

# Курсовая работа



Голубенко Алевтина Александровна – преподаватель математики  
ГБ ПОУ «Экономический колледж» г.Санкт-Петербурга

# Содержание:

1. Правило произведения
2. Перестановки
3. Размещения
4. Об авторе
5. Электронные ресурсы

## Комбинаторика

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

### Правило произведения

Если существует  $m$  вариантов выбора первого элемента и для каждого из них имеется  $n$  вариантов выбора второго элемента, то всего существует  $m \cdot n$  различных пар с выбранными таким образом первым и вторым элементами.



**Задача 1** *Сколько различных двузначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 1, 2, 3?*

**Решение:**  $m = 3, n = 4; m \cdot n = 12$

**Ответ: 12**



**Задача 2** *Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 1, 2, 3?*

**Решение:**  $m=3, n=4, k=4; mnk=3 \cdot 4 \cdot 4 = 48$

**Ответ: 48**



**Задача 3** *Сколько различных пятибуквенных слов можно записать с помощью букв «и» и «х»?*

**Решение:**  $a = 2, b = 2, c = 2, d = 2, f=2;$

$abcdf = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^5 = 32$

**Ответ: 32**



Счастья!

# Упражнения:

## № 1

Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры:

1 вариант: 1) 1, 2 и 3; 3) 5, 6, 7 и 8; 5) 0, 2, 4 и 6;

2 вариант: 2) 4, 5, и 6; 4) 6, 7, 8 и 9; 6) 0, 3, 5 и 7?



Ответ: 1), 2) 6; 3), 4) 12; 5), 6) 9.

## № 2

Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр:

1 вариант: 1) 2 и 3; 3) 0 и 2;

2 вариант: 2) 8 и 9; 4) 0 и 5?



Ответ: 1), 2) 8; 3), 4) 4.

### № 3

Сколько различных трехзначных чисел, не имеющих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр:

**1 вариант:** 1) 3, 4 и 5; 3) 5, 6, 7 и 8;

**2 вариант:** 2) 7, 8, и 9; 4) 1, 2, 3 и 4?

**Ответ:** 1),2) 6; 3),4) 24.

### № 4

Сколько различных четырехбуквенных «слов» можно записать с помощью букв:

**1 вариант:** 1) «м» и «а»; 3) «к», «а» и «о»;

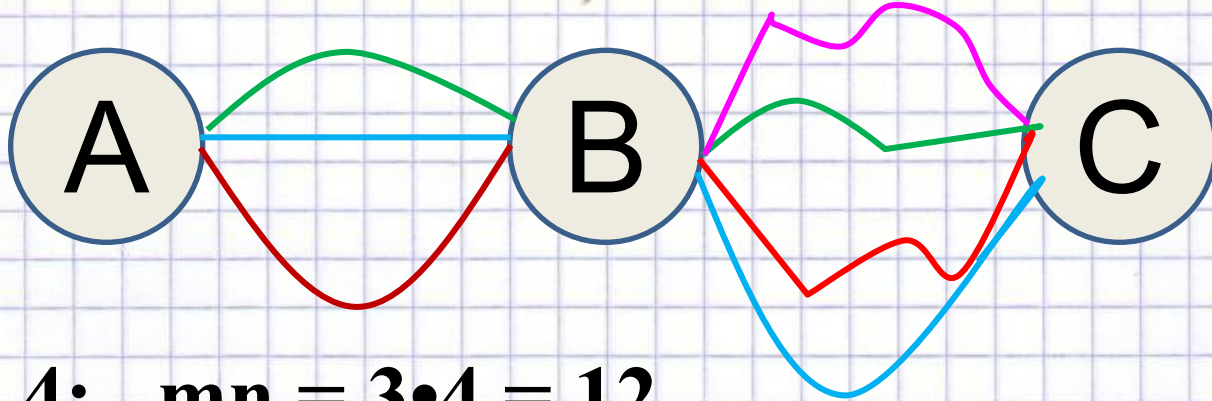
**2 вариант:** 2) «п» и «а»; 4) «ш», «а» и «л».

