

# **§ 4. Физические величины. Измерение физических величин**

# Что можно измерить?

**рост**

**объе  
м**

**масс  
а**

**вес**



**Откуда появляются значения  
физических величин?**

**Числовые значения величин  
появляются в ходе измерений.**

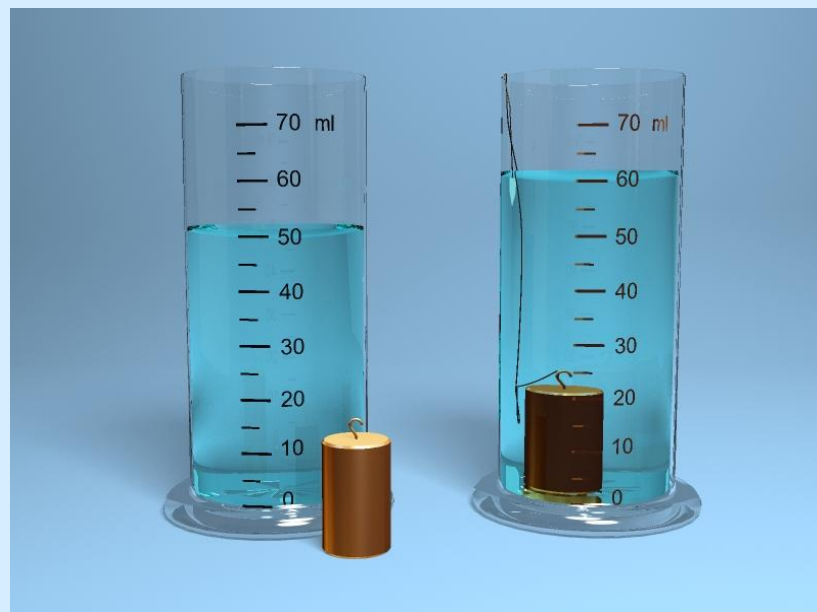
**Измерить – значит сравнить с  
мерой, то есть образцом для  
сравнения.**

**Опыты, как правило,  
сопровождаются  
измерениями.**

**Характеристики тел или  
процессов, которые могут  
быть измерены на опыте,  
называют **физическими  
величинами.****

**Физическими величинами  
являются объем,  
температура, скорость,  
масса, вес и т. д.**

**Измерением  
называется  
нахождение  
значения  
физической  
величины опытным  
путем с помощью  
специальных  
технических  
средств: мер или  
измерительных  
приборов.**



# У каждой физической величины есть своя единица

Например, в принятой многими странами  
Международной системе единиц  
(сокращенно СИ, что значит: система  
интернациональная) основными  
единицами являются:

**масса**

**КГ**

**время**

**(килограмм)**

**длина**

**(секунда)**

Помимо единицы измерения физическим величинам присваиваются буквенные символы (обычно буквы латинского и греческого алфавитов), используемые в физических уравнениях.

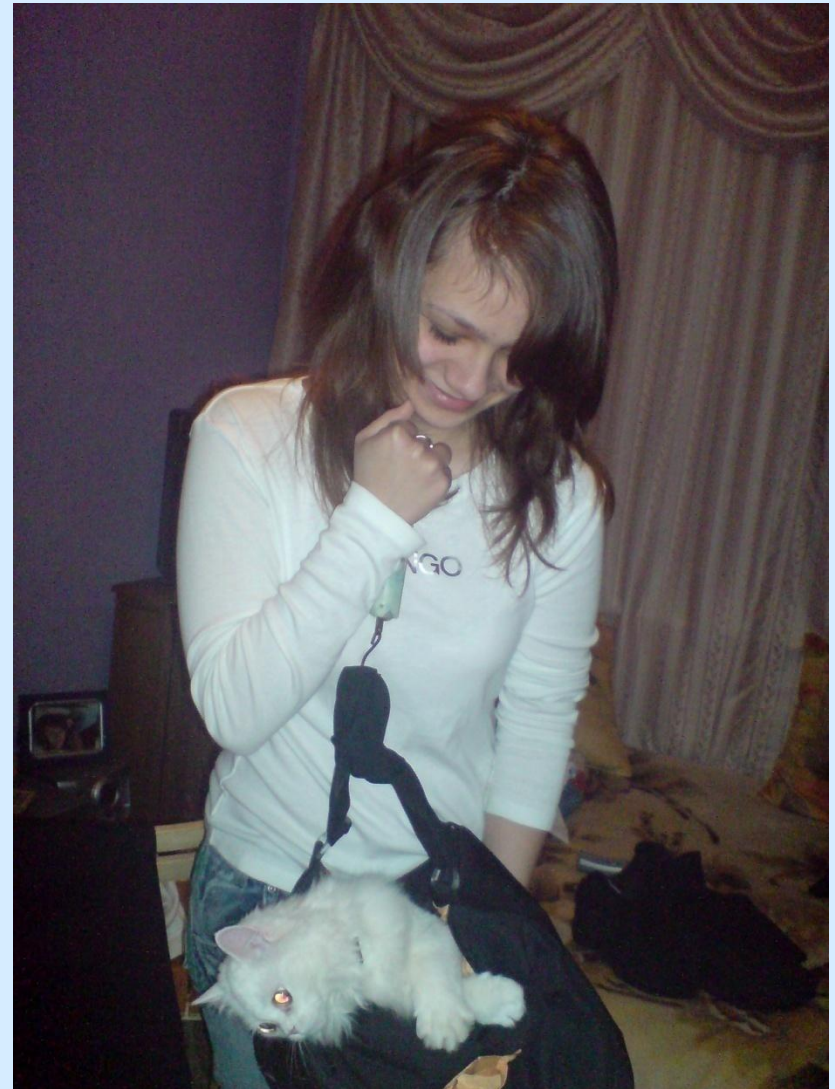
Например:

