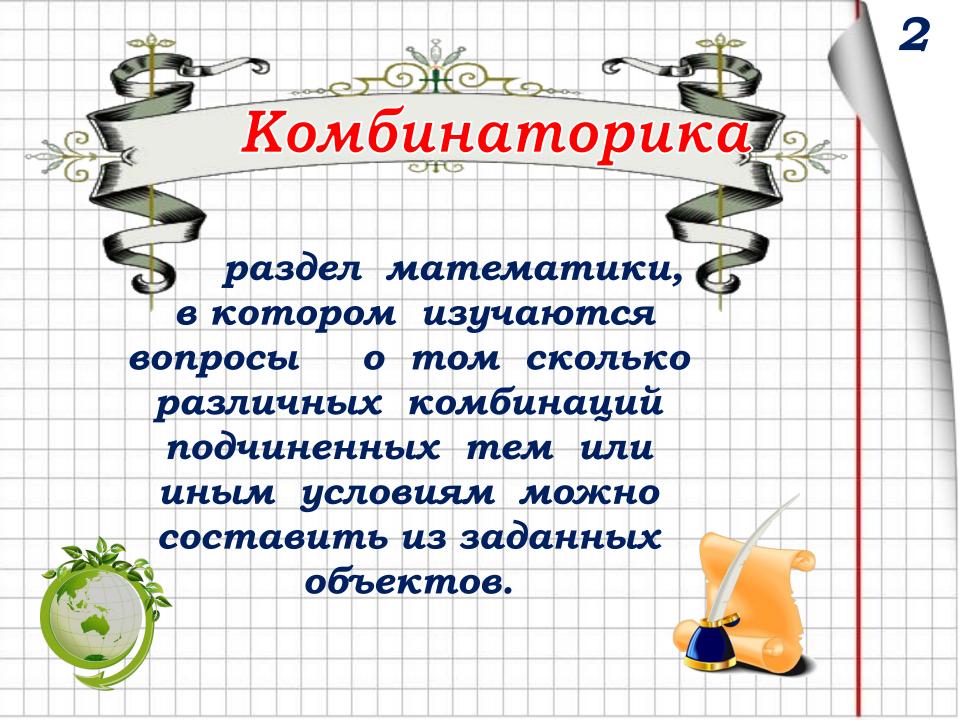
## План урока (просмотр видеоурока - в группе).

1. Повторение – за 9 класс (1 презентация + видеоурок).

Самостоятельная работа в тетради, выписать формулы и определения: правило суммы и произведения, факториала, перестановки, размещения, сочетания.

- 2. Работа с презентацией 2.
- В тетради: решения задач.
- 3. Домашнее задание: файл: решить задачи: с №20 по №40.
- 4. Домашнее задание (на 26.02) на нахождение наименьшего и наибольшего значения, максимума и минимума функции сдать после каникул. Грязные и неаккуратные работы оцениваться не будут.



## Правило произведения

Если элемент A можно выбрать т различными способами и независимо от этого элемент B можно выбрать п различными способами, то всего возможностей выбрать комбинацию элементов A. B можно выбрать т различными способами.



#### Решение:

Чашку ( A) можно выбрать 5-ю (m) способами, а блюдце (B) - 3 –мя (n). Значит, чашку с блюдцем можно выбрать:  $5 \times 3 = 15$  способами.

Правило



#### Решение:

Чашку можно выбрать 5-ю способами, а блюдце - 3 –мя, чайную ложку 4-мя. Значит, чашку с блюдцем и ложку можно выбрать:  $5 \times 3 \times 4 = 60$  способами.

Задача №3: Сколько существует пятизначных чисел, которые одинаково читаются слева направо и справа налево?

2451423586481923

Решение: В таких числах последняя цифра будет такая же, как и первая, предпоследняя - как и вторая. Третья цифра будет любой. Это число можно представить в виде ҮХХХҮ, где Х и Zлюбые цифры, а Y- не ноль, m.e. X=Z=10; Y=9. Значит по правилу произведения количество чисел одинаково читающихся как слева направо, так и справа налево равно 9\*10\*10=900 вариантов. Правило

2<sub>6</sub> 8 4 5 8 4 6 2 5 1 5 3 9 6 8 2

# Правило суммы

Если элемент A можно выбрать т различными способами, а независимый элемент B можно выбрать п различными способами, то выбрать A или B можно т+п способами.

#### Задача №4:

На блюдце лежат 7 яблок и 8 груш. Каким количеством способов можно выбрать один плод.

#### Решение:

Одно яблоко (A) можно выбрать 7-ю (т) способами, а одну грушу (B) 8-ю (п) способами. Один плод можно выбрать 7+8=15 способами.

