



Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №1 города Суздаля»

**Факультативное занятие в 6 классе по  
теме:**

# Комбинаторные задачи: перестановки



**Учитель математики:  
Плотникова Т.В.**



Вычислите :



5!

---

2! · 3!

10

7! + 8! - 6!

---

31 · 6!

2



# Задача:

Антон, Борис и Виктор  
купили

3 билета на футбол на 1-е, 2-е,  
3-е места первого ряда  
стадиона. Сколькими

способами мальчики могут  
занять эти места?





Решение задачи:

Может быть такая последовательность:

А Б В

А В Б

Может быть и так:

Б В А

Б А В

А может быть и так:

В А Б

В Б А

**Заметим, что  $3! = 6$**

Ответ: 6 вариантов





# Определени

**Запомните!!!**

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.

$$P_n = n!$$



Вычислите :



$$\frac{P_8}{P_6}$$

$$\frac{P_5 + P_4}{P_3}$$

$$P_6$$

56

$$P_3$$

24



Вычислите :



$$\frac{P_6 - P_4}{P_3}$$

$$\frac{P_8 - P_7}{7 \cdot P_7}$$

$$P_3$$

**116**

$$7 \cdot P_7$$

**1**



Решите уравнение :



$$\frac{P_x}{3} = 8$$







# Задача:

Пять друзей решили  
Сколько фигурок можно  
сфотографироваться  
сложить из гантрама?  
Сколькими способ

120

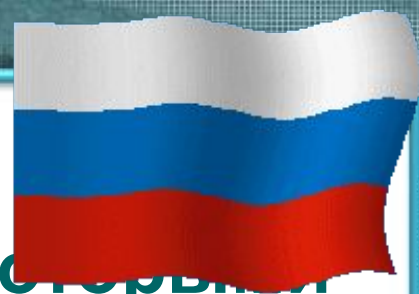
можно рассад

7!





# Задача:



Найдите количество всех способов, которыми можно составить трехцветный флаг из горизонтальных полос красного, белого и синего цветов.



А какие? Чтобы ответить на этот вопрос давайте обозначим каждый цвет буквой, с которой он начинается: К – красный, Б – белый, С –





# Задача:

Сколько четырёхзначных чисел можно составить, используя числа 1, 2, 3, 4?

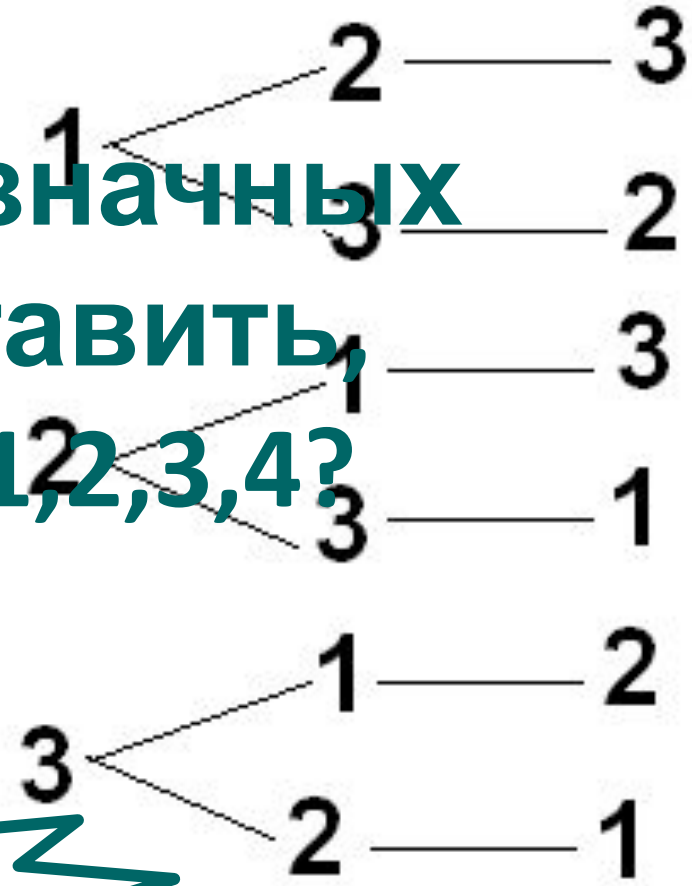
Вам известны,

какое правило?

