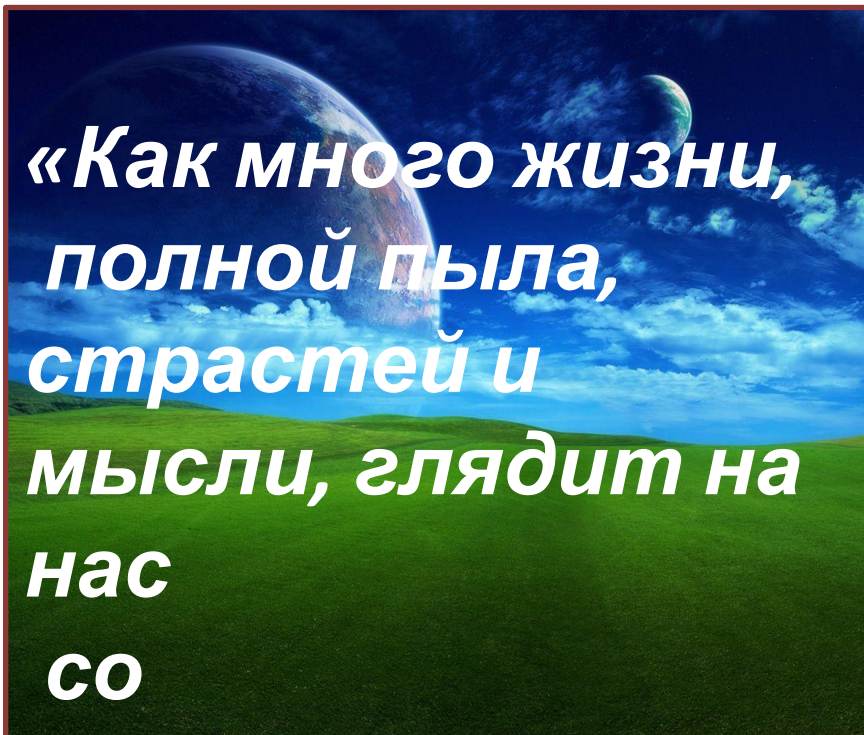


# Математическая статистика

это наука, изучающая количественные показатели развития общества и общественного производства.



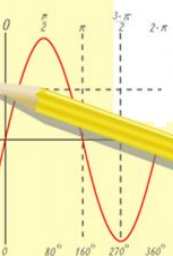
**«Как много жизни,  
полной пыла,  
страстей и  
мысли, глядит на  
нас  
со**

Общество не может без  
подсчетов:  
Нужно знать, чего и сколько есть!  
У статистов очень важная  
работа:  
Данные собрать, сложить,  
учесть...



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 2100 \\ + 840 \\ \hline 105000 \end{array}$$

$$y = 1/x$$



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$



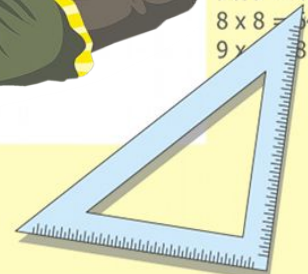
$$\begin{array}{l} y = \sin 90^\circ \\ x = 25y + 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{array}$$

$$x = 70$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81

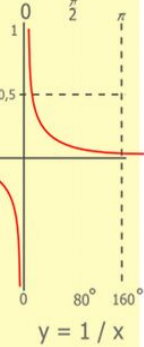
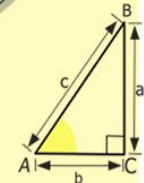
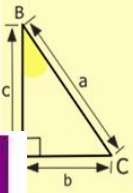
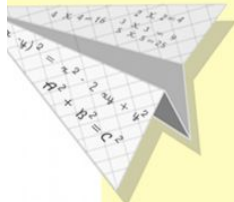
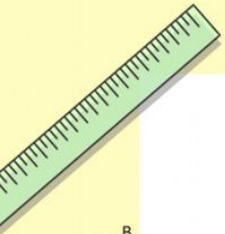


**Статистические данные** – это сведения о числе объектов какого - либо множества, обладающих некоторым признаком

## Статистические данные

представляют собой данные, полученные в результате обследования большого числа объектов или явлений;

следовательно, математическая статистика имеет дело с массовыми явлениями.



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 2100 \\ + 840 \\ \hline 105000 \end{array}$$

- $x 2 = 4$
- $x 3 = 9$
- $x 4 = 16$
- $x 5 = 25$
- $x 6 = 36$
- $x 7 = 49$
- $x 8 = 64$
- $x 9 = 81$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

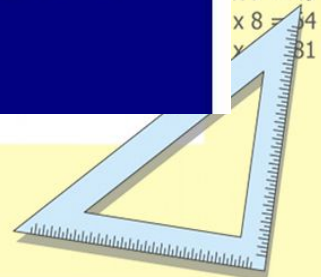
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$





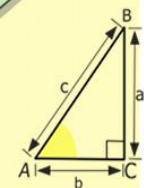
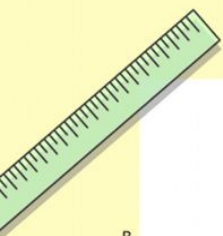
**Определение.** Всю совокупность объектов, подлежащих изучению, называют **генеральной совокупностью**.

Генеральной совокупностью могут быть всё население страны, месячная продукция завода, популяция рыб, живущих в данном водоёме и т.д.

Но генеральная совокупность - это не просто множество. Если интересующая нас совокупность объектов слишком многочисленна, или объекты труднодоступны, или имеются другие причины, не позволяющие изучить все объекты, прибегают к изучению какой-то части объектов.

**Определение.** Та часть объектов, которая попала на проверку, исследование и т.п., называется **выборочной совокупностью** или просто **выборкой**.

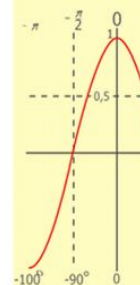
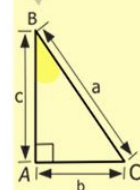
**Определение.** Число элементов в генеральной совокупности и выборке называется их **объёмами**.



$$\begin{array}{r} 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$

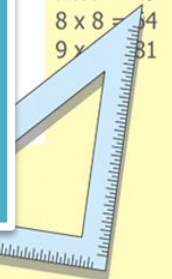


$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$



$$y = \cos x$$

$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



## Например.

Чтобы выяснить, какой размер мужской обуви самый распространённый опросили несколько десятков мужчин, получили данные в таблице

Размер обуви	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Количество мужчин	1	2	3	7	10	9	8	8	6	4	1	1

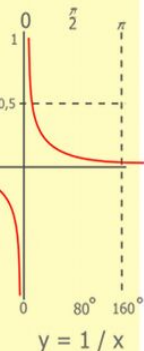
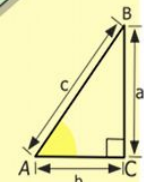
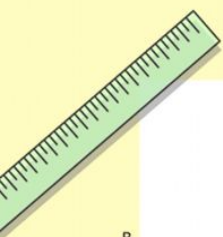
Это частотная таблица, числа второй строки - частоты

Относительная частота этого размера  $6/60=0,1=10\%$

Приблизительно 10% мужской обуви нужно изготавливать 32 размера, а 26 размера в 2 раза меньше, чем 32.

