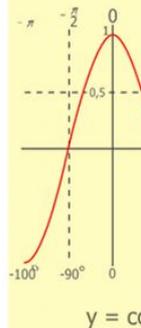
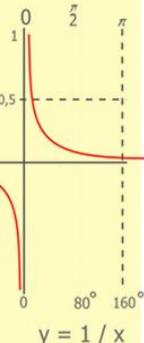
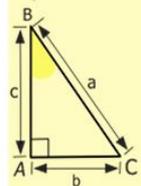
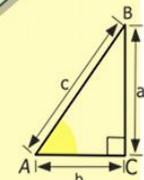
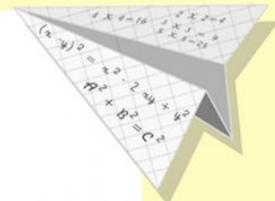
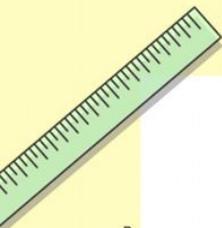


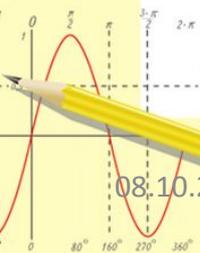
Измерительные шкалы



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

$$V = \frac{S_{\text{общ}}}{t_{\text{общ}}} = \frac{2s}{\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2}} = \frac{2}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}} = \frac{2}{\frac{1}{80} + \frac{1}{40}} = 55,3$$

- 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



08.10.2020

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

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

$\sin 90^\circ = 1$

Летняя школа 2006

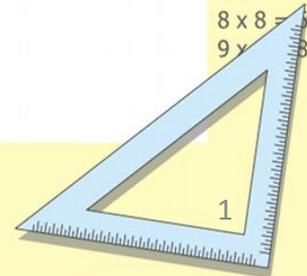


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

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

$$x = 70$$

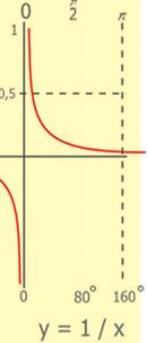
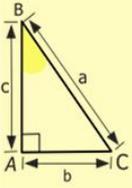
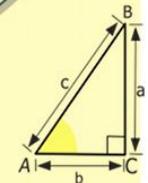
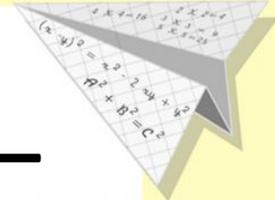
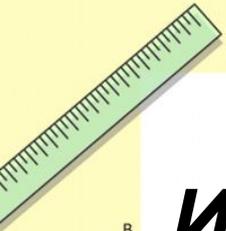
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



Измерение физической величины –

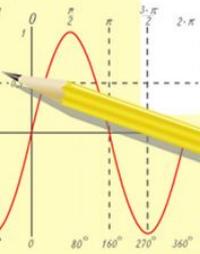
это совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.

Суть измерения заключается в **сравнении.**



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

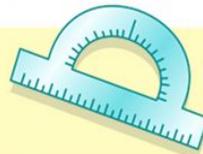
$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



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

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

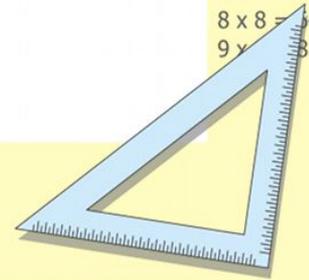
$$\sin 90^\circ = 1$$



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

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

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



Типы измерительных шкал

Сравнение размеров *опытным* путем является единственным способом получения измерительной информации.

$$Q_i > Q_j \quad Q_i < Q_j$$

$$Q_i - Q_j = \Delta Q_{ij}$$

$$\frac{Q_i}{Q_j} = x_{ij}$$

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

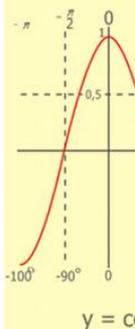
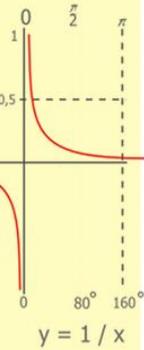
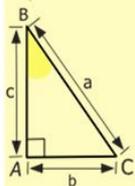
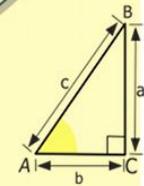
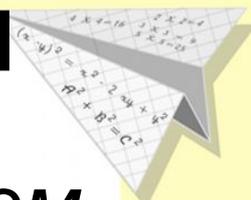
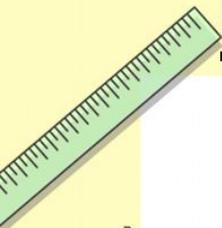
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

