

Физические величины и их измерение.

**Автор:
учитель физики ФМЛ №38 г. Ульяновска
Игошин А.В.**

Физическая величина это количественная характеристика свойства **физического тела** или **физического явления**. Для каждой физической величины имеются соответствующие **единицы измерения**.

Значения физических величин получают в процессе **измерений**.

Измерить физическую величину значит **сравнить** ее с **однородной** величиной принятой за **единицу** этой величины.

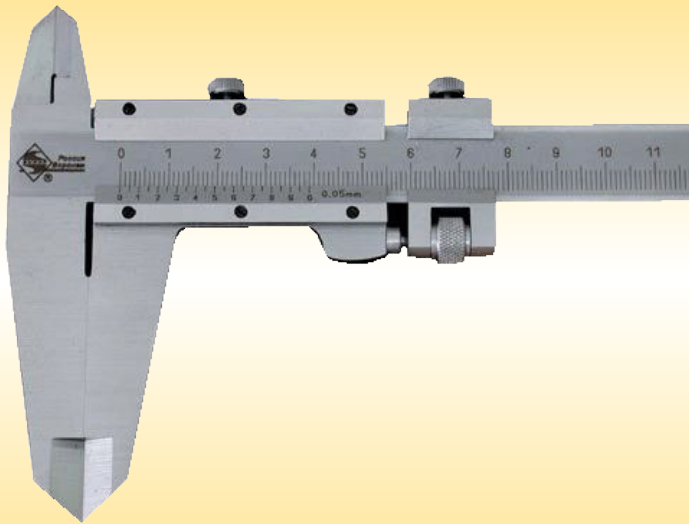
В результате *измерения* физической величины получается числовое значение-некоторое *число* в *единицах измерения*.

Значения физических величин получают в процессе их *измерения* с помощью *измерительных приборов*.

