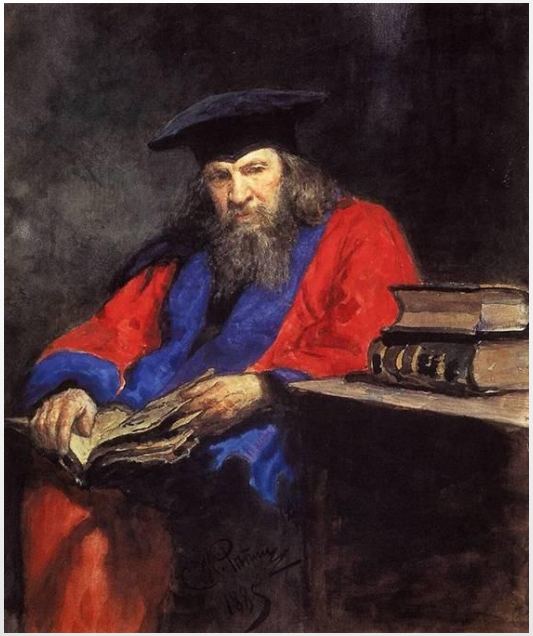
Физически величини



Портрет Менделеева в мантии профессора 1885 г

/Илья Ефимович Репин/

Наука начинается с тех пор, как начинают измерять

Д.И.Менделеев

1.Что такое величина?

Всё, что может быть *измерено*, называется *величиной*

2. Какие величины называются физическими?

Если величины характеризуют физические явления с количественной стороны, то они называются физическими величинами.

Физическими величинами являются
объем (V),
температура (T),
пройденный путь (s),
масса (m),
вес(P).

3. Измерения физических величин

Измерить физическую величину – это значит сравнить её с однородной величиной, принятой за единицу этой величины.

Измерения физических величин делятся на прямые и косвенные. Если измеряют саму исследуемую величину с помощью физических приборов – это прямые измерения. Например, измерения длины бруса с помощью линейки, массы тела – взвешиванием на весах.

При косвенных измерениях интересующая нас физическая величина рассчитывается по формуле из других величин, которые измерены с помощью физических приборов. Измерение скорости тела по времени и пройденному пути.

Физические величины:

высота *h* , масса *m*, путь *s*, скорость *v* , время *t*, температура *t*, объём *V* и т.д.

Измерить физическую величину –

это значит сравнить её с однородной величиной, принятой за единицу.

Единицы измерения физических величин:

О с н о в н ы е
Длина - 1 м - (метр) Время - 1 с - (секунда) Масса - 1 кг - (килограмм)

П р о и з в о д н ы е
Объем - 1 м³ - (метр кубический) Скорость - 1 м/с - (метр в секунду)

Международная система единиц (СИ)

Основные физические величины					
длина	*м*	(*l*)	сила электрического тока	*А*	(I)
масса	*кг*	(m)	сила света	*кд*	(I)
время	*с*	(t)	количество вещества	*моль*	(ν)
температура	*К*	(T)			

Дополнительные физические величины					
угол плоский	*рад*	(φ)	угол телесный	*стерадиан*	(Ω)

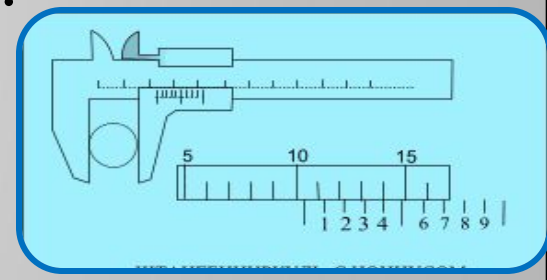
Производные физические величины					
площадь	$м^2$	(S)	электрический заряд	*Кл*	(q)
объем	$м^3$	(V)	напряженность электрического поля	*В/м*	(E)
скорость	*м/с*	(v)	электрическое напряжение (разность потенциалов)	*В*	(U)
ускорение	$м/с^2$	(*a*)	электрическая емкость	*Ф*	(C)
плотность	$кг/м^3$	(ρ)	электрическое сопротивление	*Ом*	(R)
сила	*Н*	(F)	магнитный поток	*Вб*	(Ф)
частота	*Гц*	(υ)	магнитная индукция	*Тл*	(B)
давление	*Па*	(p)	индуктивность	*Гн*	(L)
энергия, работа, кол-во теплоты	*Дж*	(E,A,Q)			
мощность	*Вт*	(N, P)			

