

# ***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.

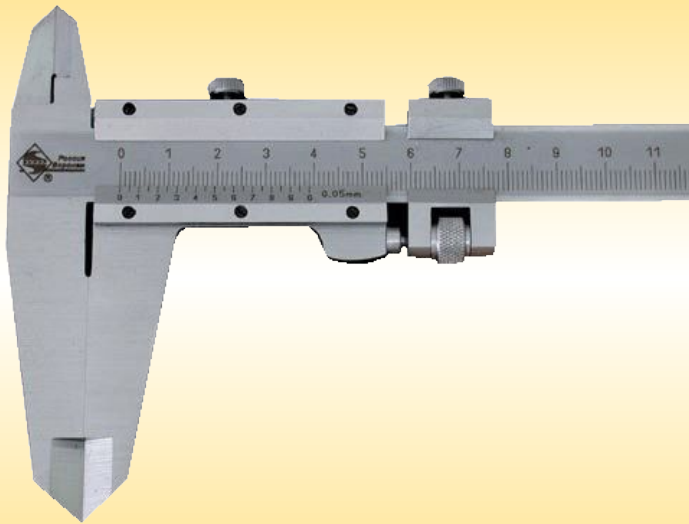
В результате *измерения* физической величины получается числовое значение-некоторое *число* в *единицах измерения*.

