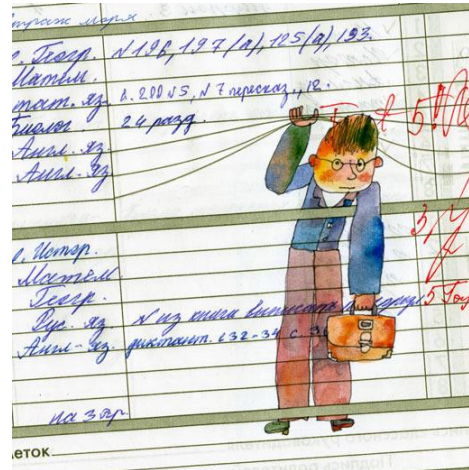


# Комбинаторные задачи. Комбинаторика.



перестановки  
 $n!$

расположение



выбор  
 $n!$



Комбинаторика - раздел математики, в котором изучается, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.

граф-это геометрическая  
фигура, состоящая из **точек**  
(вершины графа) **и линий**, их  
соединяющих (рёбра графа).

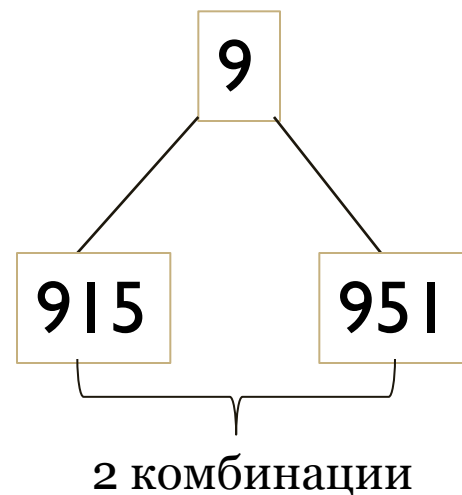
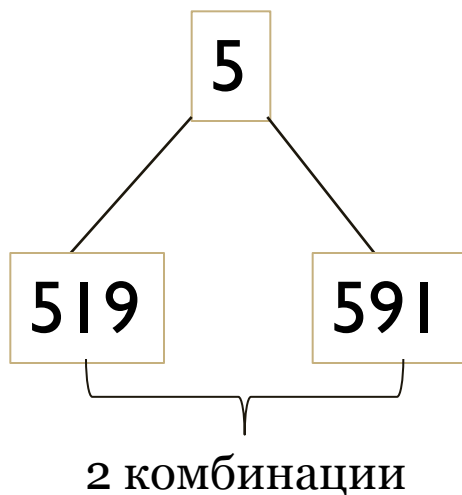
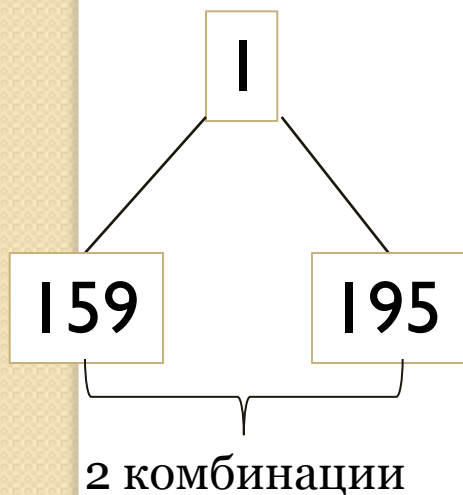


## Способы решения комбинаторных задач:

- ❖ Таблица вариантов
- ❖ Дерево вариантов
- ❖ Правило умножения

# I. Дерево вариантов.

*Из чисел 1, 5, 9 составить трёхзначное число без повторяющихся цифр.*



**Всего  $2 \cdot 3 = 6$  комбинаций.**

## Таблица вариантов

*Сколько четных двузначных чисел можно составить из цифр 0,1,2,4,5,9?*

	0	2	4
1	10	12	14
2	20	22	24
4	40	42	44
5	50	52	54
9	90	92	94

Ответ: 15 чисел.

