

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

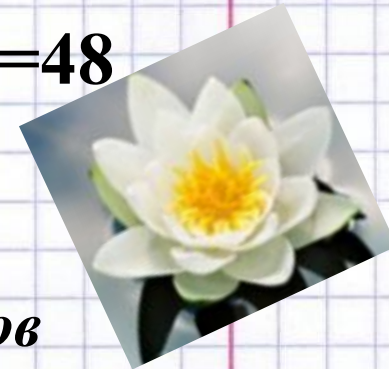
Ответ: 12



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 «л»?*

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

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

Ответ: 32



№ 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»;

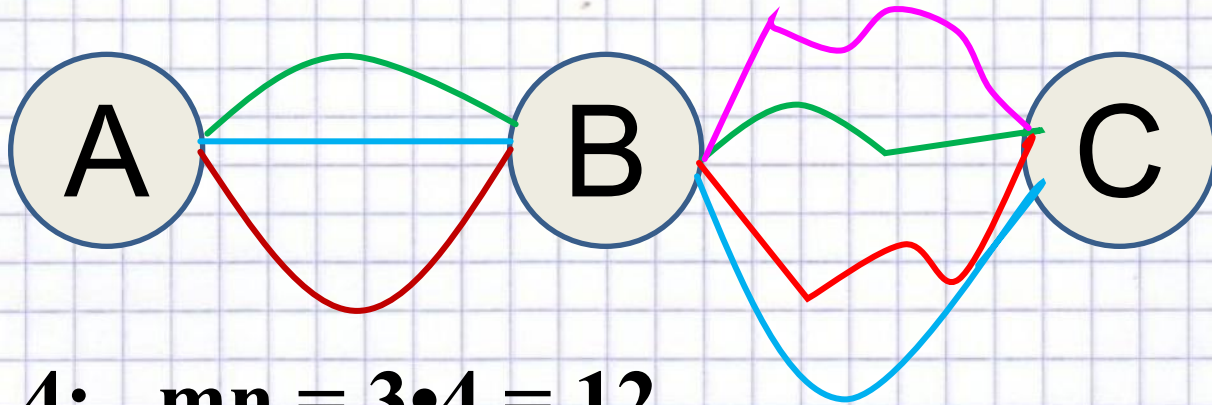
2 вариант: 2) «п» и «а»; 4) «ш», «а» и «л».

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:

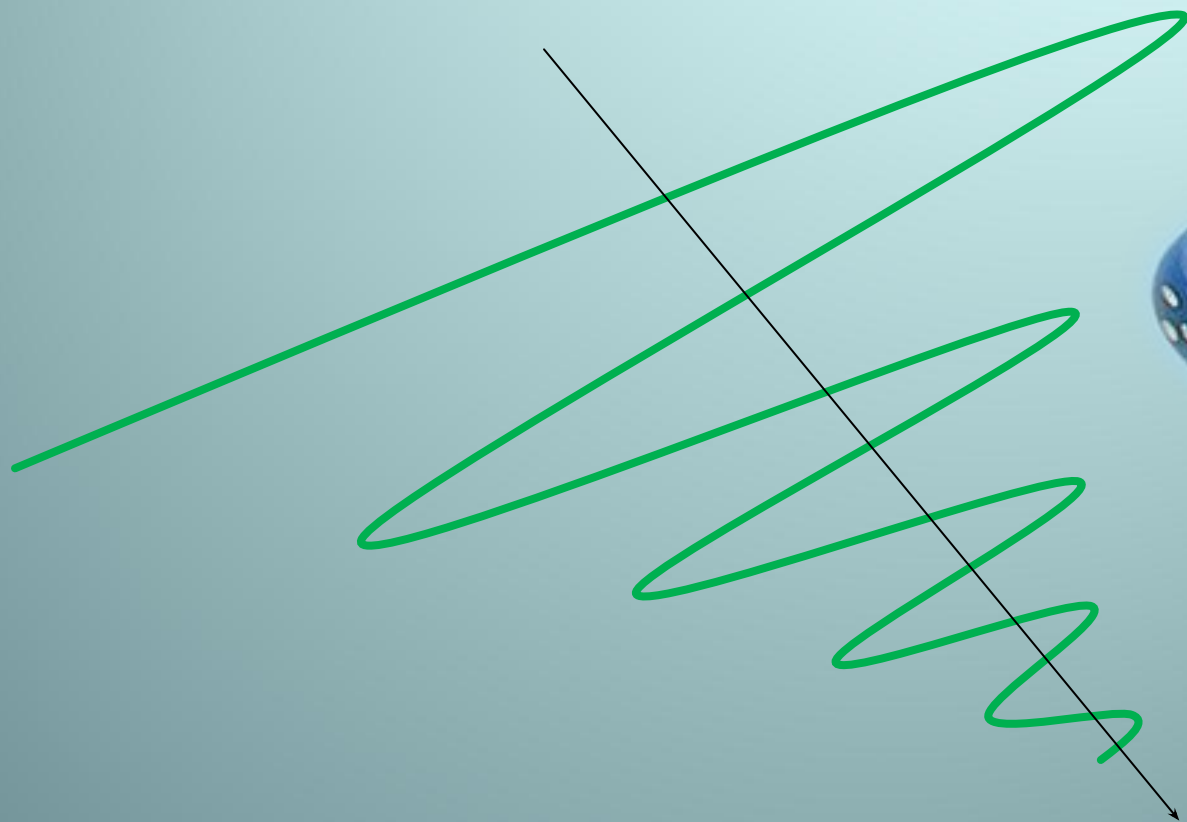
$$a = 2, b = 2, c = 2, d = 2, f = 2;$$

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



Ответ: 32





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) $P_5 = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 =$
~~120~~; 2) $P_{7,7}$; 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:

