



Тольяттинский социально-педагогический университет

Преподаватель: Лихачева

Е.С.

Учебный модуль 2

ПОНЯТИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ЕЁ ИЗМЕРЕНИЯ

**Тема.2.1. Понятие положительной скалярной
величины, процесс ее измерения**



Стандартные единицы величин и соотношения между ними.

- Величины – это особые свойства реальных объектов или явлений. Например, свойство иметь протяженность называется длиной.
- Величины, как свойства объектов обладают особенностью - их можно оценивать количественно. Для этого величину надо измерить. Чтобы осуществить измерение, из данного рода величин выбирают величину, которую называют единицей измерения. Мы будем обозначать ее буквой E .
- Если задана величина A и выбрана единица величины E (того же рода), то измерить величину A — это значит найти такое положительное действительное число x , что $A = x \cdot E$.
- Число x называется *численным значением величины A при единице величины E* . Оно показывает, во сколько раз величина A больше (или меньше) величины E , принятой за единицу измерения.
- Если $A = x \cdot E$, то число x называют также *мерой величины A при единице E* и пишут $x = t_e(A)$.
- Например, если A - длина отрезка a , E - длина отрезка e то $A = 4 \cdot E$. Число 4 - это численное значение длины A при единице длины E , или, другими словами, число 4 - это мера длины A при единице длины E .





Основные единицы в СИ

- В практической деятельности при измерении величин люди пользуются стандартными единицами величин: так, длину измеряют в метрах, сантиметрах и т.д. Результат измерения записывают в таком виде: 2,7 мм; 13 см; 16 м. Исходя из понятия измерения эти записи можно рассматривать как произведение числа и единицы величины. Например, $2,7 \text{ кг} = 2,7 \cdot \text{кг}$; $13 \text{ см} = 13 \cdot \text{см}$; $16 \text{ с} = 16 \cdot \text{с}$.
- СИ определяет семь *основных единиц* физических величин и *производные единицы* (сокр. — единицы СИ или единицы), а также набор *приставок*. СИ также устанавливает стандартные сокращённые обозначения единиц и правила записи производных единиц.
- Основные единицы: килограмм, метр, секунда, ампер, кельвин, моль и кандела.





Типы величин

- Величина, которая определяется одним численным значением, называется *скалярной величиной* (длина, масса).
- Если при выбранной единице измерения скалярная величина принимает только положительные численные значения, то ее называют *положительной скалярной величиной*.
- **Векторная величина (вектор)** – это физическая

величина, которая имеет две характеристики – модуль и направление в пространстве (сила, скорость, ускорение).





Отношения между величинами

- 1. Если величины A и B измерены при помощи единицы величины E , то отношения между величинами A и B будут такими же, как и отношения между их численными значениями, и наоборот:

$$A=B \Leftrightarrow m(A)=m(B);$$

$$A<B \Leftrightarrow m(A) < m(B);$$

$$A>B \Leftrightarrow m(A)>m(B).$$

- Например, если массы двух тел таковы, что $A=5\text{кг}$, $B=3\text{кг}$, то можно утверждать, что $A>B$, поскольку $5 > 3$.
- 2. Если величины A и B измерены при помощи единицы величины E , то для нахождения численного значения суммы $A + B$ достаточно сложить численные значения величин A и B :

$$A + B = C \Rightarrow m(A+B) = m(A) + m(B).$$

- Например, если $A = 5\text{ кг}$, $B = 3\text{ кг}$, то $A + B = 5\text{ кг} + 3\text{ кг} = (5 + 3)\text{ кг} = 8\text{ кг}$.
- 3. Если величины A и B таковы, что $B = x \cdot A$, где x – положительное действительное число, и величина A измерена при помощи единицы величины E , то, чтобы найти численное значение величины B при единицы E , достаточно число x умножить на число $m(A)$:
- $B = x \cdot A \Rightarrow m(B) = x \cdot m(A)$.
- Например, если масса B в 3 раза больше массы A и $A = 2\text{ кг}$, то $B = 3A = 3(2\text{кг}) = (3 \cdot 2)\text{ кг} = 6\text{ кг}$.



Изучение системы единиц физических величин.

- Под *физической величиной* понимают характеристику физических объектов или явлений материального мира, общую в качественном отношении для множества объектов или явлений, но индивидуальную для каждого из них в количественном отношении. Например, масса – физическая величина. Она является общей характеристикой физических объектов в качественном отношении, но в количественном отношении для различных объектов имеет свое индивидуальное значение.
- Под *значением физической величины* понимают ее оценку, выражаемую произведением отвлеченного числа на принятую для данной физической величины единицу. Например, в выражении для давления атмосферного воздуха $p = 95,2$ кПа, 95,2 – отвлеченное число, представляющее числовое значение давления воздуха, кПа – принятая в данном случае единица давления.





Изучение системы единиц физических величин

- Под *единицей физической величины* понимают физическую величину, фиксированную по размеру и принятую в качестве основы для количественной оценки конкретных физических величин. Например, в качестве единиц длины применяют метр, сантиметр и др.
- Одной из важнейших характеристик физической величины является ее размерность.
Размерность физической величины отражает связь данной величины с величинами, принятыми за основные в рассматриваемой системе величин.





Решение упражнений на различные виды измерений

- 1) Выразить в десятках: 340 тысяч 6 сотен
- 2) Выразить в центнерах: 42 т.
- 3) Выразить в часах: 1 сут. 22 ч.
- 4) Выразить в килограммах: 19 т 61 кг.
- 5) Выразить в десятках: 12 миллионов 89 тысяч.
- 6) Выразить в тоннах: 50000000 г.
- 7) Выразить в центах: 71\$.
- 8) Выразить в минутах: 21 ч 14 мин.
- 9) Выразить в десятках: 73 тысячи.
- 10) Выразить в километрах: 2000000 мм.
- 11) Выразить в копейках: 82 руб 1 коп.
- 12) Выразить в секундах: 4 суток
- 13) Выразить в метрах и дециметрах: 892 дм.
- 14) Выразить в сантиметрах: 64 дм 6 см.
- 15) Выразить в центнерах: 61 т 7 ц.





Самостоятельная работа:

- История создания систем единиц величин.
- Количественная и порядковая теория натуральных чисел.
- Аксиоматическое построение системы натуральных чисел.

