

Правило умножения

Если элемент А можно выбрать m способами, а элемент В можно выбрать n способами, то пару А и В можно выбрать $m \cdot n$ способами

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

$$0! = 1$$



Устный счет

□ Вычислить:

$2! =$	6
$3! =$	24
$4! =$	2
$5! =$	720
$6! =$	120

• • • | Вычислите:

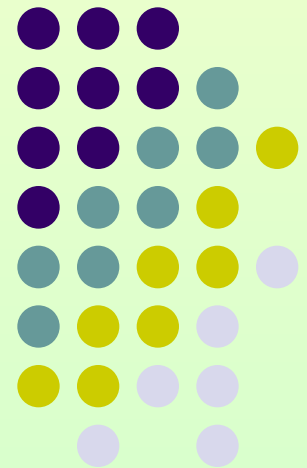
$$\frac{5!}{0!} = 120$$

$$\frac{10!}{8!} = 90$$

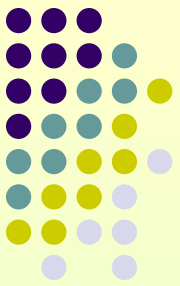
$$\frac{100!}{99!} = 100$$

$$\frac{11!}{8!} = 720$$

-
- Перестановки
 - Размещения
 - Сочетания



Размещения

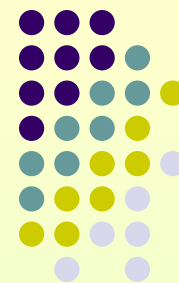


- **Размещением** элементов из множества $E = \{a_1, \dots, a_n\}$ по k называется упорядоченное подмножество из k элементов, принадлежащих E .
- Например: $E = \{a_1, a_2, a_3\}$. Найти размещения из E по 2 элемента.

Получаем: (a_1, a_2) ; (a_2, a_1) ; (a_1, a_3) ; (a_3, a_1) ; (a_2, a_3) ; (a_3, a_2) .

- Число размещений обозначают A_n^k .

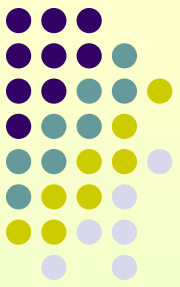
$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$



Размещение с повторениями

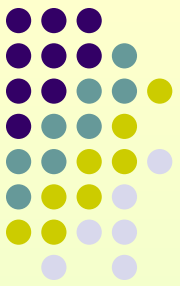
- Размещение из n элементов множества $E = \{a_1, \dots, a_n\}$ по k - всякая конечная последовательность, состоящая из k членов данного множества E .
- Два размещения с повторениями считаются различными, если хотя бы на одном месте они имеют различные элементы множества E .
- Число различных размещений с повторениями из n по k равно n^k .

Перестановки



- Перестановки из n элементов - частный случай размещения при $k=n$.
- **Перестановками называют размещения без повторений из n элементов, в которые входят все элементы.**
- Перестановками из n элементов называют всевозможные n -расстановки, каждая из которых содержит все эти элементы по одному разу, и которые отличаются друг от друга лишь порядком элементов.

$$P_n = n!$$



Сочетания

- Сочетанием элементов из $E = \{a_1, \dots, a_n\}$ по k называется упорядоченное подмножество из k элементов, принадлежащих E и отличающиеся друг от друга составом, но не порядком элементов.

$$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$$

Простейшие комбинации

Перестановки	Размещения	Сочетания
n элементов n клеток	n элементов k клеток	n элементов k клеток
Порядок имеет значение	Порядок имеет значение	Порядок не имеет значения
$P_n = n!$	$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$	$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$

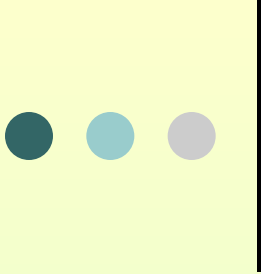
9.57

В классе 7 человек успешно занимаются математикой.

Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в математической олимпиаде?

