

КОМБИНАТОРИКА



Простейшие комбинации

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

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

Устный счет

- Вычислить:

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

Вычислите:

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

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

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

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

*В классе 7 человек успешно
занимаются математикой.
Сколькими способами можно выбрать
из них двоих для участия в
математической олимпиаде?*

Решение:

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

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

$$\tilde{N}_8^3 = \frac{8!}{5! \cdot 3!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 56(\tilde{n}\ddot{i}.)$$

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

$$\tilde{N}_{16}^4 \cdot \tilde{N}_{12}^3 = \frac{16!}{12! \cdot 4!} \cdot \frac{12!}{9! \cdot 3!} = 400400(\tilde{n}\ddot{i}.)$$

Бином Ньютона

- Бином – двучлен.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

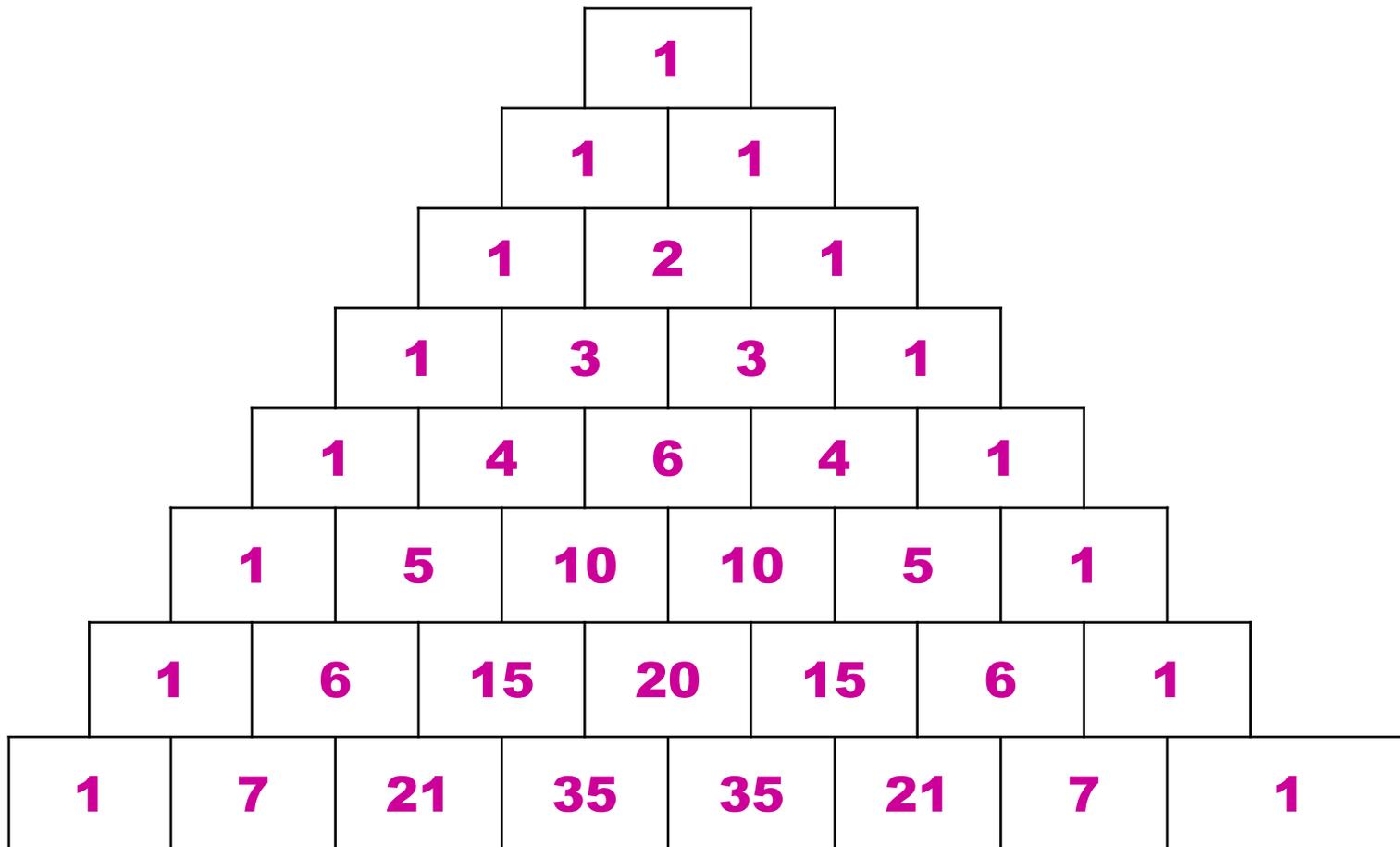
$$(a + b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$

Бином Ньютона

Свойства:

- Число слагаемых на 1 больше степени
- Коэффициенты находятся по треугольнику Паскаля
- Коэффициенты симметричны
- Если в скобке знак минус, то знаки + и – чередуются
- Сумма степеней каждого слагаемого равна степени бинома

Треугольник Паскаля



Раскройте скобки

$$(x + 1)^5 = x^5 + 5x^4 + 10x^3 + 10x^2 + 5x + 1$$

$$(y - 2)^4 = y^4 - 4y^3 \cdot 2 + 6y^2 \cdot 2^2 - 4y \cdot 2^3 + 2^4$$

$$(2x + 3y)^3$$



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.

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

$$9$$

$$\frac{21}{0}$$

$$\frac{10}{5}$$

Задача 5.

- 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 6.

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?

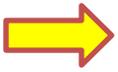
1

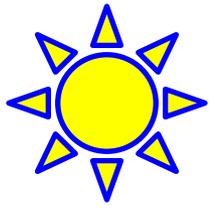
3

6

Гимнастика для глаз









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?



$$1. (x + y)^5$$

$$2. (m - n)^7$$

$$1. (c + d)^6$$

$$2. (a - b)^8$$

ОТВЕТЫ

1 вариант

2 вариант

$$\tilde{N}_6^2 = \frac{6!}{4! \cdot 2!} = 15(\tilde{n}\ddot{i}.)$$

$$\tilde{N}_5^2 = \frac{5!}{3! \cdot 2!} = 10(\tilde{n}\ddot{i}.)$$

$$A_4^2 = \frac{4!}{2!} = 12(cn.)$$

$$A_5^3 = \frac{5!}{2!} = 60(cn.)$$