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

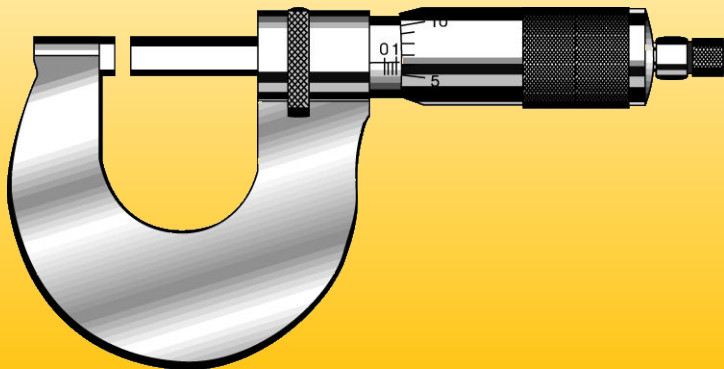
# Измерение длины



Линейка

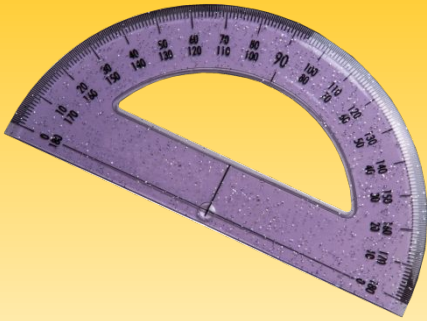


Штангенциркуль



Микрометр

# Измерение углов

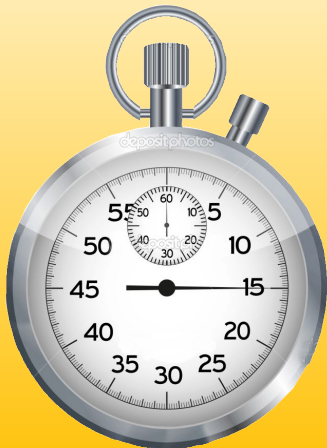


Транспортир

# Измерение времени



Часы



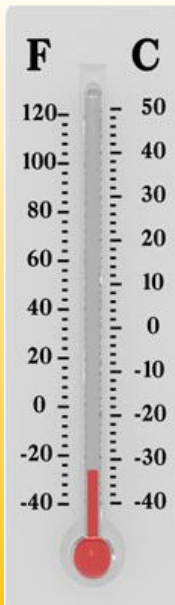
