



В старинных русских сказаниях повествуется, как добрый молодец, доехав до распутья, читает на камне:



**Налево** поедешь –  
меча лишишься.

**Вперёд** поедешь –  
голову сложишь.

**Направо** поедешь –  
коня потеряешь.

А дальше говорится, как он выходит из того положения, в которое попал в результате выбора.

Но выбирать разные пути или варианты приходится и современному человеку. Эти пути и варианты складываются в самые разнообразные комбинации.

# Комбинаторика

- раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчинённых тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.



# Комбинаторные задачи.



# КОМБИНАТОРНАЯ ЗАДАЧА –

это задача, требующая осуществления перебора всех возможных вариантов или подсчета их числа.



**Термин «комбинаторика» происходит от латинского слова «combinā», что в переводе на русский означает – «сочетать», «соединять».**



**Термин «комбинаторика» был введён в математический обиход немецким философом, математиком Лейбницем, который в 1666 году опубликовал свой труд «Рассуждения о комбинаторном**

# Способы решения комбинаторных задач

**Перебор вариантов**

**Дерево возможных вариантов**

**По правилу умножения**

Чтобы процесс перебора возможных вариантов был удобным и наглядным, делают это таблицей или схемой.

Способы решения (**перебор вариантов** и **дерево возможных вариантов**) применяют тогда, когда элементов перебора немного.

У Ирины 5 подруг: Вера, Зоя, Марина, Полина и Светлана. Она решила двух из них пригласить в кино. Укажите все возможные варианты выбора подруг. Сколько таких вариантов?

Замечание. При решении для краткости будем писать первые буквы имен.



Решение Вера Зоя Марина Полина Света

Составим сначала все пары, в которые входит Вера.

**ВЗ, ВМ, ВП, ВС** Получим 4 пары.

Выпишем теперь пары, в которые входит Зоя, но не входит Вера. **ЗМ, ЗП, ЗС** Таких пар три.

Далее составим пары, в которые входит Марина, но не входят Вера и Зоя. **МП, МС** Их две.

Далее составим пары, в которые входит Полина.  
Еще одна пара **ПС**

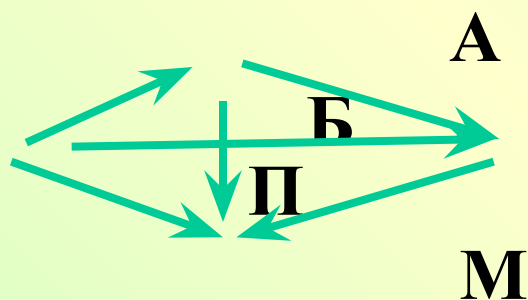
Всего существует  $4+3+2+1=10$

**Ответ: 10 вариантов**



**Задача 2.** Буратино пришел в школу и встретил своих друзей Артемона, Пьеро, Мальвину. Они все обменялись рукопожатиями. Сколько всего рукопожатий было?

**Решение.**



Граф – дерево.

БА; БП; БМ; АП; АМ;  
ПМ – метод перебора.