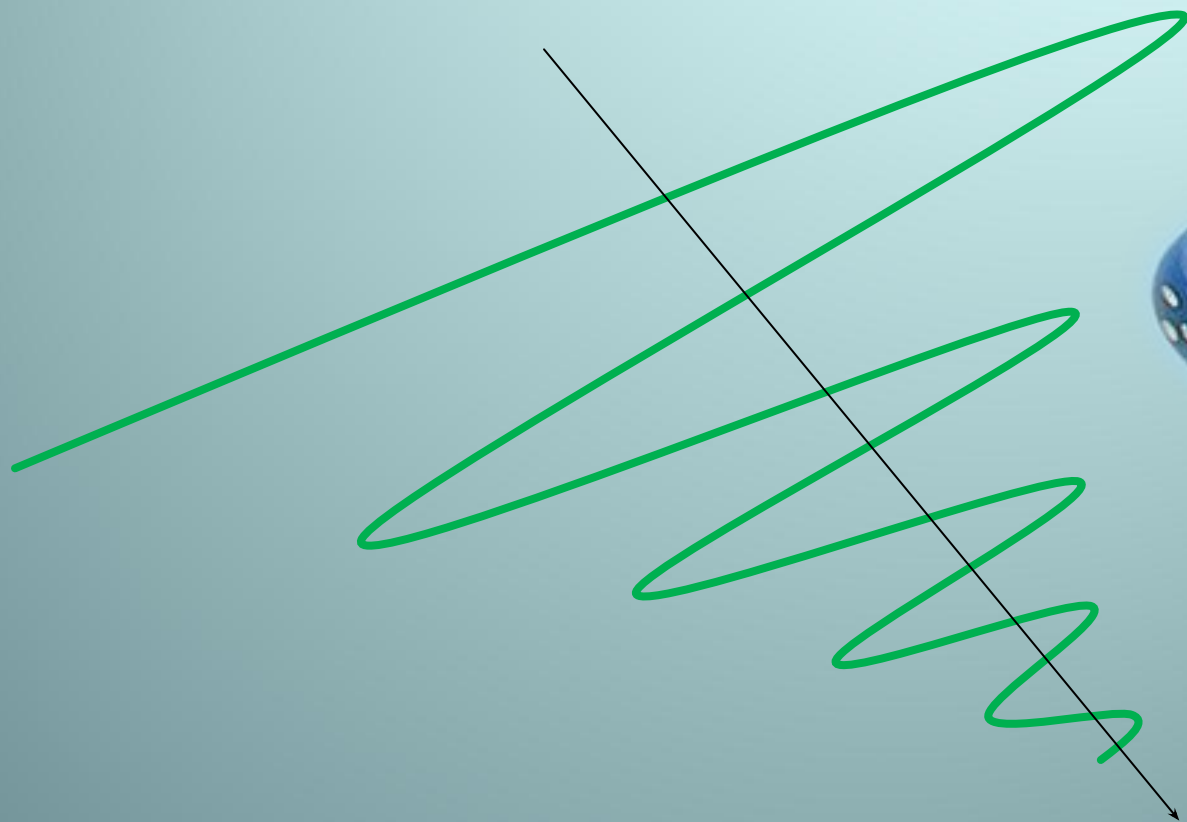
$$3) \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{3} \quad \textcircled{2} \quad \textcircled{1} = \underline{6}$$

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

Упражнения:

№№ 1064 - 1071

Д/З: § 61, № 1063 (четные)



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

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

**ПО
ВТ
ОР
ЕН
ИЕ**

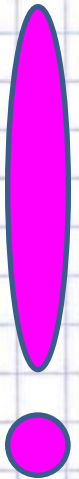
Из задачи видно, что любые два соединения отличаются либо составом элементов (12 и 24), либо порядком их расположения (12 и 21). Такие соединения называют **размещениями.**

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»: $A_4^2 = 12$.



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

$$A_4^2 = 4 \cdot 3 = 12; \quad A_4^3 = 4 \cdot 3 \cdot 2 = 24;$$

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

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

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

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

$$A_n^2 = 56$$

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

$$n = 8$$

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

№ 1073 – № 1075

Д/З: § 62, № 1072, 1076

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

Эл. почта: alle-gol@yandex.ru

Санкт-Петербург, 2014

Электронные ресурсы:

кубики:

http://free-math.ru/load/prezentacii_egeh_po_matematike/verojatnost_i_kombinatornoe/38-1-0-173 **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.myshared.ru/slide/56405/>

Санкт-Петербург, 2014