M^0 = C_{N+M}^k.$$