Секундомер

# Измерение объема



Мензурка

# Измерение температуры



Термометр

# Измерение атмосферного давления



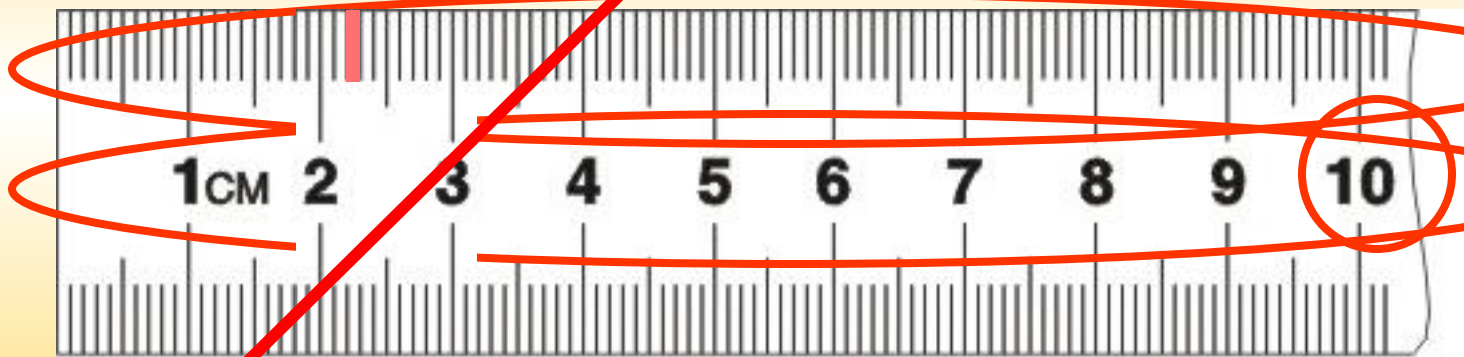
Барометр

# Измерение давления



Манометр

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

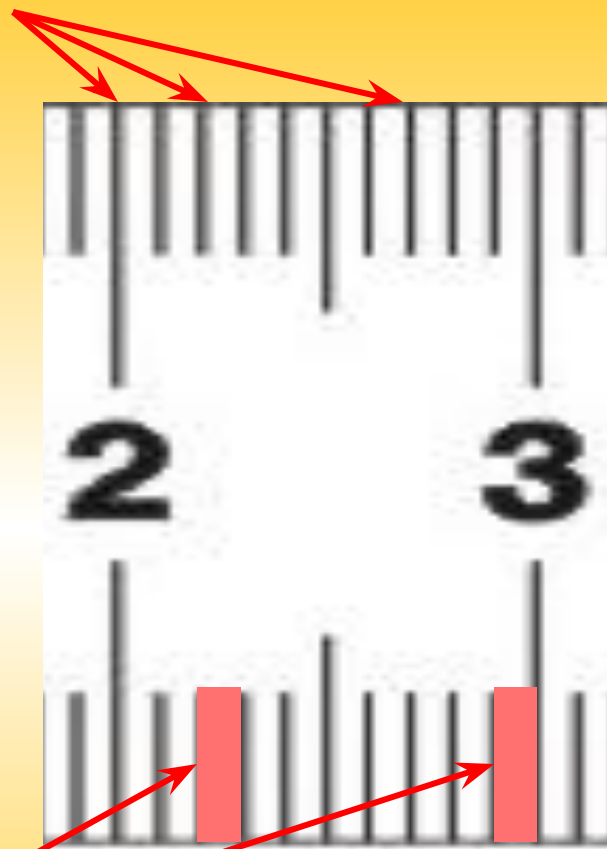