6

24

Это числа:  
123, 132, 213,  
231, 312, 321



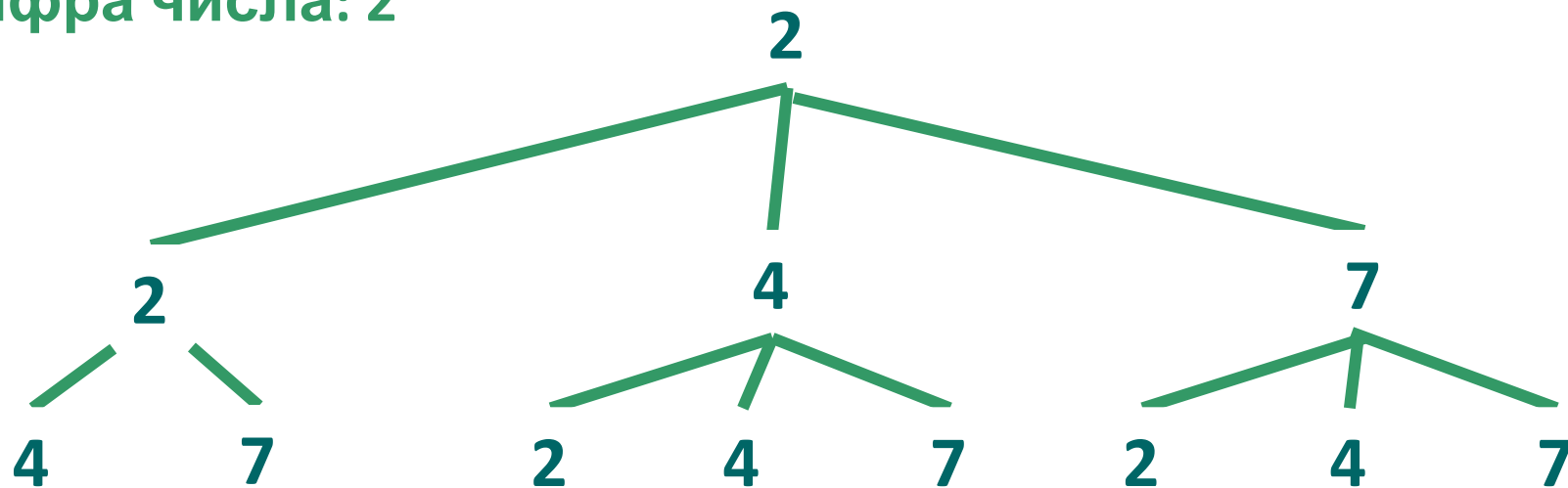




# Задача:

Из цифр 2, 4, 7 составили трёхзначные числа, в которых ни одна цифра не может повторяться более двух раз. Сколько таких чисел начинается с 2?

Построим дерево возможных вариантов, если первая цифра числа: 2



**а) 8**

**б) 24**





# Задача:

Из цифр 2, 4, 7 составили трёхзначные числа.

а) Сколько таких чисел, в которых каждая цифра и каждая цифра разная? Сколько из них начинается с 2?



247    274

244    247    274

224    242    247

227    272    274



# Задача:

В 6 классе в среду 6 уроков: математика, литература, русский язык, английский язык, биология и физкультура. Сколько вариантов расписания  
Расставляем предметы по  
можно составить?

Предмет	Число вариантов
Математик	6
Литерату	5
Русский	4
Английский	3
Биолог	2
Физкульту	1
ра	

Всего  
вариантов  
расписания  
 $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$

**720**



# Задача:

В 6 классе во вторник 5 уроков: физкультура, русский язык, литература, обществознание и математика. Сколько можно составить вариантов расписания на день, зная точно, что математика - последний урок?

Чем отличается эта задача от предыдущей?

Какой предмет можно не учитывать при составлении расписания?

$$4! = 24$$



# Задача:

Имеется девять различных книг, четыре из которых - учебники. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы все учебники стояли рядом?



**17280**





# Задача:

Проказница мартышка, Осел, Козел, Да  
косолапый мишка затеяли сыграть  
квартет... Вам знакомо это произведение?



$$4! = 24$$



# Задача:

Петя, Вася, Галя, Света и Марина садятся на скамейку. Сколькими способами можно это сделать?



$$5! = 120$$



# Задача:

Сколькими способами  
Петя, Вася, Галя, Света и  
Марина могут сесть так,  
чтобы Галя и Марина  
были рядом?



$$2 \cdot 4! = 48$$





# Задача:

Сколько способами Петю, Васю, Галю, Свету и Марину можно посадить так, чтобы Петя был в середине?



$$4! = 24$$





# Задача:

Сколькими способами Петю, Васю, Галю, Свет и Марину можно посадить так, чтобы Петя и Вася не были рядом?



72



# Задача:

Сколькими способами  
Петю, Васю, Галю,  
Свету и Марину можно  
посадить так, чтобы  
Света не была второй  
слева?



96



# Задача:

Сколькими способами  
Петю, Васю, Галю,  
Свету и Марину можно  
посадить так, чтобы  
Марина не сидела с  
краю?



72





# Задача:



Сколькими способами Петю, Васю, Галю, Свету и Марину можно посадить так, чтобы Марина не была непосредственно между Галей и Светой?

**108**





# Задача:



Сколькими способами  
можно переставить буквы в  
слове «эскиз»?

$$5! = 120$$



# Задача:

Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове

«переправа»?

Чем

Зап

**22680**

Задача от предыдущей?

формулу:

$$\bar{P}(k_1, k_2, \dots, k_n) = \frac{k!}{k_1! \cdot k_2! \cdot \dots \cdot k_n!}$$

Разберём эту формулу на нашем примере:

Буква «п» встречается 2 раза, «е» – 2 раза, «р» – 2 раза, «а» – 2 раза, «в» – 1 раз, значит,  $k_1, k_2, \dots$  – повторения каждой различной буквы.  
 $k=2+2+2+2+1=9$ ,  $k_1=2, k_2=2, k_3=2, k_4=3, k_5=1$ . Подставим полученные значения в формулу:





Задача для самостоятельного решения:

**СКОЛЬКО СЛОВ МОЖНО  
ПОЛУЧИТЬ, ПЕРЕСТАВЛЯЯ БУКВЫ  
В СЛОВАХ: «МОЛОКО»?**

**«Математика»?**

$$\bar{P} = \frac{6!}{1! \cdot 3! \cdot 1! \cdot 1!}$$

**120**

$$\bar{P} = \frac{8!}{2! \cdot 3! \cdot 2! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1!}$$

**1680**



# Домашнее задание:

1. Весной мама покупает ребенку много фруктов. Съела мама банан, яблоко, апельсин, лимон, грушу и киви. Найдите число возможных вариантов съедания



2. Одиннадцать футболистов строятся перед началом матча. Первым становится капитан, вторым – вратарь, а остальные – случайным образом. Сколько существует способов построения?



3. Сколькими способами можно расставить на полке 10 книг, из которых 4 книги одного автора, а остальные – разных авторов, так, чтобы книги одного автора стояли рядом?





# До новых встреч с занимательными задачами

