

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21206534**

ID профиля: **807920**

Вариант 4

№1 Числовый

а) По закону равновесия:



$$\begin{cases} m \cdot g = F_A \\ F_A = g \cdot \rho_0 \cdot V_{n.m} \end{cases} \Rightarrow m = \rho_0 \cdot V_{n.m} \Rightarrow V_{n.m} = \frac{m}{\rho_0} = \frac{0,36}{1000} = 0,00036 \text{ м}^3 = 360 \text{ см}^3$$

~~б) По закону равновесия:~~

б) По закону равновесия:

$$\begin{cases} (m - \Delta m) \cdot g = F_A' \\ F_A' = g \cdot \rho_0 \cdot V_{n.m}' \\ V_{n.m}' = (V_{n.m} - \Delta V_{n.m}) \end{cases} \Rightarrow m - \Delta m = \rho_0 \cdot (V_{n.m} - \Delta V_{n.m}) \Rightarrow \Delta m = m - \rho_0 (V_{n.m} - \Delta V_{n.m}) = 0,36 - 1000(0,00024) = 0,12 \text{ кг}$$

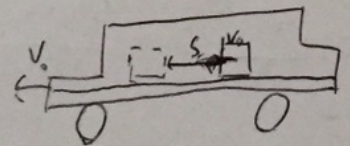
в) Уравнение теплового баланса:

$$\Sigma Q = N \cdot \tau \Rightarrow \Delta m \cdot \lambda + m_0 \cdot c_0 (t_0 - t_x) = 0 \Rightarrow$$

$$t_x = \frac{\Delta m \cdot \lambda + m_0 \cdot c_0 \cdot t_0}{m_0 \cdot c_0} = \frac{\Delta m \cdot \lambda}{m_0 \cdot c_0} = \frac{0,12 \cdot 336 \cdot 10^3}{0,4 \cdot 4,2 \cdot 10^3} = 24^\circ \text{C}$$

Ответ: $V_{n.m} = 360 \text{ см}^3$
 $t_x = 24^\circ \text{C}$

№2



1) м.к. ускорение по т. и время известны \Rightarrow

$$v_0 = a_k \cdot T \Rightarrow a_k = \frac{v_0}{T}$$

По формуле равноускоренного движения:

$$L = v_0 \cdot T - \frac{a_k \cdot T^2}{2} = v_0 \cdot T - \frac{v_0 \cdot T^2}{T \cdot 2} = v_0 T - \frac{v_0 \cdot T}{2} = \frac{v_0 \cdot T}{2} = 10 \text{ м}$$

2) м.к. скорость коробки $v_k = v_0 \Rightarrow$ Перейдем в С.О., связанную с коробкой:

$$v_0 = a_k \cdot \tau \Rightarrow \tau = \frac{v_0}{a_k}$$

По формуле равноускоренного движения

$$S = v_0 \cdot \tau + \frac{a_k \cdot \tau^2}{2} = \frac{v_0^2}{a_k} + \frac{a_k \cdot v_0^2}{a_k^2 \cdot 2} = \frac{2v_0^2 + v_0^2}{2a_k} \Rightarrow a_k = \frac{3v_0^2}{2S} = \frac{75}{5} = 15 \text{ м/с}^2$$

Числовик

3) Из условия "2" в С.О., связанной с инициальной:

$$\tau = \frac{v_y}{a_x} = \frac{1}{3} c$$

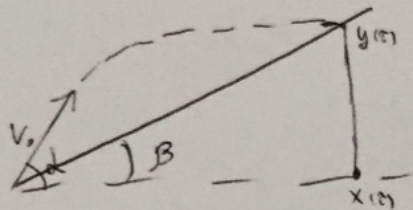
4) -

Ответ: 1) $L = 10 \mu$

2) $d_x = 15 \mu c^2$

3) $\tau = \frac{1}{3} c$

√3



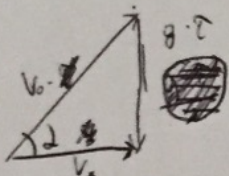
1) П.к. $\text{tg}(\alpha) = 1,5 \Rightarrow$