Задача №5: Ученик должен выполнить практическую работу по математике. Ему предложили на выбор 17 тем по алгебре и 13 тем по геометрии. Сколькими способами он может выбрать одну тему для практической работы?

#### Решение:

Тему по алгебре (A) можно выбрать 17-ю (т) способами, а тему по геометрии (B) 13-ю (п) способами. Одну тему для практической работы ученик может выбрать 17+13=30 способами.

510784.36 2.719372

## Факториал

Произведение натуральных чисел от 1 до n в математике называют факториалом числа n и обозначают n!

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \dots n$$

**Например** :  $5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ 

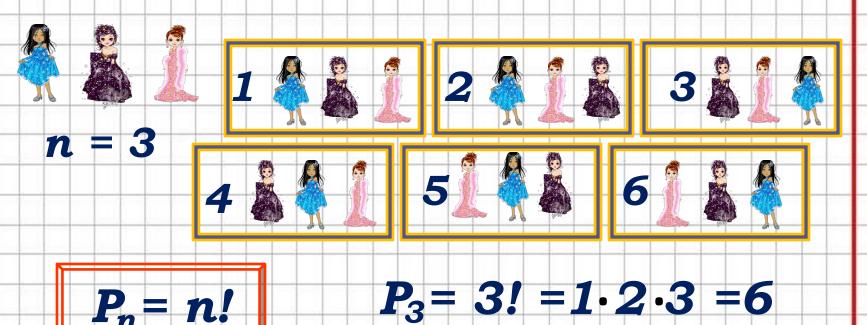
В таблице представлены несколько значений факториала для возрастающих значений <mark>п</mark>

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n!	1	1	2	6	24	120	720	5040	40320	362880	3628800

# Перестановки

Перестановкой из п элементов называется комбинация, в которой все эти п элементов расположены в определенном порядке.

Перестановки отличаются друг от друга только порядком расположения элементов.



Задача №6: назовите треугольник *ABC* всеми возможными способами:

Ответ:

 $\triangle$  ABC;  $\triangle$  ACB;

 $\triangle$  BAC;  $\triangle$  BCA;

$$\land$$
 CAB;  $\land$  CBA;

$$P_3 = 3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$$

Задача №7: сколькими способами можно расставить на книжной полке собрание сочинений Диккенса, включающее 30 томов.

$$P_{30} = 30! = 2652528598121910586363084800000000$$

# Размещения

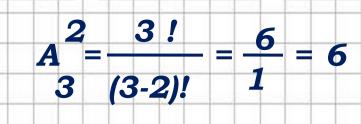
Размещением из п элементов по k называется комбинация, в которой какие-то k из этих п элементов расположены в определенном порядке.

Размещения отличаются друг от друга не только порядком расположения элементов, но и тем, какие именно k элементов выбраны в комбинацию.



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





14

Задача №8: назовите стороны треугольника ABC всеми возможными способами:

Omeem: AB; BA; AC; CA; BC; CB

 $A_3^2 = \frac{3!}{(3-2)!} = \frac{6}{1} = 6$ 

Задача №9: на книжную полку влезает только 8 любых томов из 30-ти томного собрания Диккенса. Сколькими способами можно заполнить этими томами такую полку?

 $A = \frac{30!}{A = \frac{30!}{30 \cdot (30-8)!}} = \frac{30!}{22!} = 235989936000$ 

Формула

## Сочетания

Сочетанием из п элементов по k называется комбинация, в которой из этих п элементов выбраны любые k без учета их порядка в комбинации.

Таким образом, для сочетания имеет значение только состав выбранных элементов, а не их порядок.









$$n=3$$
  $k=2$ 

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

$$C_3^2 = \frac{3!}{(3-2)!2!} = \frac{6}{2} = 3$$

Задача №10: сколькими способами можно выбрать два шара из четырех шаров: синего, красного, зеленого и желтого?

$$C_4^2 = \frac{4!}{4!} = \frac{24}{4!} = 6$$
 $n = 4$ 
 $k = 2$ 
 $(4-2)!$  2! 4

- 1 способ: 🌞 🌦 4 способ: 🌦 🌦
- 2 способ: 🌞 🌦 5 способ: 🌦 👏
- 3 способ: 🌞 💛 6 способ: 🌉 👋



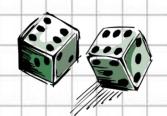
Различие между перестановками, размещениями, сочетаниями • В случае перестановок берутся все элементы и изменяется только их местоположение. • В случае размещений берётся только часть элементов и важно расположение элементов друг относительно друга. • В случае сочетаний берётся только часть элементов и не имеет значения расположение элементов друг относительно друга.