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

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

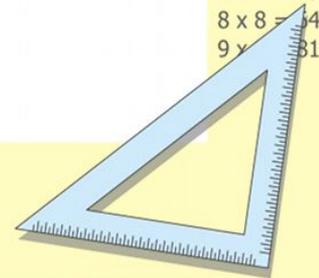
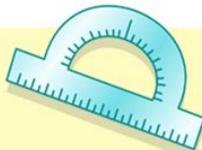
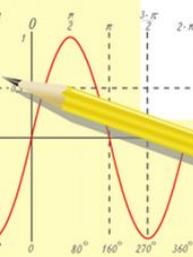
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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



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

- 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

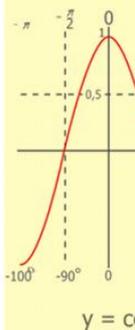
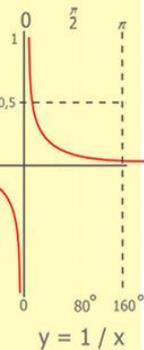
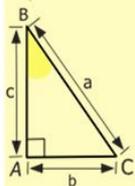
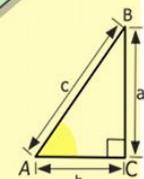
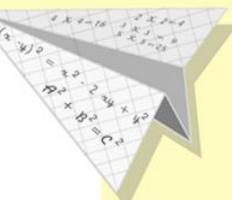
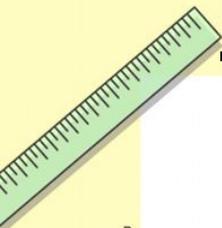


Типы измерительных шкал

Шкала физической величины представляет собой упорядоченную совокупность значений этой величины, принятую по соглашению на основании результатов точных измерений.

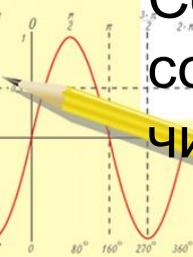
Согласно теории измерений измерение трактуется как *отображение* элементов *эмпирической* системы с отношениями (совокупность объектов, их свойств и отношений) на элементы *абстрактной* системы с отношениями (совокупность оценок и правил их образования), осуществляемое по определенной системе *правил соотнесения* эмпирической и абстрактной систем (совокупность правил и процедур оценивания).

Совокупность правил, позволяющих выполнить такое сопоставление эмпирической системы отношений в *числовую систему отношений*, называется **шкалой**



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

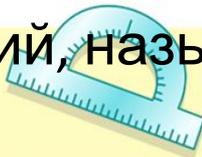
- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



$$\sin A = \sin B = \sin C$$

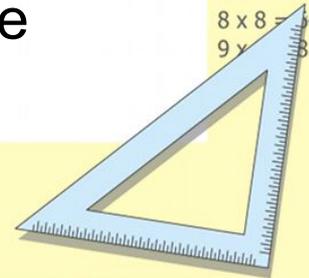
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

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



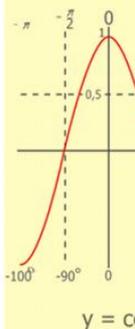
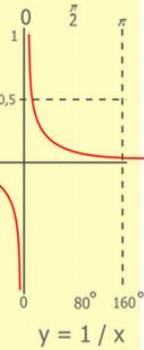
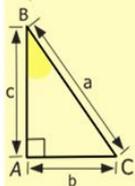
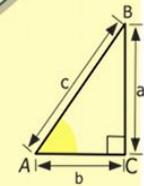
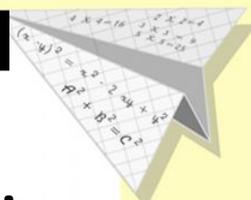
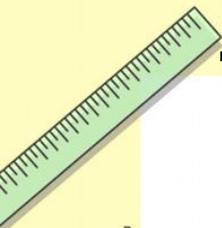
$$\begin{cases} y = \sin 90^\circ \\ x = 25x + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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



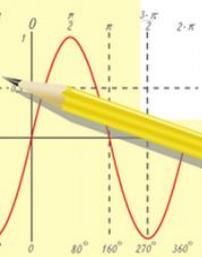
Типы измерительных шкал

- Номинальная (шкала наименований; классификации);
- Ранговая (порядковая) шкала;
- Интервальная шкала;
- Пропорциональная шкала



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

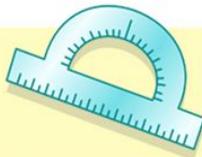
$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



