

**Раздел программы:
Элементы комбинаторики.**

Тема: «Сочетания»

ЦЕЛЬ УРОКА:

СПОСОБСТВОВАТЬ ФОРМИРОВАНИЮ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, НОСЯЩИХ ОБЩЕНАУЧНЫЙ И ОБЩЕИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР; СПОСОБСТВОВАТЬ РАЗВИТИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО, ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ, ФОРМИРОВАНИЮ ОПЕРАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ, НАПРАВЛЕННОГО НА ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ.

ЗАДАЧИ УРОКА:

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ: ОБОБЩИТЬ И СИСТЕМАТИЗИРОВАТЬ ЗНАНИЯ ПО ТЕМЕ, НАУЧИТЬ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ: СПОСОБСТВОВАТЬ ФОРМИРОВАНИЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К ОБУЧЕНИЮ, НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ; СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРОЯВЛЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ, НАСТОЙЧИВОСТИ.

РАЗВИВАЮЩИЕ: СПОСОБСТВОВАТЬ РАЗВИТИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ, УМЕНИЯ ВИДЕТЬ ПРОБЛЕМУ, АНАЛИЗИРОВАТЬ СИТУАЦИЮ, НАХОДИТЬ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ; СПОСОБСТВОВАТЬ РАЗВИТИЮ КОММУНИКАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ НАВЫКОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.

I. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ

КОМБИНАТОРИКА - ОБЛАСТЬ МАТЕМАТИКИ, В КОТОРОЙ ИЗУЧАЮТСЯ ВОПРОСЫ О ТОМ, СКОЛЬКО РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ МОЖНО СОСТАВИТЬ ИЗ ЗАДАННЫХ ОБЪЕКТОВ.

КОМБИНАТОРИКА ВОЗНИКЛА И РАЗВИВАЛАСЬ ОДНОВРЕМЕННО С ТЕОРИЕЙ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. И ПЕРВОНАЧАЛЬНО КОМБИНАТОРНЫЕ ЗАДАЧИ КАСАЛИСЬ В ОСНОВНОМ АЗАРТНЫХ ИГР.

С ПОМОЩЬЮ ФОРМУЛ, КОТОРЫЕ ВЫВОДЯТСЯ В КОМБИНАТОРИКЕ, МОЖНО БЫСТРО ОПРЕДЕЛИТЬ ЧИСЛО ИСХОДОВ ОПЫТА. ЭТО ОСОБЕННО ВАЖНО, ЕСЛИ ЧИСЛО ИСХОДОВ ОПЫТА ВЕЛИКО - ПРОСТОЕ ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ ИСХОДОВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОШИБКЕ.

СЕГОДНЯ МЫ ПОЗНАКОМИМСЯ С ТАКИМ КОМБИНАТОРНЫМ ПОНЯТИЕМ, КАК СОЧЕТАНИЕ

II. АКТУАЛИЗАЦИЯ ОПОРНЫХ ЗНАНИЙ

1. ОБЪЯСНИТЕ, В ЧЕМ СОСТОИТ КОМБИНАТОРНОЕ ПРАВИЛО УМНОЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ДЛЯ ПОДСЧЕТА ЧИСЛА ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ.

(ПУСТЬ ИМЕЕТСЯ n ЭЛЕМЕНТОВ, И ТРЕБУЕТСЯ ВЫБРАТЬ ОДИН ЗА ДРУГИМ НЕКОТОРЫЕ k ЭЛЕМЕНТОВ. ЕСЛИ ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ МОЖНО ВЫБРАТЬ n_1 СПОСОБАМИ, ПОСЛЕ ЧЕГО ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ МОЖНО ВЫБРАТЬ ИЗ ОСТАВШИХСЯ ЭЛЕМЕНТОВ n_2 СПОСОБАМИ, ЗАТЕМ ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ – n_3 СПОСОБАМИ И Т.Д.)

2. ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ ПЕРЕСТАНОВКОЙ ИЗ N ЭЛЕМЕНТОВ?

(ПЕРЕСТАНОВКОЙ ИЗ N ЭЛЕМЕНТОВ НАЗЫВАЕТСЯ КАЖДОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭТИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОПРЕДЕЛЕННОМ ПОРЯДКЕ).

ЗАПИШИТЕ ФОРМУЛУ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЧИСЛА ПЕРЕСТАНОВОК ИЗ N ЭЛЕМЕНТОВ.

$$(P_N = N!)$$

3. ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ РАЗМЕЩЕНИЕМ ИЗ N ЭЛЕМЕНТОВ ПО K?

