

Часть 1

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

Шифр: **21204948**

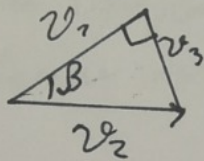
ID профиля: **374477**

Вариант 4

ЧИСЛОВИХ

1) $\sqrt{3}$ v_2 — скорость при падении

$$v_2 = v \cos t = 10 \frac{\mu}{c} \cdot 0,55 = 5,5 \frac{\mu}{c}$$



$$\cos B = \frac{v_2}{v_1}$$

$$v_1 = v_2 \cos B = 5,5 \frac{\mu}{c} \cdot 0,8 = 4,4 \frac{\mu}{c}$$

$$B = \arctan 0,75 = 36,87^\circ$$

$$t = \frac{v_1}{g \sin B} = \frac{4,4 \frac{\mu}{c}}{10 \frac{\mu}{c^2} \cdot 0,6} = \frac{0,44}{0,6} = 0,73 c$$

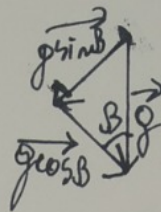
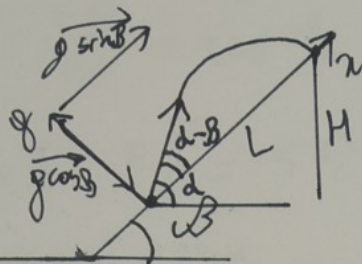
$$S = v_1 t - \frac{g \sin^2 t}{2} = 4,4 \frac{\mu}{c} \cdot 0,73 c - \frac{6 \frac{\mu}{c^2} (0,73 c)^2}{2} =$$

$$= 3,212 \mu - 3 \frac{\mu}{c^2} \cdot 0,53 = 3,212 \mu - 1,59 \mu = 1,62 \mu$$

Ответ: $S = 1,62 \mu$

(4)

√3



Предмет издает вверх по силе, так как точка где скорость горизонтальна - вершина, а вершина полета выше точки броска.

$$0 = v \sin \alpha - g t$$

$$t = \frac{v \sin \alpha}{g}$$

$$L = \arctg 1,5 = 56,31^\circ$$

$$t = \frac{v \sin \alpha}{g} = \frac{10 \frac{м}{с} \cdot \sin 56,31^\circ}{10 \frac{м}{с^2}} = 0,83 с$$

Ответ: $t = 0,83 с$

$$0 = v \sin(\alpha - \beta) - \frac{g \cos \beta t^2}{2}$$

$$\frac{g \cos \beta t^2}{2} = v (\sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta)$$

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

$$v \cos \alpha \operatorname{tg} \beta = \left(v \sin \alpha - \frac{g t}{2} \right)$$

$$\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} \alpha - \frac{g v \sin \alpha}{2 v \cos \alpha}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{2} = \frac{1,5}{2} = 0,75$$

Ответ: $\operatorname{tg} \beta = 0,75$

3

N $\sqrt{2}$

1) $0 = V_0 - at$

$$a = \frac{V_0}{t} = \frac{5 \frac{m}{c}}{4c} = 1,25 \frac{m}{c^2}$$

$$L = V_0 t - \frac{at^2}{2} = 5 \frac{m}{c} \cdot 4c - \frac{1,25 \frac{m}{c^2} \cdot 16c^2}{2} =$$

$$= 20 m - 10 m = 10 m$$

Объем: $L = 10 m$

$$V_0 t - \frac{at^2}{2} = S + L$$

$$5 \frac{m}{c} \cdot 4c - \frac{a \cdot 16c^2}{2} = 12,5 m$$

$$15 m = a \cdot 16c^2$$

$a_1 = 0,938 \frac{m}{c^2}$, max как отстоит от скорости было направлено
но и градус геометрии, это показываем что он больше
замедлился

$$12,5 m = 20 m - \frac{5 m}{2} \frac{1,25 (T - t_2) - a_2}{t_2}$$

$$a_1 = \frac{at_1 + a_2 t_2}{T}$$

$$S + L = V_0 t + \frac{at_1^2}{2} - \frac{a_2 t_2^2}{2}$$

$$t_1 = T - t_2$$

$$a_1 = \frac{a(T - t_2)}{T} + \frac{a_2 t_2}{T}$$

$$a_1 = a - \frac{at_2}{T} + \frac{a_2 t_2}{T}$$

$$a_1 - a = a_2 \left(\frac{t_2}{T} - \frac{t_2}{T} \right) + t_2 \left(\frac{a_2}{T} - \frac{a}{T} \right) \quad (2)$$

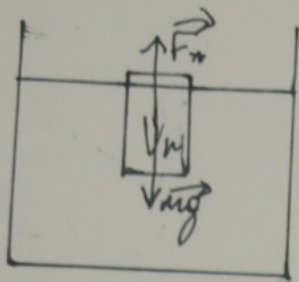
$$0,312 \frac{m}{c^2} = t_2 \left(\frac{a - a_2}{T} \right)$$