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

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

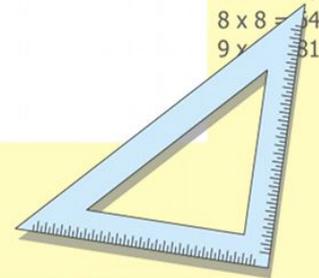
$$\sin 90^\circ = 1$$



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

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

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

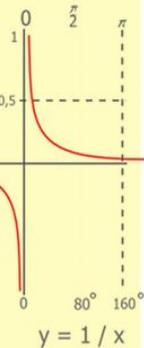
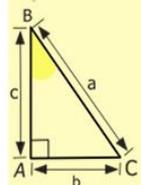
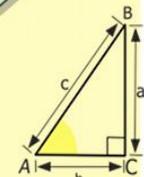
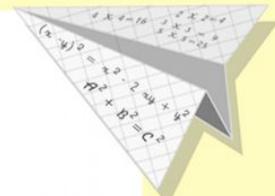
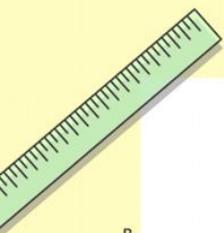


Шкала наименований

Устанавливает подобие или различие объектов относительно какого-либо признака (относится - не относится, мужской – женский)

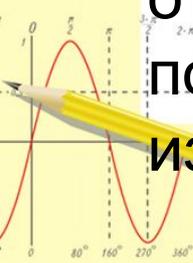
Используются для классификации эмпирических объектов, свойства которых проявляются только в отношении эквивалентности (совпадения или несовпадения). Эти свойства нельзя считать физическими величинами, поэтому шкалы такого вида не являются шкалами физических величин.

Поскольку числа характеризуются только отношениями эквивалентности, то в них отсутствует понятие нуля, «больше» или «меньше» и единицы измерения.



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

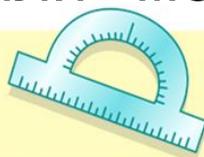
$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



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

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

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

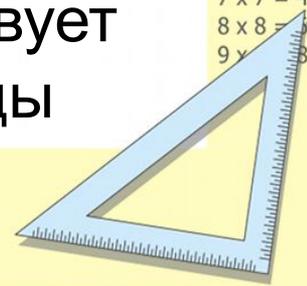


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

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

$$x = 70$$

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



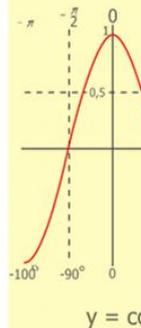
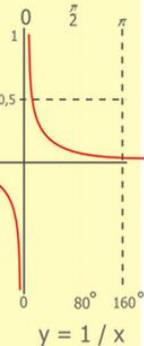
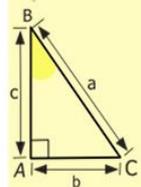
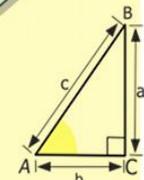
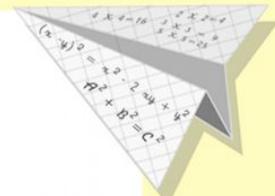
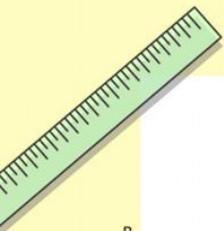
Шкала наименований

Номинальное измерение является *качественным* измерением.

Примеры:

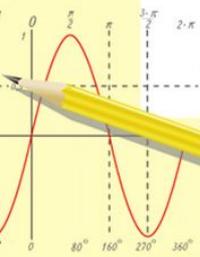
- измерения, осуществляемые системами обнаружения (пожарные, охранные) – двоичный результат;

- классификация объектов: контроль изделий – годные/брак; пол – мужской/женский; согласен/не согласен; семейное положение - ...; возраст - ... и т.д.



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

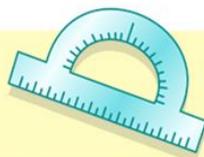
$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



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

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

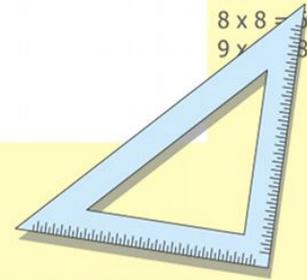
$$\sin 90^\circ = 1$$



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

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

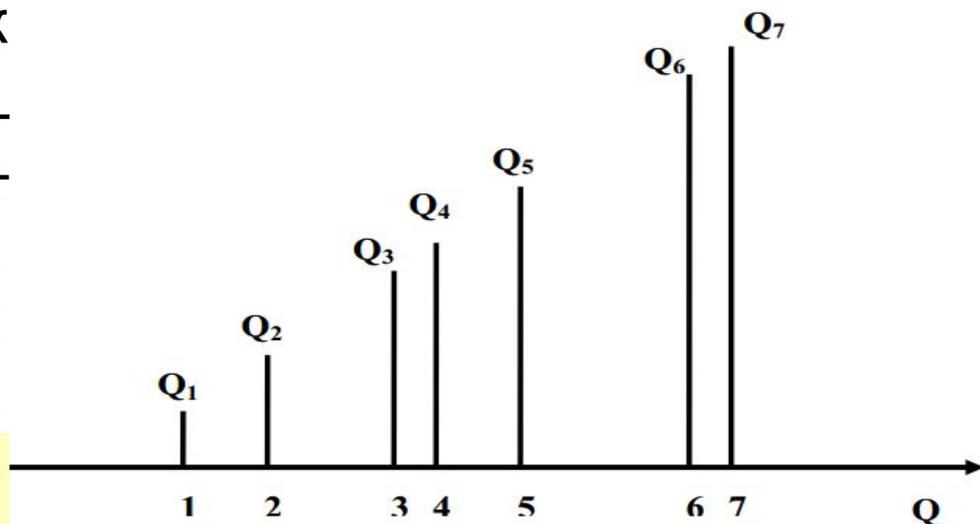
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