$$3 + 2 + 1 = 6$$

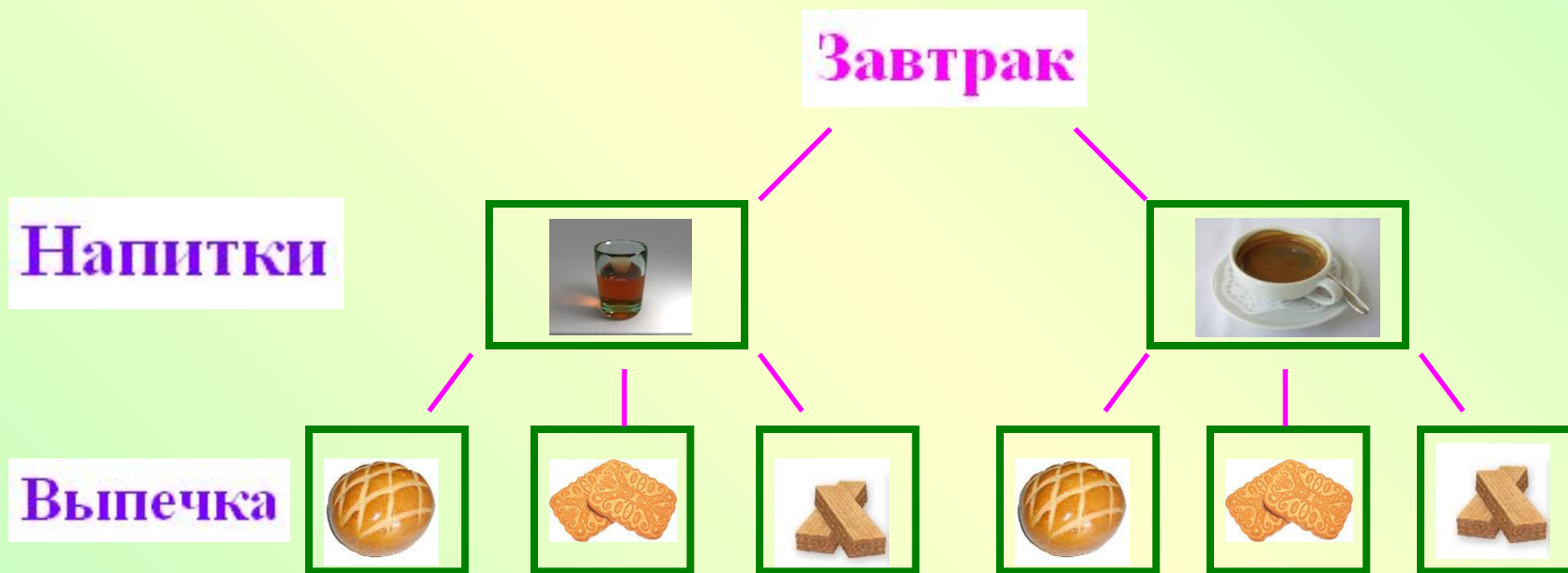
Ответ: 6.



**№4** Сколько различных завтраков,  
состоящих из 1 напитка и 1 вида выпечки,  
можно составить из чая, кофе, булочки,  
печенья и вафель?



# Проверим решение



Ответ: 6 способов

Способ рассуждений, которым мы воспользовались при решении задачи, называют **перебором возможных вариантов**.

Рассмотрим еще одну задачу. На цветочной клумбе сидели **шмель**, **жук**, **бабочка** и **муха**. Два насекомых улетели. Какие пары насекомых могли улететь? Укажите все возможные варианты. Сколько таких вариантов?