буквой *t* обозначают время

буквой *m* обозначают массу

# Международная система единиц

**совокупность  
основных и  
производных единиц,  
охватывающих все  
области измерений  
физических величин.  
Все производные  
единицы получены с  
помощью  
определяющих  
формул путем  
умножения или  
деления основных  
единиц.**





**Международная  
система единиц  
включает 7  
основных, 2  
дополнительные, а  
также несколько  
производных  
единиц.**



## Основные физические величины

длина	<i>м</i>	( <i>l</i> )	сила электрического		
масса	<i>кг</i>	( <i>m</i> )	тока	<i>A</i>	( <i>I</i> )
время	<i>с</i>	( <i>t</i> )	сила света	<i>кд</i>	( <i>I</i> )
температура	<i>K</i>	( <i>T</i> )	количество вещества	<i>моль</i>	( <i>v</i> )

## Дополнительные физические величины

угол плоский	<i>рад</i>	( $\varphi$ )	угол телесный	<i>стерадиан</i>	( $\Omega$ )
--------------	------------	---------------	---------------	------------------	--------------

## Производные физические величины

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

# ПРИСТАВКИ

г- гекто(100 )

д- деци (0,1)

к- кило (1 000)

с –санти (0.01)

М- мега (1 000 000)

м- милли (0,001)

