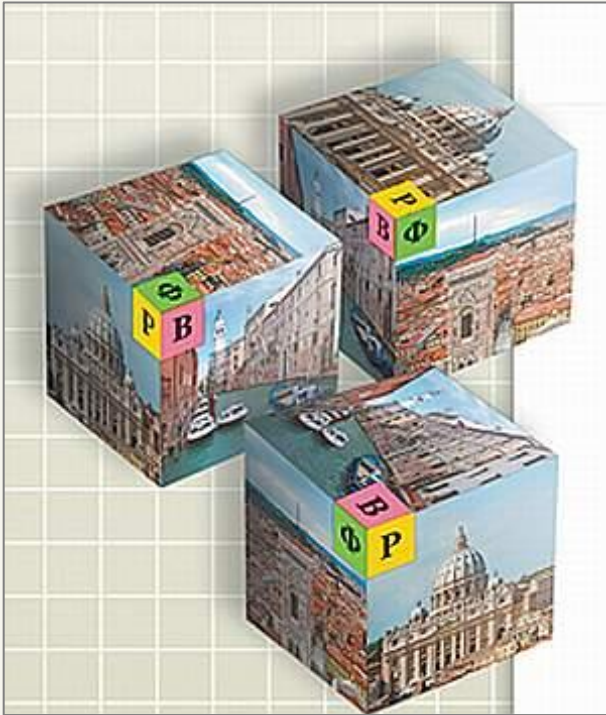


# Цель нашего урока



комбинаторика

МНОЖЕСТВА. КОМБИНАТОРИКА.

## РЕШЕНИЕ КОМБИНАТОРНЫХ ЗАДАЧ (3).





Комбинаторные задачи занимали умы математиков на протяжении тысячелетий. Ими увлекались ещё учёные Древней Греции. А как область научных знаний комбинаторика сформировалась в XVII в. Сам термин «комбинаторика» впервые был введён в работе немецкого математика Готфрида Лейбница «Об искусстве комбинаторики» (1666 г.).

## ВЫ ВСПОМНИТЕ:

- Какие задачи называют комбинаторными
- Приём решения комбинаторных задач с помощью перебора всех возможных вариантов

В алфавите племени УАУА имеются всего две буквы – «а» и «у». Сколько различных слов по три буквы использует это племя?



В алфавите племени УАУА имеются всего две буквы – «а» и «у». Сколько различных слов по три буквы использует это племя?

**8 различных слов:**

**аау, ааа, ауа, ауу**

**уаа, уау, ууа, ууу**

## ЗАДАЧИ К

Выпишите все возможные двузначные и трёхзначные числа, которые можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, используя каждую цифру в записи числа только один раз. Сколько всего таких чисел?

Двузначные – **9**: 10, 12, 13      20, 21, 23      30, 31, 32

Трёхзначные – **18**: 102, 103, 120, 123, 132, 130

201, 203, 210, 213, 230, 231      301, 302, 310, 312, 321,  
320

?

# Задача о театральных прожекторах

**Задача.** Театральную сцену освещают 4 прожектора: белый, красный, зелёный, жёлтый. Каждый включается и выключается по отдельности. Сколько имеется вариантов освещения сцены? (Будем считать вариантом освещения и случай, когда все прожекторы выключены.)

Введём обозначения: б, к, з, ж. Найдём с помощью перебора все возможные варианты освещения:

Общее число  
вариантов – 16

Б	К	З	Ж
БК	БЗ	БЖ	КЗ
КЖ	ЗЖ	БКЗ	БКЖ
БЗЖ	КЗЖ	БКЗЖ Э	ВСЕ ВЫКЛ



В переводе на язык теории множеств эта задача звучит так: «Сколько всего подмножеств у множества из 4 элементов?» С помощью перебора мы выяснили, что у такого множества имеется 16 подмножеств. А в математике есть формула, позволяющая определять число подмножеств любого множества по числу его элементов.

# Решение комбинаторных задач

Танцевальная студия объявила дополнительный набор девочек 10–12 лет. На просмотр пришли 4 девочки. Сколько вариантов отбора новеньких у руководителя студии?