Приставки к названиям единиц

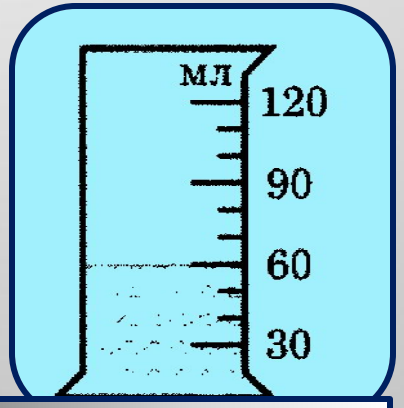
Дольные			Кратные		
микро	мк	0,000001 или 10^{-6}	гекто	г	100 или 10^{2}
милли	м	0,001 или 10^{-3}	кило	к	1000 или 10^{3}
санти	с	0,01 или 10^{-2}	мега	М	1000000 или 10^{6}
деци	д	0,1 или 10^{-1}	гига	Г	1000000000 или 10^{9}

План рассказа об измерительных приборах

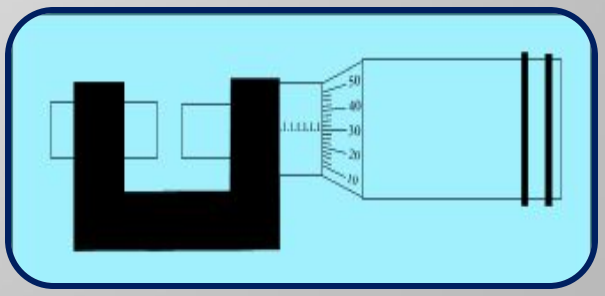
1. Название прибора.
2. Для измерения какой величины он предназначен?
3. Единица измерения данной величины.
4. Каков нижний предел измерения прибора?
5. Каков верхний предел измерения прибора?
6. Какова цена деления шкалы прибора?
7. Как правильно пользоваться данным прибором?



штангенциркуль

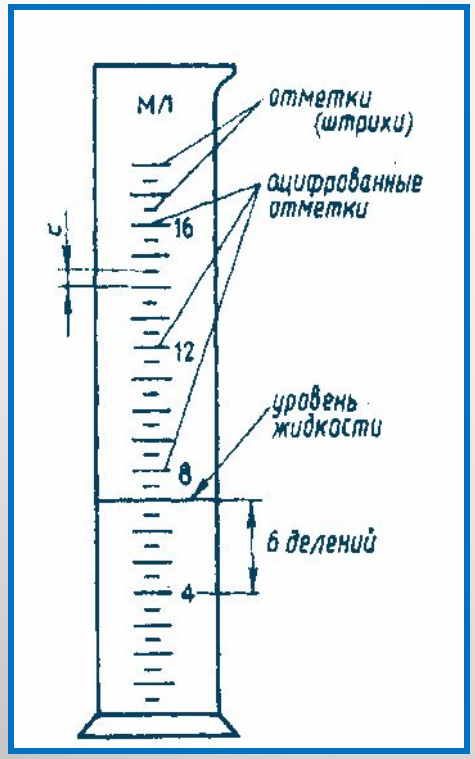


мензурка



микрометр

4. Что такое цена деления?



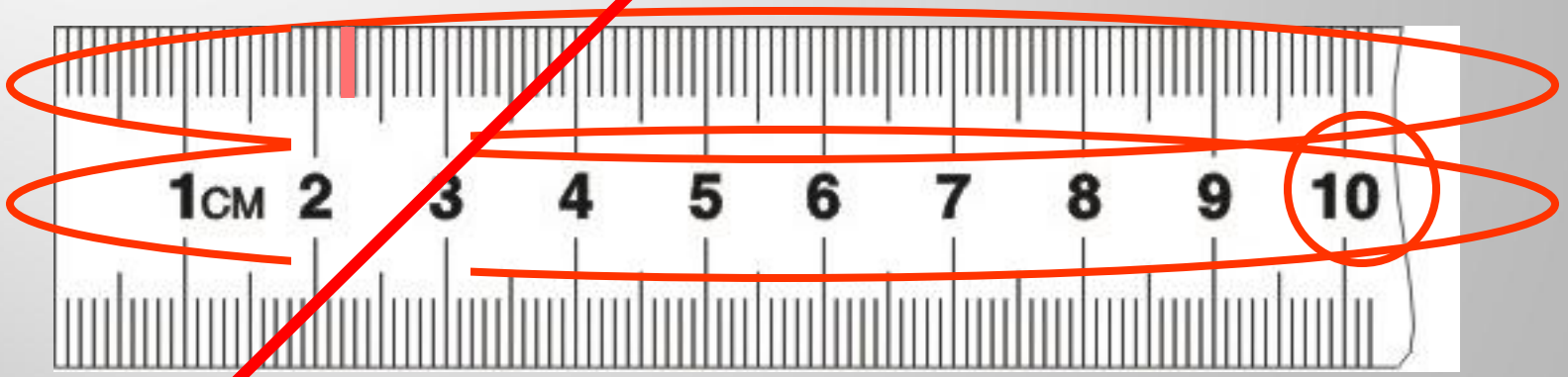
Деление шкалы — промежуток между двумя соседними отметками на шкале.

