

*Тема урока:  
«Размещения,  
сочетания,  
перестановки»*

Урок алгебры в 11 классе

Учитель: Хасаншина Р.Ш.

# Области применения комбинаторики:

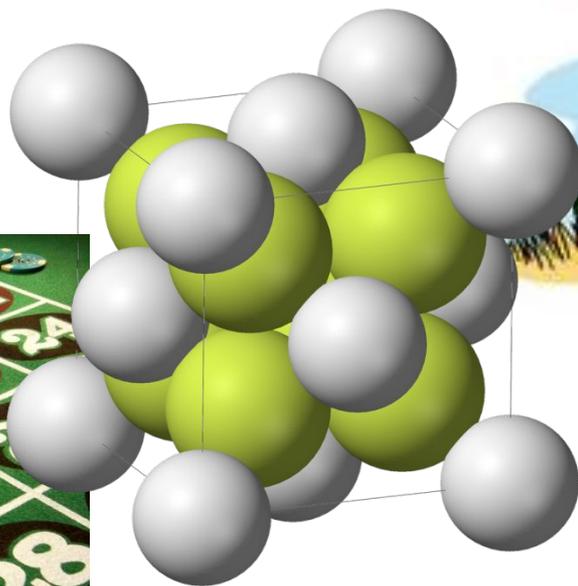
- учебные заведения (составление расписаний);
- сфера общественного питания (составление меню);
- лингвистика (рассмотрение вариантов комбинаций букв).



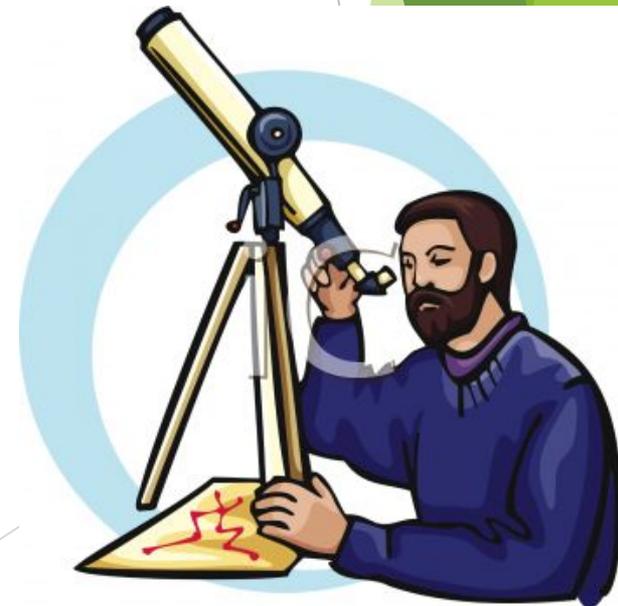
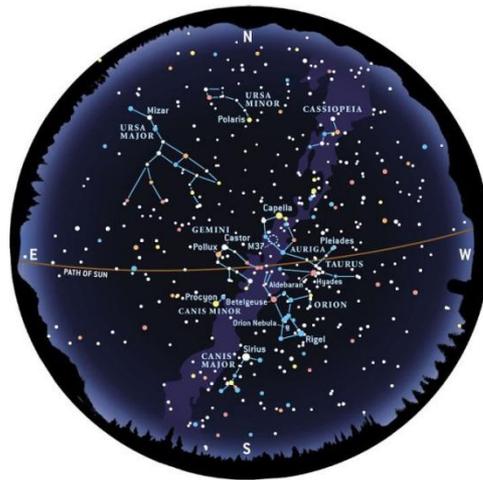
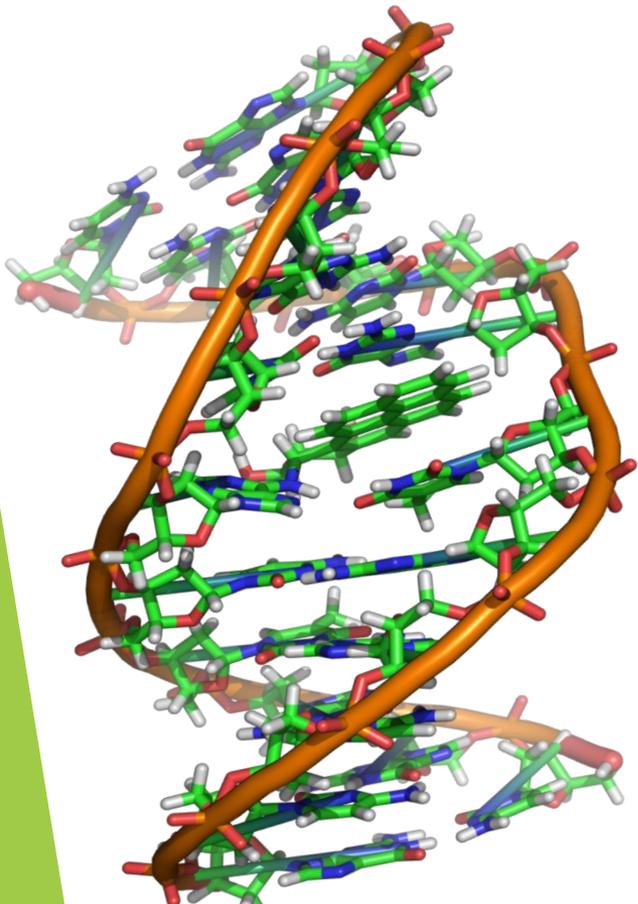
- география (раскраска карт);
- спортивные соревнования (расчёт количества игр между участниками);
- производство (распределение нескольких видов работ между рабочими);