Каждый элемент выборки называется её вариантом.

Выборка, полученная в результате наблюдений является неупорядоченной. Упорядочив её, получают вариационный ряд



$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 10500 \end{array}$$



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

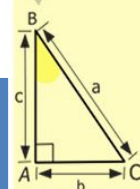
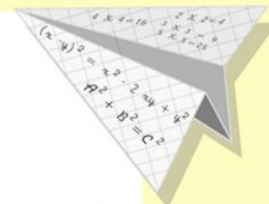


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

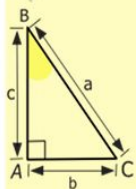
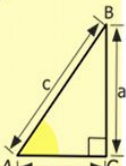
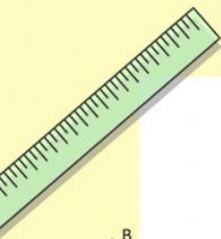
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



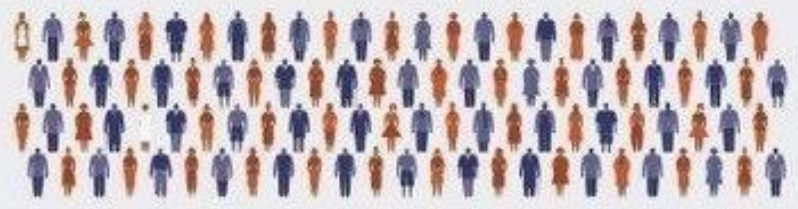
$$y = \cos$$

$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



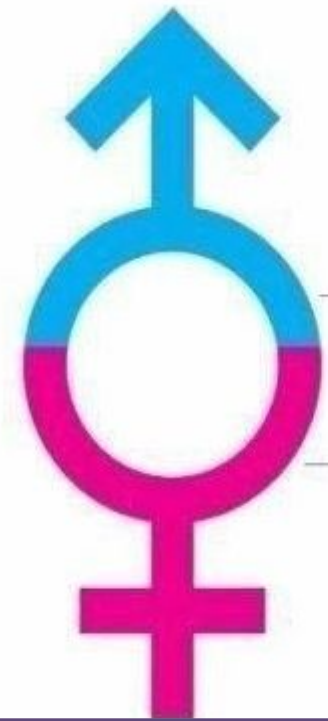


**ЕСЛИ БЫ В МИРЕ ЖИЛИ  
ВСЕГО 100 ЧЕЛОВЕК**



Если бы мир был деревней из 100 человек

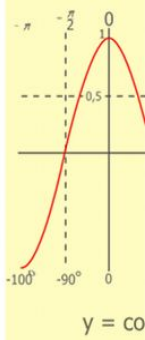
**ПОЛ**



**48** мужчины

**52** женщины

$$\begin{array}{r} \times 42 \\ 210 \\ + 84 \\ \hline 10500 \end{array}$$



- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

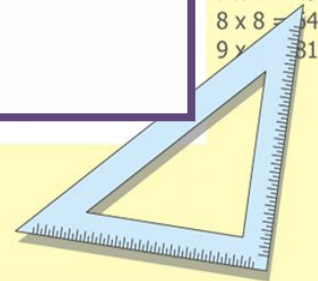
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$





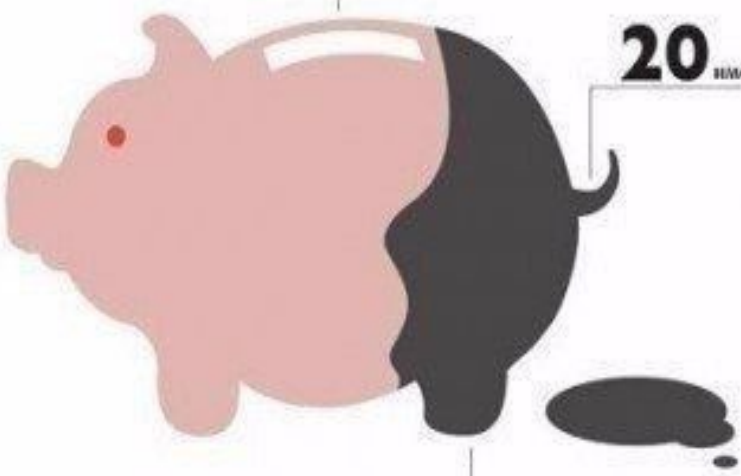
Если бы мир был одной деревней из 100 человек

# ДЕНЬГИ

**6** владеют 59% всех денег

**20** имеют 2%

**74** имеют 39%

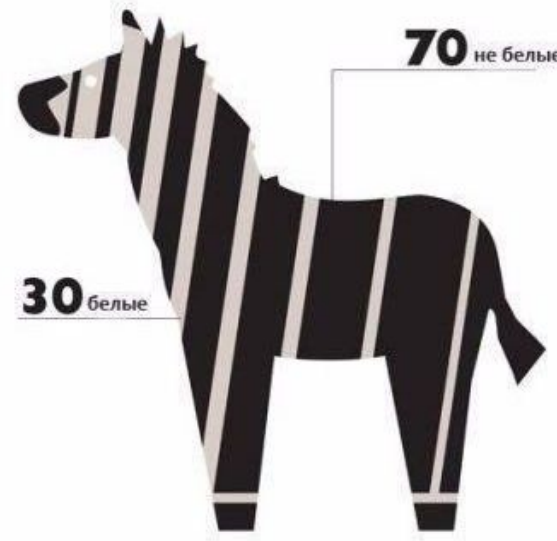


Если бы мир был деревней из 100 человек

# ЦВЕТ КОЖИ

**70** не белые

**30** белые



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

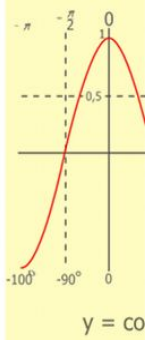
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