необходимо $t_2 > t_1; t_2 > 2c$

$$1,248 \frac{m}{c^2} = t_2 (0,938 - a_2)$$

№1

1)



$$m g = F_A$$

$$\rho_0 M g = \rho_0 V_n g$$

$$V_n = \frac{M}{\rho_0} = \frac{0,36 \text{ кг}}{10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

Ответ: $V_n = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$

2) V_{n1} — новый объем погруженной части

$$V_{n1} = V_n - V_1 = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 - 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

M_1 — масса не растаявшего льда

$$M_1 g = \rho_0 V_{n1} g$$

$$M_1 = \rho_0 V_{n1}$$

$$M_1 = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 0,24 \text{ кг}$$

ΔM — масса растаявшего льда $\Delta M = M - M_1 = 0,12 \text{ кг}$

$$\lambda \Delta M = c m \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{\lambda \Delta M}{c m} = \frac{3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,12 \text{ кг}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot 0,4 \text{ кг}} = 24^\circ \text{C}$$

Ответ: $\Delta t = 24^\circ \text{C}$

ЧЕРНОВИК

$$\sqrt{1} \quad P_b V_n = P_a \cdot V$$

$$V = \frac{M}{\rho_a}$$

$$P_b V_n = \frac{M \cdot P_a}{\rho_a}$$

$$M = P_b V_n$$

$$V_n = \frac{M}{P_b} = \frac{0,36 \text{ кг}}{1}$$

$$M_{\text{д}} \rho = P_0 V_{\text{д}} \rho$$

$$V_n = \frac{M_{\text{д}} \cdot \rho}{P_0 \rho} = \frac{0,36 \text{ кг} \cdot 10^4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{10^4 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$V_n = 0,00044 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$V_1 = 120 \text{ см}^3 = 120 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$V_{n1} = V_n - V_1 = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$M_1 = P_0 V_n$$

$$M_1 = 0,24 \text{ кг}$$

$$\Delta M = 0,12 \text{ кг}$$

$$\lambda \Delta m = c m \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{\lambda \Delta m}{c m} = \frac{3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 0,12 \text{ кг}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 0,4} = 24^\circ \text{C}$$

(1)

ЧЕРНОВИК

$\sqrt{2}$

$$0 = v_0 - at$$

$$a = \frac{v_0}{t} = \frac{5 \frac{\mu}{c}}{4c} = 1,25 \frac{\mu}{c^2}$$

$$L = v_0 t - \frac{a t^2}{2} = 5 \cdot 4 - \frac{1,25 \cdot 16}{2} = 20 - 10 = 10 \mu$$

$$S_n = 12,5 \mu$$

$$m \frac{v_0^2}{2} \Rightarrow M_{\text{mg}} S = 1000$$

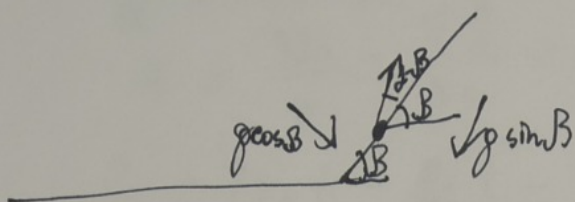
$$\frac{v_0^2}{2} = M_{\text{mg}} S$$

$$M_{\text{mg}} = \frac{v_0^2}{2S} = \frac{25 \frac{\mu^2}{c^2}}{2 \cdot 12,5 \mu} = 5 \frac{\mu}{c^2}$$

③

ЧЕРТОВИК

№3



$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$$

$$t = \frac{v \sin \alpha}{g}$$

$$\alpha = 56,3^\circ$$

$$\sin \alpha = 0,83$$

$$t = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{c}} \cdot 0,83}{10 \frac{\text{m}}{\text{c}^2}} = 0,83 \text{ c}$$

$$0 = \sin(\alpha - \beta) v t - \frac{g \cos \beta t^2}{2}$$

$$\frac{g \cos \beta t}{2} = (\sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta) v$$

$$\cos \alpha \sin \beta v = v \sin \alpha \cos \beta - \frac{g \cos \beta t}{2}$$

$$\cos \alpha \sin \beta v = \cos \beta (v \sin \alpha - \frac{g t}{2})$$

$$\cos \alpha \sin \beta v = \cos \beta$$

②

$$\text{tg } \beta \cos \alpha v = v \sin \alpha - \frac{g t}{2}$$

$$\text{tg } \beta = \frac{v \sin \alpha - \frac{g t}{2}}{\cos \alpha}$$

Часть 2

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

Шифр: **21204948**

ID профиля: **374477**

Вариант 4

4 ЕРКОВУК

$$\sqrt{4} R_1 = \sqrt{2} R$$

$$\frac{Gm_3}{R_2} = g$$

$$\frac{Gm_3}{R_1} = a$$

$$\frac{R_1^2}{R_2} = \frac{g}{a}$$

$$a = \frac{g R_1}{R_2}$$

$$a = \omega^2 R_1$$

$$\omega^2 = \frac{g R_1}{R_2^2}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g R_1}{R_2^2}}$$

$$T = \frac{2\pi R}{\omega} = \frac{2\pi R \cdot \sqrt{\frac{R_2^2}{g R_1}}}{\frac{g R_1}{R_2}} = \frac{2\pi R_2}{g R_1}$$

$$T = 2\pi \cdot \frac{R_1}{R} \sqrt{\frac{R_1}{g}}$$

(7)

