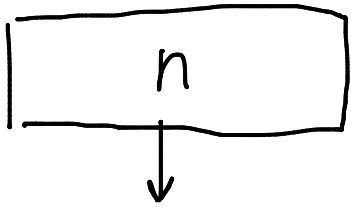


Выборки:

классическая вероятность



случаи:  $m$

а) с возвр или без

б) учитывая пер или нет

I сочетание

Сог  $m$  из  $n$  раз  
выборка без возвр и  
без учета порядка

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

$$C_n^0 = C_n^n = 1$$

$$C_n^1 = C_n^{n-1} = n$$

II Размещением раз  
выборка без возврата  
но с учетом порядка

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

III Выборка с возвратом  
и с учетом порядка

$$n^m$$

IV Выборка с возвратом

и без учета порядка

$$C_{(n+m-1)}^m$$

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

$n$  - число всех эл. исходов

$m$  - число эл. исх. благоприятных событию  $A$

### Задача 1

В коробке 8 красных и 4 синих карандаша

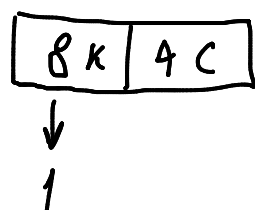
Вынули карандаш

Какова вероятность того что он будет красный

$$n = 12$$

$$m = 8$$

$$P(A) = 8/12 = 2/3$$

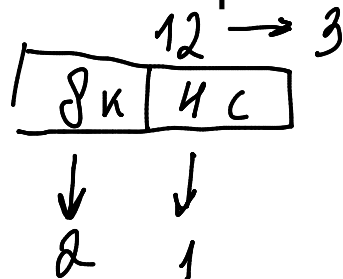


### Задача 2

В коробке 8 красных и 4 синих

Вынули 3

Какова вероятность того что 2 красных и 1 синий?



$$n = C_{12}^3 = \frac{12!}{3! \cdot 9!} = 220$$

$$m = C_8^2 \cdot C_4^1 = 4 \cdot \frac{8!}{2! \cdot 6!} = 112$$

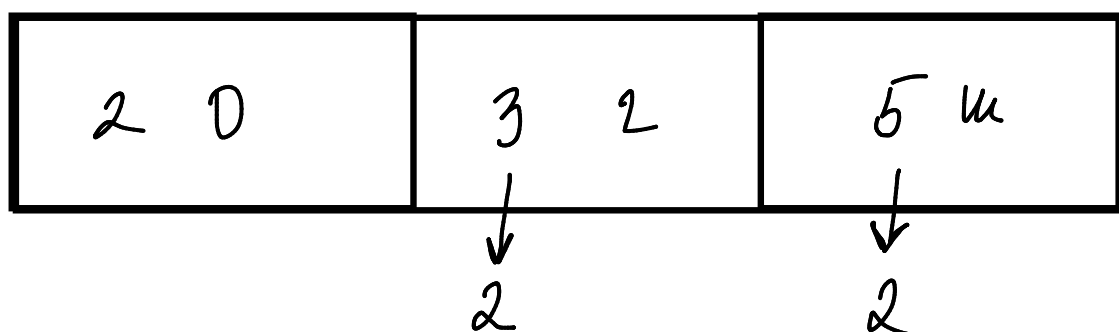
$$P(A) = \frac{112}{220}$$

В лес отправились 2 охотника 3 грибника и 5 школьников

из леса не вернулась половина

какова вероятность того что среди них 2 школьника и 2 грибника?

$$10 \rightarrow 5$$



$$h = C_5^{10} = 252$$

$$m = C_3^2 \cdot C_5^2 \cdot C_2^1 = 60$$

$$P(A) = \frac{60}{252} = \frac{30}{126} = \frac{15}{63} = \frac{5}{21}$$

решение незаконное потому что формулы классической вероятности не работают когда элемент исходы не равновероятны

на полке расставляется 8 книг

какова вероятность того что 3 конкретные книги будут стоять рядом?



