



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019-2020 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
8 КЛАСС

Максимальное количество баллов – 40 баллов.

На решение заданий школьного этапа олимпиады по физике школьникам 8 класса отводится 2 астрономических часа.

Задача №1 (10 баллов)

Из пункта А в пункт В движется автомобиль. Первую половину пути он движется со скоростью 80 км/ч, а вторую – со скоростью на 30 км/ч большей, чем на первой части пути. Выведите формулу для нахождения средней скорости и вычислите среднюю скорость на всем пути.

Возможное решение:

Средняя скорость движения $V_{\text{ср}} = \frac{S}{t}$ (2 балла)

Время движения $t = t_1 + t_2 = \frac{S}{2V_1} + \frac{S}{2V_2}$ (3 балла)

Средняя скорость $V_{\text{ср}} = \frac{2V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$ (4 балла)

Расчет $V_{\text{ср}} = 92,6 \text{ км/ч} = 25,7 \text{ м/с}$ (1 балл)

Задача №2 (10 баллов)

Баба-Яга купила у Водяного слиток золота, причем взвешивание происходило под водой на пружинных весах и показало массу 15 кг. Какова масса слитка в действительности? Кто кого обманул и на сколько? (Плотность золота 19300 кг/м³)

Возможное решение:

1. $P = mg = 150 \text{ Н}$ - 1 балл

2. $P = m_0g - F_a$ - 1 балл

3. $m_0 = \rho_3 V$ - 1 балл

4. $F_a = \rho_v g V$ - 1 балл

5. $mg = m_0g - \rho_v g V = m_0g - \rho_v g m_0 / \rho_3 = m_0g (1 - \rho_v / \rho_3)$ - 2 балла

6. $m_0 = m / (1 - \rho_v / \rho_3) \approx 15,82 \text{ кг}$ - 2 балла

7. $\Delta m = m_0 - m \approx 0,82 \text{ кг}$

В действительности масса слитка 15,82 кг; Баба-Яга обманула Водяного на 820 г.
– 2 балла

Задача №3 (10 баллов)



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019-2020 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
8 КЛАСС

В калориметре находится некоторое количество воды. При добавлении в калориметр такого же количества горячей воды температура в калориметре повысилась на $\Delta t_1 = 30^\circ\text{C}$. На сколько градусов повысилась бы температура в калориметре, если бы в него долили в два раза больше горячей воды при той же температуре? Теплоемкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Возможное решение:

Пусть в калориметре находится вода массой m при температуре t_0 и в него доливают горячую воду при температуре t_r .

Уравнение теплового баланса для первого случая: $mc(t_1 - t_0) = mc(t_r - t_1)$.

$$2t_1 = t_r + t_0; \quad \Delta t_1 = t_1 - t_0 = \frac{1}{2}(t_r - t_0).$$

Уравнение теплового баланса для второго случая: $mc(t_2 - t_0) = 2mc(t_r - t_2)$.

$$3t_2 = 2t_r + t_0$$

$$\Delta t_2 = t_2 - t_0 = \frac{2}{3}(t_r - t_0) = \frac{4}{3}\Delta t_1 = 40^\circ\text{C}.$$

Критерии оценивания:

1. Записано уравнение теплового баланса для двух случаев – 4 балла.
2. Установлена связь между температурами – 2 балла.
3. Осуществлен вывод искомой величины – 2 балла.
4. Выполнены математические расчеты искомой величины – 2 балла.

Задача № 4 (10 баллов)

Если груз лежит на левой чашке **неравноплечих весов**, его уравновесит гиря массой $m_1 = 4$ кг на правой чашке. Если груз положить на правую чашку, его уравновесит гиря массой $m_2 = 1$ кг на левой чашке. Какова масса m груза? Во сколько раз одно плечо груза больше другого?

Возможное решение:

Пусть ℓ_1 и ℓ_2 – плечи весов.

$$mg\ell_1 = m_1g\ell_2;$$

$$mg\ell_2 = m_2g\ell_1. \quad \text{Пусть } \frac{\ell_1}{\ell_2} = x, \text{ тогда } m \cdot x = m_1 \text{ и } m = m_2 \cdot x.$$

$$\frac{m \cdot x}{m} = \frac{m_1}{m_2 \cdot x}; \quad m_2 \cdot x^2 = m_1;$$

$$x = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = 2. \quad \text{Отсюда } m = m_2 \cdot x = 1 \cdot 2 = 2 \text{ кг}.$$



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019-2020 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
8 КЛАСС

Критерии оценивания:

1. Записано условие равновесия рычага для каждого случая – 4 балла.
2. Осуществлен вывод конечной формулы – 5 баллов.
3. Выполнены математические расчеты искомой величины – 1 балл.