

Домашнее задание к занятию №3

5 класс

Основные единицы измерения «Си»

Физическая величина		Единица	
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
длина	L	метр	М
время	t	секунда	с
масса	m	килограмм	кг
количество вещества	ν	моль	МОЛЬ
термодинамическая температура	T	Кельвин	К
сила электрического тока	I	Ампер	А
сила света	I_e	кандела	кд



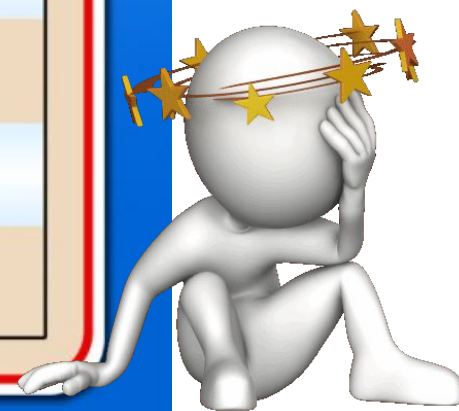
ПРИСТАВКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

КРАТНЫЕ


ПРИСТАВКА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	МНОЖИТЕЛЬ
экса	Э	10^{18}
пета	П	10^{15}
тера	Т	10^{12}
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
дека	да	10^1

ДОЛЬНЫЕ

ПРИСТАВКА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	МНОЖИТЕЛЬ
атто	а	10^{-18}
фемто	ф	10^{-15}
пико	п	10^{-12}
нано	н	10^{-9}
микро	мк	10^{-6}
милли	м	10^{-3}
сантим	с	10^{-2}
деци	д	10^{-1}



§ 6. Действия над физическими величинами

 Из курса математики нам известны действия, которые можно производить над числами. Складывать, вычитать и сравнивать в математике можно любые числа. Такие действия над физическими величинами можно производить только в том случае, если они однородны, т. е. представляют одну и ту же физическую величину.

Например:

$$\begin{aligned}4 \text{ м} + 3 \text{ м} &= 7 \text{ м}; \\9 \text{ кг} - 5 \text{ кг} &= 4 \text{ кг}; \\30 \text{ с} &> 10 \text{ с}.\end{aligned}$$

Во всех трех случаях мы производили действия над однородными физическими величинами. Складывали длину с длиной, вычитали из массы массу, сравнивали промежуток времени с промежутком времени. Смешно и нелепо было бы складывать 4 м и 5 кг или вычитать 30 с из 9 кг!

А вот умножать и делить можно не только однородные, но и разные физические величины. Например:

1) $\frac{10 \text{ кг}}{2 \text{ кг}} = 5$. Здесь делятся не только числовые значения ($10 : 2 = 5$), но и единицы физических величин ($\text{кг} : \text{кг} = 1$). Результат показывает, во сколько раз одна физическая величина (масса) больше другой.

2) $2 \text{ м} \cdot 4 \text{ м} = 8 \text{ м}^2$. Умножаются числовые значения ($2 \cdot 4 = 8$) и единицы физических величин ($\text{м} \cdot \text{м} = \text{м}^2$). В результате умножения двух физических величин — длин $l_1 = 2 \text{ м}$ и $l_2 = 4 \text{ м}$ — получилась новая физическая величина — площадь $S = 8 \text{ м}^2$.

3) $\frac{10 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. В результате деления двух разных физических величин — длины $l = 10 \text{ м}$ на промежуток времени $t = 2 \text{ с}$, получилась новая физическая величина $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Ее числовое значение равно 5, а единица новой физической величины — $\frac{\text{м}}{\text{с}}$. Эта физическая величина $v = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ — скорость.

4) $\frac{10 \text{ м}}{2 \text{ с}} = \frac{20 \text{ м}}{4 \text{ с}}$. Знак равенства относится не только к числовым значениям, но и к единицам. Знак равенства поставить нельзя, если сравнить $\frac{10 \text{ м}}{2 \text{ с}}$ и $\frac{20 \text{ м}}{4 \text{ мин}}$. Здесь $\frac{\text{м}}{\text{с}} \neq \frac{\text{м}}{\text{мин}}$.

Примеры решения задач

1. Из приведенных значений физических величин выберите те, которые можно складывать: 120 г, 40 см², 56 м³, 8 мин, 0,048 кг. Определите значение физической величины, получившейся в результате сложения.

Решение. Однородными физическими величинами в данном случае являются массы тел: $m_1 = 120 \text{ г}$ и $m_2 = 0,048 \text{ кг}$. Для выполнения операции сложения физические величины необходимо выразить в одних единицах. Одну из масс, например m_2 , выразим в единицах, в которых записана масса m_1 , т. е. в граммах (г). Так как

$$\begin{aligned}1 \text{ кг} &= 1000 \text{ г, то} \\m_2 &= 0,048 \text{ кг} = 0,048 \cdot 1000 \text{ г} = 48 \text{ г}.\end{aligned}$$

Следовательно,

$$m = m_1 + m_2 = 120 \text{ г} + 48 \text{ г} = 168 \text{ г}.$$

Ответ: результатом сложения является масса $m = 168 \text{ г}$.



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

2. Определите физические величины, получившиеся в результате следующих действий: 1) $0,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 5 \text{ см}^3$; 2) $40 \text{ см} \cdot 0,25 \text{ м}$.

Решение. 1) Найдем произведение двух физических величин, перемножив их числовые значения и единицы:

$$0,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 5 \text{ см}^3 = (0,6 \cdot 5) \left(\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot \text{см}^3 \right) = 3 \text{ г}.$$

Мы получили физическую величину — массу $m = 3 \text{ г}$.

2) Чтобы выполнить умножение двух однородных физических величин, необходимо выразить их в одних единицах, например в сантиметрах (см):

$$40 \text{ см} \cdot 0,25 \text{ м} = 40 \text{ см} \cdot 25 \text{ см} = 1000 \text{ см}^2 = 10 \text{ дм}^2.$$

Мы получили физическую величину — площадь $S = 10 \text{ дм}^2$.

Ответ: 1) в результате умножения двух физических величин разного рода (плотности и объема) получена третья физическая величина — масса $m = 3 \text{ г}$;

2) в результате умножения двух однородных физических величин (длин) получена третья физическая величина — площадь $S = 10 \text{ дм}^2$.



Упражнение 2

1. Какие из приведенных значений величин можно складывать?

Выполните сложение и запишите результат:

- 1) 3,0 мин, 26 см, 5 см², 40 с, 10 кг, 25 °С;
- 2) 2,0 кг, 15 мм, 10 мм², 60 с, 25 г, 2,5 мл.

2. Какие из приведенных значений величин можно вычитать?

Выполните вычитание и запишите результат:

- 1) 16 см, 8,0 кг, 40 с, 64 см³, 90 мм;
- 2) 2,0 ч, 300 кг, 40 см³, 25 мин, 35 км, 12 т.

3. Сравните длины отрезков: $l_1 = 48 \text{ см}$, $l_2 = 0,48 \text{ дм}$, $l_3 = 48 \text{ мм}$. Какие отрезки имеют равную длину? Какой отрезок имеет наибольшую длину? Изобразите отрезки в тетради.

Некоторые старые русские и зарубежные единицы длины

- 1 вершок = 4,445 см
- 1 аршин = 16 вершков = 0,7112 м
- 1 сажень = 3 аршина = 2,1336 м
- 1 верста = 500 саженей = 1066,8 м
- 1 дюйм = 2,54 см
- 1 фут = 12 дюймов = 30,48 см
- 1 ярд = 3 фута = 36 дюймов = 91,44 см
- 1 морская миля = 1852 м