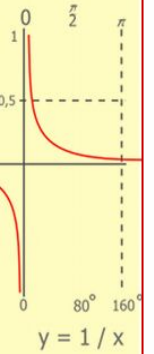
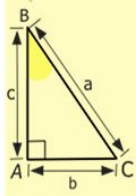
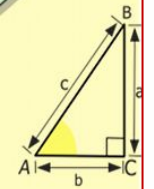
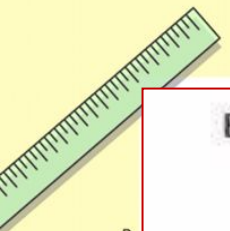
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$

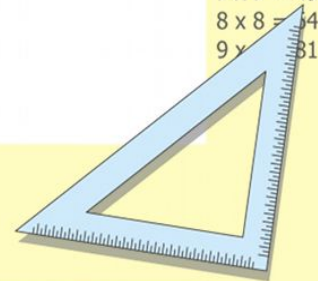
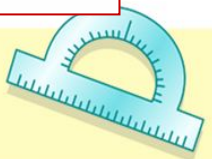


- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



$$y = 1/x$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 10500 \end{array}$$



Если бы мир был деревней из 100 человек

# СВОБОДА



**48** не имеют свободы слова из-за веры и боязни преследования, заключения, пытки или смертной казни со стороны государства

**52** имеют

Если бы мир был деревней из 100 человек

# РЕЛИГИЯ

**24** атеисты и т.д.

**13** индусы

**5** верят в духов и прочую нечистую силу

**33** христиане

**19** мусульмане

**6** буддисты



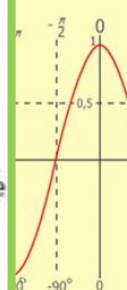
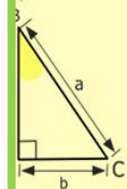
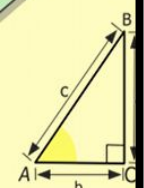
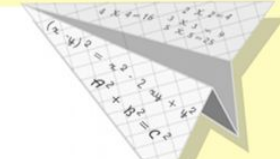
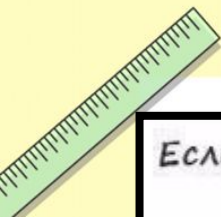
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

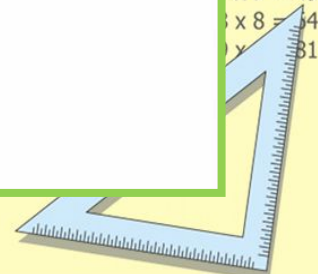
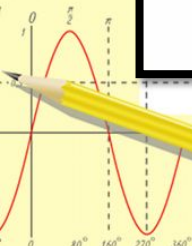
$$\frac{x = 25 + 45}{x = 70}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$\begin{array}{r} 12500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \times 2 = 4 \\ \times 3 = 9 \\ \times 4 = 16 \\ \times 5 = 25 \\ \times 6 = 36 \\ \times 7 = 49 \\ \times 8 = 64 \\ \times 9 = 81 \end{array}$$



Если бы мир был деревней из 100 человек

# ЕДА



15 страдают ожирением

30

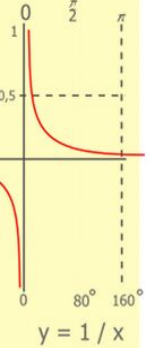
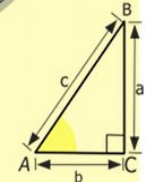
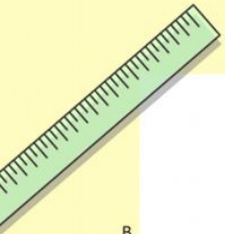
не испытывают недостаток в пище

50

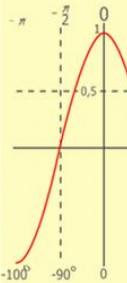
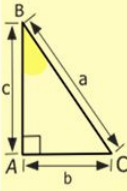
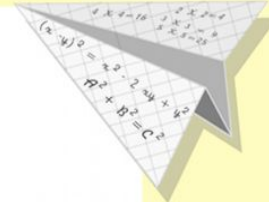
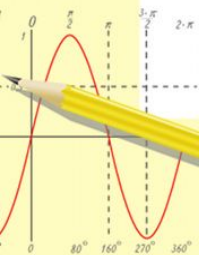
не имеют постоянного источника пищи и голодны постоянно/некоторое время

20 недоедают

1 умирают от голода



$$\begin{array}{r} \frac{1}{2} 500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$y = \cos$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$





Если бы мир был деревней из 100 человек

# КОМПЬЮТЕРЫ



**7** имеют компьютер

**93** не имеют

Если бы мир был деревней из 100 человек

# ГРАМОТНОСТЬ



**86**  
умеют читать

**14**  
не умеют читать

Если бы мир был одной деревней из 100 человек

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО



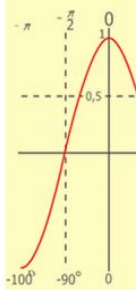
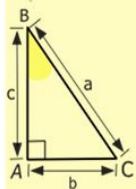
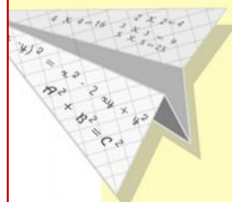
**76** имеют

**24** не имеют

$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

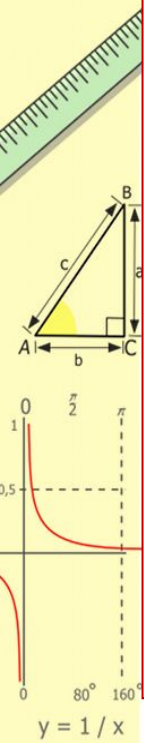
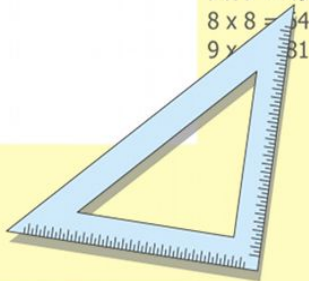
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$

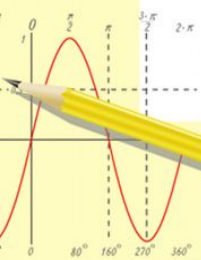


$$y = \cos$$

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



$$\begin{array}{r} 1\ 2\ 5\ 00 \\ \times 4\ 2 \\ \hline 21\ 0 \\ + 84 \\ \hline 105\ 0\ 00 \end{array}$$



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

более 400 млн  
предприниматели



430 млн  
безработные



1,9 млрд  
слишком молоды для  
работы (от 0 до 15 лет)



577 млн  
старше  
64 лет



ЧЕМ ЗАНЯТЫ

7

МИЛЛИАРДОВ

ЛЮДЕЙ?

