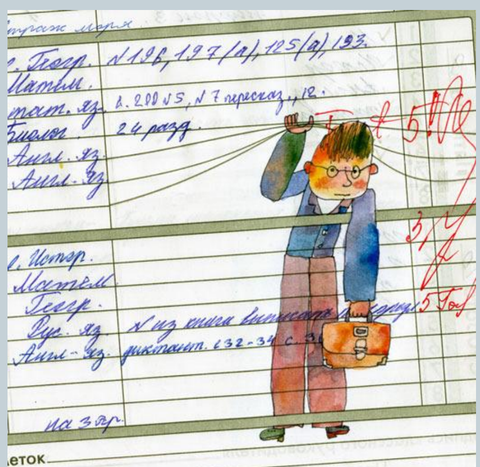
# Комбинаторные задачи. Комбинаторика.

Г. ЕКАТЕРИНБУРГ
МОУ-ГИМНАЗИЯ № 13
УЧИТЕЛЬ АНКИНА Т.С.

перестановки

n!

расположение



выбор

n!

# При создании этой презентации были использованы следующие материалы:


- А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. Алгебра 9. Учебник. Часть 1. Изд. Мнемозина. Москва 2010.
- Материалы презентации «Российская академия образования. Институт педагогических исследований одарённости детей (ИПИО).***Программно-методический комплекс "Элементы теории множеств и комбинаторики " для среднего и дополнительного образования.*** *Ю.В. Михеев, А.А. Никитин, Г.А. Сапрыкина, Л.С. Шум»: слайды №23. (Ю.В. Михеев, А.А. Никитин, Г.А. Сапрыкина, Л.С. Шум»: слайды №23. (http://www.openclass.ru/dig-resource/150925Ю.В. Михеев, А.А. Никитин, Г.А. Сапрыкина, Л.С. Шум»: слайды №23. (http://www.openclass.ru/dig-resource/150925).*
- Картинки и изображения с сайта http://images.yandex.ru/Картинки и изображения с

# Комбинаторика.

*Комбинаторика – это раздел математики, в котором изучаются вопросы выбора или расположения элементов множества в соответствии с заданными правилами.*

*Комбинаторика рассматривает конечные множества.*

# 1. Метод перебора вариантов.

Пример 2

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

Дерево возможных вариантов!

1

159 195

2 комбинации

5

519 591

2 комбинации

9

915 951

2 комбинации

Всего 2•3=6 комбинаций.

# Методы перебора (дерево возможных вариантов).

Пример 3

*Из цифр 2, 4, 7 составить трёхзначное число, в котором ни одна цифра не может повторяться более двух раз.*
*а)Сколько таких чисел начинается с 2?*
*б) Сколько всего таких чисел можно составить?*

2 способ:

*1)Числа без повторений:* 247 274

*2)Числа, в которых повторяется 2:* 224 227 242 272

*3)Число, в котором повторяется 4:* 244

*4)Число, в котором повторяется 7:* 277

*1способ: построим дерево возможных вариантов, если первая цифра числа 2*

22 24 27

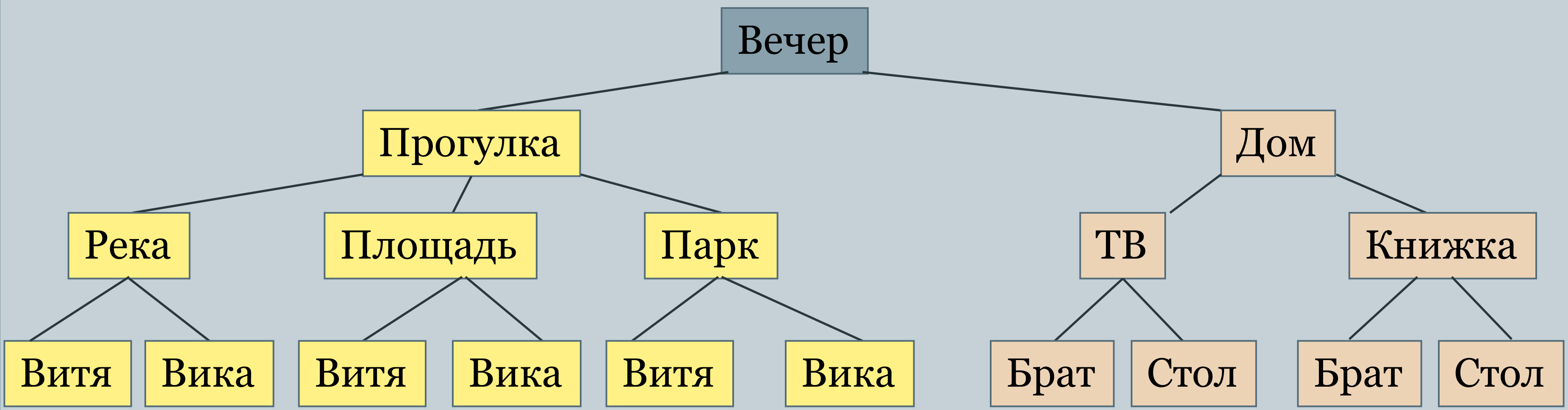
224 227 242 244 247 272 274 277

*а)Ответ: 8 чисел.*

*б)Ответ: 24 числа.*

# Дерево возможных вариантов.

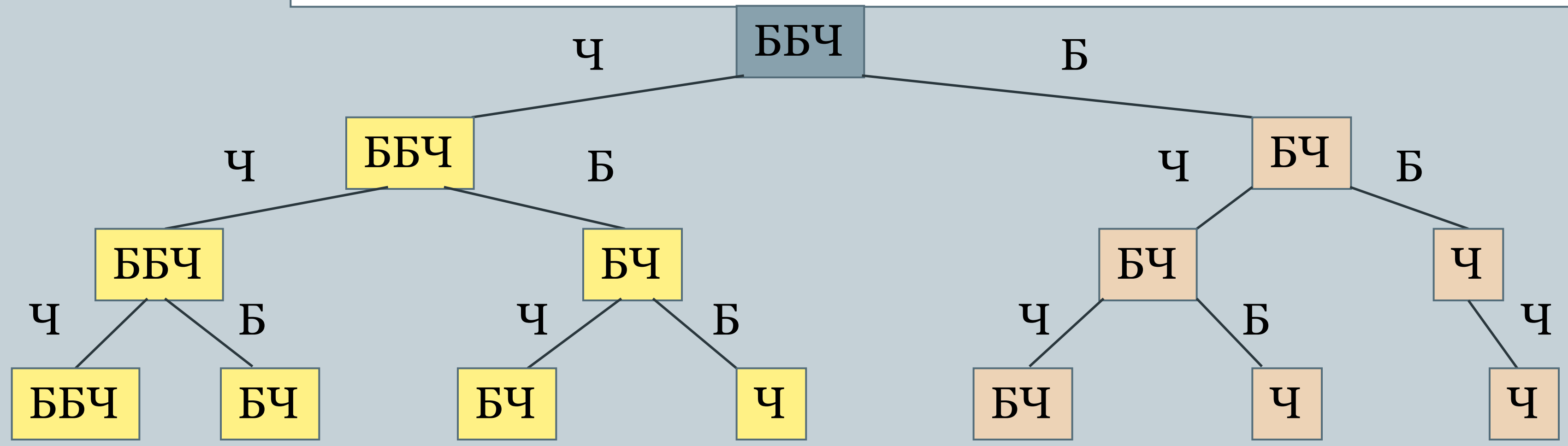
**Пример 4.** *«Этот вечер свободный можно так провести…» (А. Кушнер): пойти прогуляться к реке, на площадь или в парк и потом пойти в гости к Вите или к Вике. А можно остаться дома, сначала посмотреть телевизор или почитать книжку, потом поиграть с братом или разобраться наконец у себя на столе. Нарисовать дерево возможных вариантов.*



# Применение дерева возможных вариантов.

Пример 4.

*В закрытом ящике три неразличимых на ощупь шара: два белых и один чёрный. При вытаскивании чёрного шара, его возвращают обратно, а вытащенный белый шар откладывают в сторону. Такую операцию производят 3 раза подряд. а) Нарисовать дерево возможных вариантов.*
*б)В скольких случаях будут вытаскиваться шары одного цвета? в) В скольких случаях среди вытащенных шаров белых будет больше?*



На завтрак можно выбрать булочку, кекс, пряники

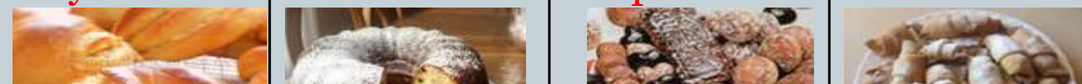
или п ... ром.

Сколько вариантов завтрака есть?

# 2.Правило умножения.

х/б изд.