Ранговая (порядковая) шкала

На этом уровне можно провести градацию по степени выраженности какого – либо признака (больше-меньше, лучше-хуже).

Шкала является упорядоченной последовательностью опорных (*реперных*) точек, обозначаемых буквами, цифрами или символами и соответствующих размерам $Q_1 < Q_2 < Q_3 < Q_4 \dots < Q_n$, о к что он больше предыдущ но меньше последующег хотя сами размеры неизвестны.



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

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

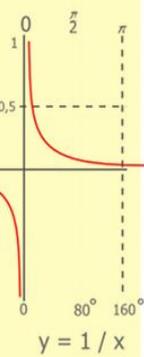
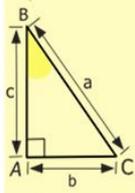
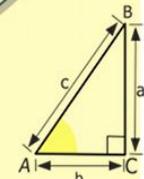
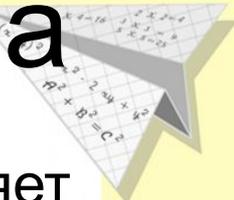
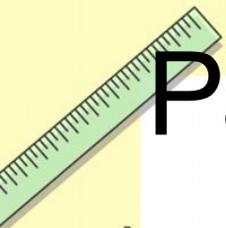
$$\sin 90^\circ = 1$$

Ранговая (порядковая) шкала

Шкала является монотонно изменяющейся и позволяет установить отношение «больше – меньше» между величинами, характеризующими это свойство. Если для обозначения реперных точек используются цифры, то они называются баллами. **Обозначения нельзя ни складывать, ни вычитать, ни делить, ни перемножать.**

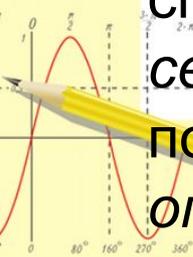
На шкале порядка не определены никакие математические операции. В то же время, если один размер по шкале порядка меньше другого, а последний в свою очередь меньше третьего, то и первый размер меньше третьего.

Т.е. для любых чисел a , b и c таких, что $a < b$ и $b < c$, справедливо соотношение $a < c$ (**транзитивность**). Эти свойства транзитивности означают, что на шкалах порядка определены (т.е. могут выполняться) **логические операции**.



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

- 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



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

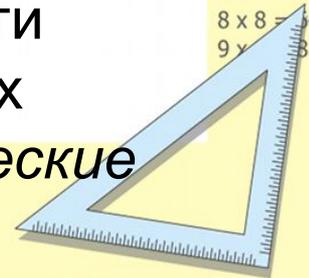
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

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



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

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



Ранговая (порядковая) шкала

Так как **размеры**, которым соответствуют реперные точки, **неизвестны**, то бессмысленно говорить **о масштабе** на шкале порядка. В шкалах порядка принципиально **невозможно ввести единицы измерения**, так как для них **не установлено отношение пропорциональности**. Хотя ноль может и существовать.

При одномерной шкале порядок должен быть линейным: **все объекты** должны поддаваться выстраиванию **в цепочку** по какому-либо признаку (некоторые из них могут занять одно и то же место в цепочке – быть эквивалентными).

Группа допустимых преобразований для шкалы порядка должна **уничтожать пропорциональность** (ведь знания, оцененные на 4, нельзя считать вдвое более обширными или глубокими, чем знания, оцененные на 2) и **отношение «быть суммой»** (получить 2 и 3 – не то же, что получить 5), сохраняя лишь **отношения большего и меньшего**.

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

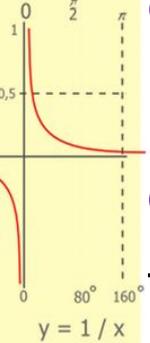
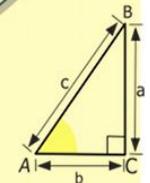
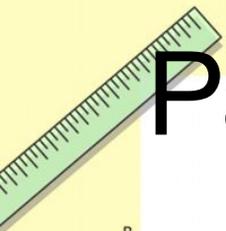
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