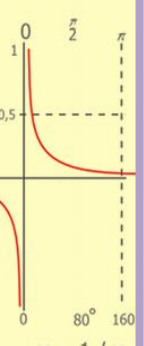
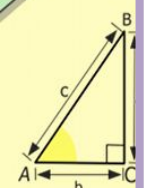
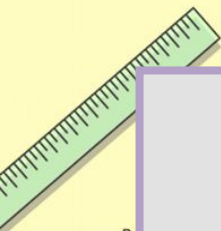
800 млн  
работают в  
промышленности



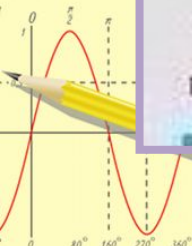
1,4 млрд заняты  
в сельском хозяйстве



1,7 млрд  
работают в  
сфере услуг



$$\begin{array}{r} 1\ 2\ 5\ 00 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105\ 000 \end{array}$$



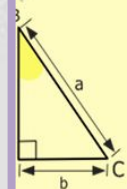
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

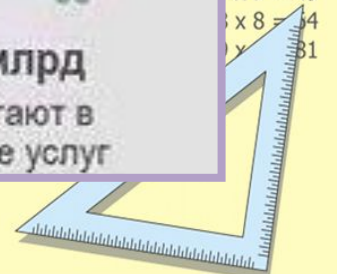


$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

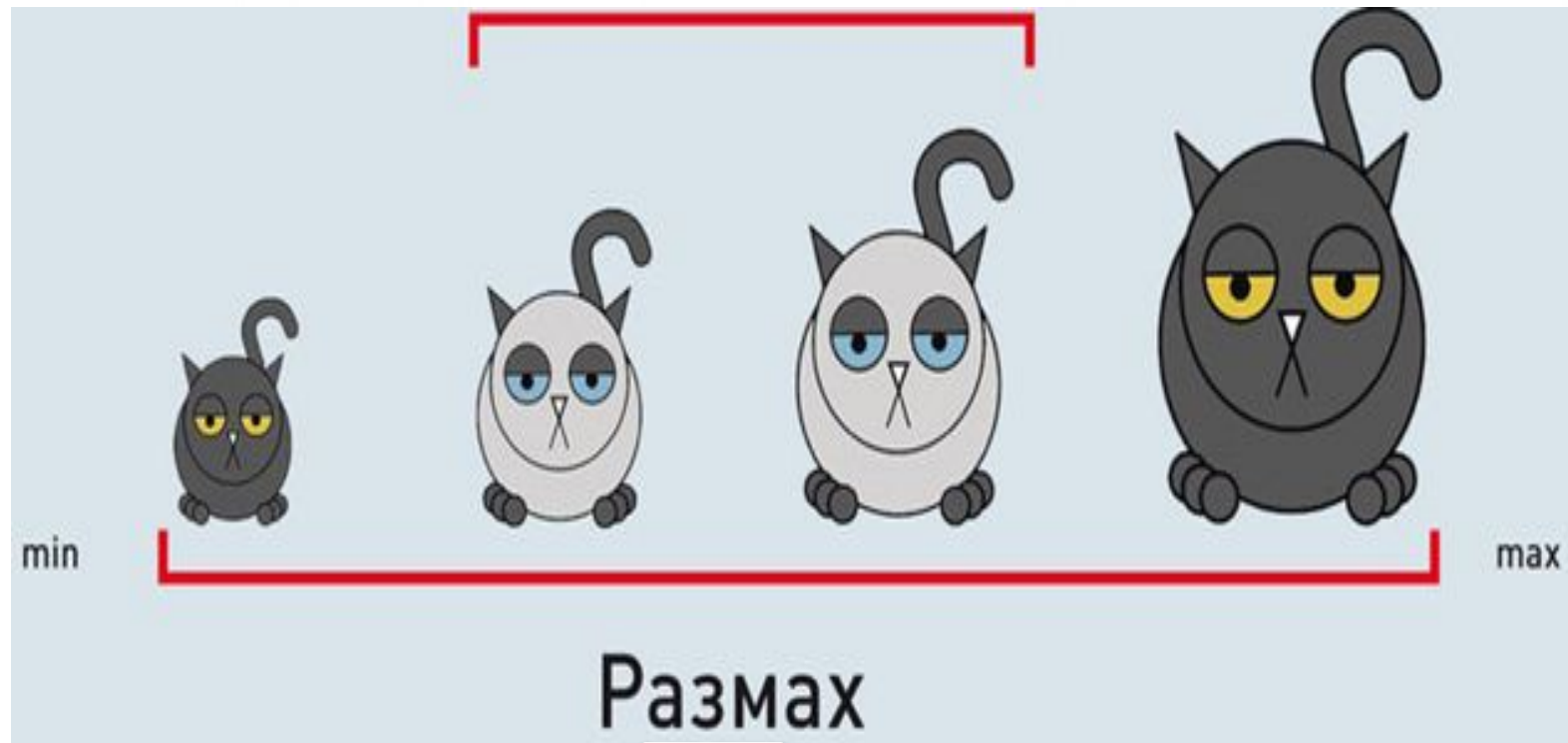
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



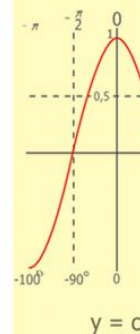
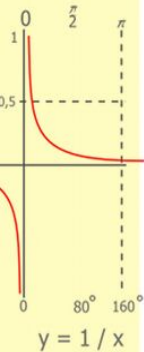
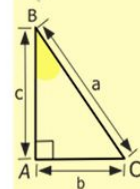
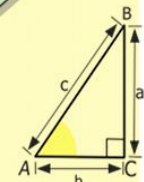
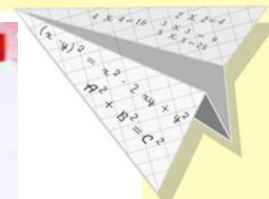
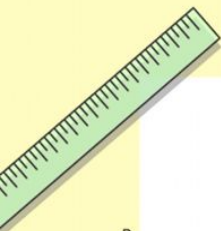
- $x 2 = 4$
- $x 3 = 9$
- $x 4 = 16$
- $x 5 = 25$
- $x 6 = 36$
- $x 7 = 49$
- $x 8 = 64$
- $x 9 = 81$



# Разность между наибольшими и наименьшими значениями результатов наблюдений



**r**



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 2100 \\ + 8400 \\ \hline 105000 \end{array}$$

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

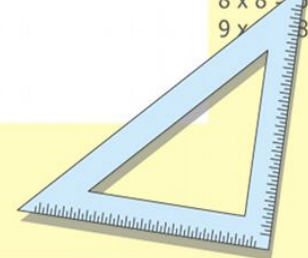
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



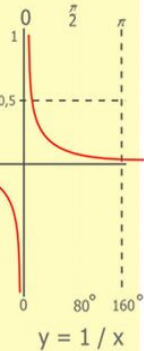
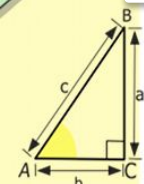


Выборки характеризуются **центральными тенденциями**:  
средним значением, модой и медианой.