Описание вариантов	Коды вариантов	Количество вариантов
Взяли всех	1234	1
Никого		1
Отобрали одну девочку	1, 2, 3, 4	4
Отобрали двух девочек	12, 13, 14, 23, 24, 34	6
Отобрали трех девочек	123, 124, 134, 234	4
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

?



## Задача № 853

Сколькими способами можно разложить три разные по достоинству монеты в два кармана?



**Подсказка:** Рассуждать можно так же, как в задаче о прожекторах



## Задача № 853

Сколькими способами можно разложить три разные по достоинству монеты в два кармана?

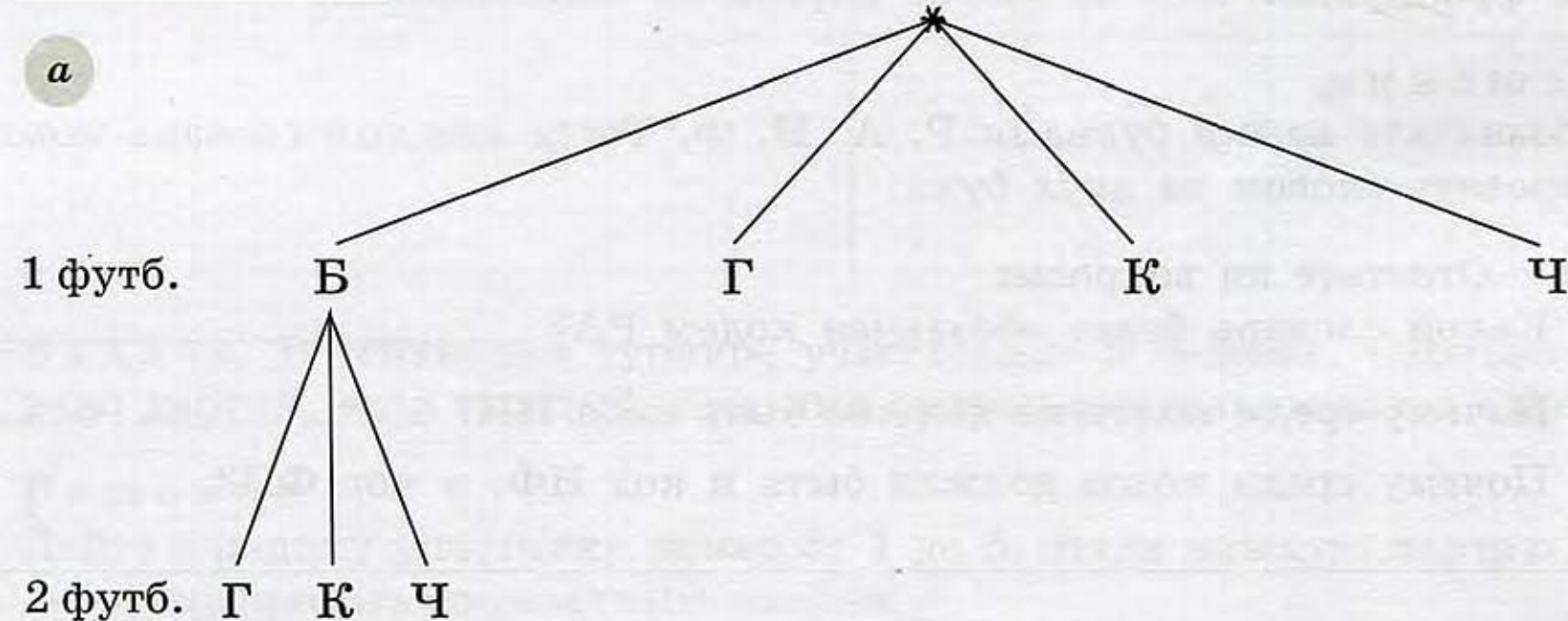


Коды вариантов		Количество вариантов для первого кармана
Первый карман	Второй карман	
0	521	1
521	0	1
1	52	1
2	51	1
5	12	1
52	1	1
51	2	1
21	5	1
ИТОГО		8

## ТРЕНАЖЕР

Решите задачу, построив дерево возможных вариантов.  
В магазине продаются футболки четырёх цветов: белые, голубые, красные, чёрные. Андрею нужны две футболки. Сколько у него есть вариантов покупки:  
а) если он хочет купить футболки разных цветов?

