



[По труду и
награда \(14.01
2017\) :](#)
[Духовные
притчи.mp4](#)

Комбинаторика

*Успех в любом деле
начинается с дела*

Из глубокой древности до современного человека игра была частью жизни. Люди играли в игры еще тогда, когда появились первые цивилизации. И в древности, и в современную эпоху игра была частью жизни. Этой особенностью культуры человечества. Так, в Древней Греции, Риме, Египте, Китае и других странах были распространены различные игры. Многие из них имеют глубокие корни. Например, шахматы, которые появились в Индии около 600 лет до нашей эры, а карты появились в Китае в 10-12 веках. В Древней Греции подобные задачи возникали с такими играми, как шашки, шахматы, домино, карты и т.д.





алгебра

геометрия

М
а
т
е
М
а
т
и
к
а

теория
вероятностей

комбинаторика

е



Комбинаторика –

самостоятельная

ветвь

математической

науки

КОМБИНАТОРИКА

- это раздел математики, в котором изучаются простейшие «соединения»: перестановки, размещения, сочетания.

(Большой Энциклопедический Словарь)

- происходит от латинского слова «**combina**», что в переводе на русский означает — «сочетать», «соединять».

ГИПОТЕЗА

**Комбинаторика
интересна
и имеет широкий
спектр практической
направленности.**

*Гипотеза – это научное предположение,
выдвигаемое для
объяснения каких-нибудь явлений,
вообще – предположение, требующее
подтверждения.*



Давайте вспомним известное
вам из детства сказание о том,
как богатырь или другой
добрый молодец, доехав до
развилки трех дорог, читает на
камне:



*«Вперед поедешь –
голову сложишь,
направо поедешь –
коня потеряешь,
налево поедешь –
меча лишишься».*

А дальше уже говорится, как он выходит из того положения, в которое попал в результате выбора. Но выбирать разные пути или варианты приходится и современному человеку. Эти пути и варианты складываются в самые разнообразные комбинации. И целый раздел математики, именуемый КОМБИНАТОРИКОЙ, занят поисками ответов на вопросы: сколько всего есть комбинаций в том или ином случае, как из всех этих комбинаций выбрать наилучшую.

Перестановки —

соединения, которые можно составить из n предметов, меняя всеми возможными способами их порядок; число их

$$P_n = n!$$

Число n называется порядком перестановки.

n-факториал-

это произведение всех натуральных чисел от единицы до n, обозначают символом !

Используя знак факториала, можно, например, записать:

$$1! = 1,$$

$$2! = 2 * 1 = 2,$$

$$3! = 3 * 2 * 1 = 6,$$

$$4! = 4 * 3 * 2 * 1 = 24,$$

$$5! = 5 * 4 * 3 * 2 * 1 = 120.$$

Необходимо знать, что $0! = 1$

Задача

Квартет

Проказница Мартышка,
Осёл,
Козёл,
Да косолапый Мишка
Затеяли играть квартет

...

Стой, братцы стой! —
Кричит Мартышка, - погодите!
Как музыке идти?

Ведь вы не так сидите...

(И так, и этак пересаживались — опять
музыка на лад не идет.)

Вот пуще прежнего пошли у них разборы
И споры,
Кому и как сидеть...

Сколькоими способами можно
рассадить четырех музыкантов?



Решение:



Здесь $n=4$, поэтому способов
«усесться чинно в ряд» имеется

$$\underline{P = 4! = 1 * 2 * 3 * 4 = 24}$$

Размещения —

соединения, содержащие по m предметов из числа n данных, различающихся либо порядком предметов, либо самими предметами; число их

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

Задача

В школе с 5 по 11
класс обучается
22 ученика.

Сколькими способами
можно составить график
дежурства по школе, если
группа дежурных состоит
из двух учеников?



Решение задачи:

$$A_{22}^2 = \frac{22!}{(22-2)!} = \frac{22!}{20!} = \frac{20! \cdot 21 \cdot 22}{20!} = 22 \cdot 21 = 462$$

Ответ: число способов равно числу размещений из 22 по 2, т.е. 462 способа.