Цена деления— наименьшее значение шкалы измерительного прибора

Чтобы определить цену деления, нужно найти два ближайших штриха шкалы, около которых написаны числовые значения. Затем из большего значения вычесть меньшее и полученное число разделить на число делений, находящихся между ними.

Цена деления = $\frac{12-8}{8}$ = 0,5 (мл)=0,5 (см^3)

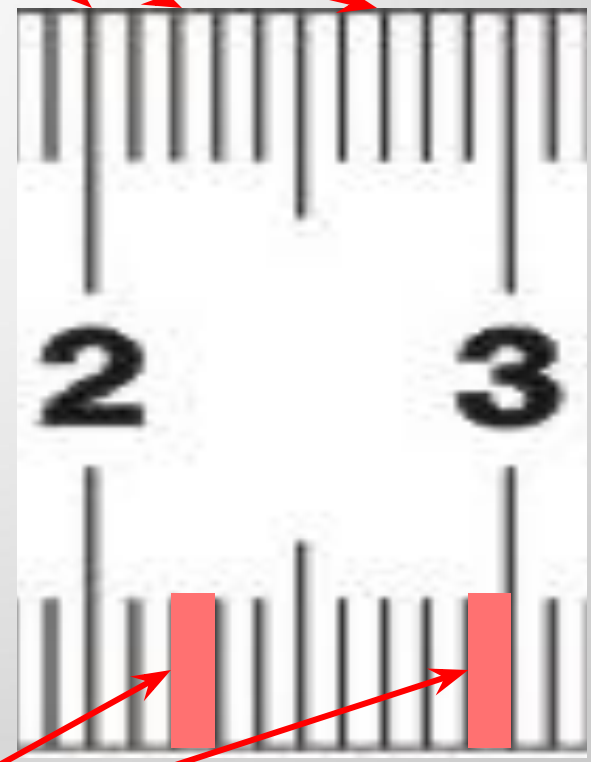
Шкала прибора это часть отсчетного устройства, представляющая собой ***совокупность штрихов,*** соответствующих ряду последовательных значений ***измеряемой*** физической величины.



Предел измерения- максимальное значение на шкале.

Цена деления шкалы- значение ***наименьшего*** деления на шкале прибора.

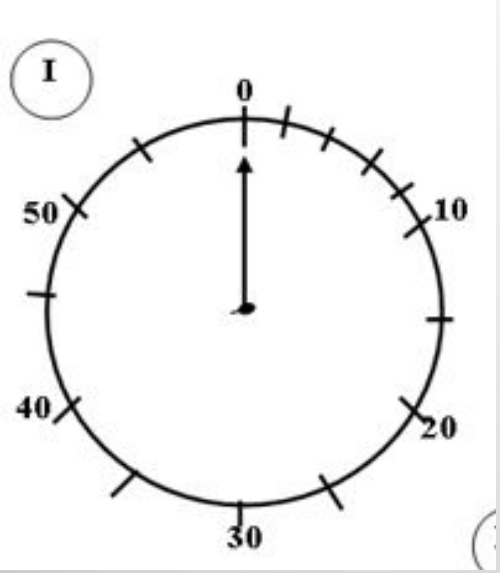
Штрих это знак соответствующей величины.