**Ответ:** 1), 2) 16; 3), 4) 81.

## № 5

Путешественник может попасть из пункта А в пункт С, проехав через пункт В. Между пунктами А и В имеются три различные дороги, а между пунктами В и С - четыре различные дороги. Сколько существует различных маршрутов между пунктами А и С?

Решение:



$$m = 3, n = 4; \quad mn = 3 \cdot 4 = 12$$

Ответ: 12

## № 6

Чтобы попасть из города М в город К, нужно проехать через город N. Между городами М и N имеются четыре автодороги, а из города N в город К можно попасть либо поездом, либо самолетом. Сколько существует различных способов добраться из города М в город К?

Ответ: 8

Дополнительно

**Д/З:**

**§ 60, №№ 1051, 1055.**

С.  
Р.





**7.** Сколькими способами могут распределиться золотая и серебряная медали на чемпионате по футболу, если в нем принимают участие:

1) 32 команды; 2) 16 команд?

1) **992**                      2) **240**

**8.** Сколькими способами можно составить расписание 5 уроков на один день из 5 различных предметов? **120**

**9.** Сколькими способами могут занять очередь в школьный буфет:

1) 6 учащихся; 2) 5 учащихся?

1) **720**                      2) **120**                      **Дополнительно**

**11.** В классе 18 учащихся. Из их числа нужно выбрать физорга, культорга и казначея. Сколькими способами это можно сделать, если один ученик может занимать не более одной должности? **4896**

**12.** В классе 20 учащихся. Необходимо назначить по одному дежурному в столовую, вестибюль и спортивный зал. Сколькими способами это можно сделать? **6840**

**13.** Сколько существует пятизначных чисел, в которых все цифры, стоящие на нечетных местах, различны? **64800**



# Решение упражнения № 1:

1), 2)  $\textcircled{3} \times \textcircled{2} = 6$

3), 4)  $\textcircled{4} \times \textcircled{3} = 12$

5), 6)  $\textcircled{3} \times \textcircled{3} = 9$



**Задача 3**

*Сколько различных пятибуквенных слов можно записать с помощью букв «и» и «л»?*

**Решение:**

$$a = 2, b = 2, c = 2, d = 2, f = 2;$$

$$abcdf = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^5 = 32$$

ЛИЛИИ



**Ответ: 32**



PROBABILITA



Перестановками из  $n$  элементов называются соединения (комбинации), которые состоят из одних и тех же  $n$  элементов и отличаются одно от другого только порядком их расположения.



**Задача 1:** Сколькими способами можно поставить рядом на полке 4 различные книги?

**Решение:**  $(4) \times (3) \times (2) \times (1) = 24$

**Ответ:** 24

## Число перестановок:

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

(1)

$$\cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

Произведение первых  $n$  натуральных чисел обозначают

$n!$  (читается «эн факториал»)

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n$$

(2)

$$-2)(n-1)n$$

$$P_n = n!$$

(3)

**№ 1059** Найти значение:

1)  $P_5 = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 =$   
~~1)  $P_{7,7}$~~ ; 3)  $P_9$ ; 4)  $P_8$ .

**№ 1060** Сколькими способами можно рассадить четверых детей на четырех стульях в столовой?

**№ 1063** Сколько различных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 1,2,3,4,5 так, чтобы:

1) последней была цифра 3;

3) первой была цифра 5, а второй – цифра 1;

5) первыми были цифры 3 и 4,

расположенные в любом порядке?

**Решение:**

1)  $\textcircled{4} \textcircled{3} \textcircled{2} \textcircled{1} \textcircled{1} = \underline{\underline{24}}$



Решение:

$$3) \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{3} \quad \textcircled{2} \quad \textcircled{1} = \underline{6}$$

$$5) \quad \textcircled{2} \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{3} \quad \textcircled{2} \quad \textcircled{1} = \underline{12}$$

Упражнения:

№№ 1064 - 1071

*Д/З: § 61, № 1063 (четные)*

**PROBABILITIES**



Задача 1

Сколько различных двузначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4 при условии, что в каждой записи нет одинаковых цифр?

