

Демонстрация заданий по физике.

1. Предметная задача: Объяснение учеником физических процессов и свойств тел.

Задание 1: Изменится ли (и если изменится, то как) выталкивающая сила, действующая на плавающий в керосине деревянный брусок, если брусок переместить из керосина в воду? Ответ поясните.

Решение. Ответ: выталкивающая сила не изменится.

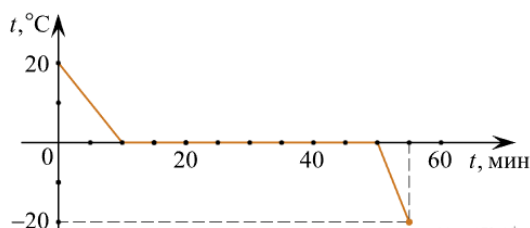
Объяснение: выталкивающая сила, действующая на плавающее в жидкости тело, уравнивает силу тяжести. Деревянный брусок, плавающий в керосине, тем более не утонет в воде, так как плотность воды больше плотности керосина. В воде и керосине выталкивающие силы уравнивают одну и ту же силу тяжести, но при этом изменяется объём погруженной части бруска.

При подробном ответе, включающем в себя объяснение, задание оценивается в 2 балла, при отсутствии объяснения, но правильном ответе – 1 балл, при отсутствии двух элементов – 0 баллов.

2. Предметная задача: ученик может решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.

Задание 2: Литровую кастрюлю, полностью заполненную водой, из комнаты вынесли на мороз. Зависимость температуры воды от времени представлена на рисунке. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации и охлаждении льда? *Ответ запишите в килоджоулях.*

Примечание. Удельную теплоту плавления льда считать равной



Решение. Поскольку объём воды равен одному литру, масса воды равна одному килограмму. Таким образом, кристаллизовался 1 кг льда, выделив при этом

$$Q_{\text{крист}} = 1 \text{ кг} \cdot \lambda_{\text{л}} = 1 \text{ кг} \cdot 330 \text{ кДж/кг} = 330 \text{ кДж}.$$

Также тепло выделялось при охлаждении льда:

$$Q_{\text{охл}} = 1 \text{ кг} \cdot c_{\text{л}} \cdot 20 \text{ }^{\circ}\text{C} = 1 \text{ кг} \cdot 2100 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C)} \cdot 20 \text{ }^{\circ}\text{C} = 42 \text{ кДж}.$$

Следовательно, при кристаллизации и охлаждении льда выделилось 372 кДж энергии.

Ответ: 372 кДж. При корректном использовании формул и соблюдении оформления задачи и размерностей – 2 балла, при неправильных расчетах, но корректном применении формул – 1 балл.

3. Предметная задача: ученик может решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.

Задание 3: Электровоз, работающий при напряжении 3 кВ, развивает при скорости 12 м/с силу тяги 340 кН. КПД двигателя электровоза равен 85%. Чему равна сила тока в обмотке электродвигателя?

Решение.

1. Найдем полезную мощность двигателя электровоза:

$$P = F \cdot v = 340 \cdot 10^3 \cdot 12 = 4,08 \cdot 10^6 = 4,08 \text{ МВт},$$

где F — сила тяги, v — скорость.

2. Найдем полную мощность двигателя электровоза:

$$P_{\text{полн}} = \frac{P}{\eta} = \frac{4,08}{0,85} = 4,8 \text{ МВт},$$

3. Найдем силу тока в обмотке двигателя:

$$P_{\text{полн}} = U \cdot I \Leftrightarrow I = \frac{P_{\text{полн}}}{U} = \frac{4,8 \cdot 10^6}{3 \cdot 10^3} = 1600 \text{ А}.$$

Ответ: 1600 А. При подробном ответе, включающем в себя объяснение этапов, грамотное оформление, соблюдении размерностей - задание оценивается в 2 балла, при отсутствии объяснения или другого элемента, но правильном применении формул и решения - 1 балл, при отсутствии двух элементов - 0 баллов.

4. Предметная задача: ученик может решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.

Задание 4: Два свинцовых шара массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 4$ м/с и $v_2 = 5$ м/с. Какую кинетическую энергию будут иметь шары после их абсолютно неупругого соударения?

Решение.

Запишем формулу для нахождения кинетической энергии шаров после соударения:

$$E_{\text{К}} = \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2}.$$

По закону сохранения импульса:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v},$$

$$m_2 v_2 - m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v.$$

Откуда:

$$v = \frac{m_2 v_2 - m_1 v_1}{m_1 + m_2}.$$

Имеем:

$$E_{\text{К}} = \frac{(m_2 v_2 - m_1 v_1)^2}{2(m_1 + m_2)} = \frac{(0,2 \cdot 5 - 0,1 \cdot 4)^2}{2 \cdot (0,1 + 0,2)} = 0,6 \text{ Дж}.$$

Ответ: 0,6 Дж. При подробном ответе, включающем в себя объяснение этапов, грамотное оформление, соблюдении размерностей - задание оценивается в 2 балла, при отсутствии объяснения или другого элемента, но правильном применении формул и решения - 1 балл, при отсутствии двух элементов - 0 баллов.