$\alpha = 56,31 \Rightarrow$

$\cos(\alpha) = 0,5547 \Rightarrow$

$v_x = V_0 \cdot \cos(\alpha)$

\Rightarrow из условия ~~скорости~~



$\frac{g \cdot \tau}{v_x} = \frac{3}{5} \Rightarrow$

$\Rightarrow \tau = \frac{3v_x}{2g} = 0,832 c$

~~$\frac{g \cdot \tau^2}{2} = \text{tg}(\alpha) \Rightarrow \tau = \frac{\text{tg}(\alpha) \cdot 2v_x}{g}$~~
 ~~$= \frac{\text{tg}(\alpha) \cdot 2 \cdot v_0 \cdot \cos(\alpha)}{g} = 1,664 c$~~

2) Нельзя координат, когда мещок унае на плоскости:

$$\begin{cases} x(\tau) = v_x \cdot \tau \\ y(\tau) = v_y \cdot \tau - \frac{g \cdot \tau^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \text{tg}(\beta) = \frac{v_y \cdot \tau - \frac{g \cdot \tau^2}{2}}{v_x \cdot \tau} = \frac{v_y - \frac{g \cdot \tau}{2}}{v_x} = \frac{\sin(\alpha) \cdot v_0 - \frac{g \cdot \tau}{2}}{\cos(\alpha) \cdot v_0} =$$

$= \frac{8,32 - 4,16}{5,547} = 0,75 \Rightarrow \text{tg}(\beta) = 0,75$

Величина скорости: $v_x' = \frac{v_x}{\cos(\beta)}$

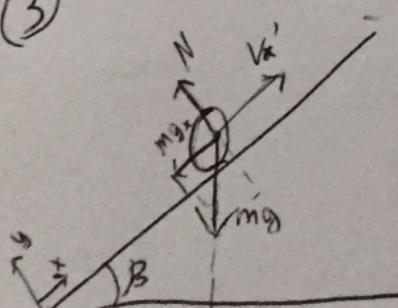
$mg_x = mg \cdot \sin(\beta) \Rightarrow$

По II закону Ньютона:

$mg_x = ma \Rightarrow g_x = a \Rightarrow$

По формуле равноускоренного движения:

$v_x' = a \tau \Rightarrow \tau = \frac{v_x'}{a} \Rightarrow$



Kuantitas

$$\Rightarrow S = \frac{V_x'^2}{a} - \frac{a \cdot V_x^2}{a^2 \cdot 2} \Rightarrow a = \frac{3V_x'^2}{2S} \Rightarrow S = \frac{3V_x'^2}{2a} = \frac{3V_x'^2}{2g_x} = \frac{3 \cdot 48}{2 \cdot 6} = 12 \mu$$

④ -

Jawab: ① $\tau = 0,832 \text{ c}$

② $\text{tg}(\beta) = 0,75$

③ $S = 12 \mu$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 9 класс (2 часть)**

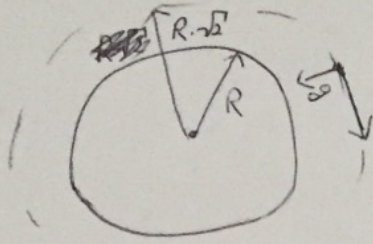
Шифр: **21206534**

ID профиля: **807920**

Вариант 4

24

Числовых



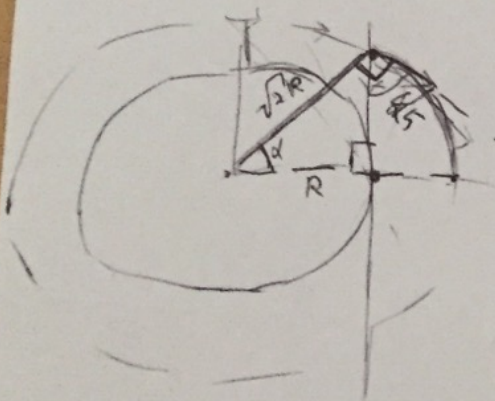
① П.к. ускорение ^{или грав. по вкр.} нормальное $a_n = \frac{V^2}{R_0}$; $\Rightarrow g = \frac{V^2}{R\sqrt{2}} \Rightarrow V = \sqrt{g \cdot R \cdot \sqrt{2}} =$