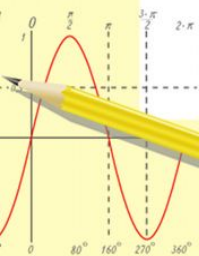
**Средним значением** выборки называют среднее арифметическое всех её значений.

**Медиана** выборки – это число, “разделяющее” пополам упорядоченную совокупность всех значений выборки.

**Мода** выборки – те её значения, которые встречаются чаще всего.



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

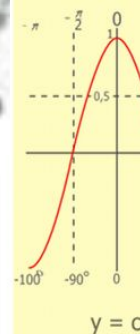
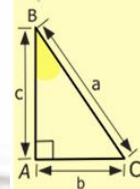
$$\sin 90^\circ = 1$$



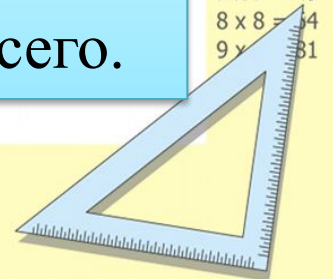
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$

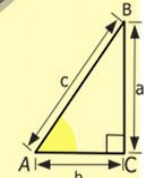
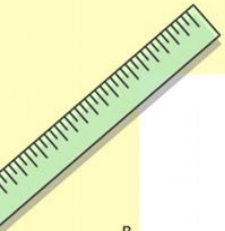


Me

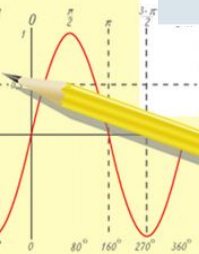
# Медиана

Число упорядоченного ряда с нечетным числом членов, записанное посередине или среднее арифметическое двух чисел упорядоченного ряда с четным числом членов, записанных посередине.

Минимум                      Медиана                      Максимум



$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 10500 \end{array}$$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

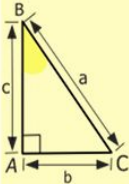
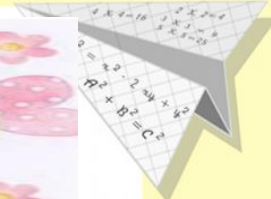
$$\sin 90^\circ = 1$$



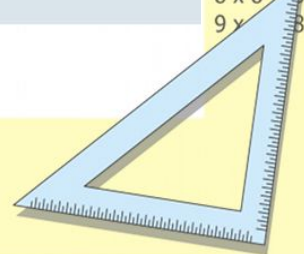
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



**Пример 1.** Найти медиану ряда чисел:

**23,34,36,38,41,56,58,59,61.**

Решение. Медианой данного упорядоченного ряда чисел является число 41, так как слева от него записано четыре числа и справа четыре числа.

**Пример 2.** Найти медиану ряда чисел:

**12,32,24,35,14,26,27,16,21,31.**

Решение. Представим данные в виде упорядоченного ряда чисел:

12,14,16,21,24,26,27,31,32,35. В данном ряду чётное число членов. Медианой данного ряда чисел является среднее арифметическое чисел 24 и 26, находящихся посередине. Среднее арифметическое чисел 24 и 26 равно 25. Медиана данного ряда равна 25.

$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

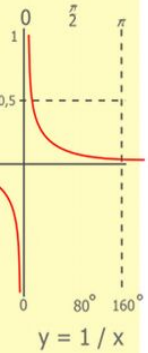
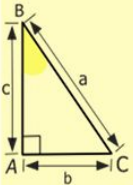
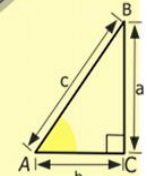
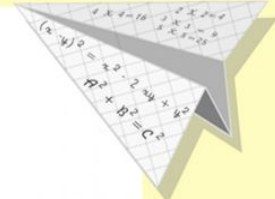
$$\sin 90^\circ = 1$$

$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

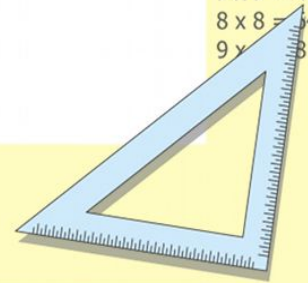
$$x = 70$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 2100 \\ + 8400 \\ \hline 105000 \end{array}$$

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81





# Проверь себя:

Найди медиану ряда чисел:

а) 14, 16, 18, 22, 26, 32, 40;

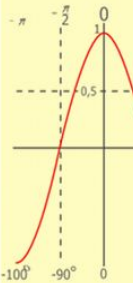
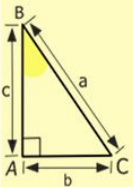
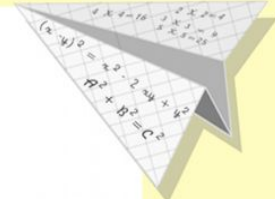
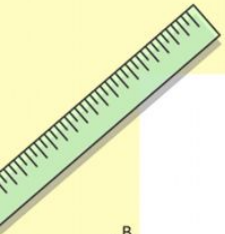
б) 42, 56, 23, 78, 34, 29, 45, 26, 48, 71, 47, 67;

в) 0,6; 0,8; 1; 1,2; 3,2; 3,8; 4.

