

В быту, технике, при изучении физических явлений часто приходится выполнять различные измерения. Так, например, изучая падение тела, необходимо измерить высоту, с которой падает тело, массу тела, его скорость, время падения. Высота, масса, скорость, время и т. д. являются **физическими величинами**. Физическую величину можно измерить.

Измерить какую-нибудь величину — это значит сравнить её с однородной величиной, принятой за единицу.

Так, например, измерить длину стола — значит сравнить её с другой длиной, которая принята за единицу длины, например с *метром*.

Для каждой физической величины приняты свои единицы.

Для удобства все страны мира стремятся пользоваться одинаковыми единицами физических величин. С 1963 г. в России и других странах применяется Международная система единиц — СИ (система интернациональная). В этой системе основной единицей длины является *метр* (1 м), единицей времени — *секунда* (1 с), единицей массы — *килограмм* (1 кг).

Часто применяют единицы, которые в 10, 100, 1000 и т. д. раз больше принятых единиц (*кратные*). Эти единицы получили наименования с соответствующими приставками, взятыми из греческого языка. «Дека» — 10, «гекто» — 100, «кило» — 1000 и др.



а)



б)

Рис. 6. Приборы для измерения длины:
а — линейка;
б — рулетка

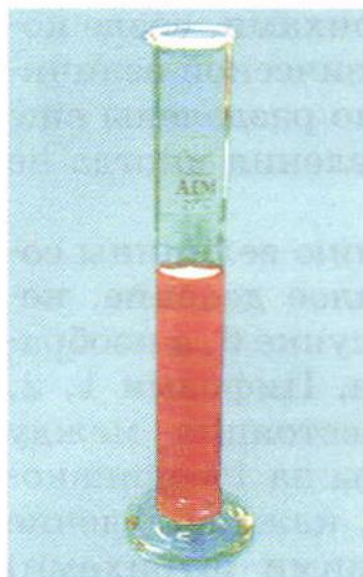


Рис. 7. Измерительный цилиндр



Рис. 8. Амперметр



Рис. 9. Вольтметр

Если используются единицы, которые в 10, 100 и 1000 и т. д. раз меньше принятых единиц (*дольные*), то применяют приставки, взятые из латинского языка. «Деци» — 0,1, «санτι» — 0,01, «милли» — 0,001 и др.

Приставки к названиям единиц

Кратные	Обозначение	Название	Множитель
	г	гекто	100 (или 10^2)
	к	кило	1000 (или 10^3)
	М	мега	1 000 000 (или 10^6)

Дольные	Обозначение	Название	Множитель
	д	деци	0,1 (или 10^{-1})
	с	сантн	0,01 (или 10^{-2})
	м	милли	0,001 (или 10^{-3})

Пример. Длина теннисной ракетки 60 см. Выразите её длину в метрах (м).

$$60 \text{ см} = 0,6 \text{ м или } 6 \cdot 10^{-1} \text{ м.}$$

Для проведения опытов необходимы приборы. Одни из них очень просты и предназначены для простых измерений. К таким приборам можно отнести: измерительную линейку, рулетку (рис. 6), измерительный цилиндр (рис. 7) и др.

По мере развития физики приборы усложнялись и совершенствовались. Появились амперметры (рис. 8), вольтметры (рис. 9), секундомеры (рис. 10), термометры (рис. 11), электронные весы, шагомеры (рис. 12).

Измерительные приборы, как правило, имеют шкалу. Это значит, что на приборе нанесены штриховые деления, а рядом написаны значения величин, соответствующие делениям.

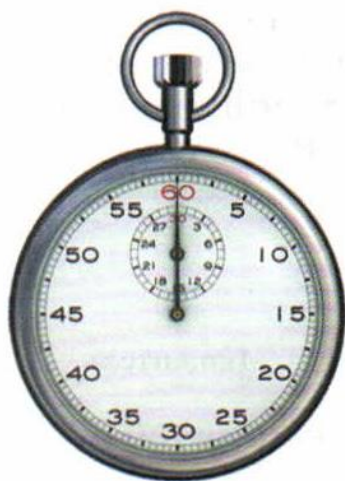


Рис. 10. Секундомер

Расстояния между двумя штрихами, возле которых написаны значения физической величины, могут быть дополнительно разделены ещё на несколько делений. Эти деления иногда не обозначены числами.

Определить, какому значению величины соответствует каждое самое малое деление, нетрудно. Так, например, на рисунке 6, а изображена измерительная линейка. Цифрами 1, 2, 3, 4 и т. д. обозначены расстояния между штрихами, которые разделены на 10 одинаковых делений. Следовательно, каждое деление (расстояние между ближайшими штрихами) соответствует 1 мм. Эта величина называется ценой деления шкалы прибора.

Перед тем как приступить к измерению физической величины, следует определить цену деления шкалы используемого прибора.

Для того чтобы определить цену деления, необходимо:

- найти два ближайших штриха шкалы, возле которых написаны значения величины;
- вычесть из большего значения меньшее и полученное число разделить на число делений, находящихся между ними.