кратные

ДОЛЬНЫЕ

**САНТИМЕТР**

**СМ**

**МИЛЛИМЕТР**

**ММ**

**МЕТР**

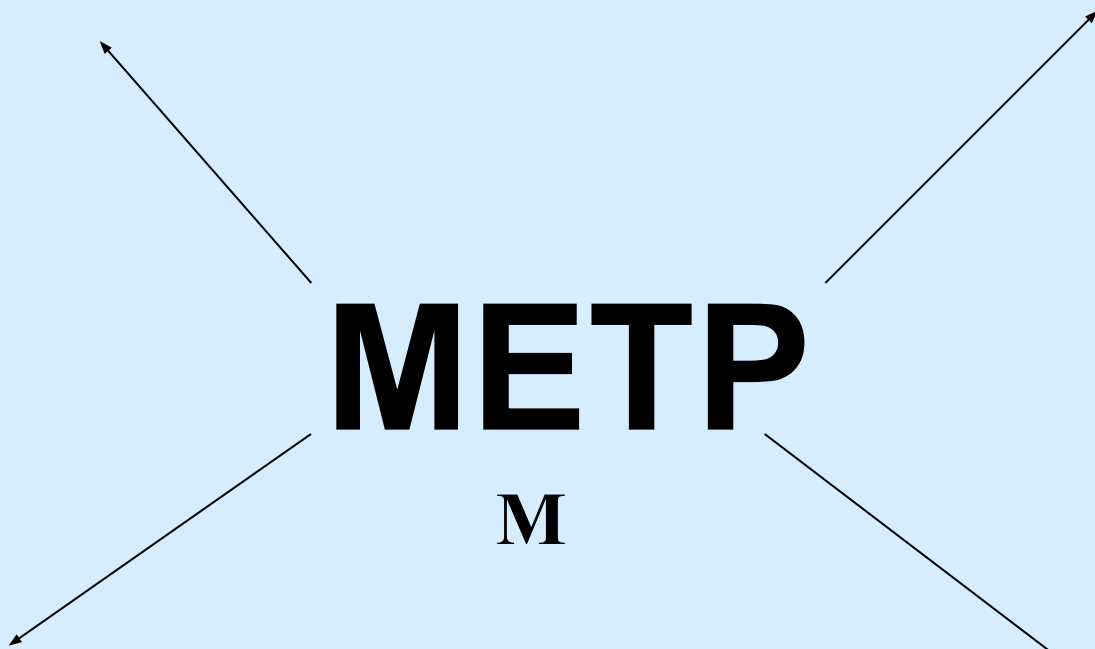
**М**

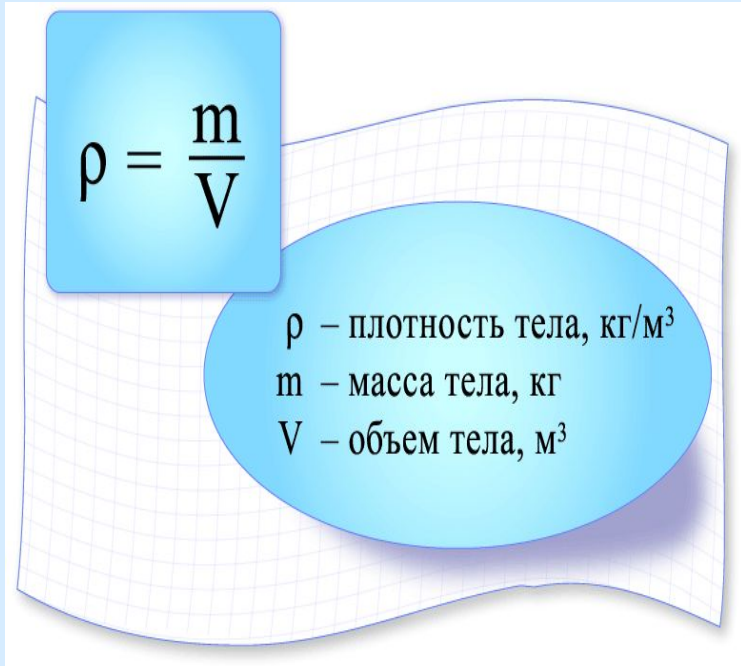
**КИЛОМЕТР**

**КМ**

**ДЕЦИМЕТР**

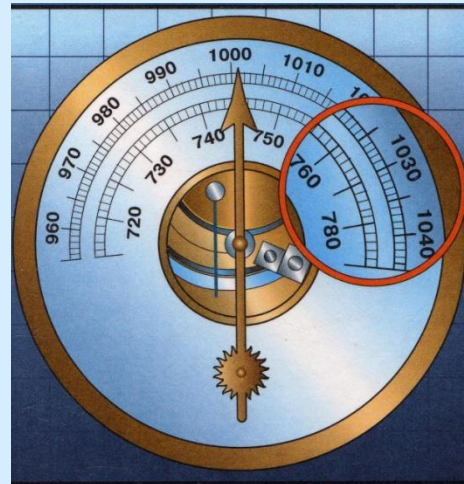
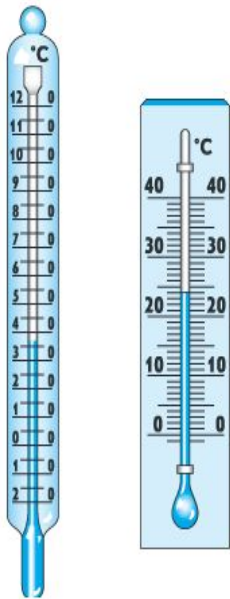
**ДМ**



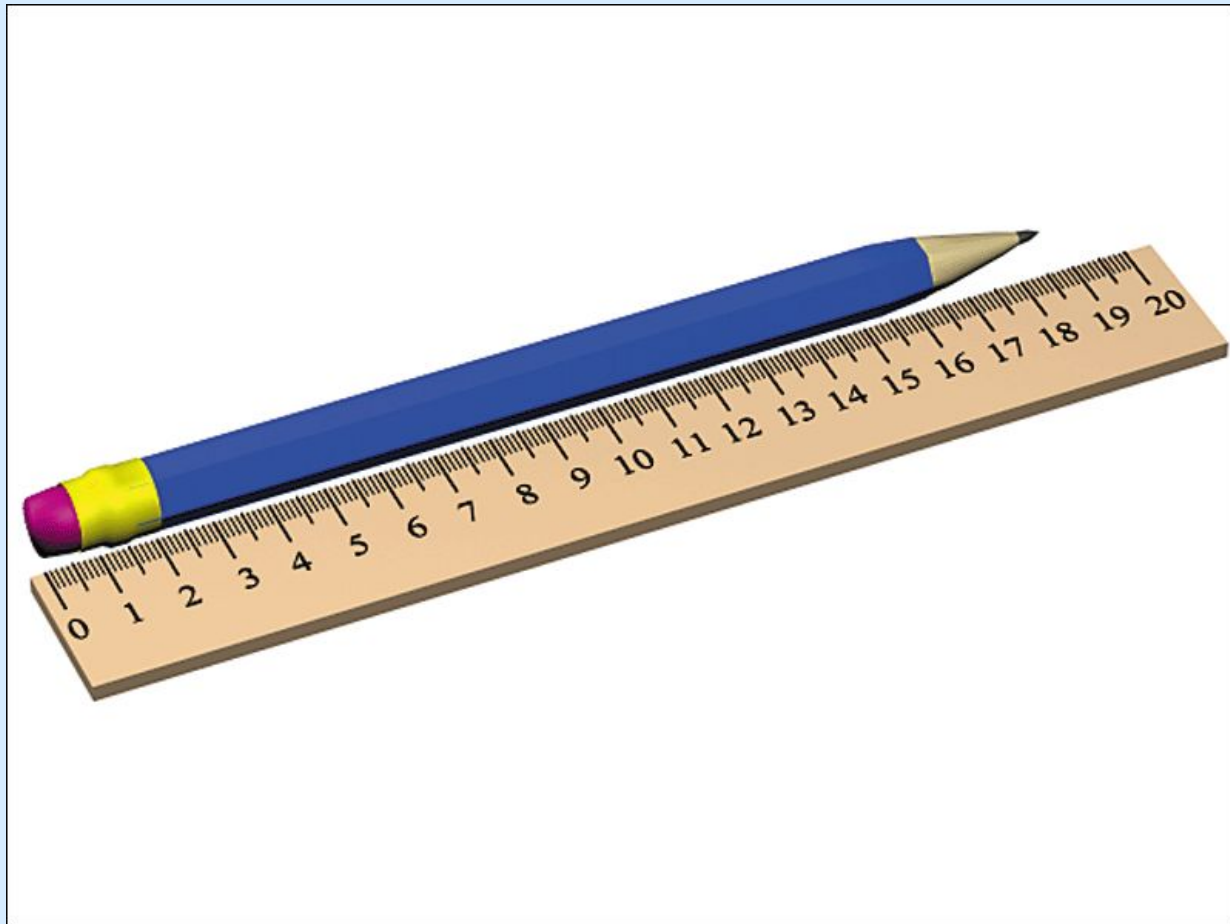


**Физические величины могут быть измерены непосредственно с помощью специального прибора, а могут быть рассчитаны по известным значениям других физических величин, связанных с измеряемой известной зависимостью.**