**Предел измерения**- **максимальное** значение на шкале.

**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

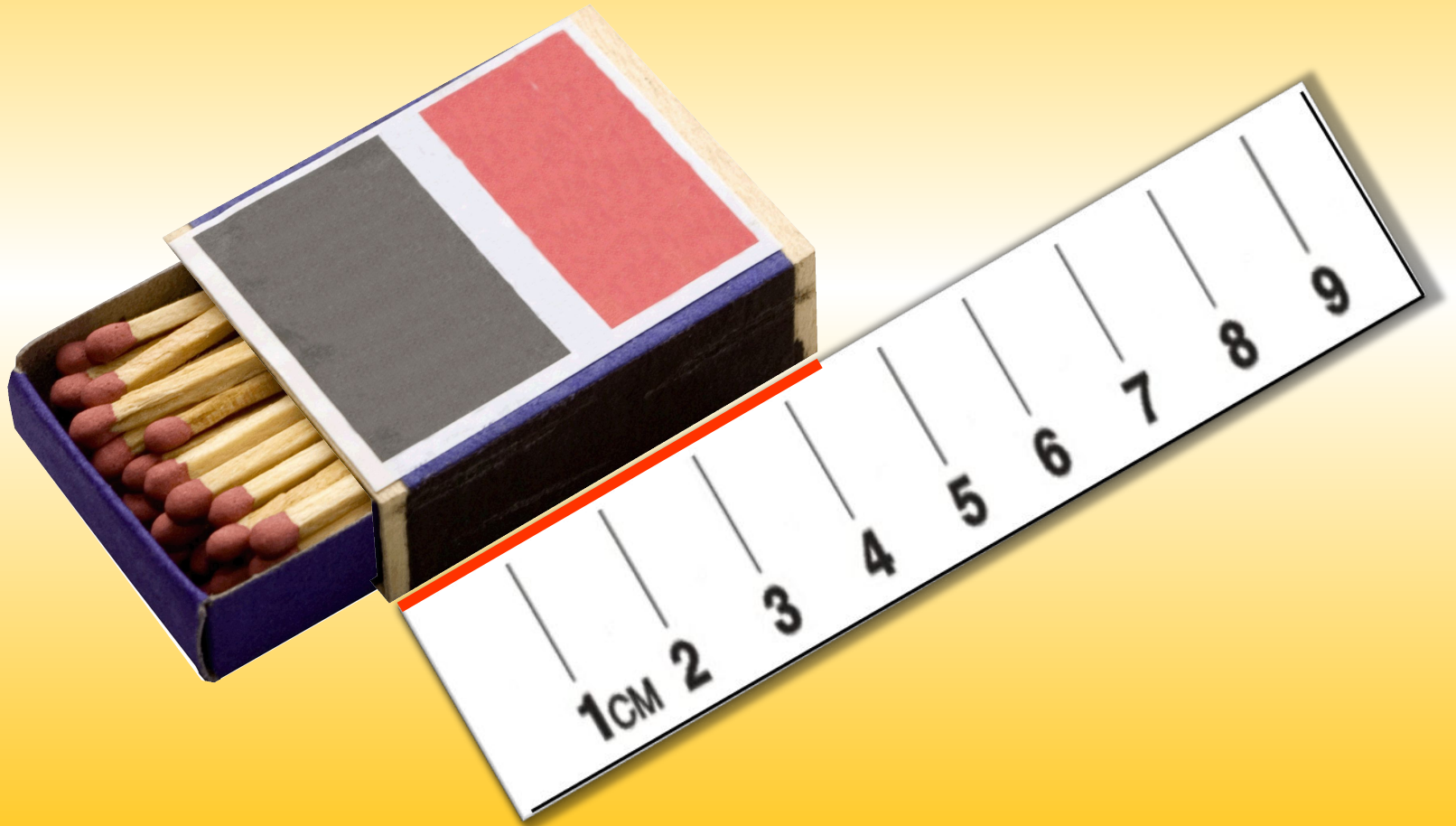
**Результат  
получают  
непосредственно  
при помощи  
измерительного  
прибора.**

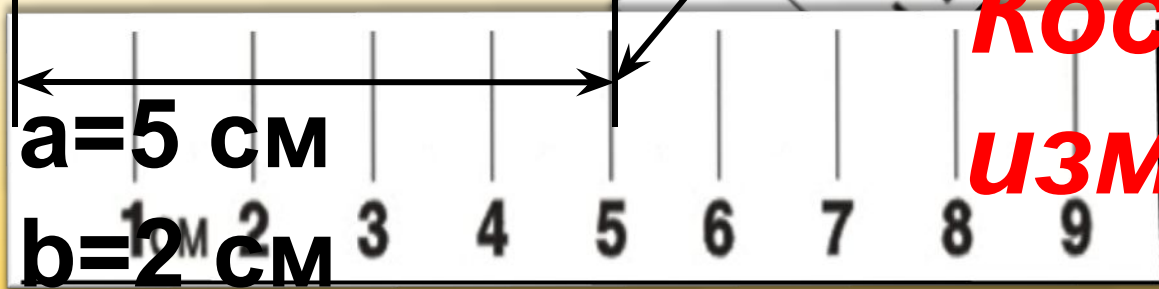
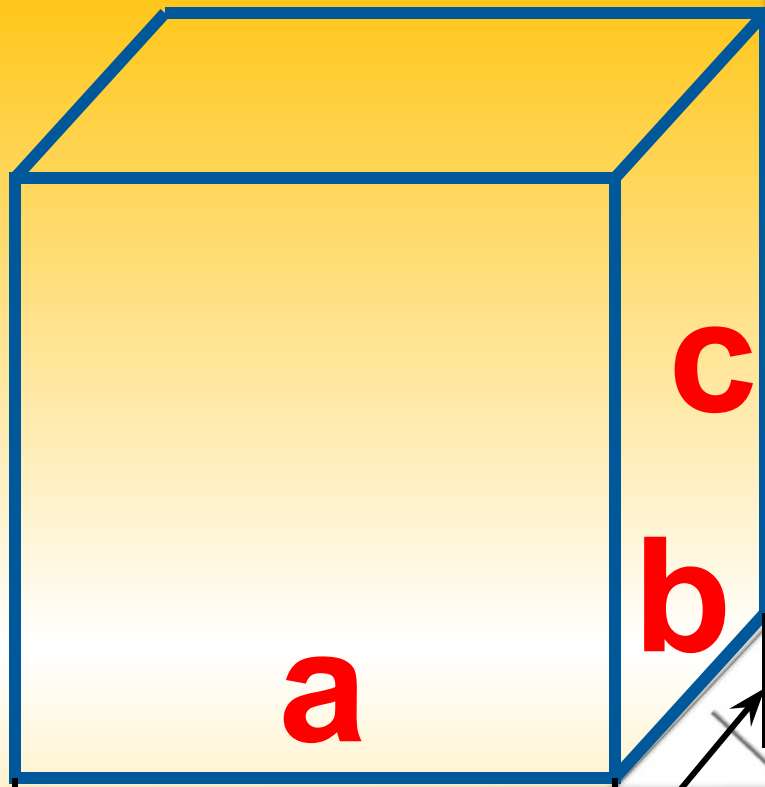
## Косвенные