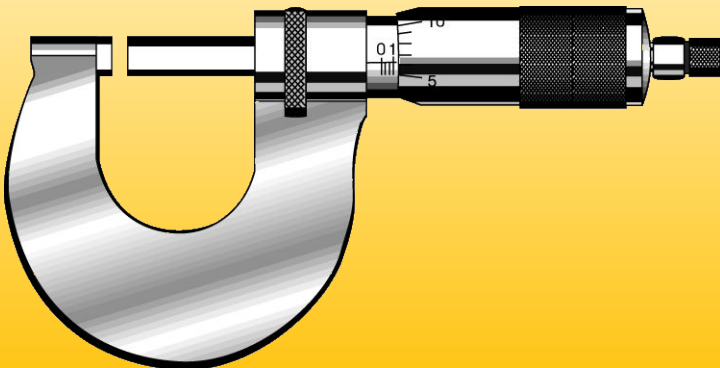
Измерение длины



Линейка

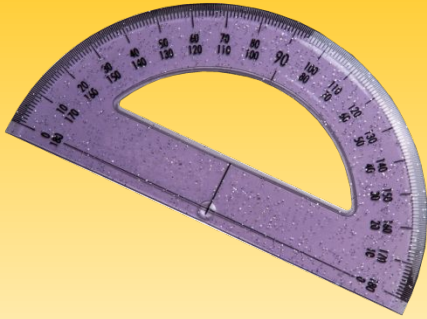


Штангенциркуль



Микрометр

Измерение углов

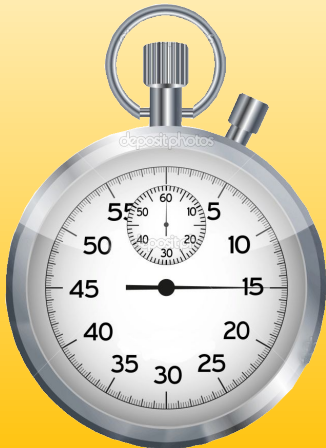


Транспортир

Измерение времени



Часы



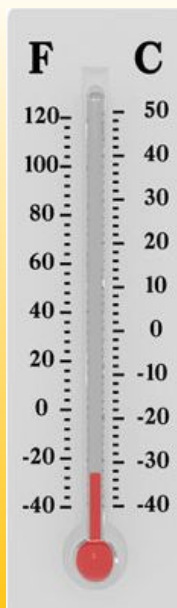
Секундомер

Измерение объема



Мензурка

Измерение температуры



Термометр

Измерение атмосферного давления



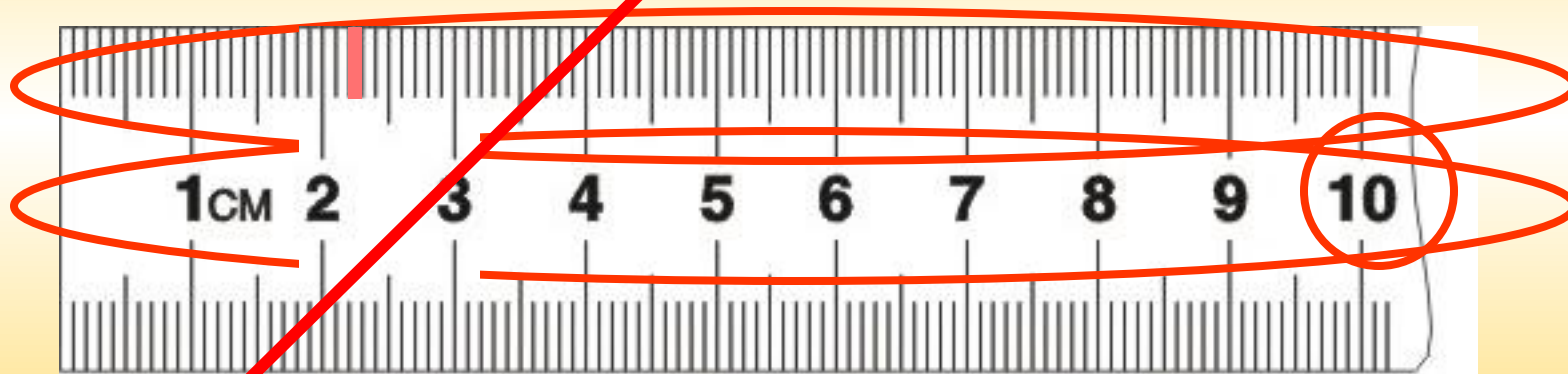
Барометр

Измерение давления



Манометр

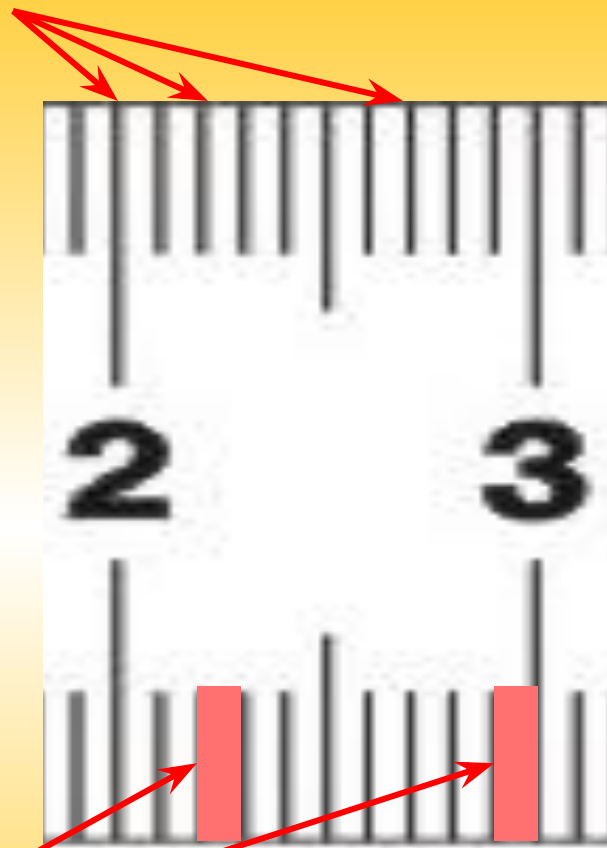
Шкала прибора это часть отсчетного устройства, представляющая собой совокупность штрихов, соответствующих ряду последовательных значений измеряемой физической величины.