а) 22;

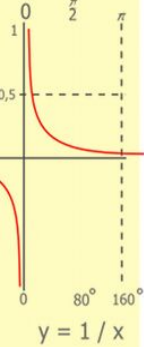
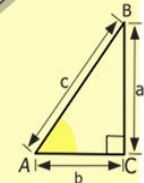
б) 46;

в) 1,2.



y = cos

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



$$\begin{array}{r} 1\ 2\ 5\ 00 \\ \times 4\ 2 \\ \hline 21\ 0 \\ + 84 \\ \hline 105\ 0\ 00 \end{array}$$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

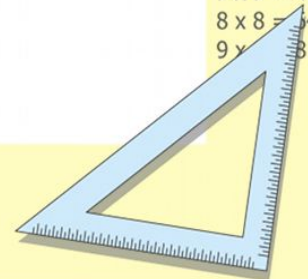
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

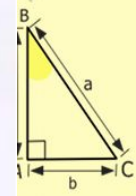
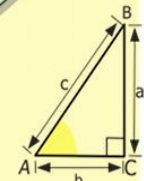
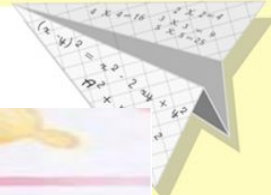
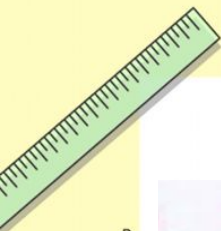
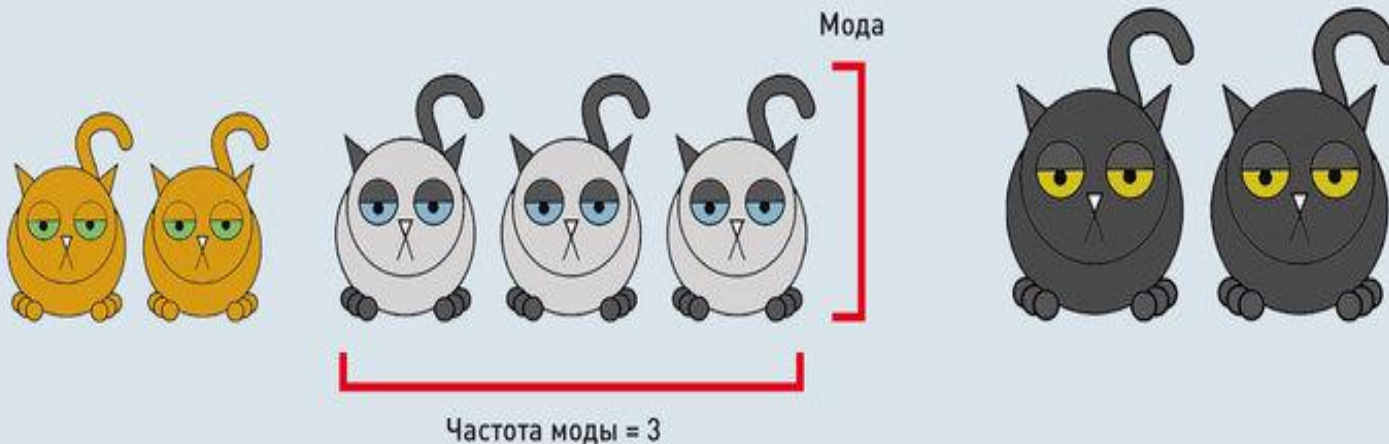
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



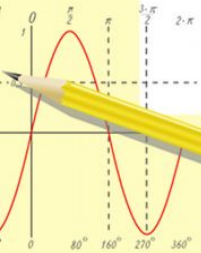
# Мода - Мо

Значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто



$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 2500 \\ 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

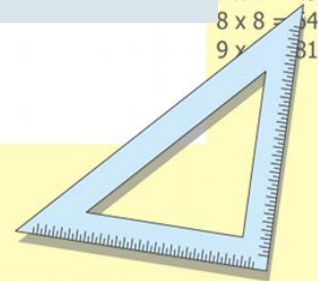
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$





№192. Отмечая время (с точностью до минуты), которое токари бригады затратили на обработку одной детали, получили такой ряд данных:

30, 32, 32, 38, 36, 31, 32, 38, 35, 36, 32, 40, 42, 36, 33, 35, 32, 32, 40, 38.

Для полученного ряда данных найдите размах, моду и медиану. Объясните практический смысл этих статистических показателей.

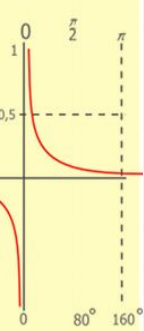
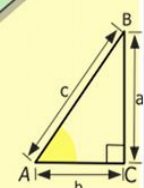
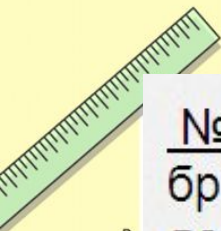
Решение. Представим данные в виде упорядоченного ряда чисел:

30, 31, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 33, 35, 35, 36, 36, 36, 38, 38, 38, 40, 40, 42.

Размах данного ряда равен  $42 - 30 = 12$ , что говорит о том, что различие во времени обработки одной детали составляет 12 минут.

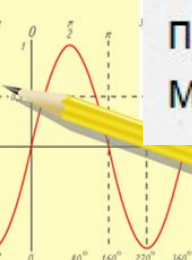
Мода данного ряда равна 32, так как встречается чаще всего – 6 раз, что показывает типичное количество затраченного времени на обработку одной детали.

Медиана данного ряда равна 35, так как количество чисел в ряду чётное, среднее арифметическое двух чисел, находящихся посередине равно 35. Медиана отражает реальную ситуацию - половина бригады затратили на обработку одной детали меньше 35 минут, а вторая половина больше 35 минут.



$$y = 1/x$$

$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 2100 \\ + 8400 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{B} = \frac{c}{C}$$

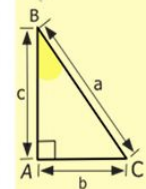
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

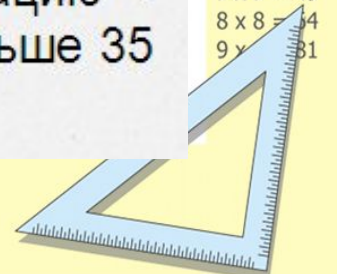


$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ x = 70 \end{cases}$$

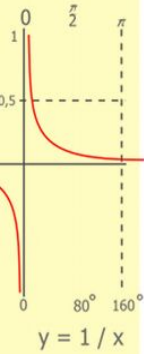
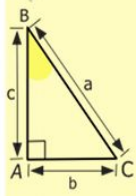
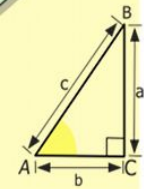
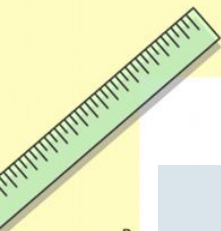
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81





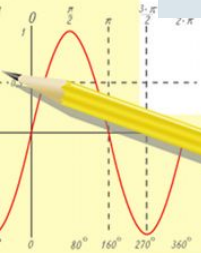


# / 3

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 10500 \end{array}$$

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81

Среднее значение  $\overline{x}$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

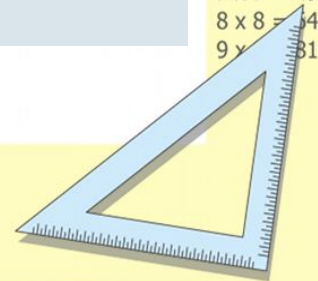
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