булочка кекс пряники печенье



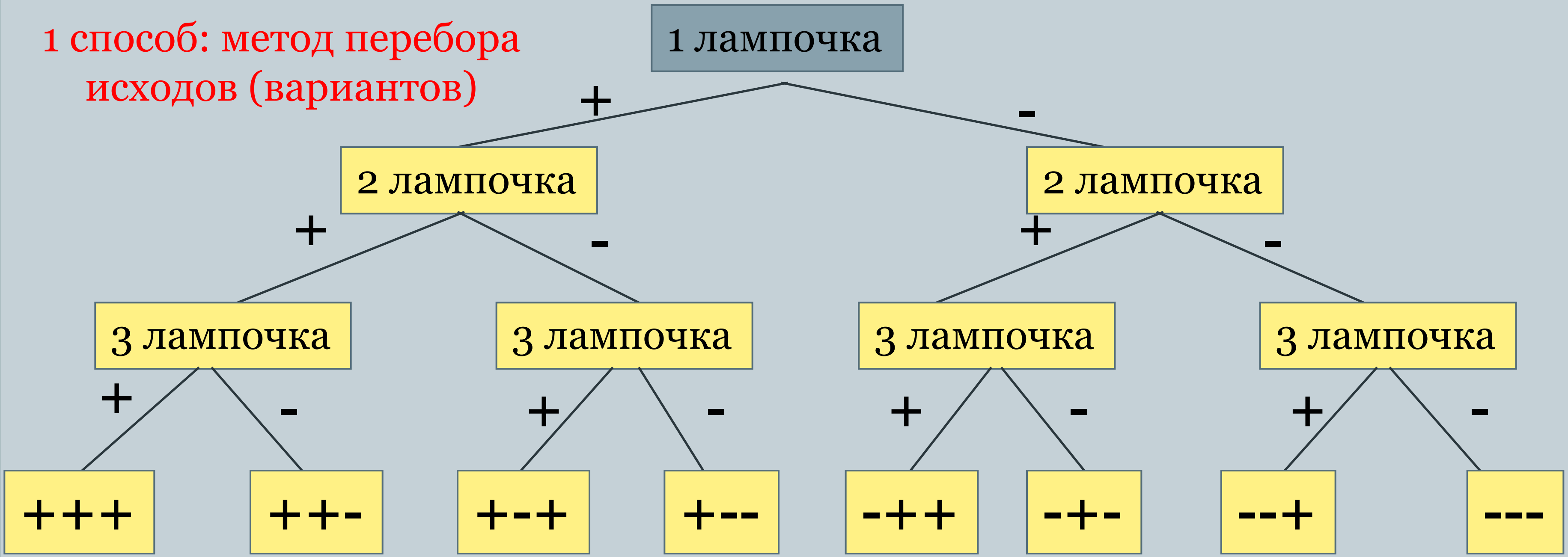
Для того, чтобы найти число всех возможных исходов (вариантов) независимого проведения двух испытаний А и В, надо перемножить число всех исходов испытания А на число всех исходов испытания В


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

# Решим задачу:

*В комнате 3 лампочки. Сколько имеется различных вариантов освещения комнаты, включая случай, когда все лампочки не горят.*

1 способ: метод перебора исходов (вариантов)




2 способ: правило умножения.

Испытание А- действие 1 лампочки, испытание В-действие 2 лампочки, испытание С-действие 3 лампочки.

У каждого испытания 2 исхода: «горит» и «не горит»

Всего исходов: 2•2•2=8

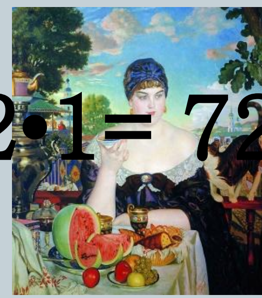
# Семейный ужин.

## Пример 1.

*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• •2•1= 720 очти 2 года






6 5 4 3 2 1


№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»: $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot (n-1) \cdot n$.