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.

Чтобы определить цену деления шкалы любого прибора нужно разность двух близлежащих значений шкалы разделить на число делений между ними.

***Оценка
точности
измерений.***

Измерения

Прямые

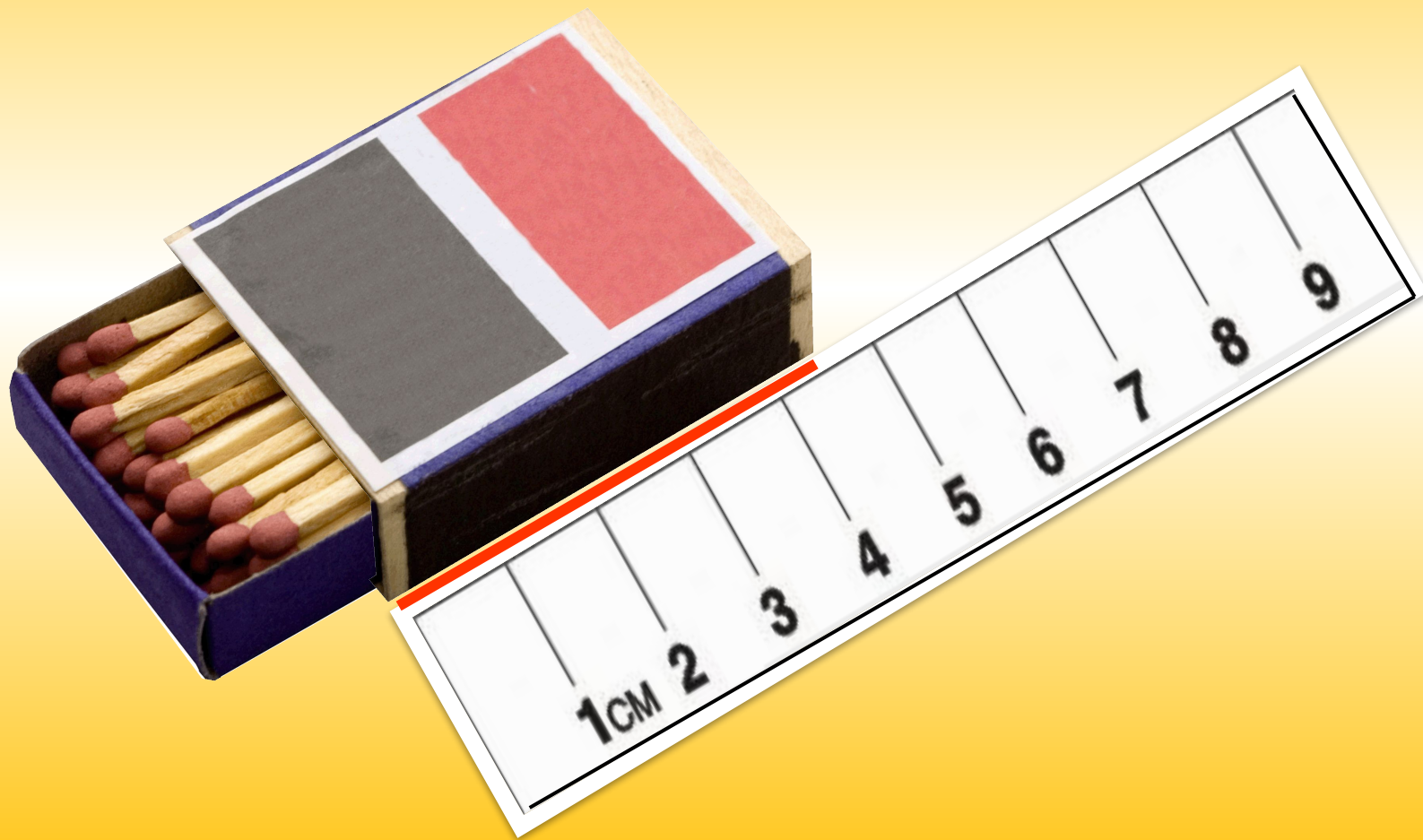
**Результат
получают
непосредственно
при помощи
измерительного
прибора.**

