

## Комбинаторика (разной)

### Часть 1. Про окружность

1. На окружности отмечено 20 точек. Сколько существует таких троек хорд с концами в этих точках, что каждая хорда пересекает две остальные (возможно, в концах)?
2. На окружности расположены 20 точек. Эти 20 точек попарно соединяются 10 хордами, не имеющими общих концов и непересекающихся. Сколькими способами это можно сделать?

### Часть 2. Про кузнечика

3. Кузнечик прыгает по вершинам треугольника  $ABC$ , перемещаясь каждый раз в одну из соседних вершин. Сколькими способами он может попасть из  $A$  в  $A$  за  $n$  прыжков?

### Часть 3. Про повороты

4. Выбраны 6 различных цветов; требуется раскрасить 6 граней куба, каждую в особый цвет из числа избранных. Сколькими геометрически различными способами можно это сделать? Геометрически различными называются две такие расцветки, которые нельзя совместить одну с другой при помощи вращений куба вокруг его центра.  
Решить ту же задачу для случая раскраски граней додекаэдра в 12 различных цветов.
5.  $p$  – простое число. Сколько существует способов раскрасить вершины правильного  $p$ -угольника в  $a$  цветов? (Раскраски, которые можно совместить поворотом, считаются одинаковыми.)
6. В окружность вписан неправильный  $n$ -угольник, который при повороте окружности около центра на некоторый угол  $\alpha \neq 2\pi$  совмещается сам с собой. Доказать, что  $n$  – число составное.