Решение:

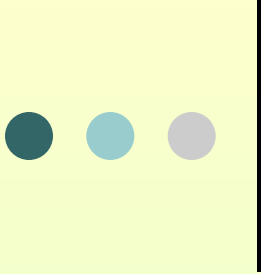
$$C_7^2 = \frac{7!}{5! \cdot 2!} = \frac{6 \cdot 7}{1 \cdot 2} = 21(\text{сп.})$$



9.58

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

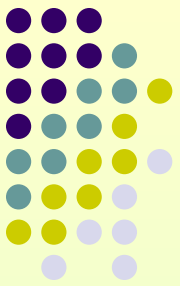
$$C_8^2 = \frac{8!}{5! \cdot 2!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 56(\text{сп.})$$



9.62

- В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории требуется выделить четырех мальчиков и трех девочек. Сколькими способами это можно сделать?
- Решение:

$$C_{11}^4 \cdot C_{12}^3 = \frac{11!}{7! \cdot 4!} \cdot \frac{12!}{9! \cdot 3!} = 400400(\text{сп.})$$



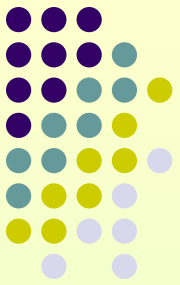
Задача 1

- Сколькими способами могут разместиться 4 пассажира в 4-хместной каюте?

24

4

16



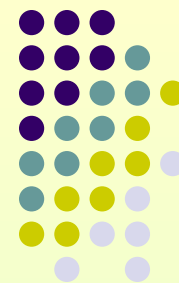
Задача 2.

- Четыре человека обменялись рукопожатиями. Сколько было всего рукопожатий?

4

6

8



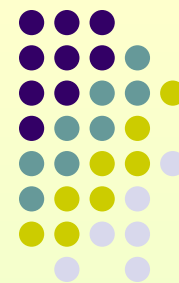
Задача 3.

- Сколько бригад по 3 человек в каждой можно составить из 7 человек для отправки на особое задание?

210

35

24



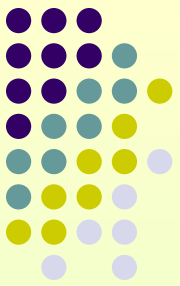
Задача 4.

- Определить число диагоналей 5-тиугольника.

5

10

20



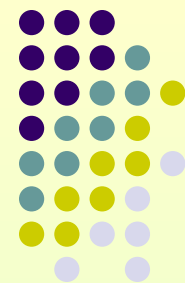
Задача 5.

Сколькими способами могут быть распределены золотая и серебряная медали по итогам олимпиады, если число команд 15?

$$9$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 5 \end{array}$$



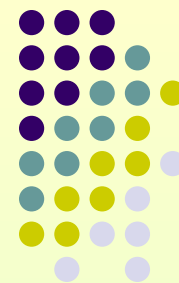
Задача 6.

- В школьной столовой на обед приготовили в качестве вторых блюд мясо, котлеты и рыбу. На сладкое — мороженое, фрукты и пирог. Можно выбрать одно второе блюдо и одно блюдо на десерт. Сколько существует различных вариантов обеда?

3

6

9



Задача 7.

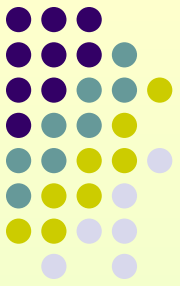
Трое господ при входе в ресторан отдали швейцару свои шляпы, а при выходе получили обратно. Сколько существует вариантов, при которых каждый из них получит чужую шляпу?

1

3

6

Проверочная работа



1 вариант

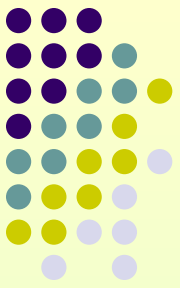
1. Из шести врачей поликлиники двух необходимо отправить на курсы повышения квалификации. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько различных двухзначных чисел можно составить, используя цифры 1, 2, 3, 4 при условии, что ни одна цифра не повторяется?

2 вариант

1. В школьном хоре имеется пять солистов. Сколько есть вариантов выбора двух из них для участия в конкурсе?
2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что ни одна цифра не повторяется?



ОТВЕТЫ



1 вариант

2 вариант

$$C_5^2 = \frac{5!}{3! \cdot 2!} = 10(\text{сн.}) \quad C_6^2 = \frac{6!}{4! \cdot 2!} = 15(\text{сн.})$$

$$A_4^2 = \frac{4!}{2!} = 12(\text{сн.}) \quad A_5^3 = \frac{5!}{2!} = 60(\text{сн.})$$