# Для измерения физических величин применяют физические приборы



**Мерой длины карандаша служат деления на линейке, а сама линейка является измерительным прибором.**



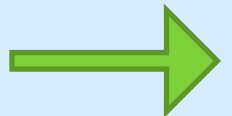
# Мерой для измерения массы тела служат гири





# Измерительные приборы:

- Измерительная линейка
- Рулетка
- Измерительный цилиндр
- Весы
- Динамометр
- Секундомер
- Термометр
- Амперметр
- Вольтметр

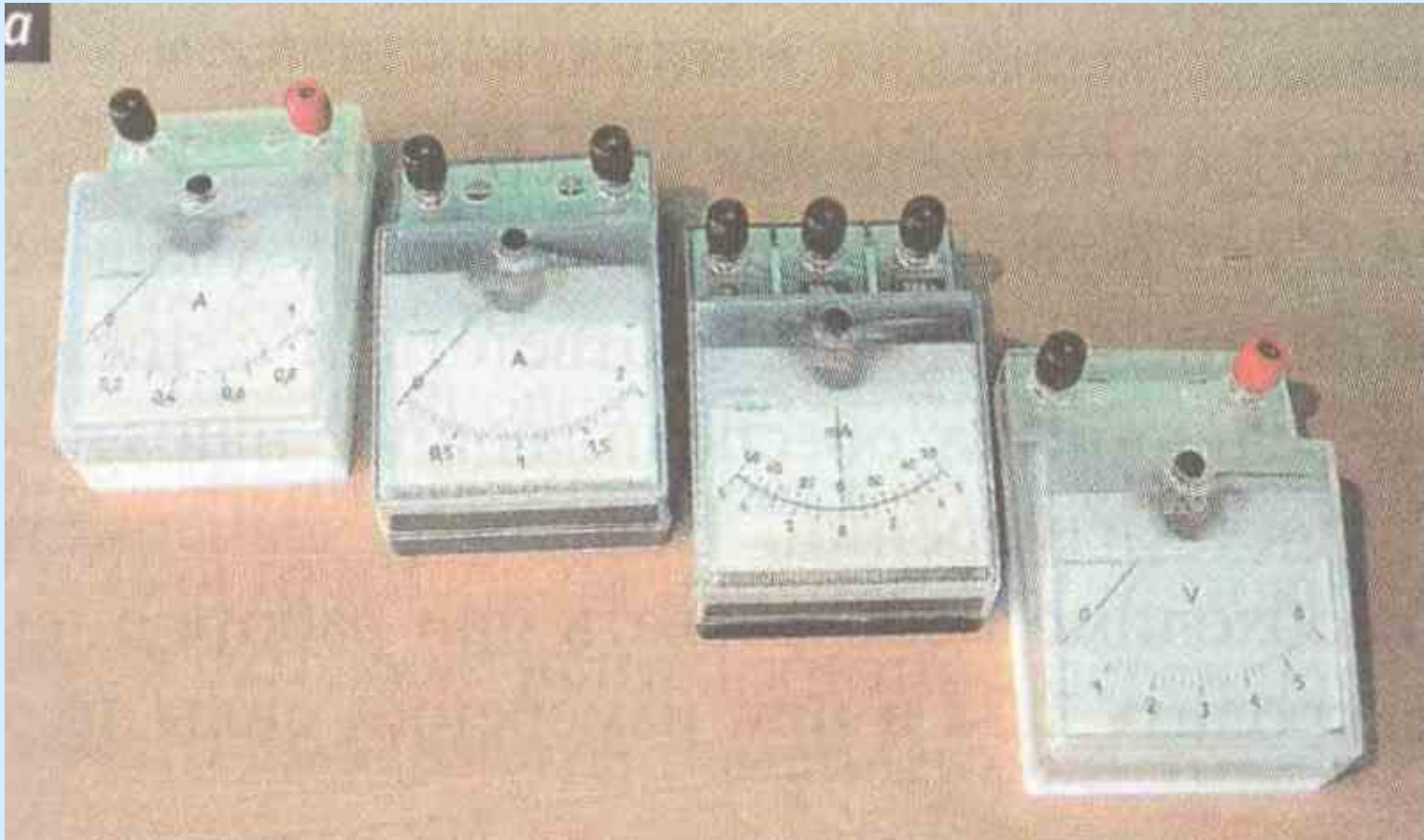


# Секундоме

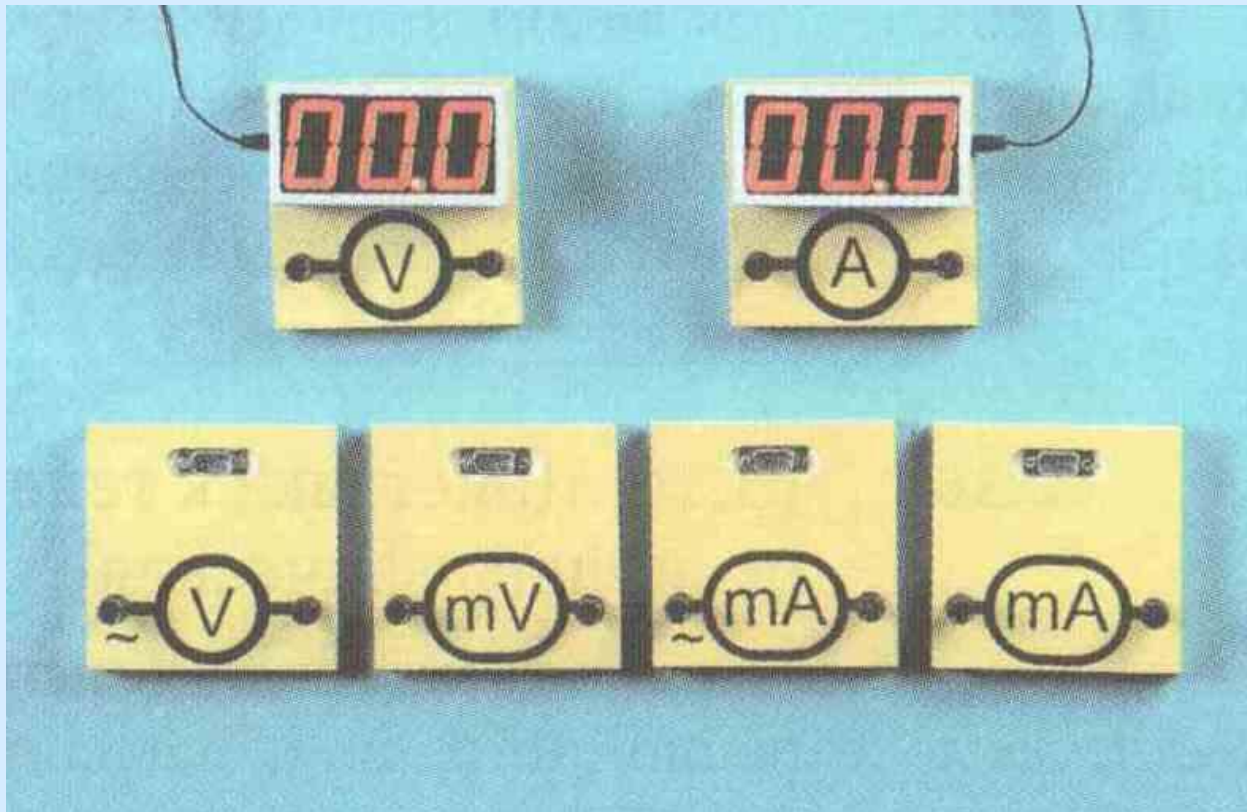
п



# Ампервольтметры лабораторные аналоговые



# Ампервольтметры цифровые демонстрационные



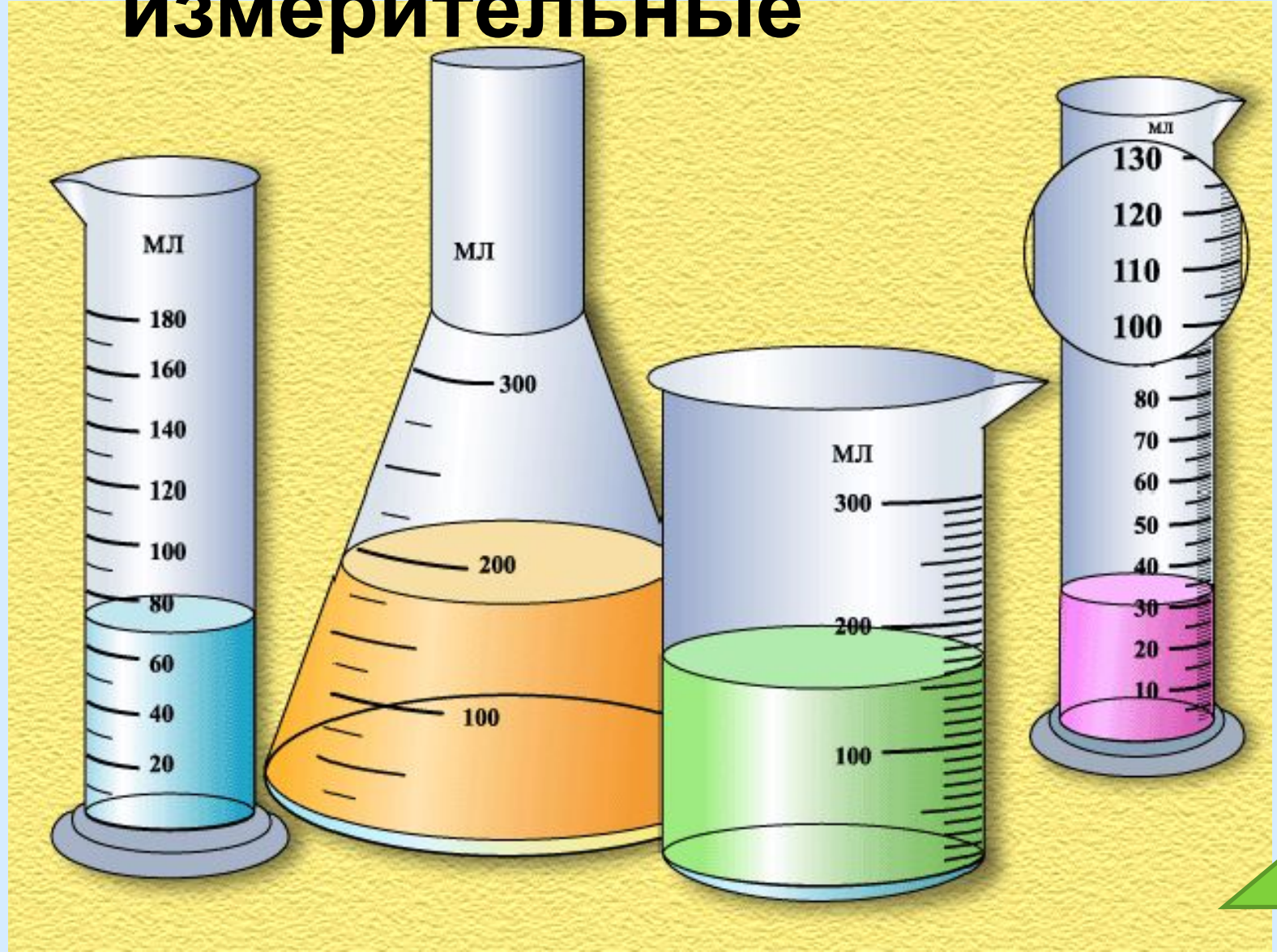
# Весы учебные лабораторные



# Динамометры учебные лабораторные



# Мензурки измерительные



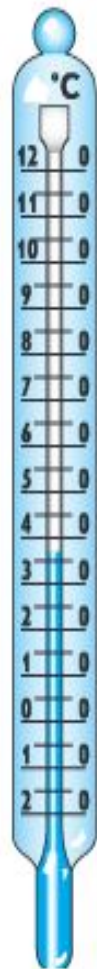