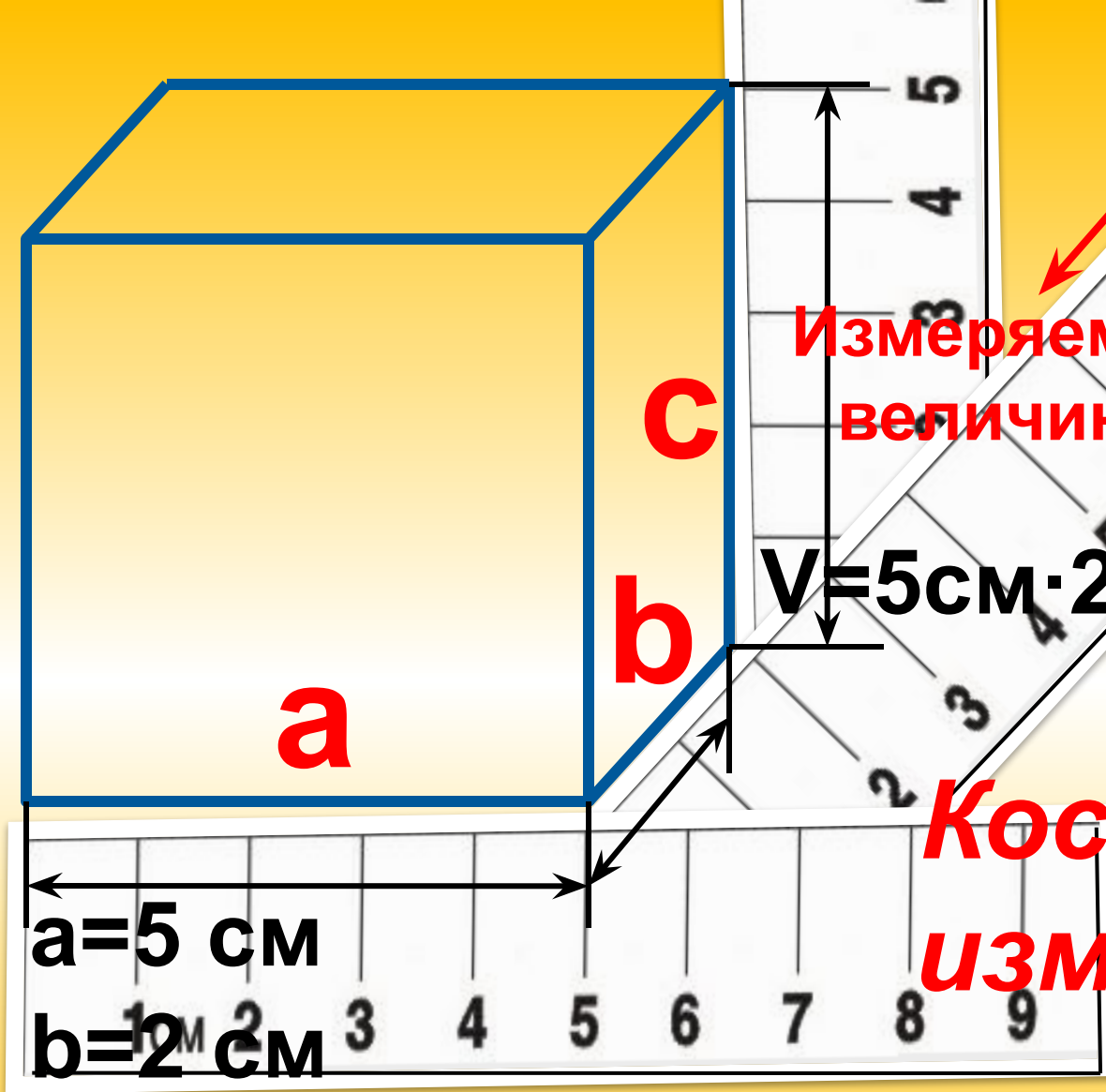
Косвенные

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

АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Измерение длины при помощи линейки- прямое измерение.