**Ш**



**М**



**Ж**



**Б**

# Решение



Ш

Ж



Ж

б



б

М



Ш

б



Ж

М



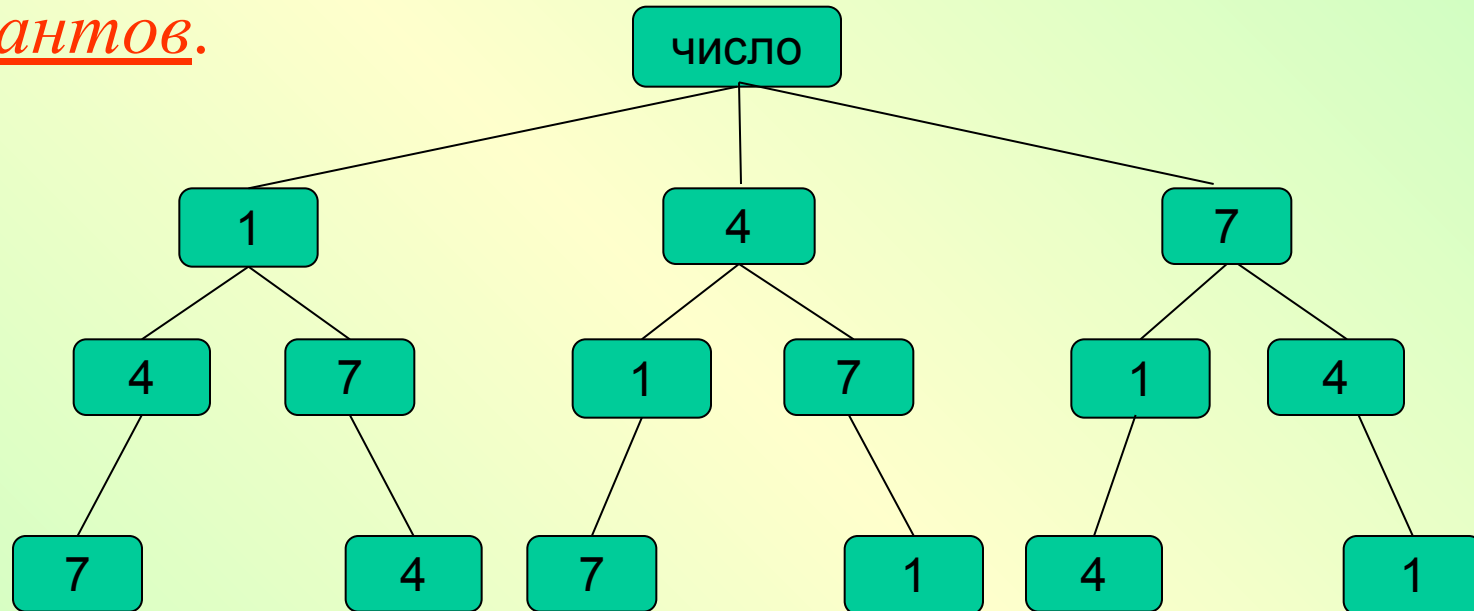
Ш

М

*Всего  $3+2+1=6$*

*Ответ: 6 вариантов*

Решим аналогичную задачу о составлении трехзначных чисел из цифр 1;4;7, так чтобы цифры не повторялись. Для её решения построим схему - дерево возможных вариантов.



**Ответ:** числа 147;174;417;471;714;741

6 чисел (вариантов)

**Приемы решения комбинаторных задач**  
**дерево возможных вариантов**

Заметим, что ответ на вопрос, можно получить, не выписывая сами числа. Будем рассуждать так.

*Первую цифру можно выбрать тремя способами. Так как после выбора первой цифры останутся две, то вторую цифру можно выбрать двумя способами. Остается приписать одну цифру. Следовательно, общее число искомых трехзначных чисел равно произведению*

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

# комбинаторное правило умножения

У Куклы Светы 3 юбки и 5 кофт, удачно сочетающихся по цвету. Сколько различных комбинаций одежды имеется у Светы?