$2! = 1 \cdot 2 = 2$

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

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

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

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

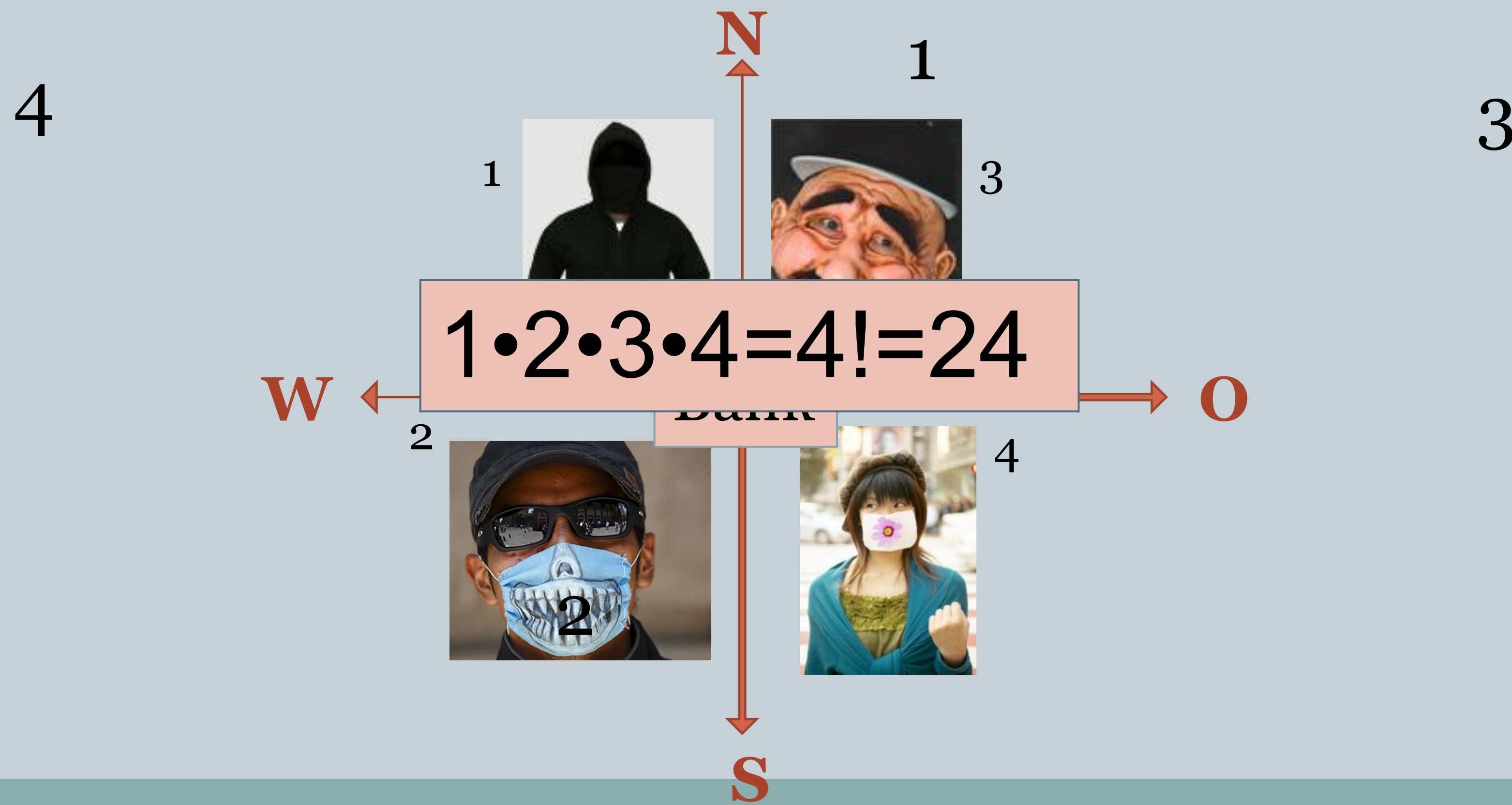
$7! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 5040$

Удобная формула!!!

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

# Их разыскивает полиция…

Пример 2. *Сколькими способами 4 вора могут по одному разбежаться на все 4 стороны.*




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

# Расписание уроков.

**Пример 3.** *В 9 классе в среду 7 уроков: алгебра, геометрия, литература, русский язык, английский язык, биология и физкультура. Сколько вариантов расписания можно составить?*

Расставляем предметы по порядку

| Предмет | Число вариантов |
|---|---|
| Алгебра | 7 |
| Геометрия | 6 |
| Литература | 5 |
| Русский язык | 4 |
| Английский язык | 3 |
| Биология | 2 |
| Физкультура | 1 |

Всего вариантов расписания

$$1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7 = 7! =$$

$$= 5040$$

# Перестановки и их число.

Определение.
Перестановкой называется множество из n элементов, записанных в определённом порядке.

Теорема о перестановках элементов конечного множества.

n различных элементов можно расставить по одному на n различных мест ровно n! способами.

$$P_n = n!$$