**Среднее арифметическое** множества чисел — сумма всех чисел, делённая на их количество.

**Примеры:**

- Средняя заработная плата 1 работника = Фонд заработной платы / Число работников
- Средняя цена 1 продукции = Стоимость производства / Количество единиц продукции
- Средняя себестоимость 1 изделия = Стоимость производства / Количество единиц продукции
- Средняя урожайность = Валовый сбор / посевная площадь

**Недостатки:**

Не всегда информативно – средняя температура по больнице

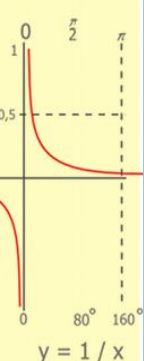
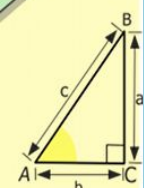
Не всегда объективно – средняя зарплата

Директор - 10 000 руб

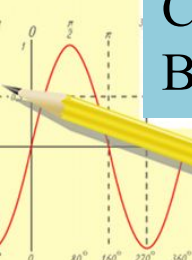
9 работников по 1 рублю

Средняя зарплата  $(10\,000 + 9) / 10 = 1000,9$  руб

Все получают в среднем 1000 рублей



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 2100 \\ + 840 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

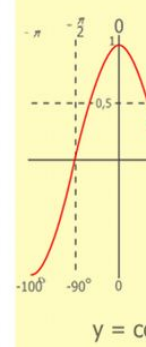
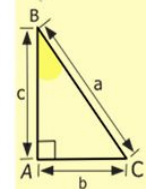
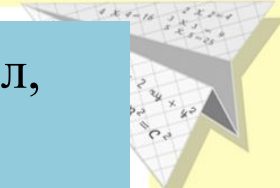
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

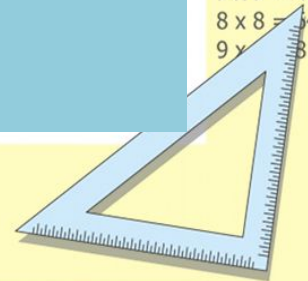


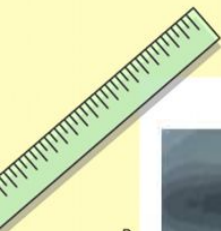
$$\begin{cases} x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$

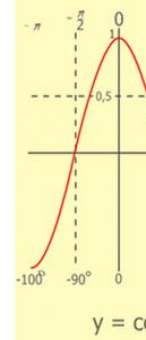
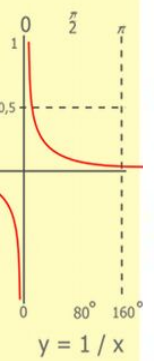
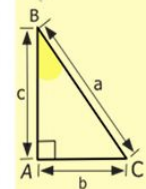
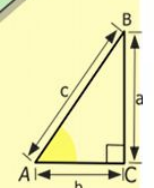


$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$





А в среднем - мы оба с тобой упитанные...



$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

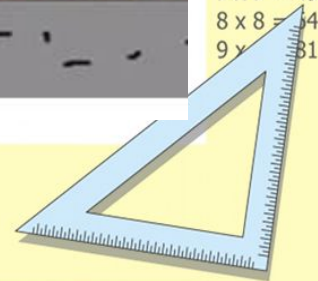
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$







# Статистика знает всё



Самое популярное в мире женское имя — Анна. Его носят почти 100 миллионов женщин.

По статистике ежедневно 65 людей становятся миллионерами.

Среднестатистический человек за год съедает около 0,5 килограмма насекомых, главным образом вместе с другой едой.

Неженатые люди в 7 раз больше подвержены расстройством, нежели их женатые коллеги.



В мире всего 7% левшей.

Примерно один из десяти тысяч человек рождается с зеркально отражённым расположением внутренних органов: сердце, желудок и селезёнка у него расположены справа, а печень и желчный пузырь — слева.

Если вы заядлый курильщик то знайте: на протяжении года в среднем вместе с табачным дымом вы вдыхаете дозу радиации, эквивалентную 300-м рентгеновским процедурам.



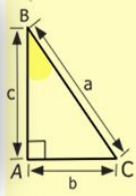
$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

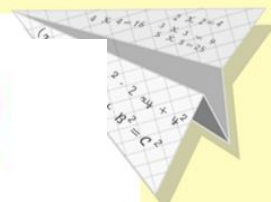
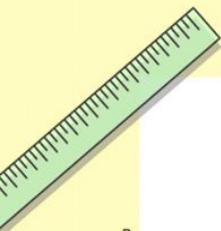
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$

$$\begin{cases} x=2 \\ y=1 \\ x=25+45 \\ x=70 \end{cases}$$



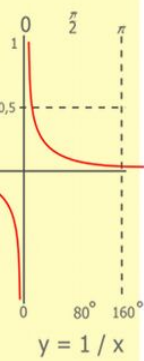
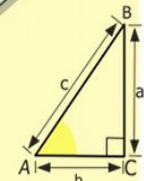
- 2 x 2 = 4
- 3 = 9
- 4 = 16
- 5 = 25
- 6 = 36
- 7 = 49
- 8 = 64
- 9 = 81





Китай      Россия      Великобритания      США      Германия      Франция

Пенс. возраст	<del>X</del> 55	55	60	67	65	60
	<u>M</u> 60	60	65	67	65	60
Продолж. жизни	73	69	80	79	81	82
Размер пенсии (в рублях)	8380	10400	22000	36000	36000	42730



$y = 1/x$

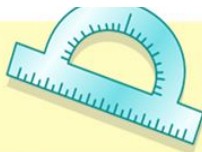
$$\begin{array}{r} 1 \\ 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

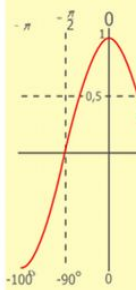
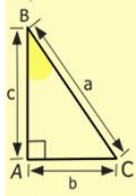
$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$

$\sin 90^\circ = 1$



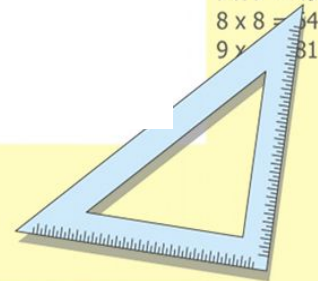
$$\begin{cases} x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$