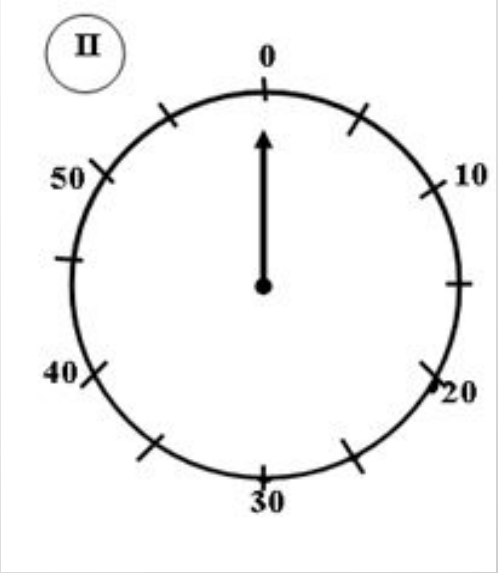


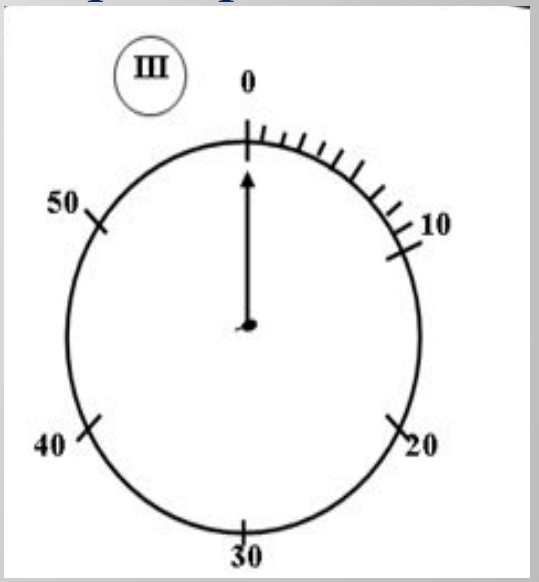
Деление шкалы это промежуток между двумя ***соседними штрихами*** шкалы.

Секундомеры

На рисунке приведены три секундомера. Определите цену деления этих приборов.







2 с

5 с

1 с

Мензурка

1. Определите цену деления мензурки

2,5 мл *5 мл* *5 мм* *10 мл*

2. Определите объём воды в мензурке до погружения тела

10 мл *45 мл* *50 мл* *70 мл*

3. Определите объём воды в мензурке после погружения тела

30 мл *40 мл* *50 мл* *60 мл*

Оценка точности измерений.

Измерения

Прямые

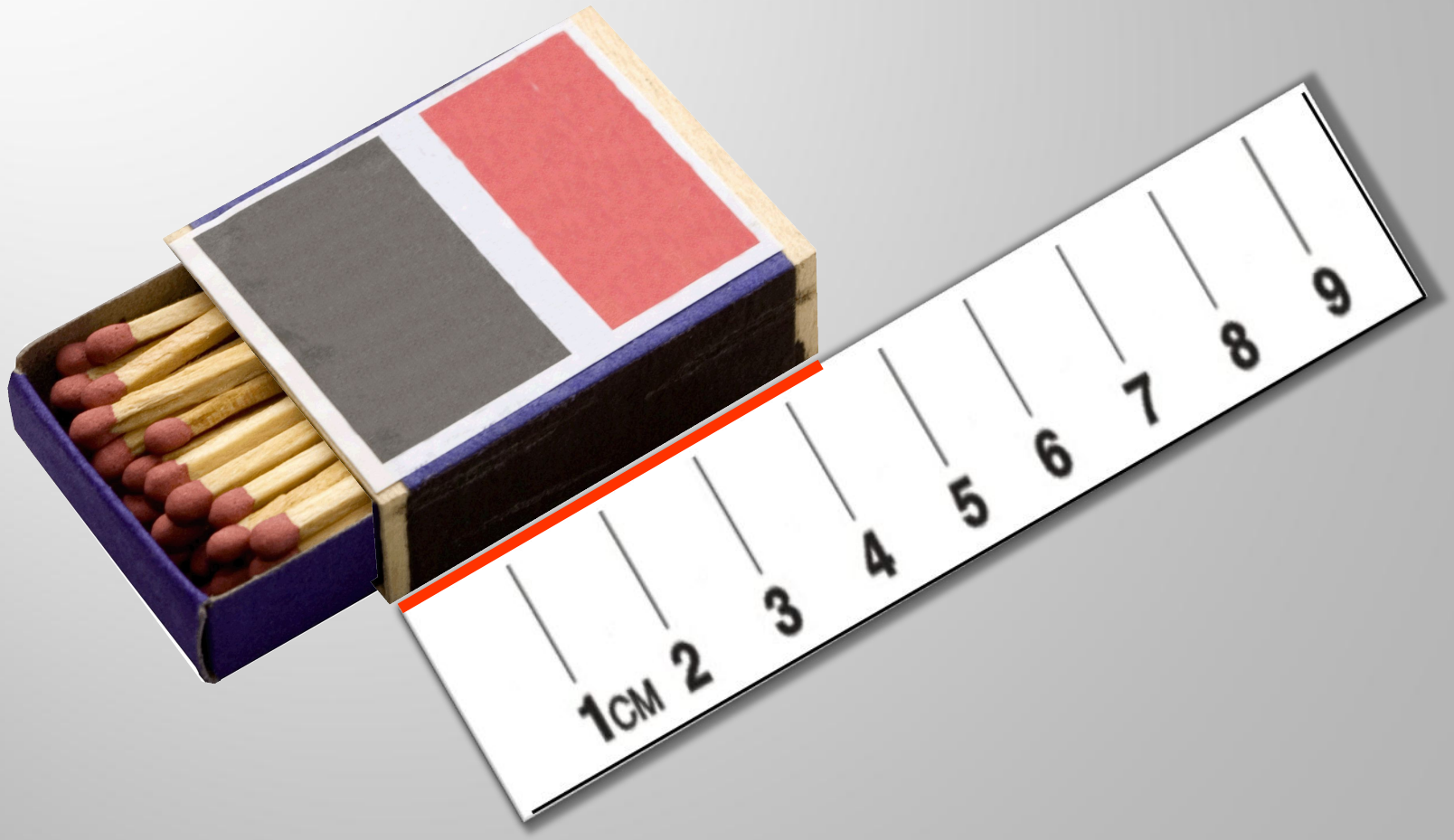
Результат получают непосредственно при помощи измерительного прибора.