$= 300 \cdot 9573,6 \text{ м/с} \Rightarrow$

$\omega = \frac{V}{R} = \omega_1 = \frac{V}{R\sqrt{2}} = \frac{9573,6}{9050 \cdot 10^3} = \frac{0,00105}{1 \text{ с}} \Rightarrow$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = 5980,4 \text{ с} = 1,66 \text{ ч}$

②



Предположим, что это будет, когда ^{суперлин} будет находиться на касательной к ~~радиусу~~ точке, где стоял наблюдатель, т.к. тогда проекция скорости спутника на прямую между спутником и наблюдателем максимальна

$\cos(\alpha) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \alpha = 45^\circ \Rightarrow T_1 = \frac{2\pi - \frac{\pi}{4}}{\omega} = \frac{7\pi}{4\omega} = 5236 \text{ с} = 1,454 \text{ часа}$

③ $V_x = V \cdot \cos(45) = 6727,1 \text{ м/с}$

Ответ: ~~...~~

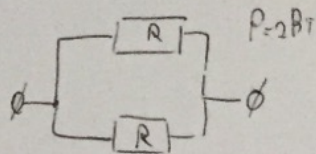
① $T_1 = 1,66 \text{ ч}$

② $T_2 = 1,454 \text{ ч}$

③ $V_x = 6727,1 \text{ м/с}$

N 5 ^Uuzmobox

①

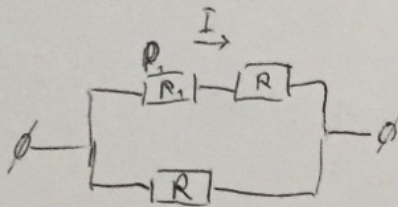


$$P = I^2 \cdot R = I \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R} \Rightarrow$$

$$\text{m.k. } R_{\text{zvl}} = \frac{R \cdot R}{R+R} = \frac{R}{2} \Rightarrow$$

$$P = \frac{2U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{2U^2}{P} = 16 \Omega$$

②



$$\left\{ \begin{aligned} P_1 &= I^2 \cdot R_1 \\ I &= \frac{U}{R+R_1} \end{aligned} \right. \Rightarrow P_1 = \frac{U^2}{(R+R_1)^2} \cdot R_1 = \frac{U^2 \cdot R_1}{R^2 + 2R \cdot R_1 + R_1^2} = \frac{16 \cdot R_1}{256 + 128R_1 + R_1^2}$$

$$\left\{ \begin{aligned} P_2 &= U \cdot I \\ I &= \frac{U}{R+R_1} \end{aligned} \right. \Rightarrow P_2 = \frac{U^2}{R+R_1} = \frac{U^2}{R_1} + 32 + R_1 \Rightarrow R_1^2 + 32R_1 + 256 - 16 = 0$$

$$\left\{ \begin{aligned} P_1 &= I^2 \cdot R_1 \\ I &= \frac{U}{R+R_1} \end{aligned} \right. \Rightarrow P_1 = \frac{U^2 \cdot R_1}{(R+R_1)^2} \Rightarrow \frac{U^2}{P_1} = \frac{R^2}{R_1} + 2R + R_1 \Rightarrow$$

$$R_1^2 + R_1 \left(2R - \frac{U^2}{P_1} \right) + R^2 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = \left(2R - \frac{U^2}{P_1} \right)^2 - 4R^2 = \frac{U^4}{P_1^2} - 4R \cdot \frac{U^2}{P_1} = U^2 \left(\frac{U^2}{P_1^2} - \frac{4R}{P_1} \right) = \left(\frac{U^2 - 4R \cdot P_1}{P_1^2} \right)^2$$

$$= U^2 \left(\frac{U^2 - 4R \cdot P_1}{P_1^2} \right) \Rightarrow P_{1, \text{max}}, \text{ если числитель равен нулю} \Rightarrow$$

$$P_{\text{max}} = \frac{U^2}{4R} \Rightarrow U^2 - 4R P_{\text{max}} = 0 \Rightarrow P_{\text{max}} = \frac{U^2}{4R} = \frac{1}{4} \text{ BT} \Rightarrow R_1 = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-32)}{2} = 16 \Omega$$

Ответ: ① $R = 16 \Omega$

② $R_1 = 16 \Omega$

③ $P_{\text{max}} = \frac{1}{4} \text{ BT}$