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

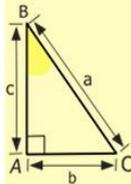
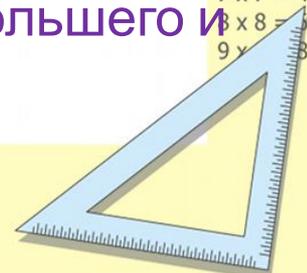
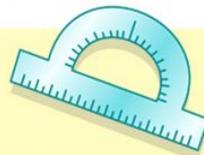
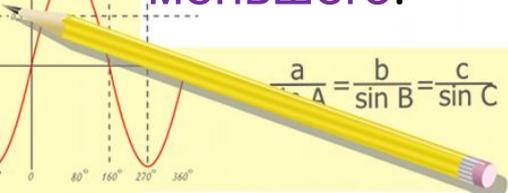
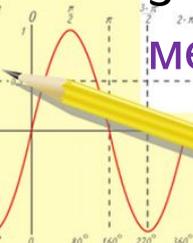
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

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

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



$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 2500 \\ \hline 2500 \\ + 8400 \\ \hline 105000 \end{array}$$



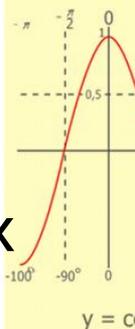
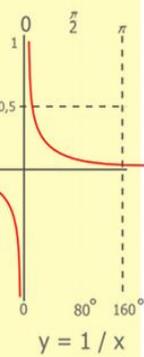
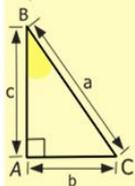
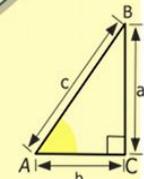
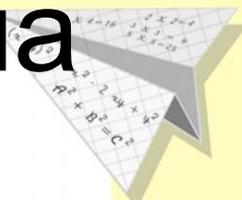
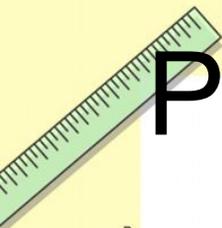
$$y = \cos$$

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

Ранговая (порядковая) шкала

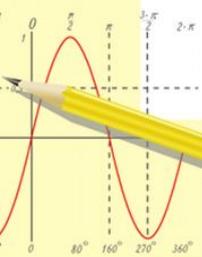
Характеристики порядковой шкалы:

- нижняя ступень в количественных измерениях;
- упорядочение может осуществляться по внешним признакам – нумерация или по внутренним свойствам – ранжирование;
- определение значений величин с помощью шкал порядка нельзя считать измерениями, так как на них отсутствуют единицы измерения;
- операцию по приписыванию числа требуемой величине следует считать оцениванием. Оценивание по шкалам порядка является неоднозначным и условным.



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

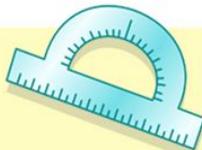
$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



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

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

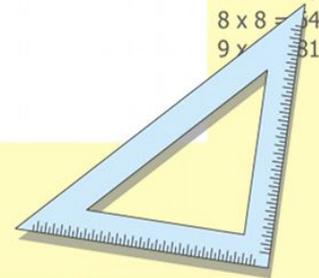
$$\sin 90^\circ = 1$$



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

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

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

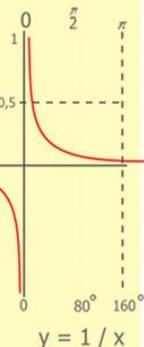
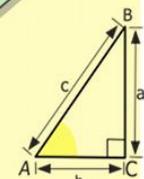
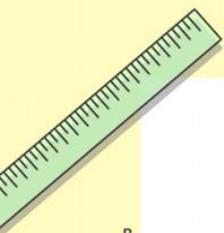
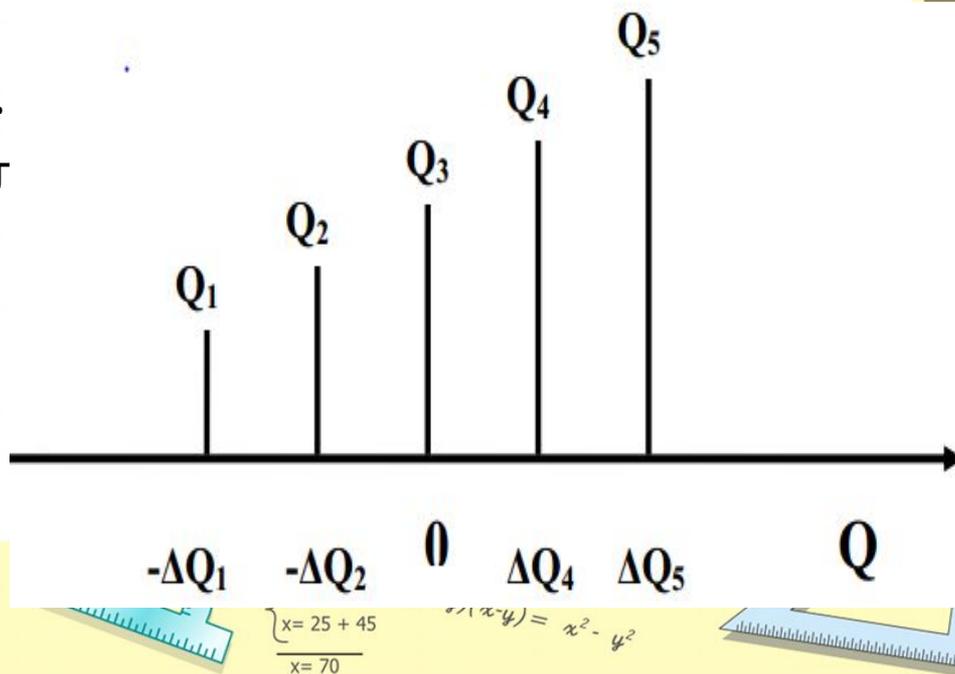