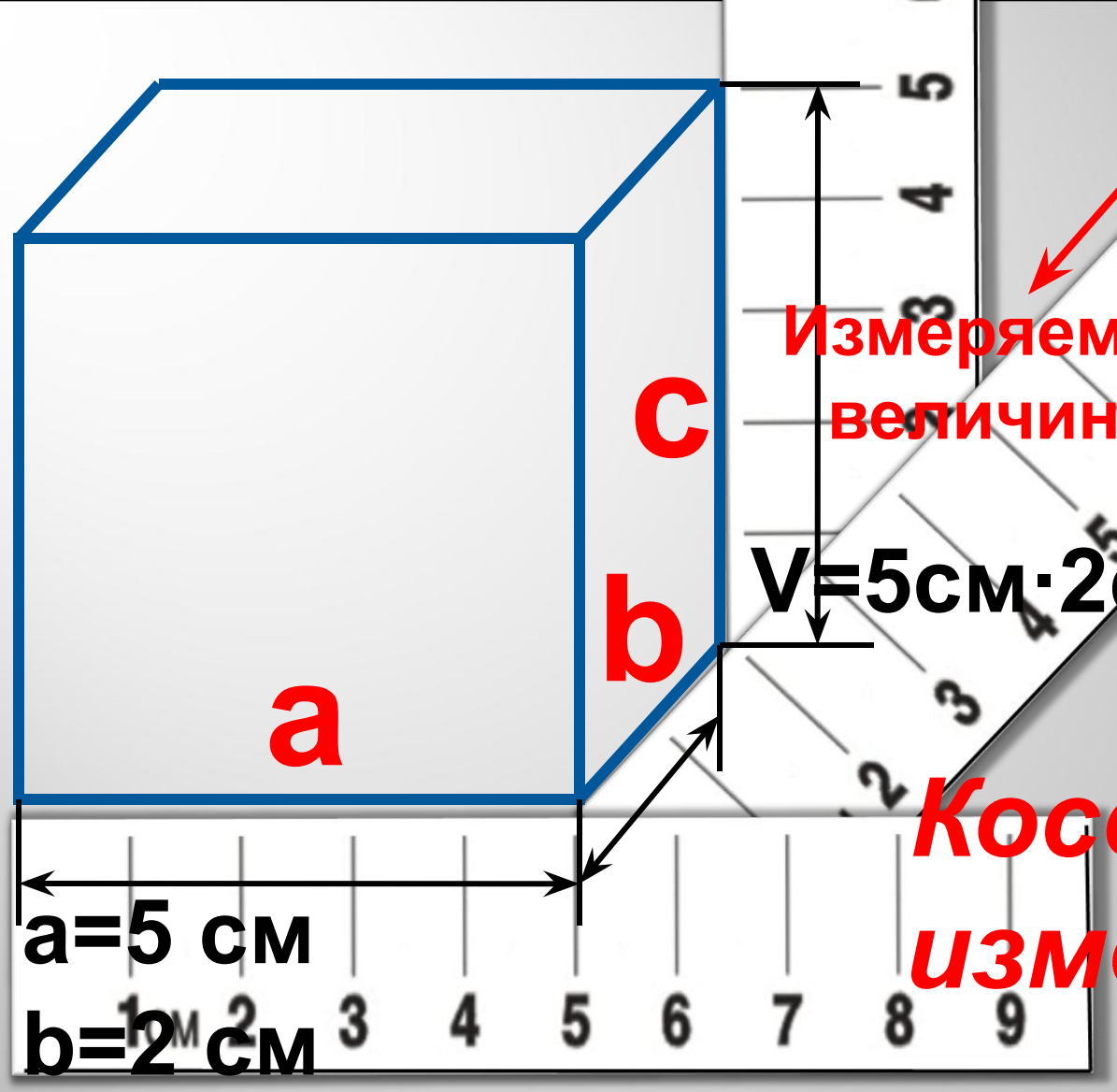
Косвенные

Результат получают при помощи расчетов по специальным формулам, связывающим результаты прямых измерений с измеряемой величиной .

АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Измерение длины при помощи линейки- прямое измерение.





