

# КРУЖОК ПО МАТЕМАТИКЕ. ЗАНЯТИЕ 4.

# Комбинаторика

- **Правило суммы.** Если два действия  $A$  и  $B$  взаимно исключают друг друга, причем действие  $A$  можно выполнить  $m$  способами, а  $B$  –  $n$  способами, то выполнить одно любое из этих действий (либо  $A$ , либо  $B$ ) можно  $n + m$  способами.
- **В классе учится 16 мальчиков и 10 девочек. Сколькими способами можно назначить одного дежурного?**

# Комбинаторика

- **Правило произведения.** Пусть требуется выполнить последовательно  $k$  действий. Если первое действие можно выполнить  $n_1$  способами, второе действие  $n_2$  способами, третье –  $n_3$  способами и так до  $k$ -го действия, которое можно выполнить  $n_k$  способами, то все  $k$  действий вместе могут быть выполнены:

$$N = n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k$$

# Правило произведения

- В классе учится 16 мальчиков и 10 девочек. Сколькими способами можно назначить двух дежурных?



# Вспомним: перестановки без повторений.

- Берутся все  $n$  элементов исходного множества, меняется лишь порядок их следования друг за другом. Все элементы разные. Тогда возможное число перестановок элементов:

$$P_n = n!$$

- Сколькими способами можно расставить на полке в ряд 5 разных книг?

# Вспомним: размещения.

- Сколькими способами я могу выбрать из  $n$  элементов  $m$ , если мне важен порядок следования элементов внутри выборки? Элементы различны.

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

- Сколько существует последовательностей длины 3 из цифр 1,2,3,4,5?

# Вспомним: сочетания.

- Сколькими способами я могу выбрать из  $n$  элементов  $m$ , если неважен порядок их следования внутри выборки?

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

- Из класса на 20 человек, выбирают 5 в команду на олимпиаду. Сколькими способами это можно сделать?

# Треугольник Паскаля

Треугольник Паскаля

0:						1														$(a+b)^n =$	
1:						1	1														$= \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k}$
2:						1	2	1													
3:						1	3	3	1												
4:						1	4	6	4	1											
5:						1	5	10	10	5	1										
6:						1	6	15	20	15	6	1									
7:						1	7	21	35	35	21	7	1								
8:						1	8	28	56	70	56	28	8	1							
9:						1	9	36	84	126	126	84	36	9	1						
10:						1	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1					
11:						1	11	55	165	330	462	462	330	165	55	11	1				
12:						1	12	66	220	495	792	924	792	495	220	66	12	1			
13:						1	13	78	286	715	1287	1716	1716	1287	715	286	78	13	1		
14:						1	14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	2002	1001	364	91	14	1	



# Разбор домашнего задания.

- На прививку в медпункт отправились 7 друзей. Сколькими разными способами они могут встать в очередь у медицинского кабинета?
- Все ребята разные, значит, пользуемся формулой перестановки (без повторения).



# Разбор домашнего задания.

- Сколько различных трёхзначных чисел можно составить при помощи цифр 4, 7, 9? (Цифры в записи числа не повторяются).

# Разбор домашнего задания.

- Сколько различных трёхзначных чисел можно составить с помощью цифр 1, 3, 7? (Цифры могут повторяться)
- Сколько цифр может стоять на первой позиции? 3.
- А на второй позиции? 3.
- А на третьей? 3.

# Разнойбой

- Сколько трёхзначных чисел содержат ровно одну цифру 7?
- Сколько существует способов расставить на шахматной доске  $8 \times 8$  белую ладью и чёрного короля так, чтобы ладья била короля, но король не бил ладью? Способы расстановки, получающиеся друг из друга поворотом доски, считаются разными.

# Разнобой

- В футбольной команде 11 человек. Сколькими способами можно выбрать из них двух игроков для прохождения допинг-контроля?
- Монету подбрасывают 8 раз. При этом получается некоторая последовательность «орлов» и «решек» (длины 8). Сколько всего существует таких последовательностей, в которых «орёл» выпал ровно три раза?

# Спасибо за внимание!