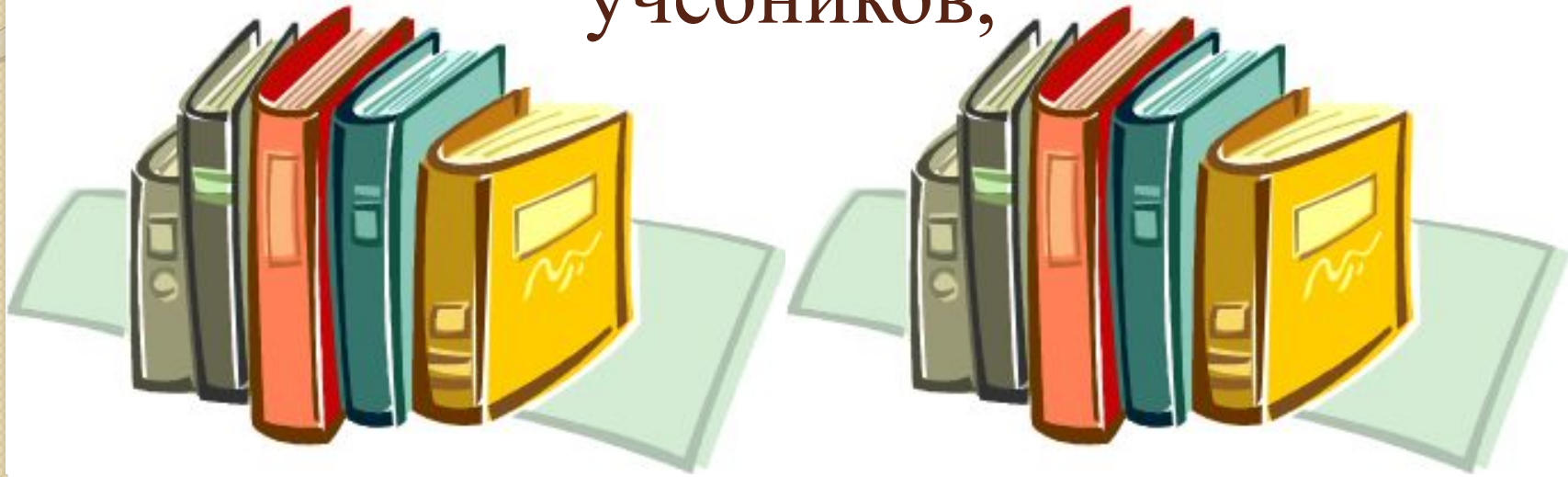
Сочетания—

соединения, содержащие по m предметов из n , различающихся друг от друга, по крайней мере, одним предметом; число их

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

Задача

Учащимся дали список из 10 учебников,



которые рекомендуется использовать для подготовки к экзамену .

Сколькими способами ученик может выбрать из них 3 книги?

Решение задачи:

$$\begin{aligned} C_{10}^3 &= \frac{10!}{3!(10-3)!} = \frac{7! \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{3! \cdot 7!} = \frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{3!} = \\ &= \frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 10}{1} = 120 \end{aligned}$$

Ответ: число способов равно числу сочетаний из 10 по 3, т.е. 120 способов.



Особая примета
комбинаторных задач -
вопрос,
который начинается словами
«Сколькими
способами...?»»

Задача.

Сколькими способами можно расставить 8 участников финального забега на восьми беговых дорожках?



$$P_8 = 8! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 40320$$

Задача.

Учащиеся второго класса изучают 9 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нём было 4 различных предмета?



$$A_9^4 = \frac{9!}{(9-4)!} = \frac{9!}{5!} = 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 = 3024$$

Задача

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



$$C_7^2 = \frac{7!}{2!(7-2)!} = 21$$

Связь комбинаторики с другими областями математики:

алгебра,

геометрия,

теория вероятностей.