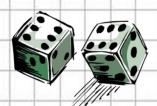
- •В теории вероятностей случайные события могут быть, в том числе :
- невозможные, которые никогда не смогут произойти;
- •достоверные, которые происходят при любом случае.

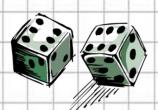
## Например:

- •невозможное: на игральном кубике выпадет семь очков;
- •достоверное: на игральном кубике выпадет меньше семи очков.









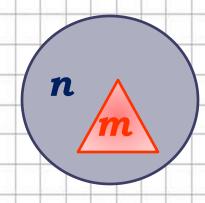
# Вычисление вероятностей

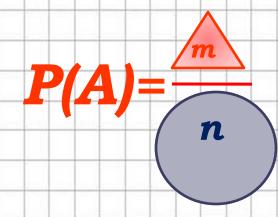
Обозначим вероятность P(A), где A это какое - то событие.

$$T$$
огда:  $P(A) = \frac{m}{n}$ 

m-число благоприятных исходов,n - число всех возможных исходов.







Задача №11:В коробке

находятся 12 белых и 8 синих шаров.

Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар будет белым?

#### Решение:

n - число всех возможных (случаев) исходов; m - число случаев, что будет вынут белый шар.

n = 12+8=20; m = 12

Тогда по формуле найдем вероятность вынуть белый шар:

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

Вероятность того, что наудачу вынутый шар будет белым будет равна :

$$P(A) = \frac{12}{20} = 0,6$$

Задача №12: Из карточек составили слово «математика». Какую карточку с буквой вероятнее всего вытащить? Какие события равновероятны?

M T M T K
A B A M A

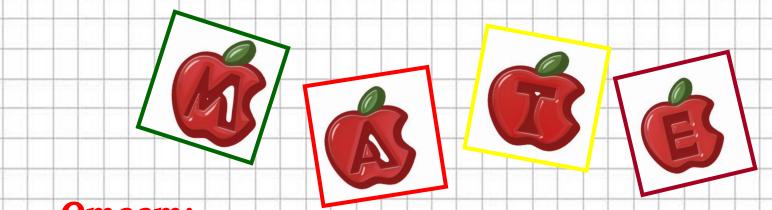
Решение: Всего 10 букв.

Буква «м» встречается 2 раза: P(м) = 2/10; буква «а» встречается 3 раза: P(а) = 3/10; буква «т» встречается 2 раза: P(т) = 2/10;

буква «е» встречается 1 раз: P(e) = 1/10;

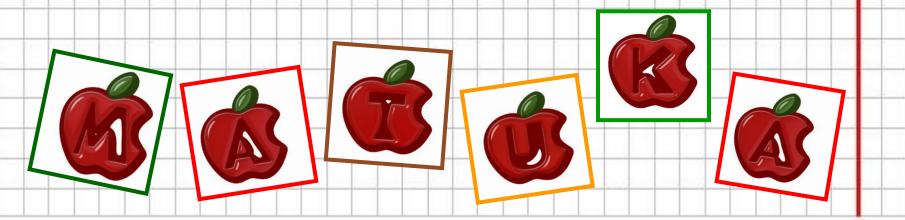
буква «и» встречается 1 раз : P(u) = 1/10;

буква «к» встречается 1 раз:  $P(\kappa) = 1/10$ .



#### Ответ:

- 1. Вероятнее всего вытащить карточку с буквой «а»: P(a) = 3/10
- 2. Вероятность одинакова у букв «м», «т», : P(M/m) = 2/10.
- 3. Вероятность одинакова у букв «е», «к», «и»:  $P(e/\kappa/u) = 1/10$ .



## Заключение

Комбинаторика и теория вероятностей неразрывно связаны с нашей повседневной жизнью. Эти разделы изучения математики подготовят нас:

- к выбору наилучшего из возможных вариантов;
- оценке степени риска; шансу на успех;
- позволяет судить о разумности ожидания наступления одних событий по сравнению с другими.

Теория вероятностей широко используется в теоретических и прикладных науках: физике, геодезии, теории автоматического управления и т. д. В частности, она служит теоретической базой математической и прикладной статистики, на основе которых осуществляется планирование и организация производства.

Список используемой литературы: 1) Е.А.Бунимович, В.А.Булычёв «Вероятность и статистика в курсе математики общеобразовательной школы», «Педагогический университет «Первое сентября» М. 2006. 2) Д.Т.Писемский, «Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам», «Айрис Пресс» М. 2008. В.С. Лютикас, «Школьнику о 3) теории вероятностей » «Просвещение» М. 1983.