

## Пример решения открытого билета по физике 10 класс

1. Дано:

$$v_0 = 0 \text{ м/с}$$

$$v = 49 \text{ м/с}$$

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

Найти:

$$t = ?$$

**Решение:** Скорость тела в любой момент времени при свободном падении можно найти по формуле:  $v = v_0 + gt$ . Т.к.  $v_0 = 0$ , то  $t = \frac{v}{g}$ .

Проведём расчеты:  $t = \frac{49}{9,8} = 5 \text{ с}$ .

**Ответ:**  $t = 5 \text{ с}$

2. Дано:

$$L = 0,05 \text{ Гн}$$

$$C = 5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$$

Найти:

$$\omega = ?$$

**Решение:** Круговая частота электрических колебаний в контуре определяется по формуле:  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ . Проведём расчеты:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{25 \cdot 10^{-8}}} = \frac{1}{5 \cdot 10^{-4}} = 2000 \text{ рад/с}$$

**Ответ:**  $\omega = 2000 \text{ рад/с}$

3. Дано:

$$\Delta p = 10 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$$

$$\Delta t = 2 \text{ с}$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

Найти:

$$a = ?$$

**Решение:** По второму закону Ньютона:  $F = m \cdot a = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ . Отсюда

выразим ускорение:  $a = \frac{\Delta p}{m \cdot \Delta t}$ . Проведём расчеты:

$$a = \frac{10}{2 \cdot 2} = 2,5 \text{ м/с}^2$$

**Ответ:**  $a = 2,5 \text{ м/с}^2$

4. Дано:

$$U = 220 \text{ В}$$

$$R = 8 \cdot 10^3 \text{ Ом}$$

$$r = 3 \cdot 10^3 \text{ Ом}$$

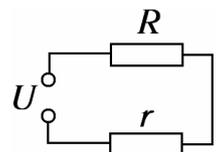
Найти:

$$I = ?$$

**Решение:** Полное сопротивление электрической цепи при последовательном сопротивлении:  $R_{\text{общ}} = R + r$ .

Т.к. соединение последовательное, то через каждый элемент цепи протекает одинаковый по силе ток:

$$I = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{U}{R + r}. \text{ Проведём расчеты: } I = \frac{220}{(8 + 3) \cdot 10^3} = 0,02 \text{ А}$$



**Ответ:**  $I = 0,02 \text{ А}$

5. Дано:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\sin \beta = 0,25$$

Найти:

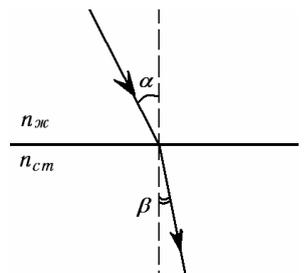
$$\frac{v_{\text{жс}}}{v_{\text{см}}} = ?$$

**Решение:** Скорость света в веществе:  $v_{\text{жс}} = \frac{c}{n_{\text{жс}}}$ ,

$v_{\text{см}} = \frac{c}{n_{\text{см}}}$ . Тогда:  $\frac{v_{\text{жс}}}{v_{\text{см}}} = \frac{n_{\text{см}}}{n_{\text{жс}}}$ . Запишем закон

преломления:  $n_{\text{жс}} \cdot \sin \alpha = n_{\text{см}} \cdot \sin \beta$ . Отсюда:

$$\frac{v_{\text{жс}}}{v_{\text{см}}} = \frac{n_{\text{см}}}{n_{\text{жс}}} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \text{ Расчеты: } \frac{v_{\text{жс}}}{v_{\text{см}}} = \frac{0,5}{0,25} = 2 \text{ раза}$$



**Ответ:**  $\frac{v_{\text{жс}}}{v_{\text{см}}} = 2 \text{ раза}$

6. Дано:

$$L = 0,1 \text{ Гн}$$
$$\Delta t = 5 \cdot 10^{-4} \text{ с}$$
$$I_1 = 1 \text{ А}$$
$$I_2 = 1,5 \text{ А}$$

Найти:

$$\xi_{is} = ?$$

**Решение:** ЭДС самоиндукции можно определить по формуле:

$$\xi_{is} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}.$$

Проведём расчеты:

$$\xi_{is} = -0,1 \cdot \frac{(1,5 - 1)}{5 \cdot 10^{-4}} = -100 \text{ В}.$$

$$\text{Ответ: } \xi_{is} = -100 \text{ В}$$

7. Дано:

$$N_p = 1$$
$$N_n = 1$$
$$m_p = 1,007 \text{ а.е.м}$$
$$m_n = 1,009 \text{ а.е.м}$$
$$1 \text{ а.е.м} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$
$$M_{\text{я}} = 2,0136 \text{ а.е.м}$$

Найти:

$$E_{\text{св}} = ? \quad (\text{МэВ})$$

**Решение:** Энергия связи ядра может быть найдена по формуле:

$$E_{\text{св}} = \Delta m \cdot c^2. \quad \text{Дефект масс: } \Delta m = (N_p \cdot m_p + N_n \cdot m_n) - M_{\text{я}}.$$

$$E_{\text{св}} = [(N_p \cdot m_p + N_n \cdot m_n) - M_{\text{я}}] \cdot c^2.$$

Проведём расчеты:

$$E_{\text{св}} = [(1 \cdot 1,007 + 1 \cdot 1,009) - 2,0136] \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16} =$$
$$= 3,58 \cdot 10^{-13} \text{ Дж} = 2,241 \cdot 10^6 \text{ эВ} = 2,241 \text{ МэВ}$$

$$\text{Ответ: } E_{\text{св}} = 2,241 \text{ МэВ}$$

8. Дано:

$$m = 500 \text{ кг}$$
$$V_{\text{нч}} = V_{\text{ш}} / 2$$

Найти:

$$V_{\text{ш}} = ?$$

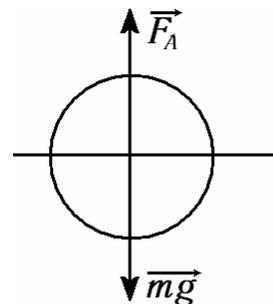
**Решение:** В условии равновесия:

$$F_A = mg. \quad \text{Силу Архимеда можно найти по}$$

$$\text{формуле: } F_A = \rho g V_{\text{нч}}. \quad \text{Тогда: } \rho g \frac{V_{\text{ш}}}{2} = mg.$$

Выражая отсюда полный объём шара,

$$\text{получим: } V_{\text{ш}} = \frac{2m}{\rho}. \quad \text{Проведём расчеты:}$$



$$V_{\text{ш}} = \frac{2 \cdot 500}{1000} = 1 \text{ м}^3.$$

$$\text{Ответ: } V_{\text{ш}} = 1 \text{ м}^3$$