$V = a \cdot b \cdot c$

Измеряемая величина

Прямые измерения

$V = 5см \cdot 2см \cdot 5см = 50см^3$

Косвенное измерение

a=5 см

b=2 см

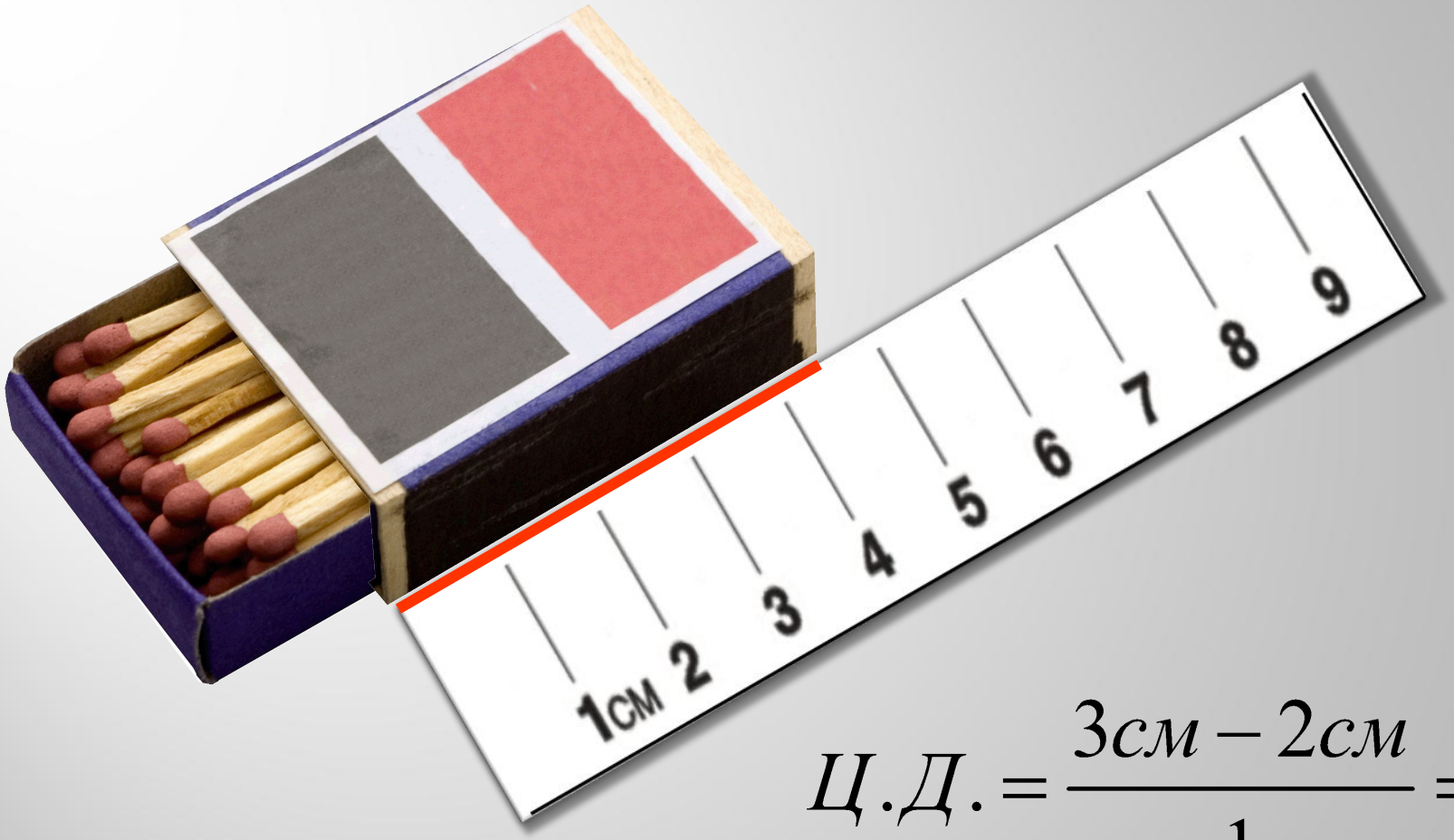
c=5 см

Любое измерение дает приближенное значение измеряемой величины.

Степень точности различна.

Степень точности зависит от:

-Чувствительности прибора
-Восприимчивости органов чувств
-Методов измерения



$$Ц.Д. = \frac{3см - 2см}{1} = 1см$$

$$4см < L < 5см$$

Длина коробка:

4 см с недостатком

5 см с избытком

Погрешность не должна превышать цену деления измерительного прибора.

$$4,5см - 0,5см < L < 4,5см + 0,5см$$

$$L см = 4,5\ см \pm 0,5$$