На завтрак  
печенье  
вариантов завтрака есть?

# Правило умножения.

х/б  
изд.

булочка

кекс

пряники

печенье

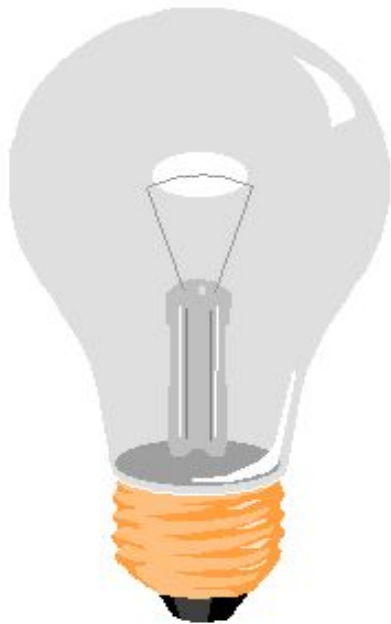


Для того, чтобы найти число всех возможных исходов (вариантов) независимого проведения двух испытаний А и В, надо перемножить число всех исходов испытания А на число всех исходов испытания В



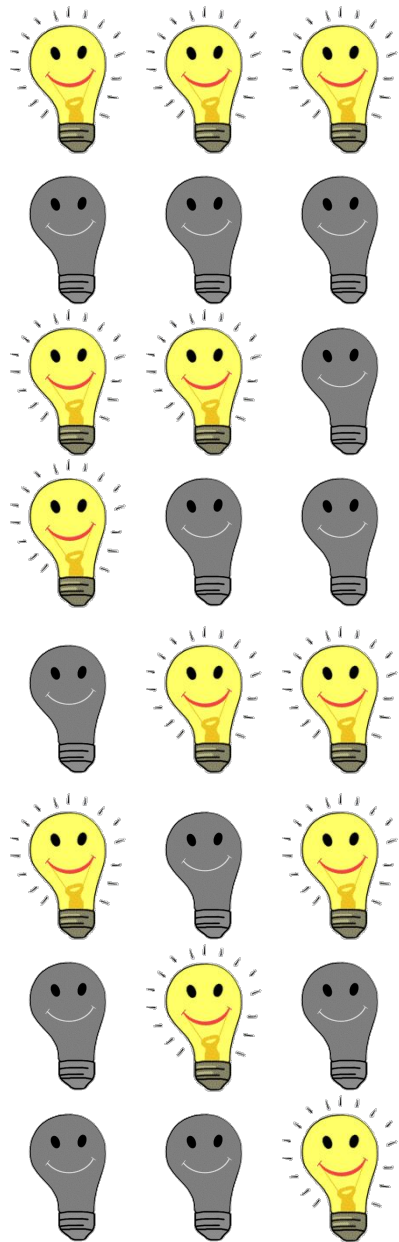
Испытание А имеет 3 варианта (исхода), а испытание В-4, всего вариантов независимых испытаний А и В  $3 \cdot 4 = 12$ .