- агротехника (размещение посевов на нескольких полях);
- азартные игры (подсчёт частоты выигрышей);
- химия (анализ возможных связей между химическими элементами);



- биология (расшифровка кода ДНК);
- военное дело (расположение подразделений);
- астрология (анализ расположения планет и созвездий);

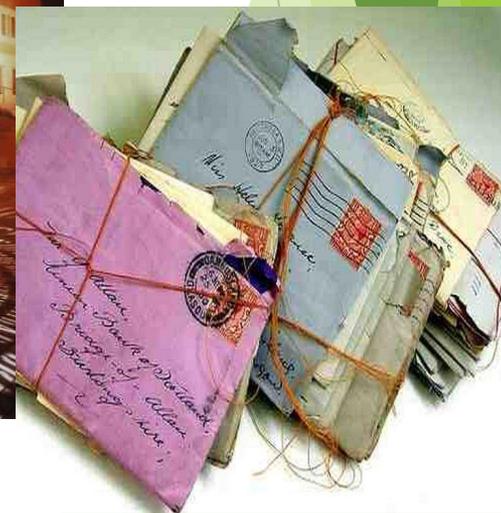
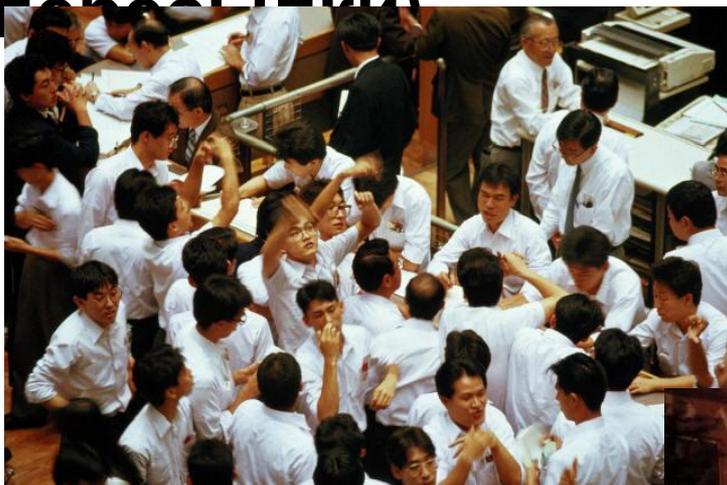


• экономика (анализ вариантов купли-продажи акций);

• криптография (разработка методов

• доставка почты; (рассмотрение вариантов

• шифрование);



**Заполните пропуски:**

1  $A_n^{\dots} = \frac{\dots!}{(n-k)!}$   
.

3  $P_n = \dots!$   
.

2  $C_{\dots}^k = \frac{n!}{(\dots-k)! \dots!}$   
.

**Заполните пропуски:**

4  $A_5^{\dots} = \frac{\dots!}{(\dots - 3)!}$

6  $P_{\dots} = 3!$

5  $C_{\dots}^2 = \frac{\dots!}{(8 - \dots)! \dots!}$

**Проверь:**

$$1 \quad A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

$$3 \quad P_n = n!$$

$$2 \quad C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

**Проверь:**

$$4 \quad A_5^3 = \frac{5!}{(5-3)!}$$

$$6 \quad P_3 = 3!$$

$$5 \quad C_8^2 = \frac{8!}{(8-2)!2!}$$

# ***Прочитайте правильно:***

1  $A_7^3, C_{10}^4, C_{90}^{10}, P_{12}, A_8^2$

2  $C_9^3, A_{13}^5, P_{90}, A_{100}^{49}, C_{14}^7$

3  $A_{17}^6, C_9^2, P_{14}, C_{88}^{30}, A_{10}^3$

4  $P_{20}, C_{15}^5, A_{56}^{12}, C_{21}^{15}, A_{19}^7$

.