а



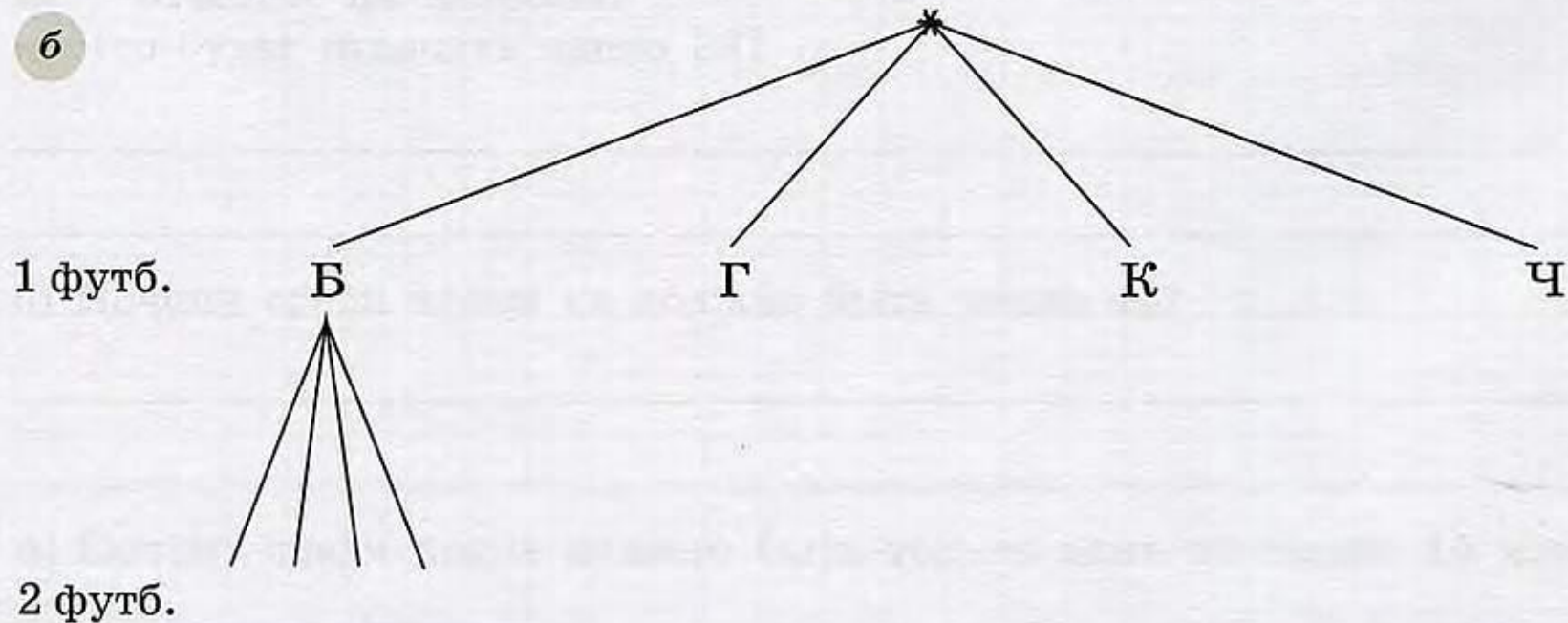
12 вариантов

?

## ТРЕНАЖЕР

Решите задачу, построив дерево возможных вариантов.  
В магазине продаются футболки четырёх цветов: белые, голубые, красные, чёрные. Андрею нужны две футболки. Сколько у него есть вариантов покупки:  
б) если футболки могут быть и одного цвета?

б



16 вариантов

?

## ЗАДАЧИ К

Разберите, как решена задача:

Имеется 3 вида конвертов и 4 вида марок. Сколько существует вариантов выбора конверта с маркой?