***В коридоре висят три лампочки.  
Сколько имеется различных  
способов освещения коридора?***



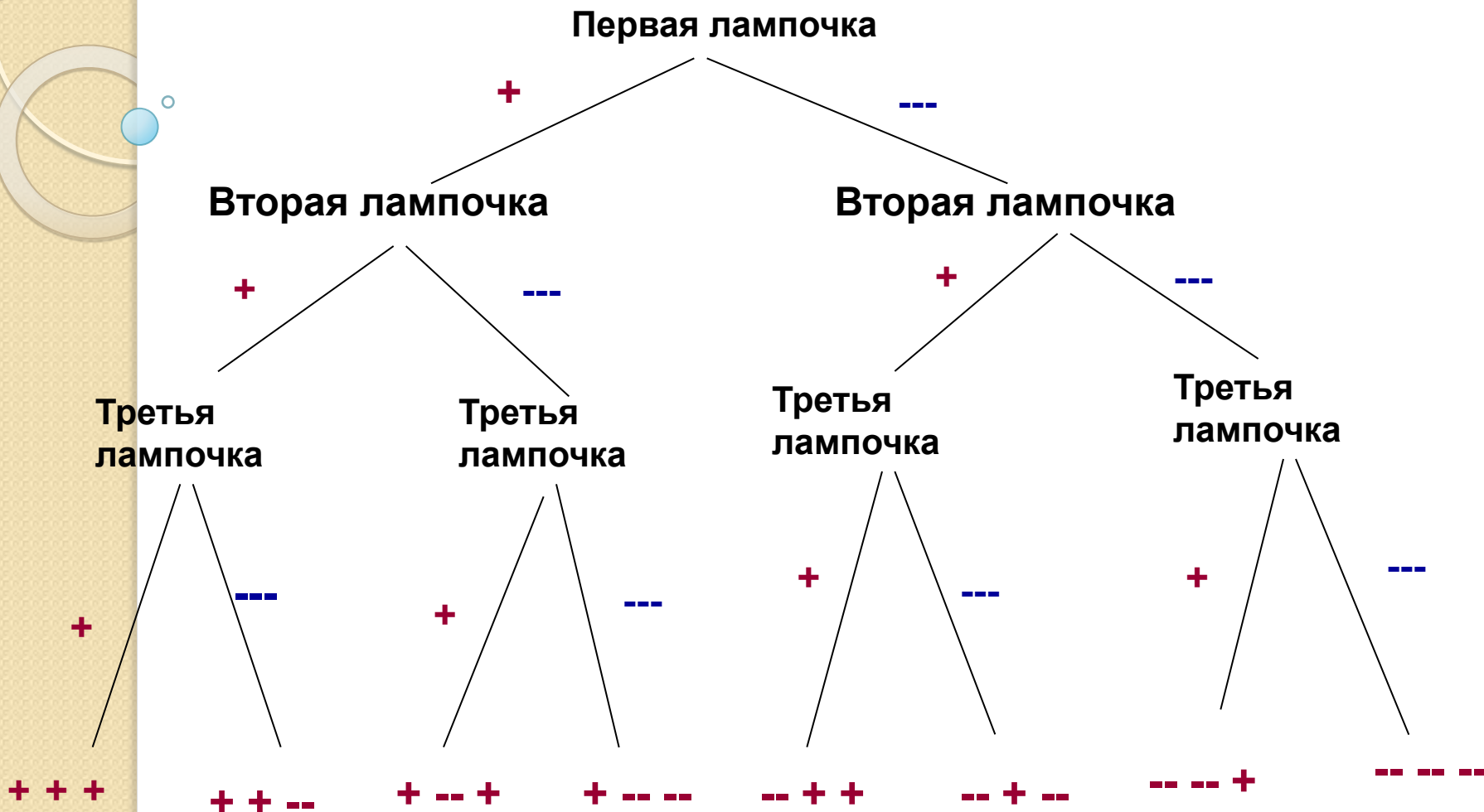


*Первый способ - перебор вариантов*



**Ответ: 8**

## Второй способ - дерево вариантов



Ответ: 8

## *Третий способ - правило умножения*

Для каждой лампочки возможны два исхода (гореть или не гореть), а лампочек три, значит

$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

**Ответ:8.**

# Расписание уроков.

*В 9 классе в среду 6 уроков: геометрия, литература, русский язык, английский язык, биология и физкультура. Сколько вариантов расписания можно составить?*


Расставляем предметы по порядку

Предмет	Число вариантов
Геометрия	6
Литература	5
Русский язык	4
Английский язык	3
Биология	2
Физкультура	1