Определим цену деления шкалы термометра, изображённого на рисунке 11, б.

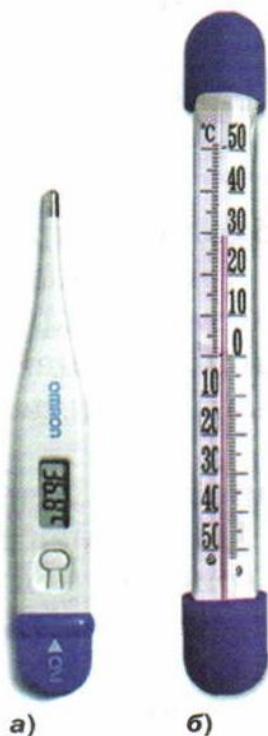
Возьмём два штриха, около которых нанесены значения измеряемой величины (температуры).

Например, штрихи с обозначениями 10 °С и 20 °С. Расстояния между этими штрихами разделены на 10 делений. Таким образом, цена каждого деления будет равна

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

Следовательно, термометр показывает 29 °С.

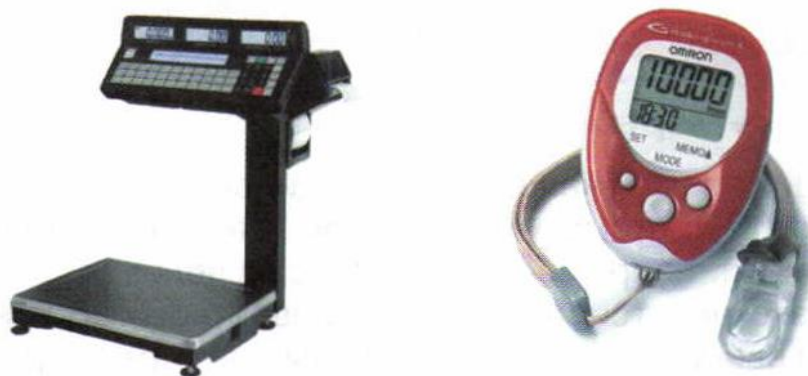
Измерять физические величины в повседневной жизни приходится каждому из вас. Например, чтобы вовремя прийти в школу, при-



а) б)

Рис. 11. Термометры:
а — электронный;
б — спиртовой

Рис. 12. Электронные приборы: весы, шагомер



ходится измерять время, которое вы тратите на дорогу.

Метеорологи для предсказания погоды измеряют температуру, атмосферное давление, скорость ветра. Врачи при исследовании пациентов измеряют его артериальное давление, температуру, вес. Модельеры, разрабатывая модели одежды, измеряют рост человека, длину рук и пр. Астрономы, изучая планеты, должны знать их температуру, расстояние, на которое они удалены от Земли, и др.

Вопросы

- 1.** Что значит измерить какую-либо величину? **2.** Каковы единицы длины, времени, массы в СИ? **3.** Как определяется цена деления шкалы измерительного прибора?



УПРАЖНЕНИЕ 1

1. Определите цену деления секундомера (см. рис. 10).
2. По рисункам 8 и 9 определите цену деления амперметра и вольтметра.



ЗАДАНИЕ

1. По Интернету найдите прибор для измерения артериального давления — тонометр механический. Определите цену деления шкалы. В каких единицах измеряют артериальное давление?
2. На сайте <http://mer.kakras.ru> найдите старинные меры объёма, используемые в Древней Руси.
3. Выразите свой вес в пудах, а рост в аршинах.
4. Запишите 2—3 пословицы, поговорки или образных выражения, в которых упоминаются старинные меры длины, массы, объёма и т. п.

Старинные меры

С давних времен человеку приходилось проводить измерения.

В русской системе мер, которая традиционно применялась на Руси, мерой длины, например, мог быть сам человек (рис. 13). Так, *косая сажень* — это расстояние от носка левой ноги до конца среднего пальца поднятой вверх правой руки. *Пядь* или *четверть* — расстояние между концами расставленных большого и указательного пальцев руки.

В 1899 году наряду с русской системой мер к использованию была разрешена метрическая система.

Сегодня в России применяется Международная система единиц, а старинные меры сохранились лишь в пословицах и поговорках.

Русские меры

Меры длины

1 аршин = 71,12 см

1 вершок = 4,44 см

1 косая сажень = 2,48 м

1 пядь (четверть) = 17,78 см

1 верста = 1,0668 км

Меры веса

1 пуд = 16,38 кг

1 фунт = 0,41 кг

1 унция = 29,86 г



Рис. 13. В старину мерой длины был сам человек

Иностранные меры

Меры длины

1 миля (англ.) = 1,609 км

1 ярд = 91,44 см

Меры веса

1 фунт (англ.) = 0,45359 кг

1 унция = 28,35 г

Меры объёма

1 пинта (фр) = 0,9 л

1 пинта (англ., США) = 0,57 л

1 галлон = 4,546 л

1 баррель = 159 л

Единица измерения температуры

1 градус Фаренгейта = 5/9 градуса Цельсия