# Рулетк

а



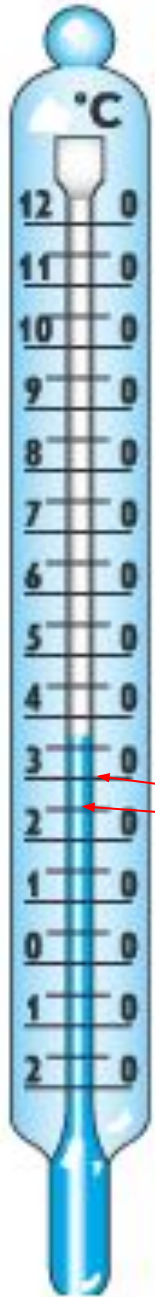


# Термометр ы



# **Измерительные приборы по типу шкалы делятся на:**

- **Аналоговые**
- **Цифровые**



Измерительные  
приборы имеют

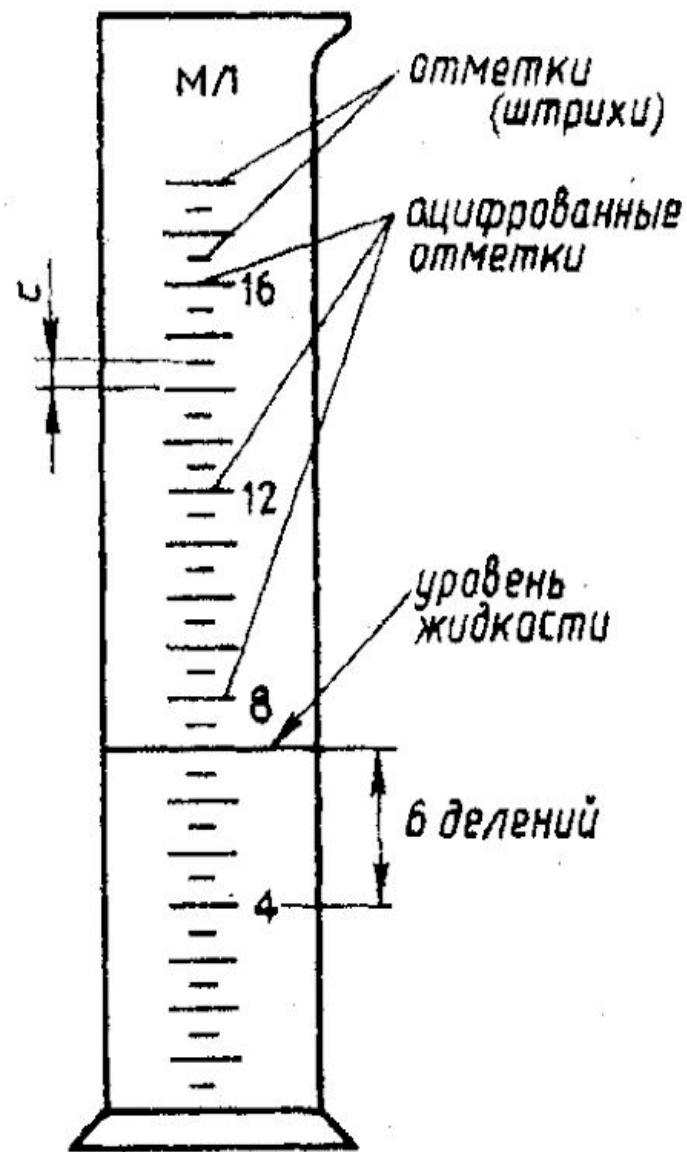
**ШКАЛУ**

А шкала – **ЦЕНУ  
ДЕЛЕНИЯ**

(расстояние между  
ближайшими штрихами)