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

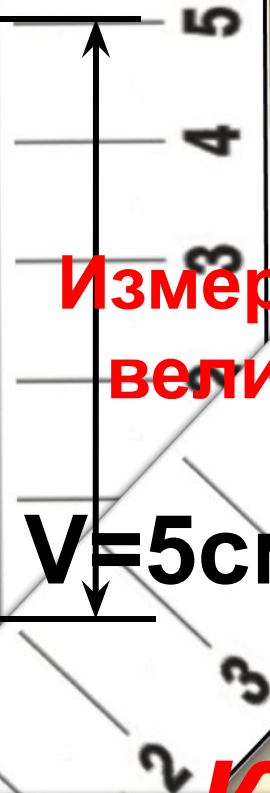
**АБСОЛЮТНАЯ  
ПОГРЕШНОСТЬ**

***Измерение длины при помощи линейки-  
прямое измерение.***





**c=5 cm**



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

Измеряемая  
величина

Прямые  
измерения

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

**Косвенное  
измерение**

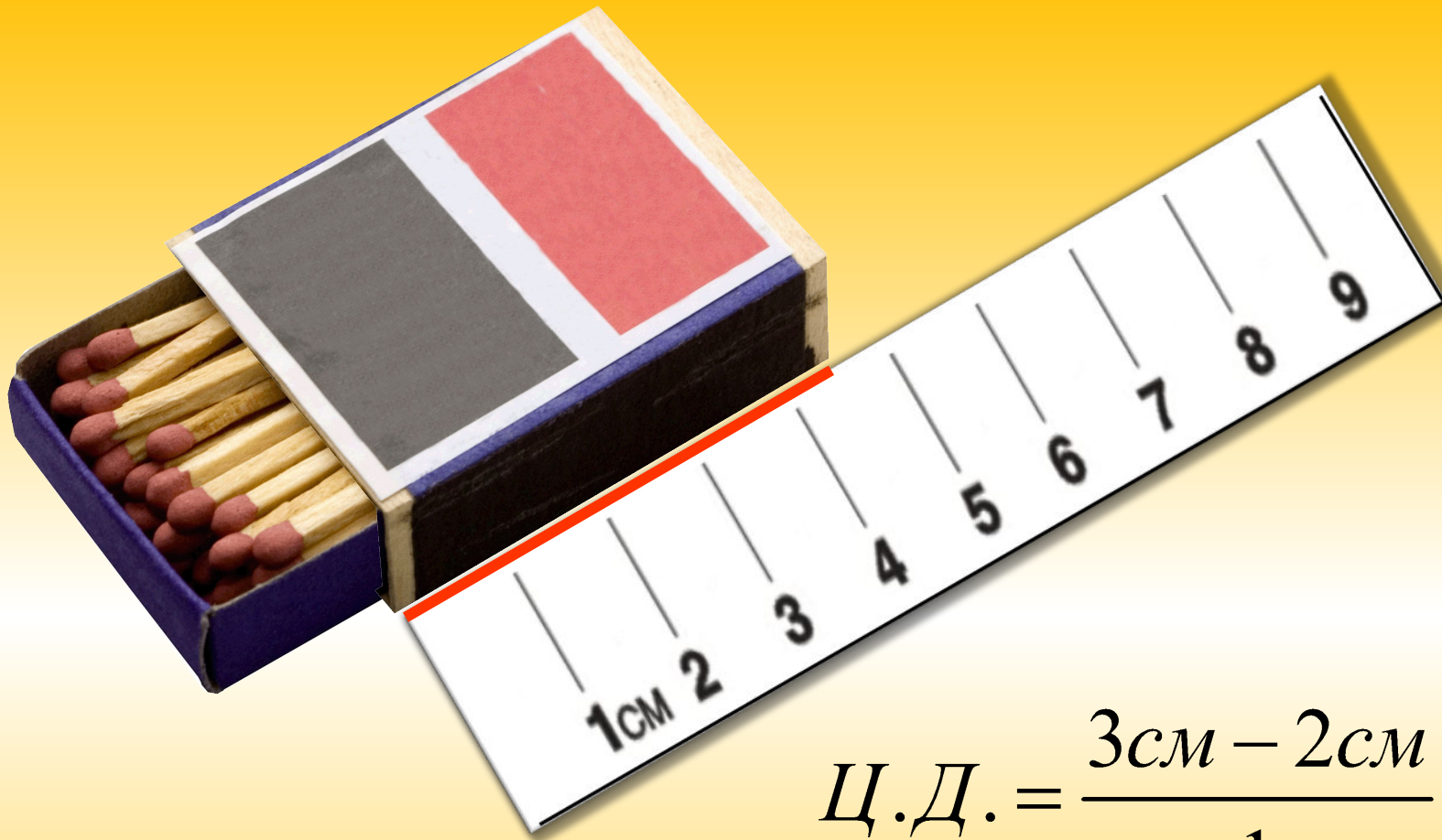
**Любое измерение дает приближенное значение измеряемой величины.**

**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  $\Delta$  «дельта», измеряется в единицах измеряемой величины.

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

$$L_{ИЗМ} = L \pm \Delta L$$

$$L_{ИЗМ} = 4,5 \pm 0,5$$

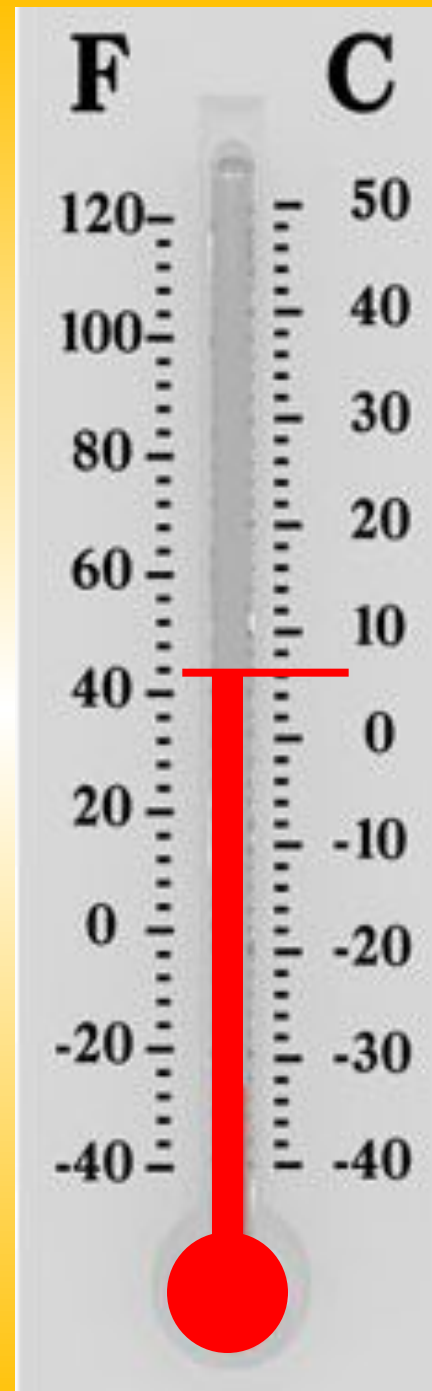
**ОТНОСИТЕЛЬНА  
Я  
ПОГРЕШНОСТЬ**



**$L=8$  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.

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

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

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

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