Интервальная шкала

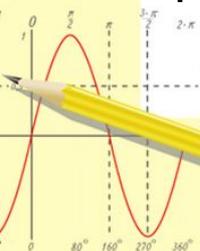
Характеристики интервальной шкалы:

- состоит из одинаковых интервалов;
- имеет единицу измерения и произвольно выбранное начало – нулевую точку;
- *определены только аддитивные математические операции;*
- установлен *масштаб.*

Шкала интервалов представляет собой результат экспериментального сравнения *i*-го размера с *j*-м.



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



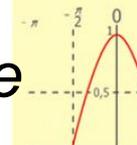
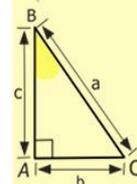
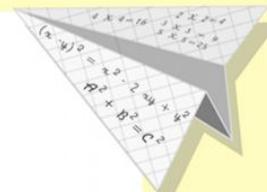
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

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

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

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

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



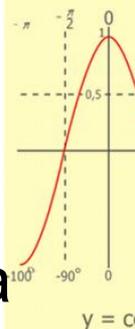
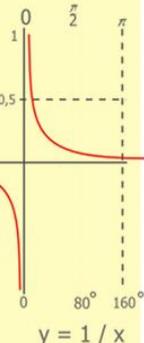
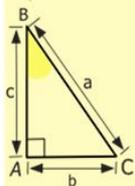
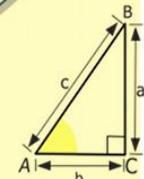
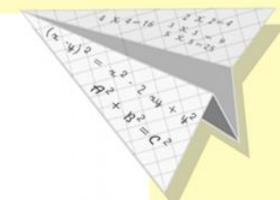
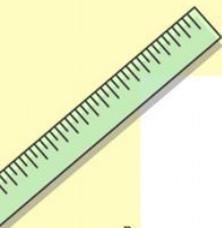
CO
1
6
5
36
19
4
31

Интервальная шкала

Шкала интервалов величины Q описывается уравнением $Q = Q_0 + q [Q]$, где q – числовое значение величины; Q_0 – начало отсчета шкалы; $[Q]$ – единица данной величины. Выбираются два размера Q_0 и Q_1 величины. Эти размеры называются опорными точками, или основными реперами, а интервал $(Q_1 - Q_0)$ – основным интервалом.

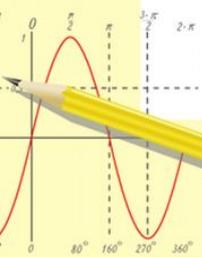
Точка Q_0 принимается за начало отсчета, а величина $(Q_1 - Q_0)/n = [Q]$ за единицу Q . При этом n выбирается таким, чтобы $[Q]$ было целой величиной.

Примеры: летоисчисление, температурные шкалы.



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

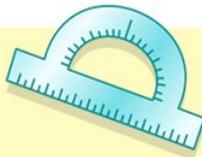
- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



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

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

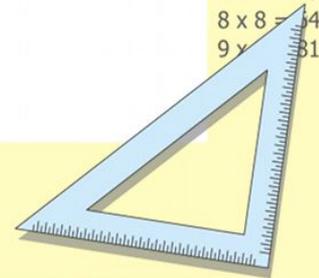
$$\sin 90^\circ = 1$$



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

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

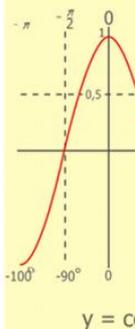
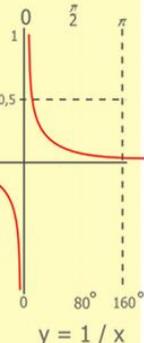
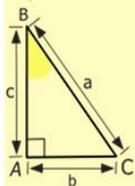
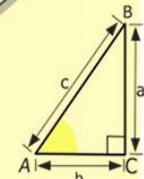
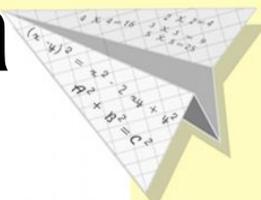
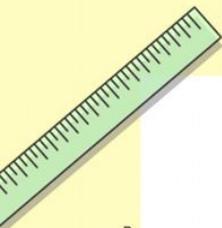
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