L=4,5 см- приближенное значение измеряемой величины

ΔL=0,5 см- абсолютная погрешность измерения длины

Приближенное значение измеряемой величины равно среднему арифметическому двух значений, между которыми находится истинное значение.

Абсолютная погрешность равна половине цены деления измерительного прибора.

Обозначается греческой буквой Δ «дельта», измеряется в единицах измеряемой величины.

Абсолютная погрешность показывает интервал, в котором находится истинное значение измеряемой величины.

$$L_{ИЗМ} = L \pm \Delta L$$

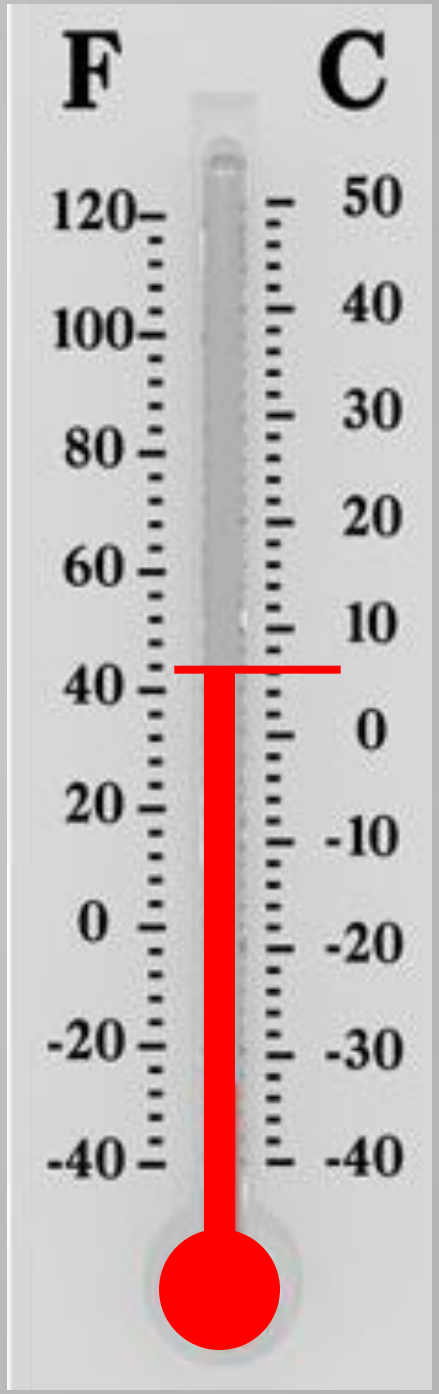
$$L_{ИЗМ} = 4{,}5 \pm 0{,}5$$

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Что измерено точнее?

