

Часть 1

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

Шифр: **21206517**

ID профиля: **169810**

Вариант 4

н 1.

Решение:

1) Т.к. лед плавает: $Mg = \rho_0 \cdot g \cdot V_n \Rightarrow V_n = \frac{M}{\rho_0}$; $V_n = \frac{0,36}{1000} = 0,36 \cdot 10^{-3} \frac{м^3}{м^3}$

2) Пусть стало m_n (после добавлен. $m = 0,4 \text{ кг}$ воды) \Rightarrow
 $\Rightarrow m_n g = \rho_0 g V \Rightarrow m_n g = \rho_0 (V_n - V_1) \Rightarrow m_n = 1000 \cdot (0,36 \cdot 10^{-3} - 12 \cdot 10^{-5}) \Rightarrow$
 $\Rightarrow m_n = 1000 \cdot 24 \cdot 10^{-5} = 24 \cdot 10^{-2} = 0,24 \text{ кг}$

3) Так. установившееся состояние равновесие, то $t_y = 0^\circ \text{C}$ и изотермично по изменен. темп воды 0°C .

Уравн. теплового баланса: $\Delta m \lambda + c \cdot m_b \cdot (0 - 0) = c \cdot m (t - 0) \Rightarrow$

Δm - масса льда, m_b - масса воды при 0°C , c - удельная теплоемкость.

$\Rightarrow (M - m_n) \cdot \lambda = c m t \Rightarrow t = \frac{(M - m_n) \cdot \lambda}{c m} \Rightarrow t = \frac{\rho_0 V_1 \cdot \lambda}{c m} =$
 $= \frac{1000 \cdot 12 \cdot 10^{-5} \cdot 3,36 \cdot 10^5}{4200 \cdot 0,4} = \frac{12 \cdot 3,36 \cdot 10 \cdot 5}{42 \cdot 2} = \frac{2016}{84} = 24^\circ \text{C}$

Ответ: ~~360 см³~~; 360 см^3 ; 24°C

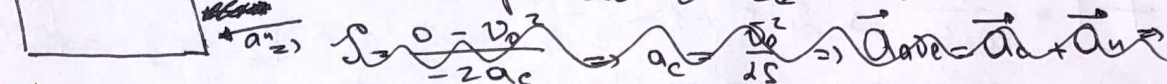
н 2.

Решение:

1) $v_k = v_0 - a t \Rightarrow 0 = v_0 - a t \Rightarrow a_n = \frac{v_0}{t}$;

$L = v_0 T - \frac{a_n T^2}{2} = v_0 T - \frac{v_0}{T} \cdot \frac{T^2}{2} = v_0 T - 0,5 v_0 T = 0,5 v_0 T$; $L = 0,5 \cdot 5 \cdot 4 = 10 \text{ м}$ - путь.

2) Явление инерции \Rightarrow коридор гнетится со скоростью $v = v_0$



3) В Лаб СО коридор "проехала" - $10 + 25 = 12,5 \text{ м} \Rightarrow S_0 = 12,5 \text{ м}$

$\Rightarrow a = \frac{v_0^2}{2 S_0}$; $a = \frac{25}{25} = 1 \frac{м}{с^2}$

4) Изменение коридор в автомобиле:

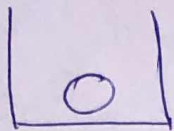
$a_c = \frac{v_0^2}{2 S}$; $\tau = \frac{v_0}{a} = \frac{v_0 \cdot 2 S}{v_0^2} = \frac{2 S}{v_0}$; $\tau = \frac{5}{5} = 1 \text{ с}$.

Ответ: 1) 10 м ; 2) $1 \frac{м}{с^2}$; 3) 1 с

5) $v_{max} = v_0$ т.к. $a < 0$, но $v_{max} = 5 \frac{м}{с}$.

Ответ: 1) 10 м ; 2) $1 \frac{м}{с^2}$; 3) 1 с ; 4) $5 \frac{м}{с}$.