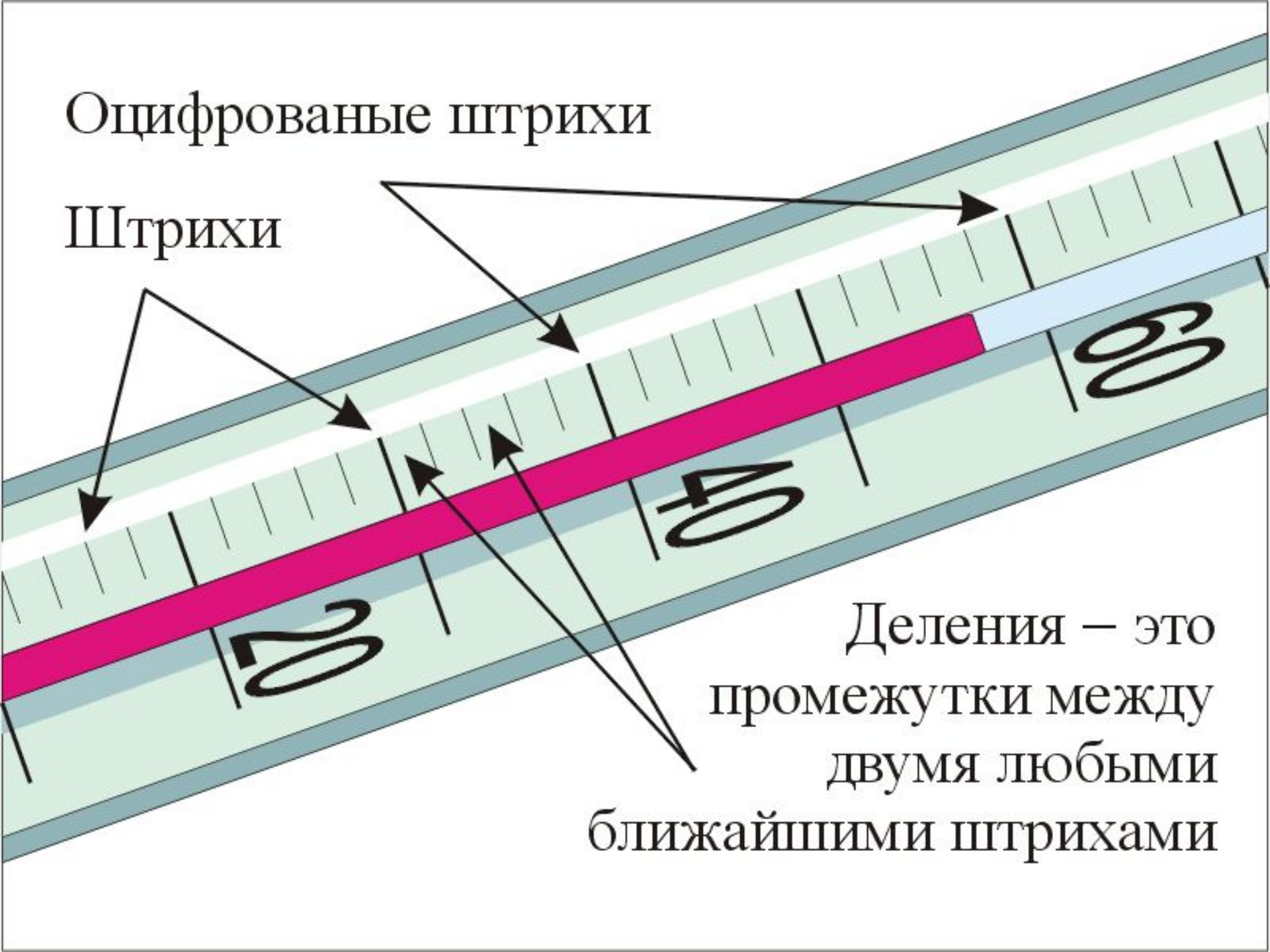
**Отметка шкалы (штрих)** — это знак, соответствующий некоторому значению измеряемой величины. **Деление шкалы** — промежуток между двумя соседними отметками на шкале.

