

Министерство образования и науки Самарской области государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Самарской области «Усольский сельскохозяйственный техникум»

Дисциплина ОУД.04 математика Курс 1 группа 11 м

Преподаватель Ильясова Е.Г. il.elena2017@yandex.ru

Урок № 127-128

Дата 13.05.2020 г

**Задание: Изучить теорию. Выполнить задание для самостоятельной работы**

**Тема: Задачи на подсчет числа перестановок, размещений, сочетаний**

## 1. Перестановки.

Комбинация из  $n$  элементов, которые отличаются друг от друга только порядком элементов, называются перестановками.

Перестановки обозначаются символом  $P_n$ , где  $n$ - число элементов, входящих в каждую перестановку. ( $P$  - первая буква французского слова *permutation*-перестановка).

Число перестановок можно вычислить по формуле

$$P_n = n \cdot (n-1)(n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$$

или с помощью факториала:

$$P_n = n!$$

Запомним, что  $0! = 1$  и  $1! = 1$ .

**Пример 2.** Сколькими способами можно расставлять на одной полке шесть различных книг?

Решение. Искомое число способов равно числу перестановок из 6 элементов, т.е.

$$P_6 = 6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720 .$$

## 2. Размещения.

Размещениями из  $m$  элементов в  $n$  в каждом называются такие соединения, которые отличаются друг от друга либо самими элементами (хотя бы одним), либо порядком их расположения.

Размещения обозначаются символом  $A_m^n$ , где  $m$ - число всех имеющихся элементов,  $n$ - число элементов в каждой комбинации. ( $A$ -первая буква французского слова *arrangement*, что означает «размещение, приведение в порядок»).

При этом полагают, что  $n \leq m$ .

Число размещений можно вычислить по формуле

$$A_m^n = \underbrace{m \cdot (m-1)(m-2) \cdot \dots}_{\text{н.множителей}},$$

т.е. число всех возможных размещений из  $m$  элементов по  $n$  равно произведению  $n$  последовательных целых чисел, из которых большее есть  $m$ .

Запишем эту формулу в факториальной форме:

$$A_m^n = \frac{m!}{(m-n)!}.$$

**Пример 3.** Сколько вариантов распределения трех путевок в санатории различного профиля можно составить для пяти претендентов?

Решение. Искомое число вариантов равно числу размещений из 5 элементов по 3 элемента, т.е.

$$A_5^3 = 5 \cdot 4 \cdot 3 = 60.$$

### 3. Сочетания.

Сочетаниями называются все возможные комбинации из  $m$  элементов по  $n$ , которые отличаются друг от друга по крайней мере хотя бы одним элементом (здесь  $m$  и  $n$ -натуральные числа, причем  $n \leq m$ ).

Число сочетаний из  $m$  элементов по  $n$  обозначаются  $C_m^n$  (С-первая буква французского слова *combination*- сочетание).

В общем случае число из  $m$  элементов по  $n$  равно числу размещений из  $m$  элементов по  $n$ , деленному на число перестановок из  $n$  элементов:

$$C_m^n = \frac{A_m^n}{P_n}$$

Используя для чисел размещений и перестановок факториальные формулы, получим:

$$C_m^n = \frac{m!}{(m-n)!n!}$$

**Пример 4.** В бригаде из 25 человек нужно выделить четырех для работы на определенном участке. Сколькими способами это можно сделать?

Решение. Так как порядок выбранных четырех человек не имеет значения, то это можно сделать  $C_{25}^4$  способами.

Находим по первой формуле

$$C_{25}^4 = \frac{25 \cdot 24 \cdot 23 \cdot 22}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 12650 .$$

Кроме того, при решении задач используются следующие формулы, выражающие основные свойства сочетаний:

$$C_m^n = C_m^{m-n} \quad (0 \leq n \leq m)$$

(по определению полагают  $C_n^n = 1$  и  $C_n^0 = 1$ );

$$C_m^n + C_m^{n+1} = C_{m+1}^{n+1} .$$

### Задание для самостоятельной работы

1. Какими способами можно расставлять на витрине восемь различных пачек чая?
2. Сколько вариантов распределения 5 билетов на различные аттракционы можно составить для 8 человек?
3. В списке 30 человек, нужно 6 для участия в конкурсе. Сколькими способами можно это сделать?
4. В группе 30 студентов. Необходимо выбрать старосту, заместителя старосты и профорга. Сколько существует способов это сделать?
5. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?
6. Порядок выступления 7 участников конкурса определяется жребием. Сколько различных вариантов жеребьевки при этом возможно?

**Ресурсы:** математика М.И. Башмаков стр.221