№3.



$M = 0,36 \text{ кг}$; мен. ради.
 $\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$; $\rho_n = 900 \text{ кг/м}^3$

1) $V_{\text{ног. 2. вода?}}$

2) $m_b = 0,4 \text{ кг}$; $V_1 = 120 \text{ см}^3$; $t = ?$
 $\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$; $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$

$Mg = \rho_b g V_n \Rightarrow V_n = \frac{M}{\rho_b}$

3) ~~$Mg = \rho_b g V_n$~~ $mg = \rho_m g V_n (V_n - V_1) \Rightarrow m = \rho_m g (V_n - V_1) \Rightarrow m_n.$

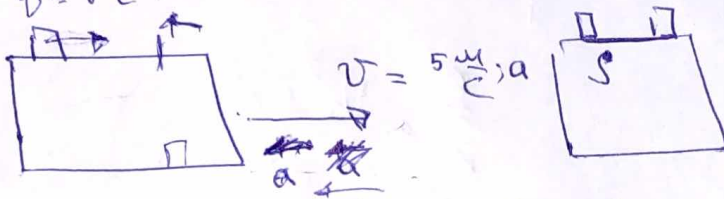
$120 \text{ см}^3 = 120 \cdot \frac{120}{10^6} \text{ м}^3 = 12 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$; $36 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$
 $1 \text{ м}^3 = 100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см} = 10^6 \text{ см}^3$

3) ~~$Q = \Delta m \lambda + c m \Delta t$~~ $Q = c m \Delta t$

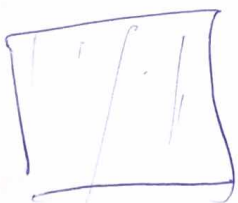
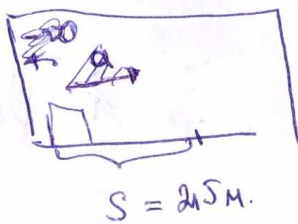
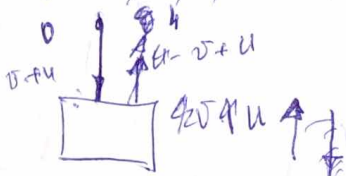
$12 \cdot 3,36 \cdot 10^5 = 4200 \cdot 0,4 \cdot t \Rightarrow t = \frac{0,12 \cdot 3,36 \cdot 10^5}{4200 \cdot 0,4} = \frac{12 \cdot 336 \cdot 10}{4200 \cdot 0,4}$

№2.

$v = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; a



$T = 4 \text{ с}$



$a_{\text{ому}} = a$

$S_{\text{пад}} = 12,5 \text{ м}$



$a \cdot S = \frac{v_0^2}{2S} = \frac{25}{2 \cdot 12,5} = \frac{25}{25} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$v = at = 0 \Rightarrow a = \frac{v}{t} = \frac{5}{4} = 1,25$
 $L = vt - \frac{at^2}{2} = 20 - \frac{1,25 \cdot 16}{2} = 20 - 10 = 10 \text{ м}$. = $L_{\text{ног.}}$
 Ок - в 14 с.

$S = vt - \frac{at^2}{2} \Rightarrow S = vt - \frac{vt}{2} \Rightarrow v - at = 0 \Rightarrow v = at$

$\Rightarrow S = \frac{vt}{2} \Rightarrow t = \frac{2S}{v}$; $t = \frac{5}{5} = 1 \text{ с}$

$a = \frac{v}{t} = \frac{5}{1} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