L=8 см

t=6^{0}C



Относительной погрешностью измерения называется отношение абсолютной погрешности измерения к приближенному значению измеряемой величины.

$$\varepsilon_a = \frac{\Delta a}{a} 100\%$$

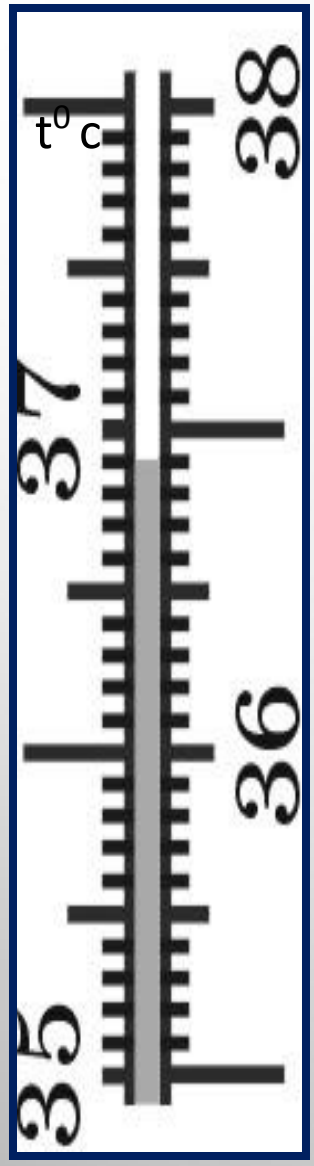
Относительная погрешность измерения показывает, какую часть составляет абсолютная погрешность измерения от приближенного значения измеряемой величины.

$$\varepsilon_L = \frac{\Delta L}{L} 100\%$$

$$\varepsilon_L = \frac{0,5\ \ см}{8\ \ см} 100\% = 6,25\%$$

$$\varepsilon_t = \frac{\Delta t}{t} 100\%$$

$$\varepsilon_t = \frac{1^0 C}{6^0 C} 100\% = 16,7\%$$



Термометр

I. Определите цену деления термометра

0,1 °С. 0,2 °С. 1 °С. 10 °С.

1) 2) 3) 4)

II. Определите абсолютную погрешность термометра

±0, 5 °С. ±0,01 °С. ±0,05 °С. ±0,25 °С.

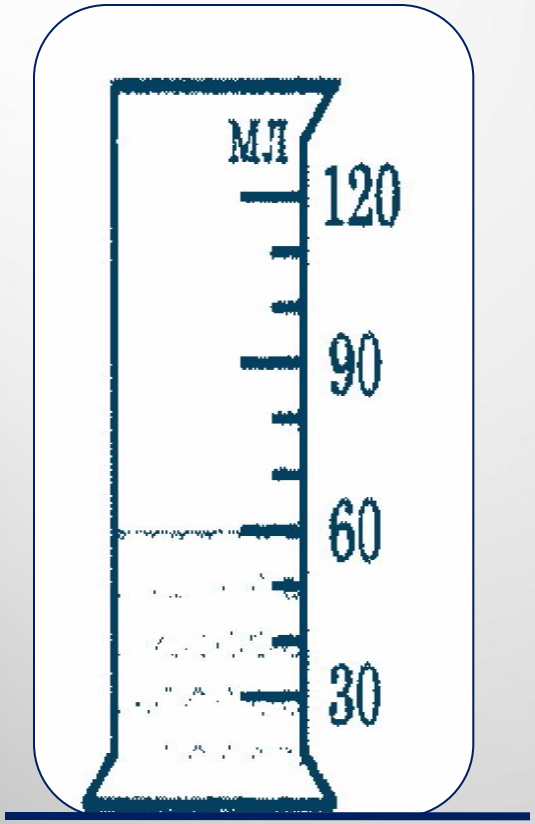
1) 2) 3) 4)

III. Какую температуру показывает термометр с учетом погрешности измерений?

37±0,01°С. 36,9±0,05°С. 36,8±0,2 5°С. 36,9±0,2°С.

1) 2) 3) 4)

Мензурка



В мензурку налита вода. Запишите значение объёма воды, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления

1) 60 мл

2) (60 ±15) мл

3) (60 ±5) мл

4) (70 ±15) мл

Домашняя работа:

1. Прочитать §4-5
2. Выучить определения
3. Уметь отвечать на вопросы к параграфам
4. Упр.1 стр.11 выполнить