ПО  
ВТ  
ОР  
ЕН  
ИЕ

Решение: 1 способ – решение перебором:

- 12, 13, 14,
- 21, 23, 24,
- 31, 32, 34,
- 41, 42, 43.

2 способ – по правилу произведения:  $m = 4, n = 3; mn = 12$   
Ответ: 12

Из задачи видно, что любые два соединения отличаются либо составом элементов (12 и 24), либо порядком их расположения (12 и 21). Такие соединения называют **размещениями**.

Размещениями из  $m$  элементов по  $n$  элементов ( $n \leq m$ ) называются такие соединения, каждое из которых содержит  $n$  элементов, взятых из данных  $m$  разных элементов, и которые отличаются одно от другого либо самими элементами, либо порядком их расположения.

Обозначение:

$$A_m^n$$

— читают «А из ЭМ по ЭН»:  $A_4^2 = 12$ .



$$A_m^n = m(m-1)(m-2) \cdot \dots \cdot (m-(n-1)) \quad (1)$$

**Примеры:**  $A_4^2 = 4 \cdot 3 = 12;$        $A_4^3 = 4 \cdot 3 \cdot 2 = 24;$

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

$$A_n^n = P_n \quad (2)$$

**Задача 2.**

Сколькими способами можно обозначить данный вектор, используя буквы А, В, С, D, Е, F?

**Решение:**  $\overrightarrow{AC}; \overrightarrow{CA}$        $A_6^2 = 6 \cdot 5 = 30$

**Ответ:** 30 способами

**Задача 3** Решить уравнение:  $A_n^2 = 56$

**Решение:**  $n \geq 2$  и  $n \in \mathbb{N}$ . По формуле (1)

$$A_n^2 = n(n-1) = n^2 - n, \text{ т. е. } n^2 - n = 56,$$

$$n^2 - n - 56 = 0, \quad n_1 + n_2 = 1 \quad \text{т. е.} \quad n_1 = -7$$
$$n_1 \cdot n_2 = -56 \quad n_2 = 8$$

$n = -7$  – посторонний корень

**Ответ:**  $n = 8$

### ЗАДАЧА 4

**Вычислить:**

$$\frac{A_{20}^7 + A_{20}^6}{A_{20}^5} = \frac{\frac{20!}{13!} + \frac{20!}{14!}}{\frac{20!}{15!}} = \frac{15!}{13!} + \frac{15!}{14!} =$$

$$= 14 \cdot 15 + 14 = 15(14 + 1) = 225$$

**Ответ:** 225

**Упражнения:** № 1073 – № 1075

**Д/З:** § 62, № 1072, 1076

**Голодникова Алевтина Александровна**  
**– преподаватель математики СПб ГБ ПОУ**  
**«Экономический колледж»**

**Эл. почта: [alle-gol@yandex.ru](mailto:alle-gol@yandex.ru)**

**Санкт-Петербург, 2014**



## Электронные ресурсы:

кубики:

[http://free-math.ru/load/prezentacii\\_egeh\\_po\\_matematike/verojatnost\\_i\\_kombinatornoe/38-1-0-17](http://free-math.ru/load/prezentacii_egeh_po_matematike/verojatnost_i_kombinatornoe/38-1-0-17)

3 лилии:

[http://ru.gde-fon.com/cvety?offset\[0\]=648](http://ru.gde-fon.com/cvety?offset[0]=648)

[http://ru.gde-fon.com/cvety?offset\[0\]=666](http://ru.gde-fon.com/cvety?offset[0]=666)

[http://ru.gde-fon.com/cvety?offset\[0\]=4590](http://ru.gde-fon.com/cvety?offset[0]=4590)

шаблон:

<http://www.pptcloud.ru/slide/56405/>

Санкт-Петербург, 2014