~~$S = \frac{v^2}{2a}$~~

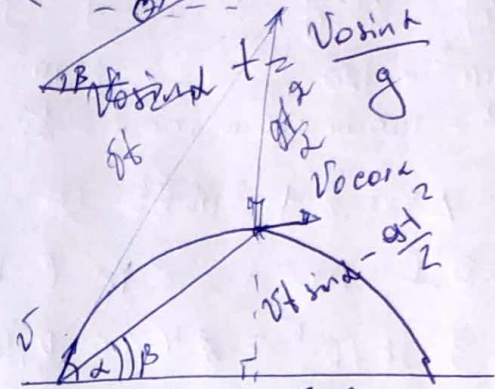
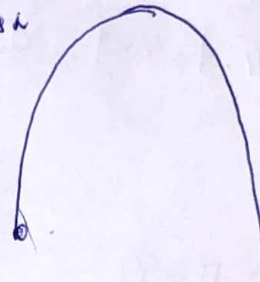
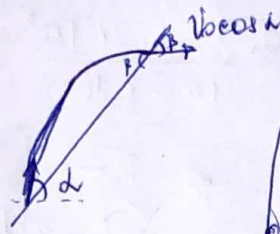
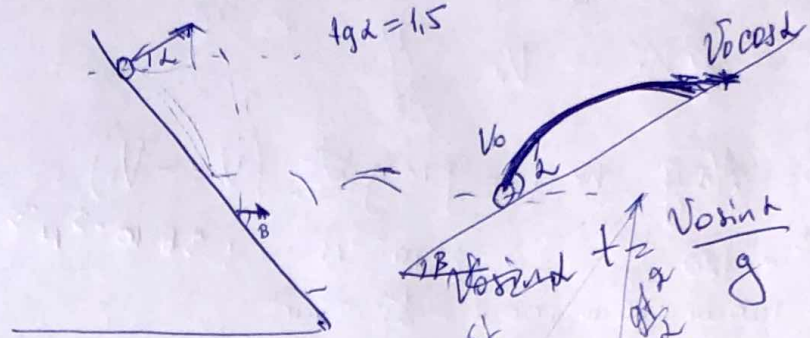
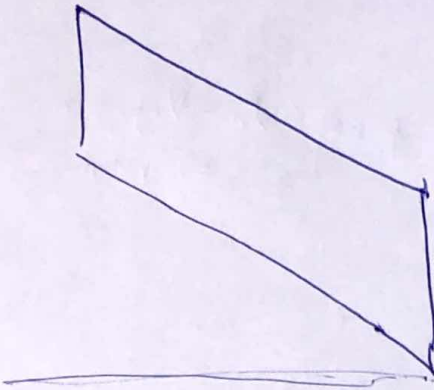
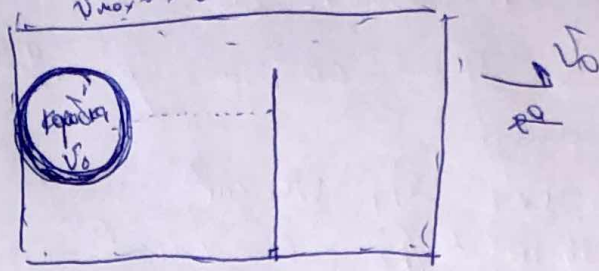
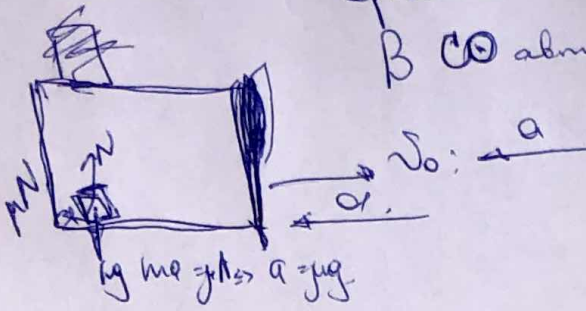


Српобук. 09-04

Ражука 9кк

В \odot абмемед

$v_{\text{ср}} = 5 \frac{m}{c}$



$$\frac{g}{2} \cdot \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} =$$

$$v_0 t \sin \alpha - \frac{g t^2}{2} =$$

$$= t \left(v_0 \sin \alpha - \frac{g}{2} t \right) =$$

$$\Rightarrow \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \left(v_0 \sin \alpha - \frac{g}{2} \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right) =$$

$$\Rightarrow \frac{0.5 v_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$$

Часть 2

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

Шифр: **21206517**

ID профиля: **169810**

Вариант 4

н4.