**Цена деления шкалы** — разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.



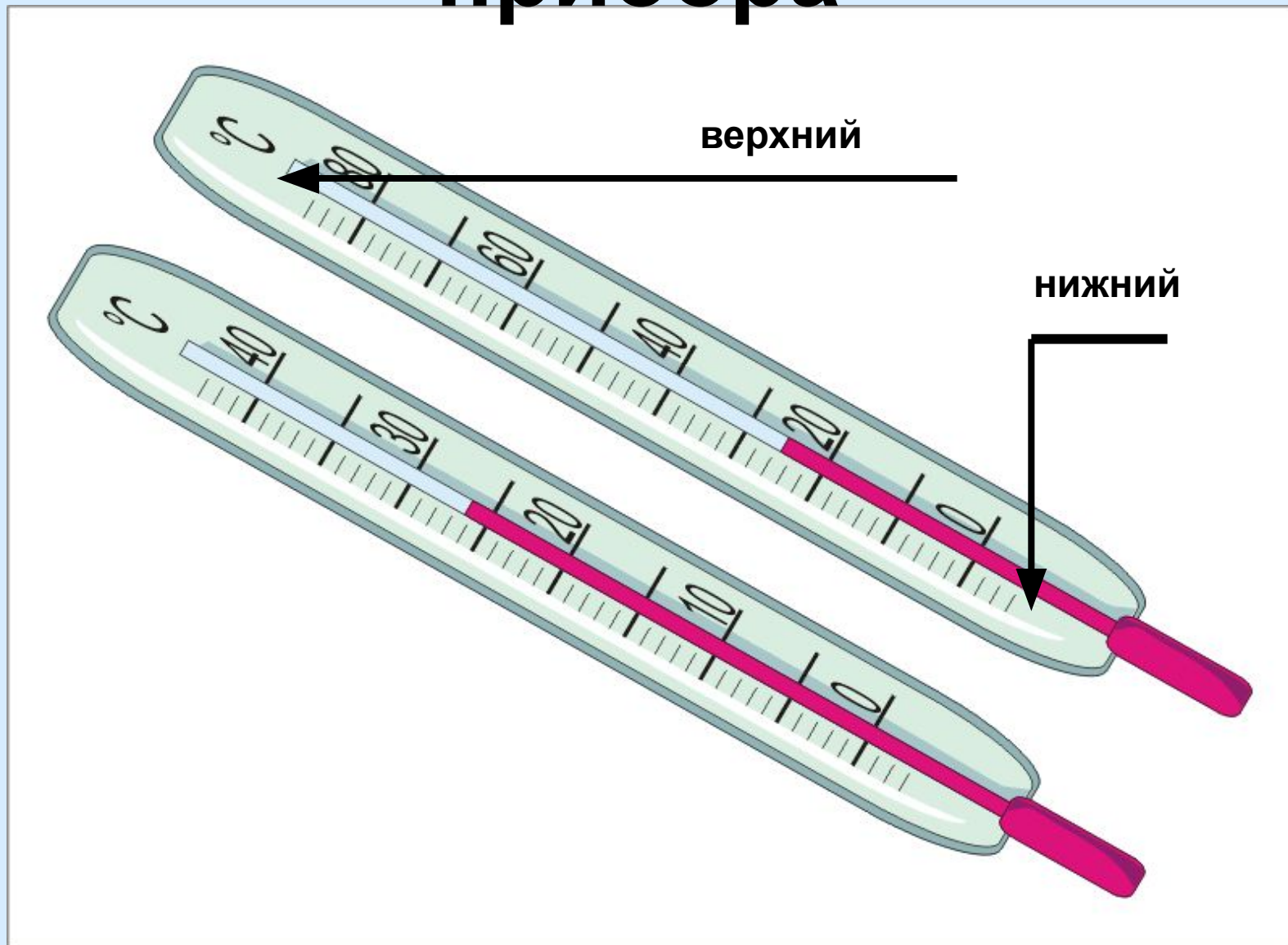
Оцифрованные штрихи

Штрихи



Деления – это промежутки между двумя любыми ближайшими штрихами

# Пределы измерения прибора





**Прежде чем  
измерять  
физическую  
величину каким-  
либо прибором,  
нужно  
обязательно  
определить цену  
деления этого  
прибора и  
пределы его**

**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.**



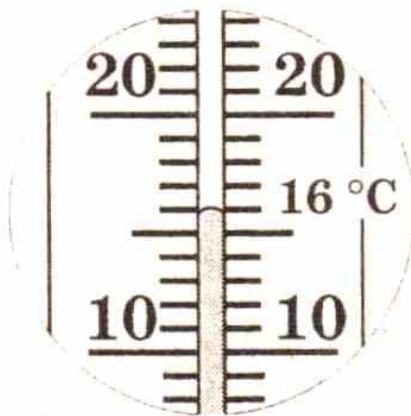
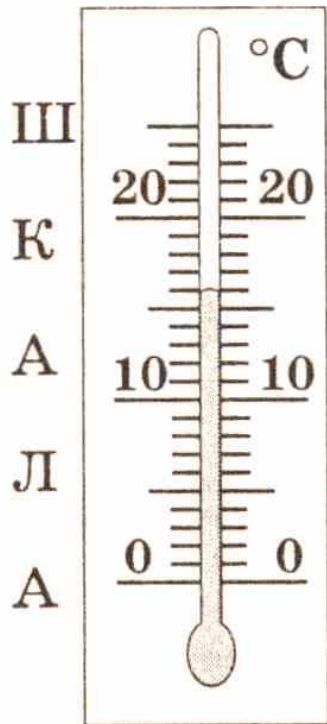
# Например:

**ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ  
ШКАЛЫ ПРИБОРА**

=

разность двух соседних числовых значений  
число делений между ними

§4



$$\text{цена деления} = \frac{20\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ }^{\circ}\text{C}}{10} = 1\text{ }^{\circ}\text{C}$$