# Типичные задачи, в которых обычно путаются учащиеся:

## Сочетания

1. Сколько рукопожатий получится, если здороваются 5 человек?  
{Вася, Петя} = {Петя, Вася}  
– одно и тоже.

Значит, порядок неважен, значит это подмножество по два элемента из 5, значит это сочетание из пяти по два.

$$C_5^2 = \frac{5!}{(5-2)!2!} = \frac{4 \cdot 5}{2} = 10$$

## Размещения

2. Сколькими способами пять человек могут обменяться фотографиями?  
{Вася, Петя} ≠ {Петя, Вася}  
– разные обмены.

Значит, порядок важен, значит это последовательность по два элемента из 5, значит это размещение из пяти по два.

$$A_5^2 = \frac{5!}{(5-2)!} = 4 \cdot 5 = 20$$

$$P_n = \frac{n!}{n} (n-1)!$$

# Перестановки

1. Сколькими способами  $n$  человек могут сесть на одной скамейке?

$$P_n = n!$$

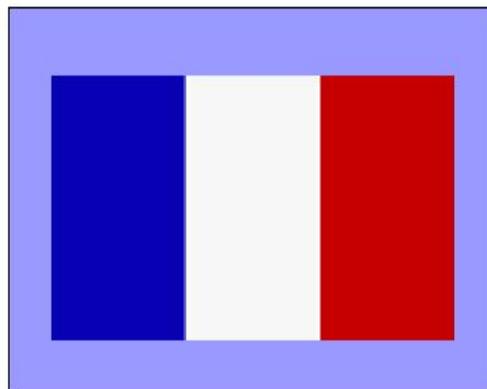
2. Сколькими способами  $n$  человек могут сесть за круглым столом?

Флаги стран Европы, где встречаются три цвета:  
белый, синий, красный.

НИДЕРЛАНДЫ



ФРАНЦИЯ



ЮГОСЛАВИЯ



**Как подсчитать, сколько таких флагов мы можем составить из трех цветных полосок?**

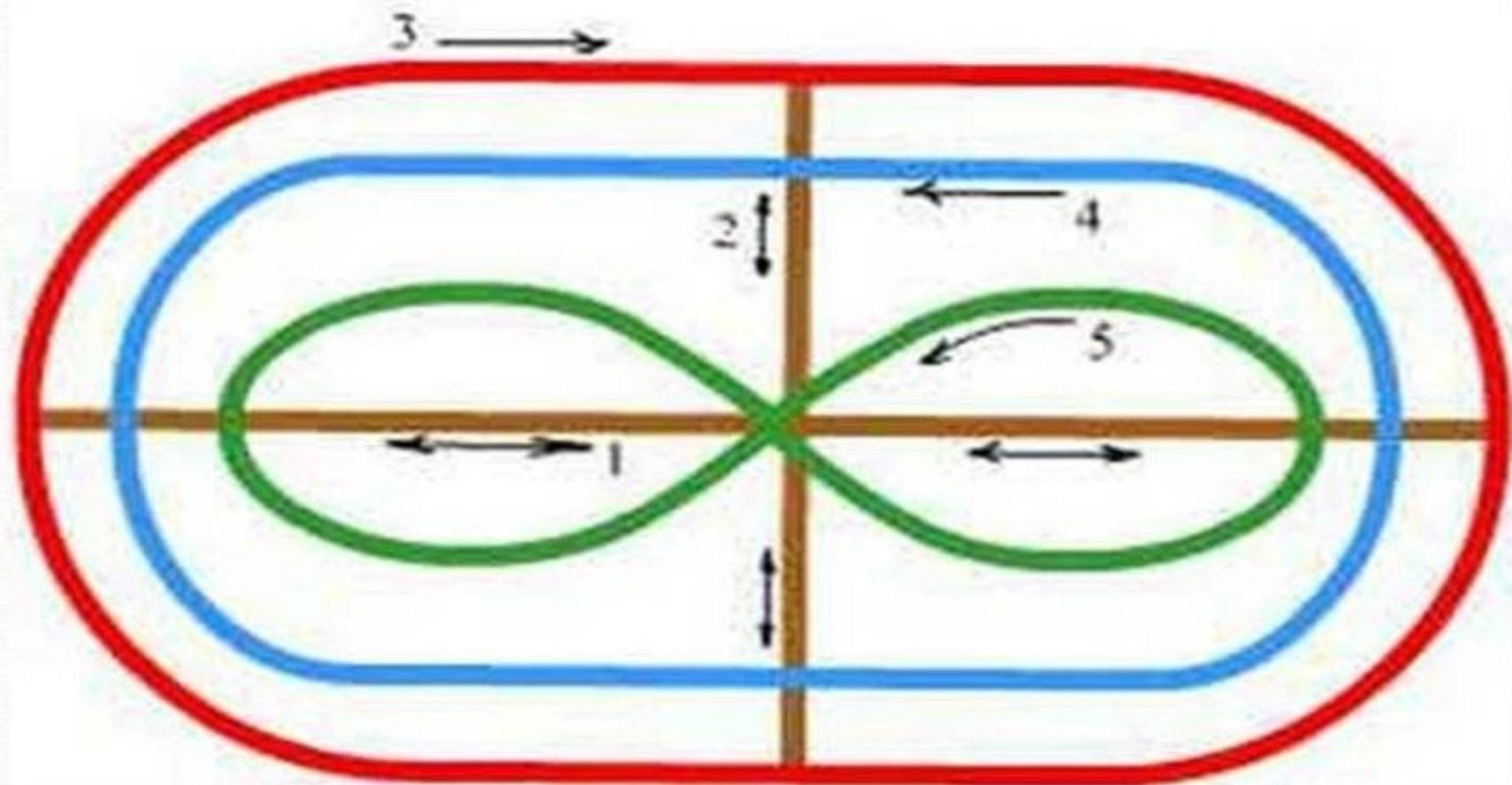
Решение:

$$P_3 = 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

Ответ: 6 способов

# Тренажёр Базарного В.Ф.

Способствует улучшению координации движения глаз, развитию сложных движений.  
Снимает статическое напряжение с мышц глаз. Улучшает кровообращение.  
Детям предлагается проследить глазами по указанному направлению.



# ***Задача 1.***

7 февраля в расписании Олимпийских игр были заявлены следующие виды спорта: биатлон, конькобежный спорт, лыжные гонки и сноуборд.

Сколькими способами можно составить расписание из данных видов спорта на 7 февраля?

Сколькими способами можно составить расписание, если известно, что биатлон должен идти первым?

*Решение:*

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

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

*Ответ: 24 способа и 6 способов.*

## *Задача 2.*

Среди наиболее популярных талисманов Олимпиады в составе Белого Медведя, Деда Мороза, Снежного Барса, Зайца, Лучика и Снежинки выбирали 3-х финалистов. Сколько всевозможных троек финалистов можно составить?

*Решение:*

$$C_6^3 = \frac{6!}{(6-3)!3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} =$$
$$= 4 \cdot 5 = 20$$

*Ответ: 20 троек.*

## *Задача 3.*

Для конькобежного спорта отведено 5 дорожек. Сколькими способами можно расставить на них 5 спортсменов? 3 спортсмена?

Решение:

$$1) A_5^5 = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

$$2) A_5^3 = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$$

Ответ: 120 и 60 способов.

## *Задача 4.*

9 команд по хоккею участвуют в турнире. Каждая команда провела с каждой из остальных по одной игре. Сколько всего игр было сыграно?

**Решение:**

$$C_9^2 = \frac{9!}{(9-2)!2!} = \frac{7! \cdot 8 \cdot 9}{7! \cdot 1 \cdot 2} = 36$$

**Ответ: 36 игр.**

# Тест по комбинаторике

- ▶ Вариант 1.
- ▶ 1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?
  - ▶ 1) 30 2) 100 3) 120 4) 5 (взаимопроверка)
  - ▶
- ▶ 2. В 9«Б» классе 12 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?
  - ▶ 1) 128 2) 495 3) 36 4) 48
- ▶ 3. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
  - ▶ 1) 10 2) 60 3) 20 4) 30
  - ▶ № задания 1 2 3
  - ▶ № ответа 3 2 4

# Тест по комбинаторике

- ▶ Вариант 2.
- ▶ 1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?  
1) 100 2) 30 3) 5 4) 120
- ▶ 2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?  
1) 3 2) 6 3) 2 4) 1
- ▶ 3. Сколькими способами из 8 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 4 различных уроков.  
1) 10000 2) 1680 3) 32 4) 1600
- ▶ № задания 1 2 3
- ▶ № ответа 4 1 2

# Подведём итоги :



***Спасибо за  
урок!***