$a = 5 \text{ cm}$

$b = 2 \text{ cm}$

$c = 5 \text{ cm}$

$$V = a \cdot b \cdot c$$

Измеряемая
величина

Прямые
измерения

$$V = 5 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} = 50 \text{ cm}^3$$

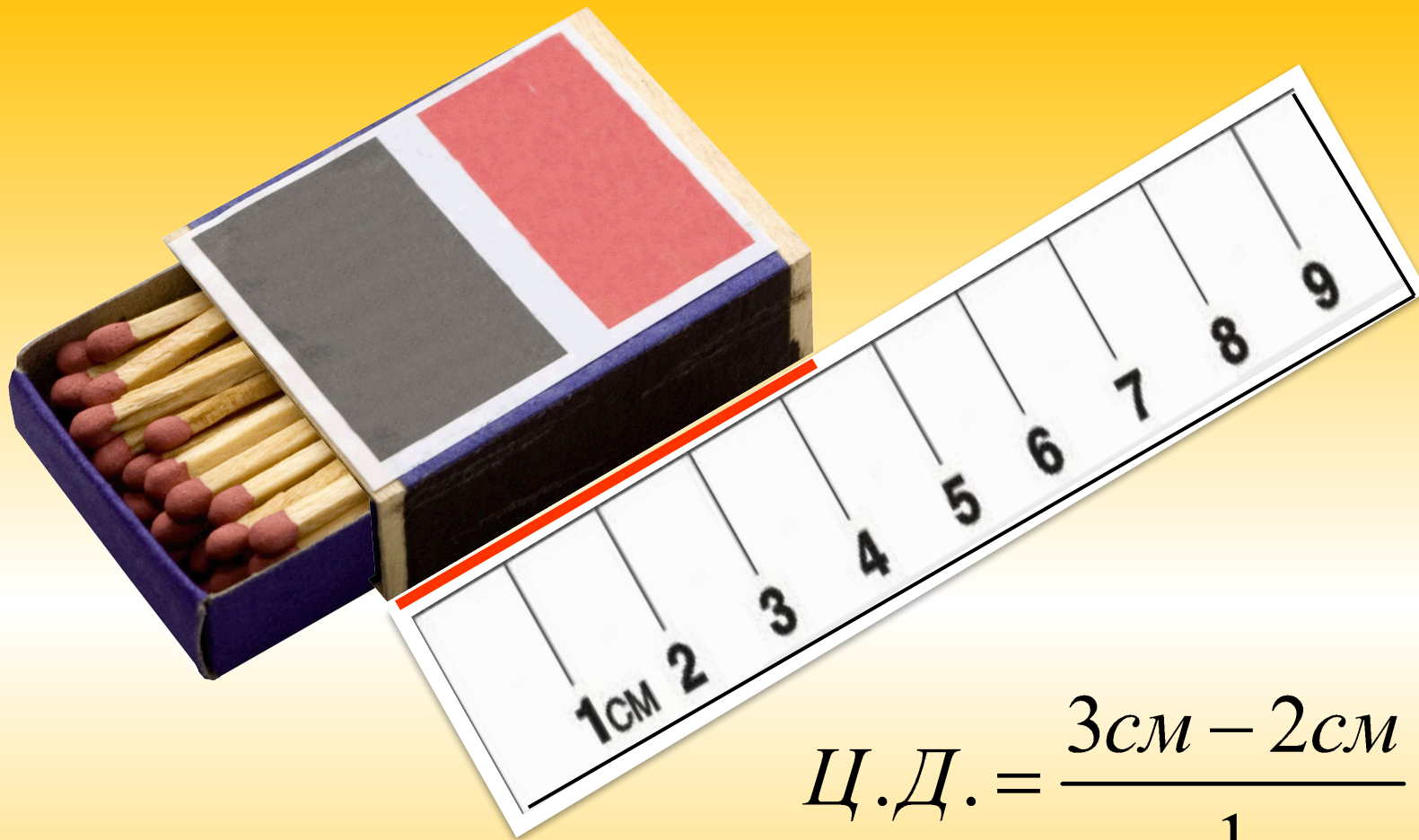
Косвенное
измерение

**Любое измерение дает
приближенное значение измеряемой
величины.**

Степень точности различна.

Степень точности зависит от:

- Чувствительности прибора**
- Восприимчивости органов чувств**
- Методов измерения**



$$\text{Ц.Д.} = \frac{3\text{см} - 2\text{см}}{1} = 1\text{см}$$

$$4\text{см} < L < 5\text{см}$$

Длина коробка:

4 см с недостатком

5 см с избытком

Погрешность не должна превышать цену деления измерительного прибора.