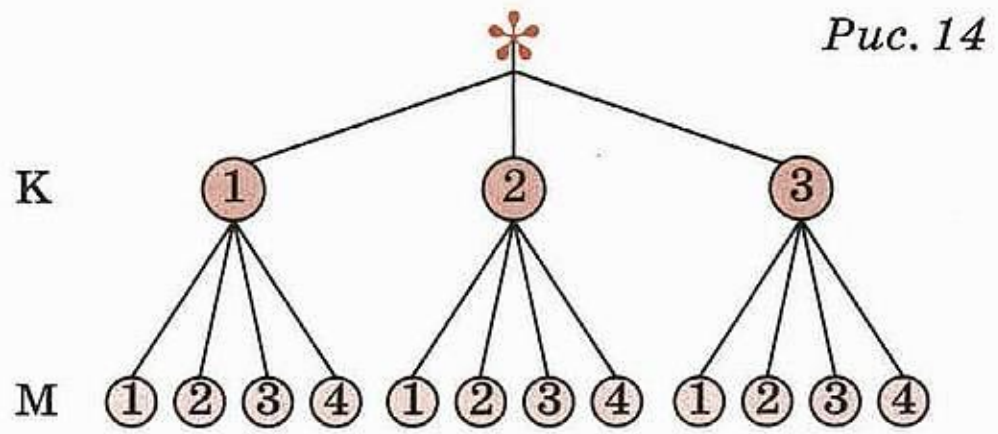
*Решение.*

1) Занумеруем конверты числами 1, 2, 3, а марки числами 1, 2, 3, 4.

2) Построим дерево возможных вариантов (рис. 14):

- можно выбрать любой из 3 конвертов, поэтому из корня дерева проведём 3 ветви;
- на любой конверт можно наклеить любую из 4 марок, поэтому из каждой ветви первого уровня проведём по 4 ветви.

3) Найдём с помощью умножения, сколько всего получилось вариантов:  
 $3 \cdot 4 = 12$  вариантов.



## ЗАДАЧНИК

Не прибегая к построению дерева, дайте ответ на вопрос предыдущей задачи, если имеется: а) 2 вида конвертов и 5 видов марок; б) 6 видов конвертов и 10 видов марок; в)  $m$  видов конвертов и  $n$  видов марок.

10;

а

60;

б

$mn$ ;

в

## ЗАДАЧНИК

В магазине продаются рубашки 4 цветов и галстуки 8 цветов. Сколько существует способов выбрать рубашку с галстуком?

$$8 * 4 = 32;$$

?

## ЗАДАЧНИК

От турбазы к горному озеру ведут 4 тропы. Сколькими способами туристы могут отправиться в поход к озеру, если они не хотят спускаться по той же тропе, по которой поднимались?

$$4 * 3 = 12;$$

?



## ЗАДАЧНИК

На обед в школьной столовой предлагается 2 супа, 3 вторых блюда и 4 разных сока. Сколько различных вариантов обеда из трёх блюд можно составить по предложенному меню?

*Указание.* Постройте дерево всевозможных вариантов; оно должно содержать 3 уровня.

24 варианта;

?

## Задача № 856 (о забытом коде для входа в дом)

Описание вариантов	Коды вариантов	Количество вариантов
Варианты с одной единицей и тремя нулями		
Варианты с двумя единицами и двумя нулями		
Варианты с тремя единицами и одним нулем		
ИТОГО		

## Задача № 856 (о забытом коде для входа в дом)

Описание вариантов	Коды вариантов	Количество вариантов
Варианты с одной единицей и тремя нулями	1000, 0100, 0010, 0001,	4
Варианты с двумя единицами и двумя нулями	1100, 1010, 1001, 0110, 0101, 0011	6
Варианты с тремя единицами и одним нулем	1110, 1101, 1011, 0111	4
ИТОГО		14

**Ответ:** всего, в худшем случае, будет 14 попыток угадывания кода

## ТРЕНАЖЕР

При облицовке кафелем части стены нужно выложить в ряд 6 одинаковых по размеру плиток, из которых 4 плитки голубого цвета и 2 — жёлтого. Сколькими способами это можно сделать, если требуется, чтобы жёлтые плитки не располагались рядом? (Зарисуйте все варианты.)



# Проверим домашнее задание

УЧЕБНИК

№ 769

?

15 партий.

УЧЕБНИК

№ 770

?

10 отрезков

УЧЕБНИК

№ 771

?

а) 10; б) 20.

УЧЕБНИК

№ 772

?

а) 15; б) 5.