Всего вариантов расписания

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$$





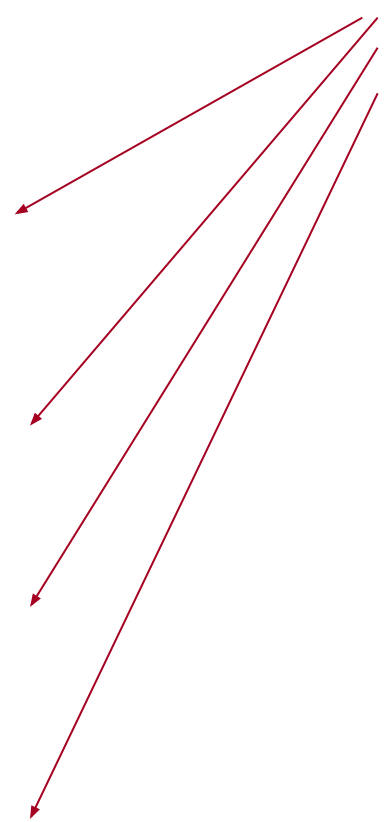
Дяде Федору для приема гостей мама и папа подарили 5 разных чашек. Сколькими способами можно разделить чашки между гостями?

В гости к Дяде Федору пришли папа, мама, кот Матроскин и почтальон Печкин.



**У первого гостя  
(например, у  
Мамы) есть 5  
вариантов выбора  
чашки.**





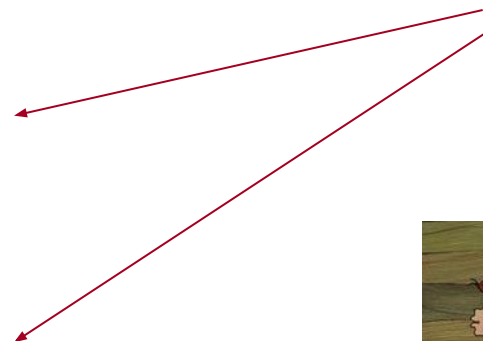
**У следующего (например, у папы) остается 4 варианта выбора.**





**Следующий  
(пусть это -  
почтальон  
Печкин) будет  
выбирать уже из 3  
чашек.**





Далее, (кот Матроскин) будет выбирать уже из 2 чашек.





Последний же (Дядя Федор) получает одну чашку.

Получили, что каждому выбору чашки  
мамой соответствует 4 возможных  
выбора папы, т.е. всего  $5 \cdot 4$  способов.  
После того, как папа выбрал чашку, у  
Печкина есть 3 варианта выбора, у  
Матроскина – 2, у Дяди Федора – 1, т.е.  
всего  
 $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$  способов





Заметим, что  $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$  – это произведение всех натуральных чисел от 1 до 5. такие произведения записывают короче

$$5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5!$$

(читают «пять факториал»)

# Семейный ужин.

## Пример

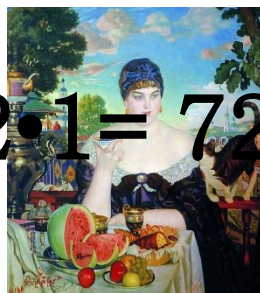
В семье 6 человек, а за столом в кухне 6 стульев. Было решено каждый вечер перед ужином рассаживаться на эти 6 стульев по-новому. Сколько дней члены семьи смогут делать это без повторений?



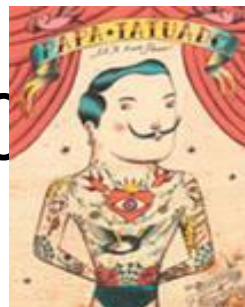
6



5



4



3



2



1

$6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$  почти 2 года



№1



№2



№3



№4



№5



№6

### 3. «Эн факториал»-n!

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 72$$

**Определение.**

Произведение подряд идущих первых  $n$  натуральных чисел обозначают  $n!$  и называют «эн факториал»:  $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$ .



$$2! = 1 \cdot 2 = 2$$

$$3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$$

$$4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$$

$$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

$$6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$$

$$7! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 5040$$



**Удобная формула!!!**

$$n! = (n-1)! \cdot n$$

**Закончите предложение и  
ответьте на вопрос**

● **Чему...?**

● **Где...?**

● **Зачем...?**

● **Как...?**



● Спасибо за урок!