(РАЗМЕЩЕНИЕМ ИЗ N ЭЛЕМЕНТОВ ПО K НАЗЫВАЕТСЯ ЛЮБОЕ МНОЖЕСТВО, СОСТОЯЩЕЕ ИЗ ЛЮБЫХ K ЭЛЕМЕНТОВ, ВЗЯТЫХ В ОПРЕДЕЛЕННОМ ПОРЯДКЕ ИЗ ДАННЫХ N ЭЛЕМЕНТОВ).

ЗАПИШИТЕ ФОРМУЛУ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЧИСЛА РАЗМЕЩЕНИЯ ИЗ N ЭЛЕМЕНТОВ ПО K.

$$(A_N^K = N(N-1)(N-2) \times \dots \times (N-(K-1))).$$

4. ИЗ ГОРОДА (А) В ГОРОД (В) ВЕДУТ 3 ДОРОГИ, ИЗ ГОРОДА (В) В ГОРОД (С) 5 ДОРОГ ИЗ ГОРОДА (С) ДО ПРИСТАНИ 2 ДОРОГИ. ТУРИСТЫ ХОТЯТ ПРОЕХАТЬ ИЗ ГОРОДА (А) ЧЕРЕЗ ГОРОД В И С К ПРИСТАНИ. СКОЛЬКИМИ СПОСОБАМИ ОНИ МОГУТ ВЫБРАТЬ МАРШРУТ?

5. СКОЛЬКО РАЗЛИЧНЫХ ЧЕТЫРЁХЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ, В КОТОРЫХ ЦИФРЫ НЕ ПОВТОРЯЮТСЯ, МОЖНО СОСТАВИТЬ ИЗ ЦИФР 1, 2, 4, 5.

III. РАБОТА НАД НОВЫМ МАТЕРИАЛОМ

ПРИМЕР 1

**ПУСТЬ В КОРОБКЕ НАХОДИТСЯ ПЯТЬ
ПРОНУМЕРОВАННЫХ ШАРОВ $\{1,2,3,4,5\}$. ПЕРЕЧИСЛИТЕ
ВСЕ СПОСОБЫ ВЫБОРА ДВУХ ШАРОВ ИЗ ЭТИХ ПЯТИ.
КАЖДОМУ СПОСОБУ ВЫБОРА ДВУХ ШАРОВ ИЗ ПЯТИ
СООТВЕТСТВУЕТ НЕКОТОРОЕ ДВУХЭЛЕМЕНТНОЕ
ПОДМНОЖЕСТВО ПЯТИЭЛЕМЕНТНОГО МНОЖЕСТВА.
ПЕРЕЧИСЛИМ ЭТИ ПОДМНОЖЕСТВА:**

**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО ПОДМНОЖЕСТВА
(2,1) И (1,2) СОДЕРЖАТ ОДИН И ТОТ ЖЕ НАБОР
ЭЛЕМЕНТОВ И ПОЭТОМУ ОТОЖДЕСТВЛЯЮТСЯ**

(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)
	(2,3)	(2,4)	(2,5)
		(3,4)	(3,5)
			(4,5)

ЧИСЛОМ СОЧЕТАНИЙ ИЗ n ЭЛЕМЕНТОВ m (ОБОЗНАЧАЕТСЯ: C_n^m ЧИТАЕТСЯ "ЦЕ ИЗ ЭН ПО ЭМ") НАЗЫВАЕТСЯ ЧИСЛО m -ЭЛЕМЕНТНЫХ ПОДМНОЖЕСТВ n -ЭЛЕМЕНТНОГО МНОЖЕСТВА.

БУКВА c ВЫБРАНА ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЧИСЛА СОЧЕТАНИЙ В СВЯЗИ С ТЕМ, ЧТО ПО-ФРАНЦУЗСКИ СЛОВО "СОЧЕТАНИЕ" - "COMBINAISON" - НАЧИНАЕТСЯ С ЭТОЙ БУКВЫ.