Решение:

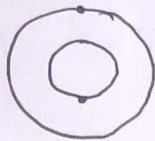
$$1) \text{ II } 3.4: \Sigma \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow G \frac{mM}{2R^2} = m \cdot \omega^2 \cdot \sqrt{2}R \Rightarrow \frac{GM}{2R^2} = \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{GM}{2R^2} = \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow T^2 = \frac{8\pi^2 R^3 n^2}{GM} = \frac{8\pi^2 R^3 n^2}{gR^2} = \frac{8\pi^2 R n^2}{g} \Rightarrow$$

$$2) \text{ На поверхности: } G \frac{mM}{R^2} = mg \Rightarrow GM = gR^2$$

$$\Rightarrow T = n \sqrt{\frac{8\pi^2 R^3}{g}} = 232$$

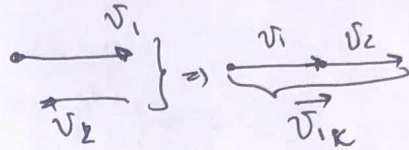
3).



← Полюс земли рассматриваем.



Максимальная скорость v_{12} достигается, когда вектор скорости $\vec{v}_1 \uparrow \vec{v}_2$, т.е. тогда, если перейти в СО спутника, то $\vec{v}_{12} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$ - это максимально:



В других случаях получится либо тригонометр ($v_{12} < v_1 + v_2$), либо разность.

4) Первый такой момент.



Перейдем в СО человека, тогда человек стоит, а спутник движется с $\omega_1 + \omega_2$.

Пусть в нач. момент спутник в 0° , а человек - 180° (т.к. макс. расстояние).

$$5) (\omega_1 + \omega_2) \cdot T_{\Delta} = 2\pi \Rightarrow T_{\Delta} = \frac{2\pi}{\omega_1 + \omega_2} = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{T} + \frac{2\pi}{T_{\text{сп}}}} = \frac{T \cdot T_{\text{сп}}}{T + T_{\text{сп}}} = \frac{24 \cdot 23}{24 + 23} = 12.6 \text{ ч}$$

$$T_{\text{сп}} = 24 \cdot 60 \cdot 60 = 86400 \text{ с} \quad T_{\text{чел}} = 242$$

$$\Rightarrow T_{\Delta} = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{T} + \frac{2\pi}{T_{\text{сп}}}} = \frac{T \cdot T_{\text{сп}}}{T + T_{\text{сп}}} = \frac{24 \cdot 23}{24 + 23} = 12.6 \text{ ч}$$

$$6) v = v_1 + v_2 = \omega_1 R + \omega_2 \cdot \sqrt{2}R = 2\pi R \left(\frac{1}{T} + \frac{\sqrt{2}}{T_{\text{сп}}} \right) = 2\pi R \cdot \frac{T_{\text{сп}} + \sqrt{2}T}{T \cdot T_{\text{сп}}}$$

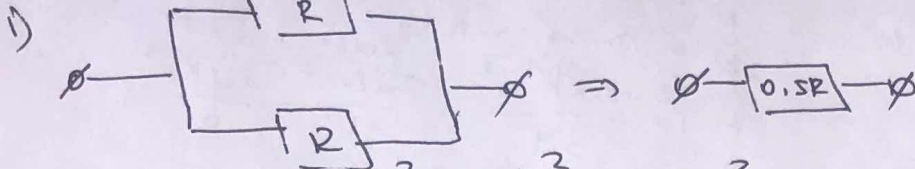
$$v = 2\pi \cdot 6400 \cdot \frac{24 + 23 \cdot \sqrt{2}}{24 \cdot 23 \cdot 3600} \approx 7.3 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Ответ: 1) 232; 2) 12; 3) $7.3 \frac{\text{км}}{\text{с}}$

Учебник, вариант 09-04. Физика, 9 класс

№ 52

$$U = 4 \text{ В}; P = 2 \text{ Вт.}$$



$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{0.5R} = \frac{2U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{2U^2}{P} \Rightarrow R = \frac{2 \cdot 16}{2} = 16 \text{ Ом}$$

Ответ: 1) 16 Ом.