Пропорциональная шкала

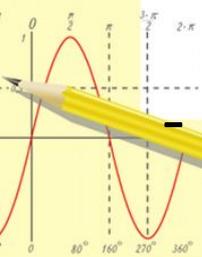
Характеристики пропорциональной шкалы:

- существует однозначный естественный критерий нулевого количественного проявления свойства;
- единица измерений, установленная по соглашению;
- к значениям, полученным по шкале отношений, применимы все арифметические действия;
- на шкалах определены любые математические операции.



$$\begin{array}{r} 1 \ 5 \ 00 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 840 \\ \hline 105000 \end{array}$$

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



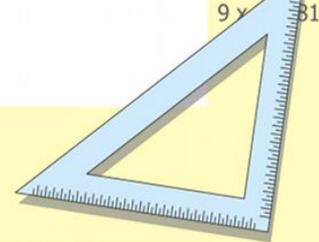
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

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

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

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

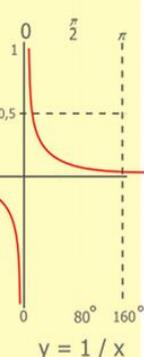
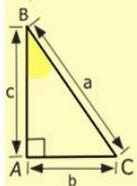
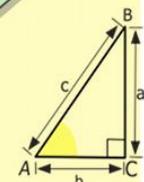
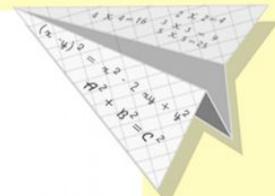
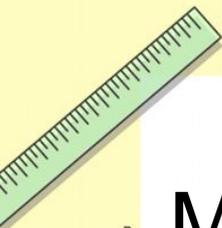
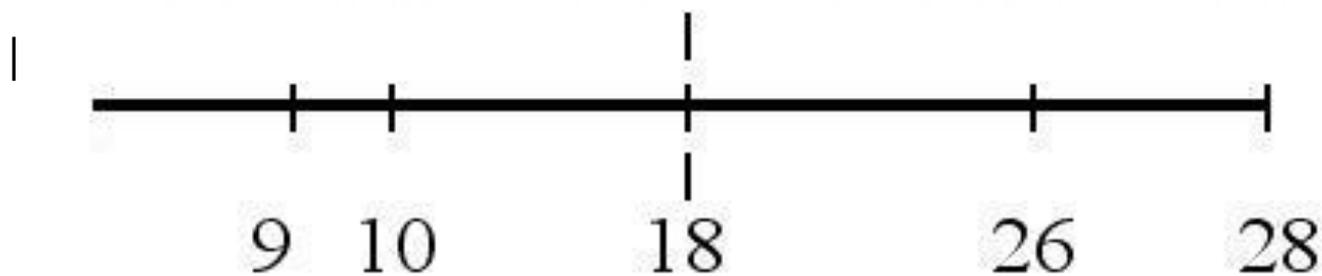
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



Структурные средние

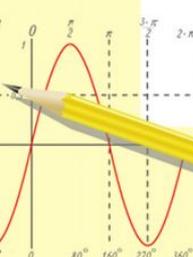
Мода – это то значение, которое в выборке встречается наиболее часто.

Медиана – это то значение, относительно которого упорядоченная по возрастанию или по убыванию выборка делится



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

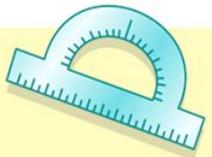
- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



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

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

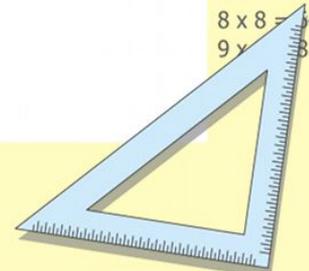
$$\sin 90^\circ = 1$$



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

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

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



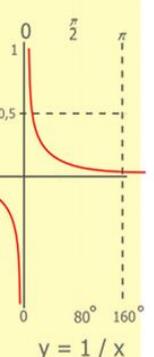
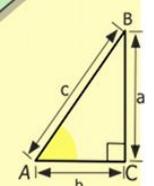
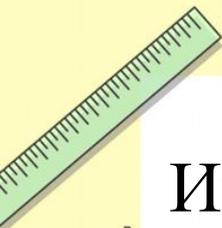
Интерпретация моды, медианы и среднего

Интерпретация осуществляется в терминах ошибок, возникающих из-за того, что все значения в выборке заменяются одним значением (наиболее репрезентативным)

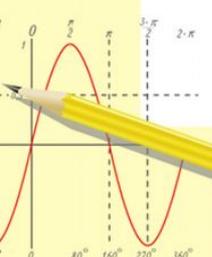
Мода – наиболее репрезентативное значение в том смысле, что совпадает с наибольшим числом значений в выборке.

