

**ОГАПОУ «Белгородский техникум промышленности и сферы услуг»**

**Методическая разработка урока**

**тема: "Комбинаторика. Комбинаторные конструкции"**

**предмет: «Математика: алгебра и начала анализа; геометрия»**

**специальность:**

**19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

**преподаватель математики  
Веревкина А.А.**

**г. Белгород  
2016 г.**

## Урок по теме "Комбинаторика. Комбинаторные конструкции"

**Цель:** изучить основные комбинаторные конструкции с помощью решения задач, показать применение комбинаторики в практических целях и в жизни человека.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- формирование у студентов представления о комбинаторике и ее применении в жизни человека;
- отработка навыков решения комбинаторных задач с использованием формул перестановок, размещений, сочетаний.

**Развивающие:**

- развитие комбинаторного мышления;
- формирование интеллектуальных умений: анализировать, выделять главное при работе с текстом задачи.

**Воспитательные:**

- воспитывать чувство ответственности за качество и результат выполняемой работы;
- прививать сознательное отношение к труду;
- воспитывать позитивное отношение к критике.

**Оборудование:** учебник, проектор, экран, ПК, презентационный материал.

### Ход урока.

#### I. Организационный момент

#### II. Изложение нового материала и первичное закрепление (слайды).

Несколько стран в качестве символа своего государства решили использовать флаг в виде трех горизонтальных полос одинаковых по ширине, но разных по цвету: белый, синий, красный.

Сколько стран могут использовать такую символику при условии, что у каждой страны свой, отличный от других, флаг?

- В каком порядке идут полосы на флаге России?
- Что означает каждый цвет? (обсуждение).
- Значение цветов флага России: **белый** цвет означает **мир, чистоту, непорочность, совершенство; синий** – **цвет веры и верности, постоянства; красный** цвет символизирует **энергию, силу, кровь, пролитую за Отечество.**
- Оказывается, есть государства, где флаги имеют такие же цвета.
- Что нам необходимо было сделать, чтобы решить задачу? (рассмотреть все возможные комбинации)
- Как вы считаете, какова цель сегодняшнего урока? (рассмотреть основные понятия комбинаторики и их применение при решении практических задач)

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

- 1) Какие задачи называются комбинаторными? (Комбинаторная задача – задача, в которой идет речь о тех или иных комбинациях объектов)
- 2) Может ли комбинаторика помочь в реальной жизни? (обсуждение)

***Области применения комбинаторики:***

- учебные заведения (составление расписаний)
- сфера общественного питания (составление меню)
- лингвистика (рассмотрение вариантов комбинаций букв)
- география (раскраска карт)
- биология (расшифровка кода ДНК)
- химия (анализ возможных связей между химическими элементами)
- экономика (анализ вариантов купли-продажи акций)
- азартные игры (подсчёт частоты выигрышей)
- криптография (разработка методов шифрования)
- доставка почты (рассмотрение вариантов пересылки)
- спортивные соревнования (расчёт количества игр между участниками)

**Слайды (перестановки)**

Решим нашу задачу используя формулу комбинаторики:  $P_3 = 3! = 6$

**Устный счет**

$$2! = 2;$$

$$3! = 6;$$

$$4! = 24;$$

$$5! = 120;$$

$$6! = 720.$$

**Задачи**

Сколько существует анаграмм для слова КАТЕР (стр. 67 учебник)?  
 $P_5 = 5! = 120$

«10 выпускников пришли в кафе отпраздновать окончание школы, но не могли решить, как сесть, т.е. в каком порядке. На выручку пришёл официант, который предложил сесть сегодня, как придётся, а на другой день сесть по-другому и так до тех пор, пока не наступит такой день, когда они сядут как в первый раз. Тогда их официант обещал угостить бесплатным обедом. Как вы думаете, долго ли друзьям ждать бесплатного обеда?»

$P_{10} = 10! = 3628800$  (более 10 тысяч лет)

**Слайды (размещения)**

Задача: Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5 и 7, используя в записи числа каждую из них не более одного раза?

Решим нашу задачу с использованием формулы размещений:

$$A_4^3 = \frac{4!}{(4-3)!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{1!} = 24$$

### Задачи

Студенты 1 курса изучают 10 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нем было 4 различных предмета?

$$A_{10}^4 = \frac{10!}{(10-4)!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6!}{6!} = 5040$$

Сколько имеется слов длиной 3 с неповторяющимися буквами в алфавите из 6 букв (в.4, стр. 67)?

$$A_6^3 = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 120$$

### Слайды (сочетания)

На экране перебираются все возможные цветовые комбинации.

Решение нашей задачи:  $C_5^3 = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2} = 10$

### Задачи:

В магазине «Филателия» продается 8 различных наборов марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?

$$C_8^3 = \frac{8!}{3!(8-3)!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 56$$

Из 18-ти студентов группы надо выбрать двух дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?

$$C_{18}^2 = \frac{18!}{2!(18-2)!} = \frac{18 \cdot 17 \cdot 16!}{2 \cdot 1 \cdot 16!} = 153$$

Итак, обобщим изученное на уроке (слайд):

- 1) Какими способами мы научились решать комбинаторные задачи? (при помощи дерева возможных вариантов, формул перестановок, размещений и сочетаний).
- 2) В чем различие между размещениями и сочетаниями? (в размещениях важен порядок расположения элементов, а в сочетаниях нет).

## III. Применение знаний (работа в группах) (слайды)

### 1 группа

Из шести врачей поликлиники двух необходимо отправить на курсы повышения квалификации. Сколькими способами это можно сделать?

Ответ:  $C_6^2 = \frac{6!}{2!4!} = \frac{6 \cdot 5}{2 \cdot 1} = 15$

### 2 группа

Сколько различных двухзначных чисел можно составить, используя цифры 1, 2, 3, 4 при условии, что ни одна цифра не повторяется?

Ответ:  $A_4^2 = \frac{4!}{2!} = 12$

### 3 группа

В группе 7 студентов успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в олимпиаде по предмету?

Ответ:  $C_7^2 = \frac{7!}{5!2!} = \frac{6 \cdot 7}{1 \cdot 2} = 21$

### 4 группа

Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что ни одна цифра не повторяется?

Ответ:  $A_5^3 = \frac{5!}{2!} = 60$

## IV. Домашнее задание (слайд)

Стр. 64, Занятие 1 (учебник)

№ 4.37 (стр. 80, задачник)

№ 4.44 (стр. 80, задачник)

*Дополнительно:*

В группе учатся 12 мальчиков и 10 девочек. Для уборки территории нужно выделить 4 мальчиков и 3 девочек. Сколькими способами это можно сделать?

## V. Итоги урока, выставление оценок (слайд)

Узнали:

- ✓ простейшие комбинаторные конструкции, формулы для нахождения простейших комбинаций (перестановок, размещений и сочетаний).

Научились:

- ✓ различать простейшие комбинаторные конструкции;
- ✓ вычислять количество перестановок, размещений и сочетаний;
- ✓ решать простейшие комбинаторные задачи.

## VI. Рефлексия (слайд)

- Проанализируйте свою деятельность на уроке и оцените свое настроение по результатам урока:

- мне не все удалось, придется поработать дома;
- я ничего не понял, было очень трудно;
- мне все удалось.