# №20: Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач.

Переписать лекцию, разобраться с примерами, выполнить решение задач на последнем слайде

## Закон умножения

#### Определение

Закон умножения в комбинаторике: число сочетаний (способов, комбинаций) в независимых наборах умножается.

Другими словами, пусть имеется A способов выполнить одно действием B способов выполнить другое действие. Путь также эти действия независимы, т.е. никак не связаны между собой. Тогда можно найти число способов выполнить первое и второе действие по формуле: C = A · B.

Закон умножения — это логическое «И», при котором нас интересует одновременное выполнение и первого, и второго действия.



## НАПРИМЕР

В корзине лежат 8 бельк шаров и 12 черных. Сколькими способами можно достать из этой корзины 2 бельк шара и 2 черных?

#### Решение

- Всего в корзине n=8 белых шаров, из которых надо выбрать k=2шара. Это можно сделать  $C_8{}^2=...=28$  различными способами.
- Кроме того, в корзине имеется n=12 черных шаров, из которых надо выбрать опять же k=2 шара. Число способов сделать это равно  $C_{12}{}^2=\dots=66$ .
- Поскольку выбор белого шара и выбор черного события независимые, общее число комбинаций считается по закону умножения:  $C = 28 \cdot 66 = 1848$ . Как видим, вариантов может быть довольно много.



## Закон сложения

Закон сложения в комбинаторике: если два взаимоисключающих действия можно выполнить А и В способами соответственно, то эти события можно объединить. При этом возникнет новое событие, которое можно выполнить X = A + В способами.

Другими словами, при объединении взаимоисключающих действий (событий, вариантов) число их комбинаций складывается.

Можно сказать, что закон сложения — это логическое «ИЛИ» в комбинаторике, когда нас устраивает любой из взаимоисключающих вариантов.



## НАПРИМЕР

В корзине лежат 9 черных шаров и 7 красных. Мальчик достает 2 шара одинакового цвета. Сколькими способами он может это сделать?

#### Решение

- Если шары одинакового цвета, то вариантов немного: оба они либо черные, либо красные. Очевидно, что эти варианты взаимоисключающие.
- В первом случае мальчику предстоит выбирать k=2 черных шара из n=9 имеющихся. Число способов сделать это равно  $C_0^2=...=36$ .
- Аналогично, во втором случае выбираем k = 2 красных шара из 7 возможных. Число способов равно  $C_7^2 = ... = 21$ .
- Осталось найти общее количество способов. Поскольку варианты с черными и красными шарами — взаимоисключающие, по закону сложения имеем: X = 36 + 21 = 57.



# Решение задач на законы сложения и умножения

- В ларьке продаются 15 роз и 18 тюльпанов. Ученик 9-го класса хочет купить 3 цветка для своей одноклассницы, причем все цветы должны быть одинаковыми. Сколькими способами он может составить такой букет?
- Студенческая группа состоит из 23 человек, среди которых 10 юношей и 13 девушек. Сколькими способами можно выбрать 2-х человек одного пола.
- Отуденческая группа состоит из 23 человек, среди которых 10 юношей и 13 девушек. Сколькими способами можно составить пару из юноши и девушки