$y = \cos$

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



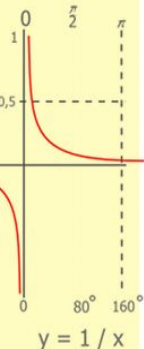
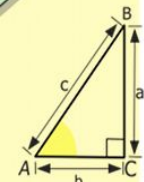


**У котов очень хороший слух. У них 32 мускула в каждом ухе**



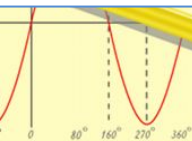
### численности населения

- 1. Китай-1341
- 2. Индия-1225
- 3. США-310
- 4. Индонезия-240
- 5. Бразилия-195
- 6. Пакистан-174
- 7. Нигерия-158
- 8. Бангладеш-149
- 9. Россия-143
- 10. Япония-127



$$\frac{1}{2} = \frac{500}{x}$$

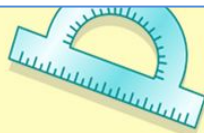
**В древней Греции люди жили в среднем 29 лет,**  
**в Европе XVI века — 21,**  
**XVII века — 26,**  
**XVIII века — 34,**  
**в начале XX века — около 50,**  
**в середине XX века — около 60,**  
**а в конце XX — около 70.**



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$



$$y = \sin 90$$

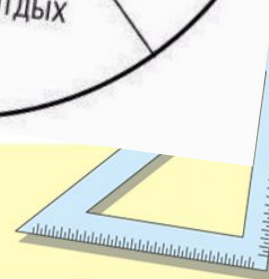
$$x = 25y + 45$$

$$y = 1$$

$$x = 25 + 45$$

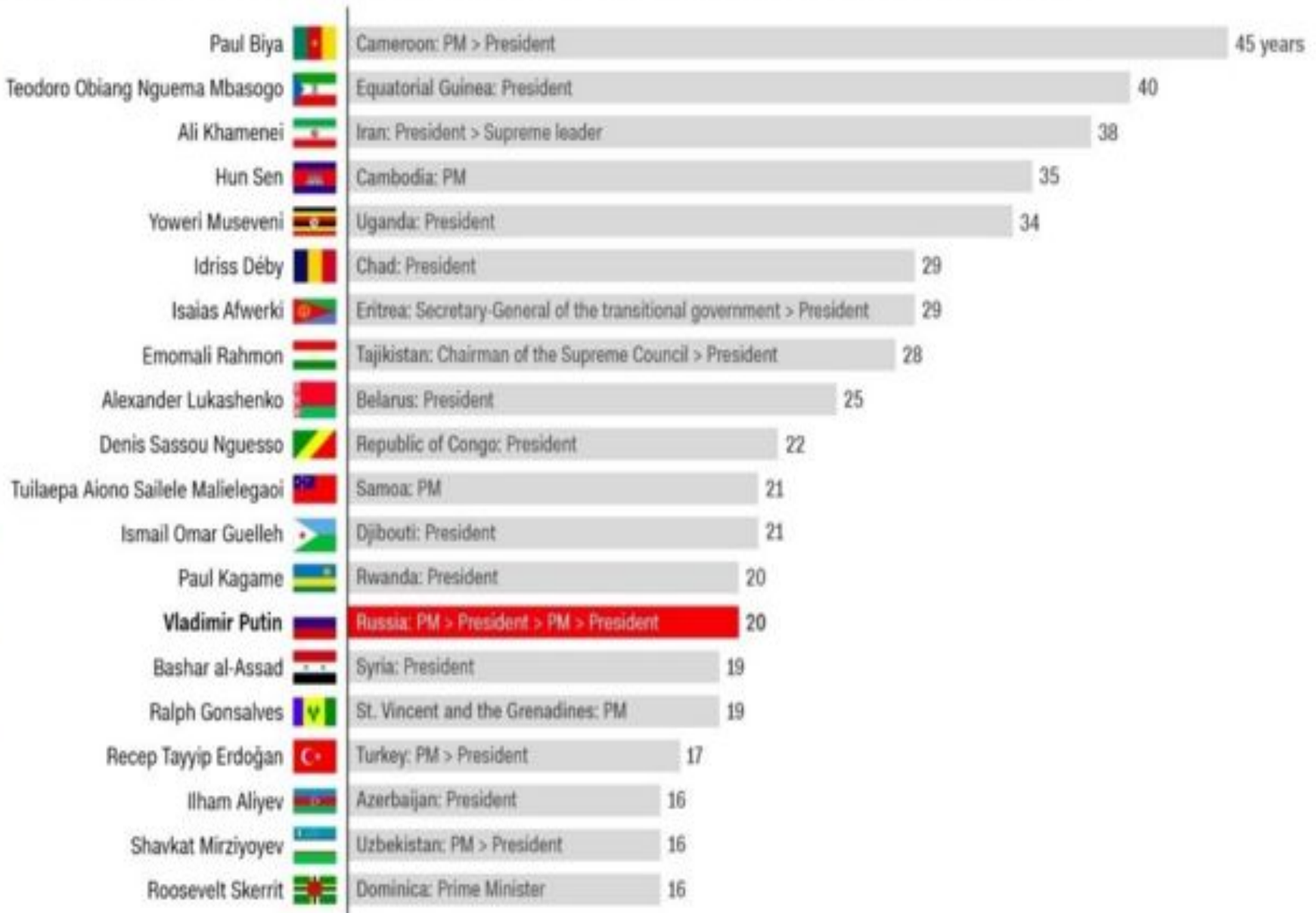
$$x = 70$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



# The world's longest-serving leaders

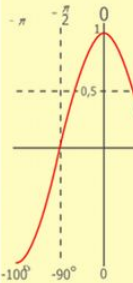
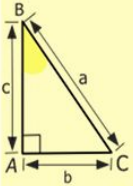
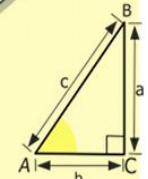
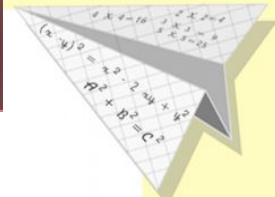
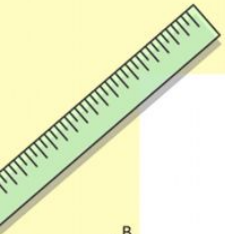
Only 13 current non-royal leaders have served longer terms than Russia's Vladimir Putin



# Статистика знает всё

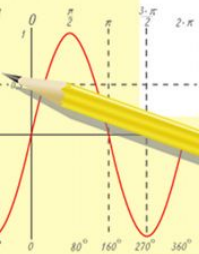
На этом слайде будет  
размещен Ваш пример  
статистических данных  
(в любой форме)

**ПРИСЫЛАЙТЕ**



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$