$$4,5\text{см} - 0,5\text{см} < L < 4,5\text{см} + 0,5\text{см}$$

$$L \approx 4,5 \text{ см} \pm 0,5$$

$L=4,5$ см- приближенное значение
измеряемой величины

$\Delta L=0,5$ 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.

$$L_{ИЗМ} = L \pm \Delta L$$

$$L_{ИЗМ} = 4,5 \pm 0,5$$

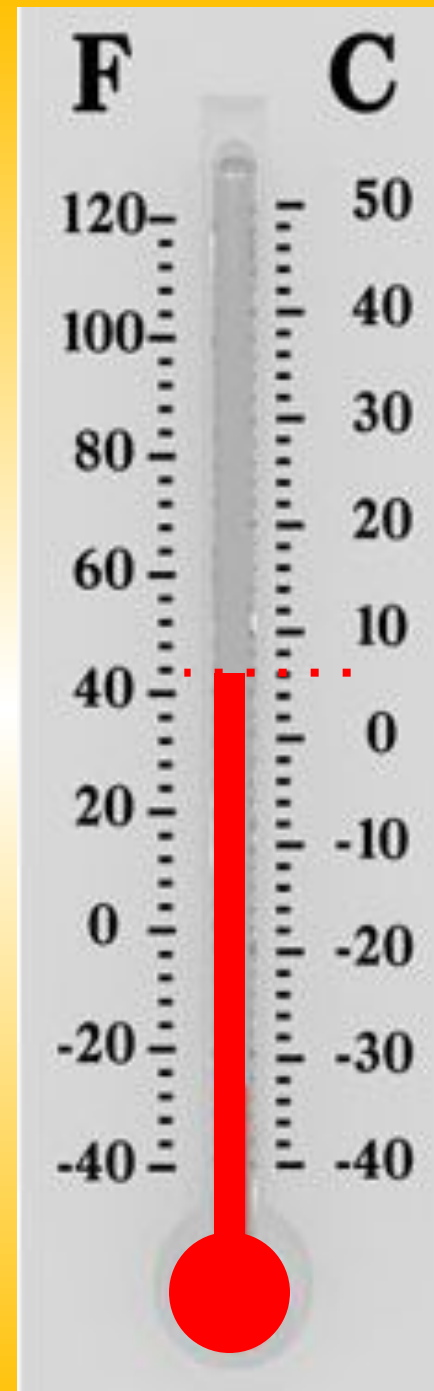
**ОТНОСИТЕЛЬНА
Я
ПОГРЕШНОСТЬ**



$L=8$ см

**Что
измерено
точнее?**

$t=6^{\circ}\text{C}$



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.

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

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

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

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