В ПРЕДЫДУЩЕМ ПРИМЕРЕ МЫ НАШЛИ ЧИСЛО СОЧЕТАНИЙ ИЗ 5 ПО 2: ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЧИСЛА СОЧЕТАНИЙ СУЩЕСТВУЕТ ОЧЕНЬ УДОБНАЯ И КРАСИВАЯ ФОРМУЛА. ЧТОБЫ ЕЮ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ, НАДО СНАЧАЛА ВВЕСТИ ОДНО ОБОЗНАЧЕНИЕ - ФАКТОРИАЛ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 2.3. ПУСТЬ n - НАТУРАЛЬНОЕ ЧИСЛО. ЧЕРЕЗ $n!$ (ЧИТАЕТСЯ "ЭН ФАКТОРИАЛ") ОБОЗНАЧАЕТСЯ ЧИСЛО, РАВНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЮ ВСЕХ НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ 1 ОТ ДО n :

$$n! = 1 * 2 * 3 * \dots * n$$

В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ $n=0$, ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОЛАГАЕТСЯ:

$$0! = 1$$

ПРИМЕР 2 НАЙДЕМ ЗНАЧЕНИЯ СЛЕДУЮЩИХ ВЫРАЖЕНИЙ:

$$1! = 1$$

$$2! = 1 * 2 = 2$$

$$3! = 1 * 2 * 3 =$$

$$4! = 1 * 2 * 3 * 4 =$$

$$5! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 =$$

$$6! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 * 6 =$$

ТЕОРЕМА 2.1.

ЧИСЛО СОЧЕТАНИЙ ИЗ n ПО m НАХОДИТСЯ ПО СЛЕДУЮЩЕЙ ФОРМУЛЕ $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ (2.1)

В ПРИМЕРЕ 1 МЫ НАШЛИ ЗНАЧЕНИЕ $C_5^2 = 10$

ПРОВЕРИМ ЭТОТ РЕЗУЛЬТАТ С ПОМОЩЬЮ

ФОРМУЛЫ $C_5^2 = \frac{5!}{2!3!} = \frac{1*2*3*4*5}{1*2*1*2*3} = \frac{4*5}{2} = 10$

ЗАМЕТИМ, ЧТО ТО - ЖЕ САМОЕ ЗНАЧЕНИЕ МЫ ПОЛУЧИМ, ЕСЛИ БУДЕМ НАХОДИТЬ $C_5^3 = \frac{5!}{3!2!} = \frac{1*2*3*4*5}{1*2*3*1*2} = \frac{4*5}{2} = 10$

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ НЕТРУДНО ЗАМЕТИТЬ, ЧТО ПРАВАЯ ЧАСТЬ ФОРМУЛЫ (2.1) БУДЕТ ОДНОЙ И ТОЙ ЖЕ ДЛЯ ВЫРАЖЕНИЙ, ПОЭТОМУ $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ (2.1) ИДЛИВА

ФОРМУЛА:

$$C_n^m = C_n^{n-m} \quad (2.2)$$

ПРИМЕР 3

РАССМОТРИМ ЗАДАЧУ:

**ИЗ ОТРЯДА СОЛДАТ В 50 ЧЕЛОВЕК, СРЕДИ КОТОРЫХ
ЕСТЬ РЯДОВОЙ ИВАНОВ, НАЗНАЧАЮТСЯ В КАРАУЛ 4
ЧЕЛОВЕКА. СКОЛЬКИМИ СПОСОБАМИ МОЖЕТ БЫТЬ
СОСТАВЛЕН КАРАУЛ? В СКОЛЬКИХ СЛУЧАЯХ В
ЧИСЛО КАРАУЛЬНЫХ ПОПАДЕТ РЯДОВОЙ ИВАНОВ?
А В СКОЛЬКИХ СЛУЧАЯХ НЕ ПОПАДЕТ?**

ПРИМЕР 4

РАБОТА ПО УЧЕБНИКУ СТР49

VI. ФИЗМИНУТКА

V. ЗАКРЕПЛЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

- 1. ВЫПОЛНИТЬ № 9.57 НА ДОСКЕ И В ТЕТРАДЯХ**
- 2. РЕШИТЬ С КОММЕНТИРОВАНИЕМ № 9.58**
- 3. САМОСТОЯТЕЛЬНО ВЫПОЛНИТЬ № 9.62 (ОДИН УЧ-СЯ РАБОТАЕТ ПОД ШИРМОЙ)**

VI. ПЕРВИЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ. ТЕСТ

А) САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Б) ВЗАИМОПРОВЕРКА ТЕСТА

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ: 3 ЗАДАНИЯ – «3»;

6 ЗАДАНИЙ – «4»

8 ЗАДАНИЙ – «5».

VII. ИТОГ УРОКА

VIII. Д/З: ПОВТОРИТЬ П. 26; П.4; №9.16; № 9.36;

ЗАДАНИЯ ИЗ СБОРНИКА ГИА А17. А18