Имеет широкий спектр применения
в информатике и статистической физике

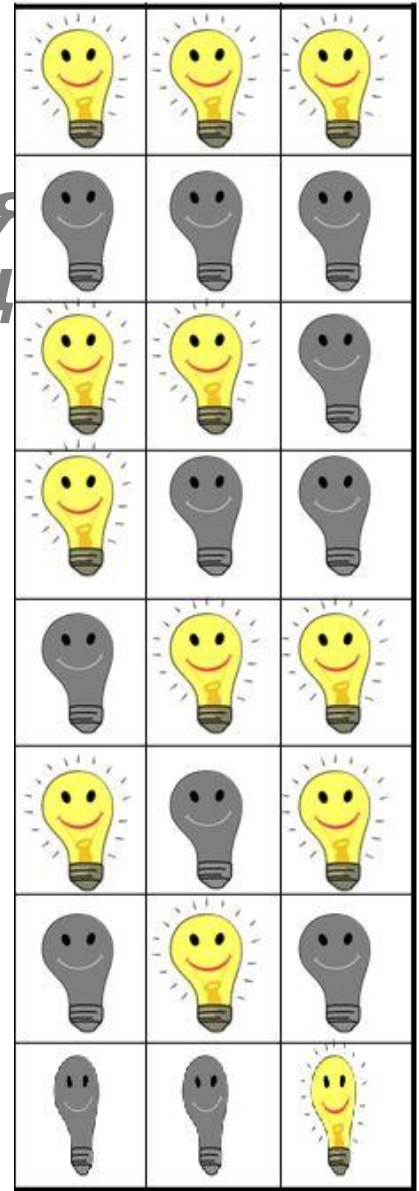
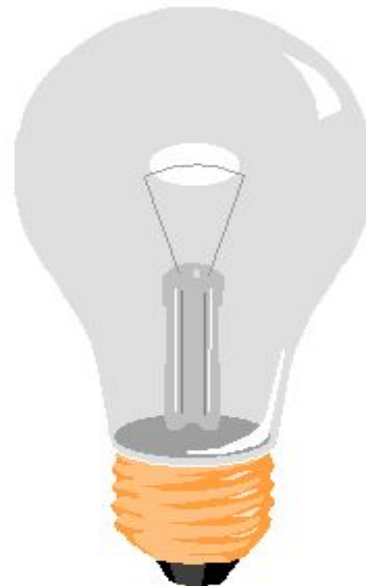
Комбинаторика в различных областях жизнедеятельности человека.

Литература

- ❖ Былины
- ❖ Сказки
- ❖ Басни

Электротехника

*В коридоре висят три
лампочки. Сколько имеется
различных способов освещ
коридора?*



Игра Шахматы

Выдающиеся шахматисты Клод Шеннон и Михаил Ботвинник внесли огромный вклад в создание математической модели шахматной игры и способствовали прогрессу в интеллектуализации программ для нее.

Компьютерные шахматы — едва ли не самый убедительный пример за полвека развития информационных технологий, когда именно в интеллектуальной деятельности автомат успешно соперничает с человеком.



Игра Кубик Рубика



Необыкновенно популярной головоломкой стал кубик Рубика, изобретенный в 1975 году преподавателем архитектуры из Будапешта Эрне Рубиком для развития пространственного воображения у студентов.

Лучшее время, показанное на чемпионате мира 1982 г. по скоростной сборке кубика Рубика, составило всего 22,95 секунды.

Кубик Рубика служит не только развлечением, но и прекрасным наглядным пособием по комбинаторике.

Меню на завтрак

На завтрак Вова может выбрать: плюшку, бутерброд, пряник, или кекс, а запить он может: кофе, соком, кефиром. Сколько возможных вариантов завтрака?



ГИПОТЕЗА

**Комбинаторика
интересна
и имеет широкий
спектр практической
направленности.**

ВЫВОД

- ✓ Комбинаторика имеет огромное значение в различных областях науки и производственной сферы.
- ✓ С комбинаторными величинами приходится иметь дело представителям многих специальностей: ученому – химику, биологу, конструктору, диспетчеру и т.п.
- ✓ Комбинаторика используется в литературе, математике, музыке, в различных играх (нарды, шашки, шахматы). В каждой из этих игр приходится рассматривать различные сочетания фигур, и выигрывает тот, кто их лучше изучает, знает выигрышные комбинации и умеет избегать проигрышных.
- ✓ Комбинаторика помогает развивать математические способности, сообразительность, логическое мышление, укрепляет память.
- ✓ Таким образом, мы не только подтвердили гипотезу, что комбинаторика – это раздел математики, имеющий широкий спектр практической направленности, но и расширили диапазон своих знаний.

ТВОЁ ОТНОШЕНИЕ К УРОКУ

1. Отличный, интересный, захватывающий
2. Хороший, содержательный,
заставляющий работать
3. Нормальный, обычный
4. Скучный, работа без интереса
5. Бесполезный, совсем не интересный