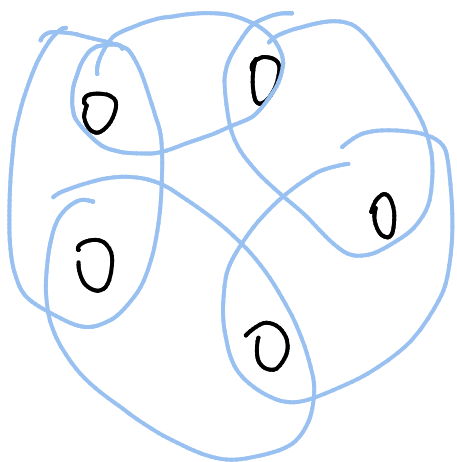
$$h = 8!$$

$$m = 6 \cdot 3! \cdot 5!$$

$$P(A) = \frac{m}{h} = \frac{36 \cdot 5!}{8!} = \frac{36}{6 \cdot 7 \cdot 8} = \frac{6}{7 \cdot 8} = \frac{3}{28}$$

5 человек рассаживаются за круглым столом

какова вероятность того что 2 конкретных человека будут сидеть рядом

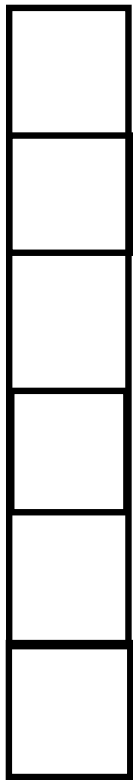


$$h = 5!$$

$$m = 5 \cdot 2 \cdot 3!$$

$$P(A) = \frac{5 \cdot 2 \cdot 6}{5!} = \frac{6}{3 \cdot 4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

на 1 этаже 6ти этажного дома в лифт зашли 3 человека  
какова вероятность того что они выйдут на разных этажах?



$$h = 5^3$$

$$m = A_5^3 = \frac{5!}{2!} = 5 \cdot 4 \cdot 3$$

$$p(A) = \frac{4 \cdot 3}{5^2} = \frac{12}{25}$$

какова вероятность того что в группе из 25 человека хотя бы 2 родились в один день

$$h = 365^{25}$$

$$m = A_{365}^{25}$$

$$p(\bar{A}) = 1 - \frac{365!}{365^{25} \cdot 340!} = 1 - 0,4313 = 0,5687$$

Кубик подбросили дважды  
какова вероятность того что в сумме выпадет не менее 9 очков?

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3			6	7	8	9
4				8	9	10
5					9	10
6					9	10

$$\frac{10}{36} = \frac{5}{18}$$

## геометрическая вероятность

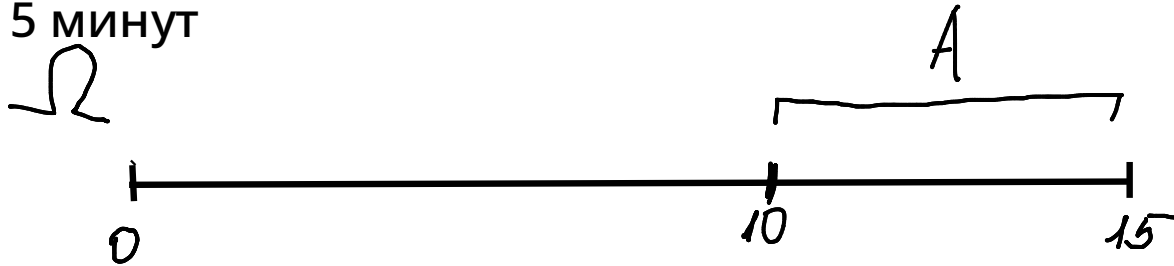
пусть пространство элементарных исходов - замкнутая ограниченная область в  $\mathbb{R}^n$   
и вероятность попадания в каждую точку равновозможна  
тогда применима формула геометрической вероятности

$$P(A) = \frac{\mu(A)}{\mu(\Omega)}$$

### задача 1

трамвай ходит строго с интервалом 15 минут

какова вероятность того что случайно придя на остановку, его придётся ждать не более 5 минут