Условие: Вращение

Фигура, 9ка

№1.



$$F = G \frac{mM}{2\sqrt{2}R^2} = m \cdot \cancel{v^2/R}$$

$$\frac{4u^2}{T^2} \cdot R \Rightarrow T^2 = \frac{4u^2 R \cdot \sqrt{2} R^2}{GM}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega^2 = \frac{4\pi^2}{T^2}$$

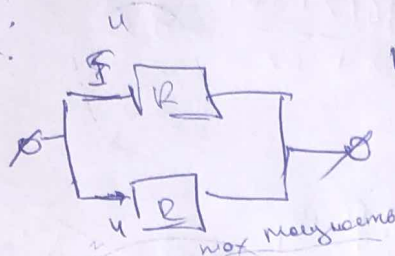
$$\rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{\sqrt{2} R^3}{gR^2}}$$

$$mg = G \frac{mM}{R^2}$$

$$G \frac{mM}{2R^2} = m\omega^2 \cdot \sqrt{2}R \Rightarrow \omega = \frac{GM}{2\sqrt{2}R^3} = \frac{gR^2}{2\sqrt{2}R^3}$$

$$= \frac{g}{\sqrt{2}R}$$

№5.

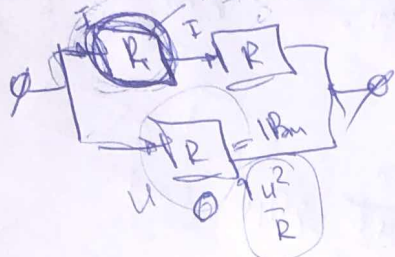


$$U = 4B; P = 2Br$$

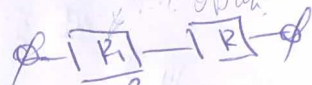
$$U \cdot I \Rightarrow I^2 R$$

$$\frac{U^2}{R} \cdot \frac{R}{2} = P \Rightarrow \frac{216}{R} = P \Rightarrow R = 160 \Omega$$

60.60.24

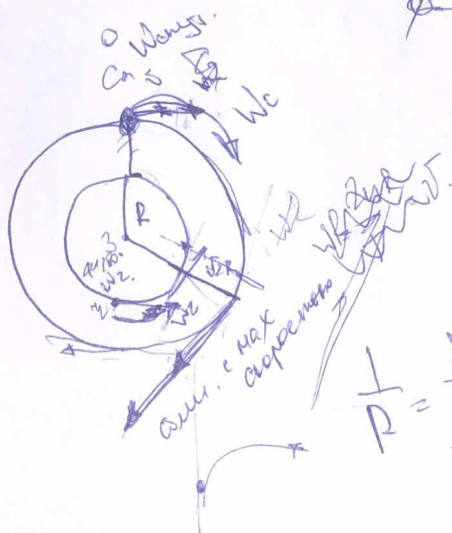


$$R \quad R \Rightarrow 2R \Rightarrow \frac{U^2}{2R} \quad \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R}$$



$$\frac{U^2}{R+R} = 1 \text{ Bar} \Rightarrow$$

$$\frac{2\pi}{24} + \frac{2\pi}{23} = 2\pi \frac{23+24}{23 \cdot 24} \cdot T = n \Rightarrow T = \frac{23 \cdot 24}{2(23+24)}$$