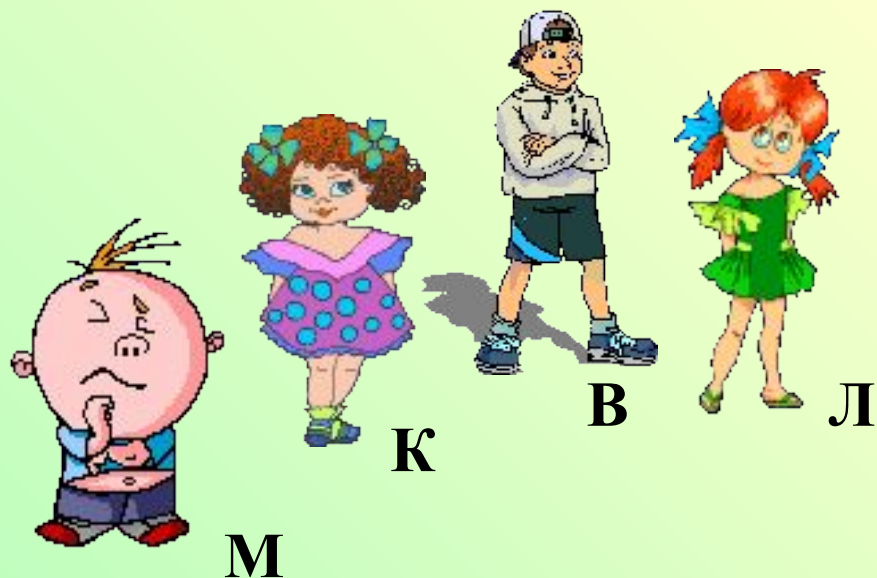
**Решение.  $3 \cdot 5 = 15$**



## Решите задачу, используя

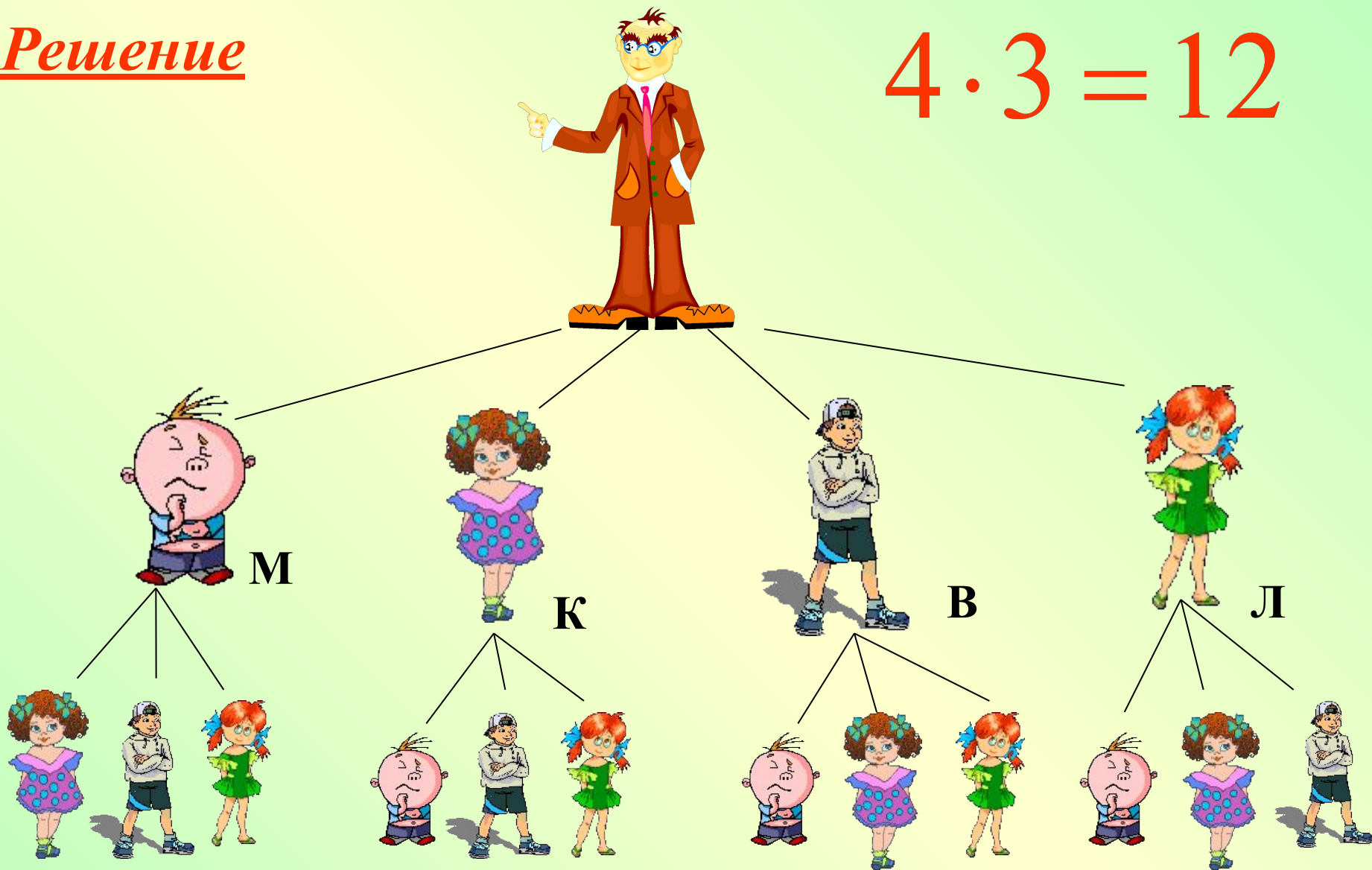
### дерево возможных вариантов и правило умножения

В класс пришли четыре новых ученика Миша, Катя, Вася, Лиза. С помощью дерева возможных вариантов покажи, все возможные варианты расположения четырех учеников за одной партой. Сколько вариантов выбора будет?



# Решение

$$4 \cdot 3 = 12$$



Ответ: 12 вариантов

# Ответим на вопросы:

- С каким разделом математики вы сегодня познакомились?
- Какие задачи вы сегодня учились решать?
- Назовите методы решения комбинаторных задач.



# Приемы решения комбинаторных задач

## дополнительные задачи

### Задача 1

В магазине продают воздушные шары: красные, желтые, зеленые, синие. Какие наборы можно составить из двух разных шаров? Сколько наборов у тебя получилось?