Медиана – это такая точка на числовой оси, для которой сумма абсолютных разностей всех значений меньше суммы разностей для любой другой точки.

Среднее – обеспечивает минимальное значение суммы квадратов отклонений значений от среднего.



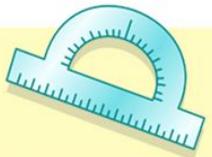
$$\begin{array}{r} 1\ 2\ 5\ 00 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105\ 000 \end{array}$$



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

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

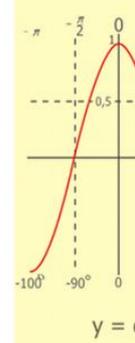
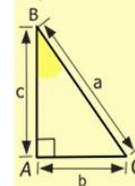
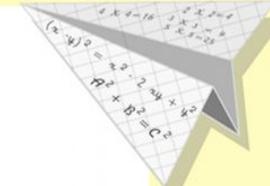
$$\sin 90^\circ = 1$$



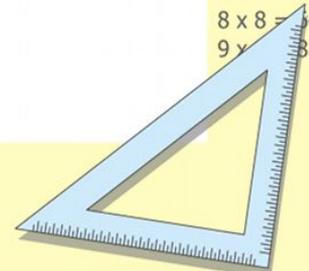
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

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

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

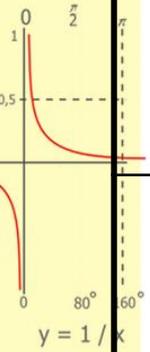
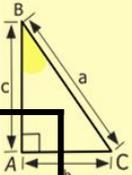
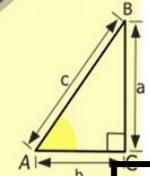
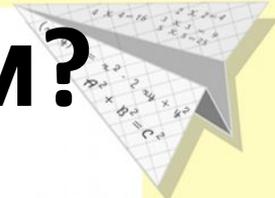
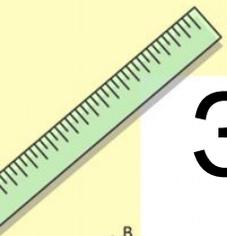


- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



Задача 1. Где строить дом?

	п.1		п.2			п.3	п.4	п.5	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	



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

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



08.10.2020

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

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

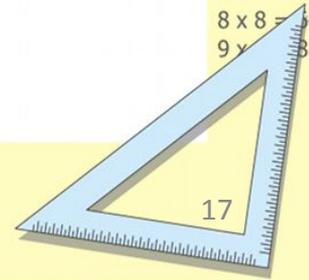
$\sin 90^\circ = 1$
 Летняя школа 2006



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

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

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



Задача 2. Какую меру центральной тенденции выбрать?

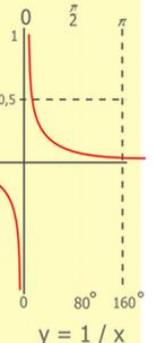
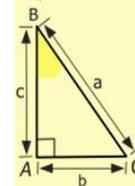
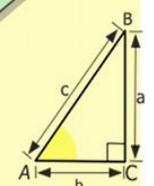
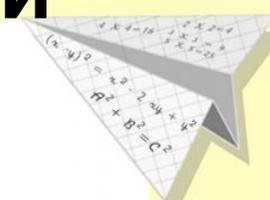
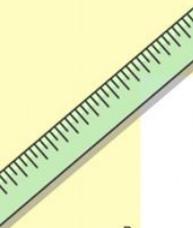
Доходы 5 мужчин:

1. 200 долларов
2. 500 долларов
3. 2 000 долларов
4. 15 000 долларов
5. 5 000 000 долларов

Как охарактеризовать их средний доход?

Как считать доход на душу населения?

По медиане или среднему?



$$\begin{array}{r} 1\ 5\ 00 \\ \times 42 \\ \hline 21\ 0 \\ + 84 \\ \hline 105\ 00 \end{array}$$

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



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

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

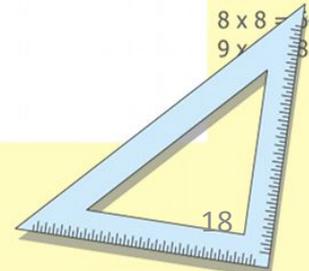
$$\sin 90^\circ = 1$$



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

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

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



08.10.2020

Летняя школа 2006

Используемые обозначения

Точка (.) вместо индекса обозначает суммирование по этому индексу

$$x. = \sum_{i=1}^6 x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6$$

Черточка над индексом (\bar{x} .) обозначает среднее арифметическое, по которым проводится суммирование

$$\bar{x}. = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6}{N}$$

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

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

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

Летняя школа 2006

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

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

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

08.10.2020

- 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