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$$

$$\frac{58R}{2} \approx 1 \text{ sec}$$

$$\frac{R_1+R_2}{R_1 R_2} + R = \frac{R_1+R_2+R \cdot R^2}{R_1 \cdot R} = P$$

$$R_1 + R_2 + R \cdot R^2 - P \cdot R_1 \cdot R = 0$$

$$R_1 (1 + R^2 - P \cdot R) = -R$$

$$R_1 (1 + R^2 - P \cdot R) =$$

$$R = - \frac{R}{1 + R^2 - P \cdot R}$$

$$\frac{R_1 \cdot R}{R_1 + R} + R = R_1 \cdot R$$

~~R~~ $R_1 = x$ уравнение выражение 9 кВ

$$\frac{x \cdot R}{x+R} + R = \frac{U^2}{P} \Rightarrow \frac{x \cdot R + R(x+R)}{x+R} = \frac{U^2}{P} \Rightarrow 2PR + P \cdot R^2 = U^2 x + U^2 R \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x(2PR - U^2) = U^2 R - P \cdot R^2$$

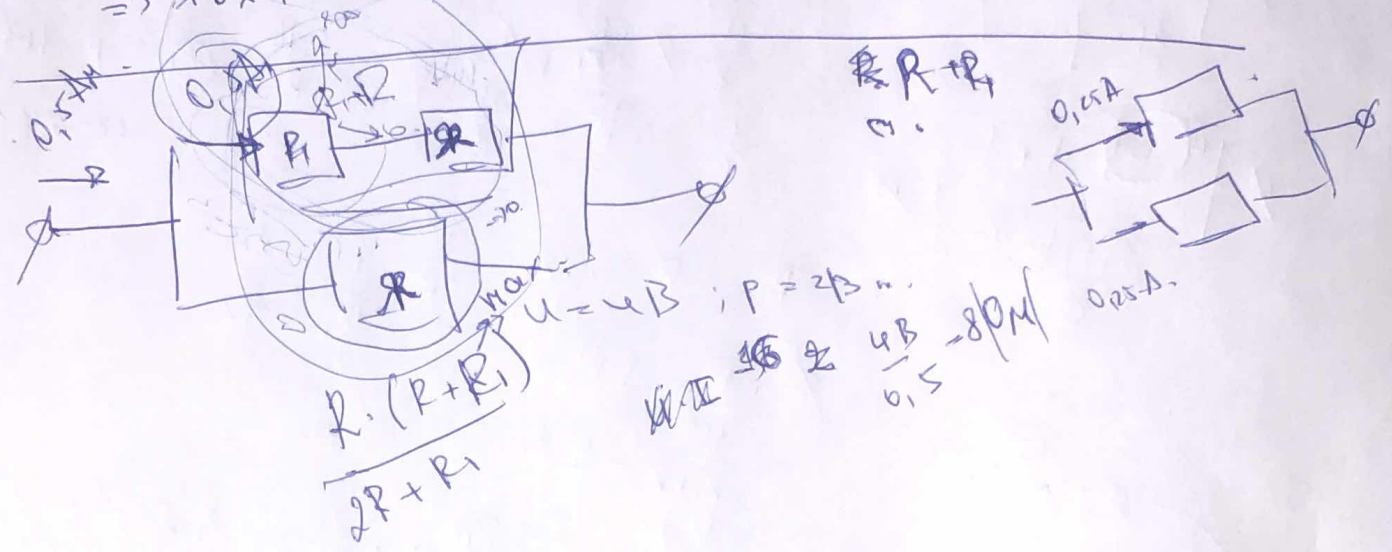
$$x = \frac{U^2 R - P \cdot R^2}{2PR - U^2} = \frac{16 \cdot 16 - 2 \cdot 16^2}{2 \cdot 2 \cdot 16 - 16} = 256 \text{ м}$$

$$\frac{1}{x+R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{P}$$

$\frac{16x}{16+x} + 16 = 8$

$$\frac{R(x+R)}{x+2R} = \frac{U^2}{P} \Rightarrow \frac{16(x+16)}{x+32} = 8 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 16x + 256 = 8x + 256 \Rightarrow x = 0$$



~~Handwritten notes and scribbles in the top right corner.~~