Домашнее задание к занятию №3

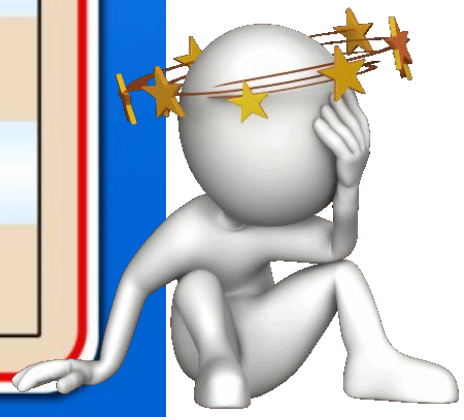
5 класс

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			ДОЛЬНЫЕ		
ПРИСТАВКА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	МНОЖИТЕЛЬ	ПРИСТАВКА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	МНОЖИТЕЛЬ
экса	Э	10^{18}	атто	а	10^{-18}
пета	П	10^{15}	фемто	ф	10^{-15}
тера	Т	10^{12}	пико	п	10^{-12}
гига	Г	10^{9}	нано	н	10^{-9}
мега	М	10^{6}	микро	мк	10^{-6}
кило	к	10^{3}	милли	м	10^{-3}
гекто	г	10^{2}	санти	с	10^{-2}
дека	да	10^{1}	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:

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

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 $l_1 = 2$ м и $l_2 = 4$ 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 $l = 10$ м на промежуток времени $t = 2$ 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 см^2, 56 м^3, 8 мин, 0,048 кг. Определите значение физической величины, получившейся в результате сложения.

Решение. Однородными физическими величинами в данном случае являются массы тел: $m_1 = 120$ г и $m_2 = 0{,}048$ 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

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

Следовательно,

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

Ответ: результатом сложения является масса $m = 168$ г.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

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

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

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

Мы получили физическую величину — массу $m = 3$ г.

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

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

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

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

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

Упражнение 2

1. Какие из приведенных значений величин можно складывать? Выполните сложение и запишите результат:

1) 3,0 мин, 26 см, 5 $см^2$, 40 с, 10 кг, 25 °С;
2) 2,0 кг, 15 мм, 10 $мм^2$, 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 $см^3$, 90 мм;
2) 2,0 ч, 300 кг, 40 $см^3$, 25 мин, 35 км, 12 т.

3. Сравните длины отрезков: $l_1 = 48$ см, $l_2 = 0{,}48$ дм, $l_3 = 48$ 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