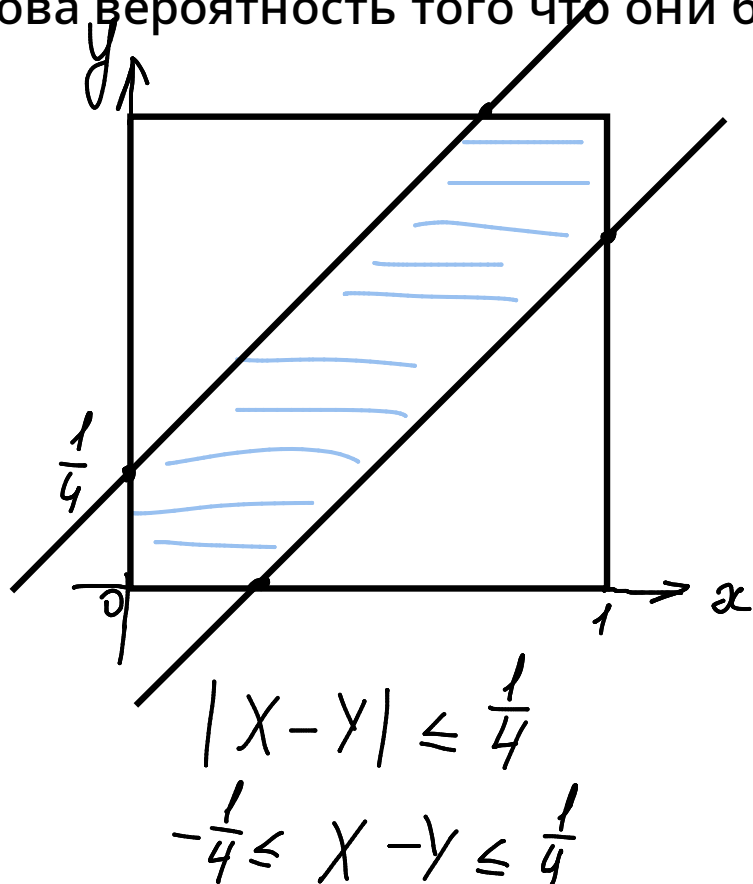


$$P(A) = \frac{\mu(A)}{\mu(\Omega)} = \frac{\ell(A)}{\ell(\Omega)} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

### задача 2

двое человек договорились встретиться между 12:00 и 13:00

какова вероятность того что они будут ждать друг друга не более 15 минут



$\square$   $X$  - время  $I$   $X \in [0; 1]$

$Y$  - время  $II$   $Y \in [0; 1]$

$$\Omega = [0; 1] \times [0; 1]$$

$$\mu(A) = 1 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,75^2 = 0,4375$$

$$P(A) = \frac{0,4375}{1}$$

$$\begin{cases} Y \leq X + \frac{1}{4} \\ Y \geq X - \frac{1}{4} \end{cases}$$

контрольные + посещения = 80 баллов

контрольные будут в мудле

## домашка

в коробке 3 красных 4 синих и 2 жёлтых карандаша  
вынули 5 карандашей

какова вероятность того что из них красных и синих будет поровну?

8 команд разбиваются на 2 подгруппы по 4 в каждой

какова вероятность того что 2 сильнейшие команды окажутся в разных подгруппах?

на шахматную доску поставили белую и чёрную ладью

какова вероятность того что они не бьют друг друга?

из 49 пронумерованных шаров вынимается 5 шаров

найти вероятность того что максимальный номер среди вытянутых будет равен  $k$

стержень длины  $L$  случайно разламывается на 3 части

какова вероятность того что из них можно составить треугольник?