ЧЕРНОВИК

$\sqrt{5}$

$$P_{MAX} = \frac{U^2 R_1}{(R+R_1)^2}$$

$$P_{MAX} = U^2 \frac{R_1}{(R+R_1)^2}$$

$$0 = \frac{1(R+R_1)^2 - R_1 \cdot 2(R+R_1) - \frac{1}{2}}{(R+R_1)^4}$$

$$(R+R_1)^2 = 2R_1(R+R_1)$$

$$R^2 + 2R_1R + R_1^2 = 2R_1R + R_1^2$$

(3)

ЧЕРНОВИК

√3 $P = \frac{U^2}{R_0}$ по закону Омского закона

$$R_0 = \frac{U^2}{P} = \frac{16B^2}{28W} = 8 \text{ Ом}$$

$$R_0 = \frac{R}{2} \neq$$

$$R = 16 \text{ Ом}$$

$$P_1 = \frac{U^2 R_1}{(R+R_1)^2}$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$\frac{U R_1}{(R+R_1)^2} > \frac{1}{R}$$

$$R_1 R > R^2 + 2R_1 R + R_1^2$$

$$R^2 + R_1 R + R_1^2 < 0$$

$$D = R^2 - 4R^2$$

$$R_0 = \frac{(R+R)R}{R_1+2R}$$

$$P = \frac{U^2 (R_1+2R)}{(R+R)R}$$

$$\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1}$$

$$\frac{U_1}{R} = \frac{U_2}{R}$$

$$U_1 + U_2 = U$$

$$U_2 = U - U_1$$

$$\frac{U_1}{R_1} = \frac{U - U_1}{R}$$

$$U_1 R = U R_1 - U_1 R_1$$

$$U_1 (R + R_1) = U R_1$$

$$U_1 = \frac{U R_1}{R + R_1}$$

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

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

$$R_1 R + 2R^2 = 2R_1 R + R^2$$

Ⓚ

②

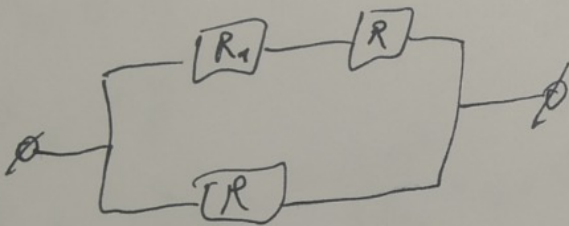
УИСТОВУК

№5

$$U_1 = U \frac{R_1}{R+R_1}$$

$$P_1 = \frac{U^2 R_1}{(R+R_1)^2}$$

P_1 максимално при $R_1 = R$, знамен $R_1 = 16 \text{ Ом}$



$$P_0 = \frac{U^2}{R_0}$$

$$R_0 = \frac{R(R+R)}{R+R+R} = \frac{R \cdot 2R}{3R} = \frac{2}{3} R$$

$P = \frac{U^2}{R_0}$ по закону Джоуля-Ленца

$$P = \frac{U(4\text{В})^2 \cdot 3}{2} \cdot \frac{1}{16 \text{ Ом}} = 24 \cdot \frac{1}{16 \text{ Ом}} = 384 \text{ Вм}, 1,5 \text{ Вм}$$

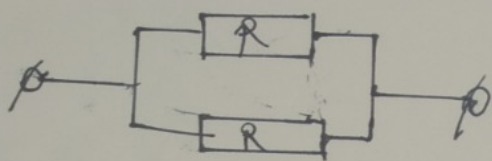
$$P_{\text{MAX}} = (4\text{В})^2 \cdot \frac{R}{4R^2} = 16 \cdot \text{В}^2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{16 \text{ Ом}} = 0,25 \text{ Вм}$$

Ответа: $R_1 = 16 \text{ Ом}$; $P_{\text{MAX}} = 0,25 \text{ Вм}$.

(3)

ЧИСТОБИТ

$\sqrt{5}$



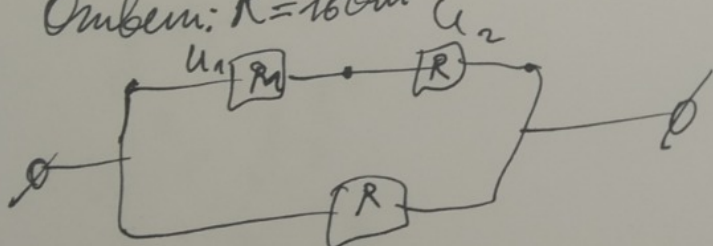
$P = \frac{U^2}{R_0}$ по закону Джоуля-Ленца

$R_0 = \frac{R}{2}$

$P = \frac{2U^2}{R}$

$R = \frac{2U^2}{\frac{1}{2}P} = \frac{2(48)^2}{2 \text{ Вт}} = 16 \text{ Ом}$

Объем: $R = 16 \text{ Ом}$



$R_0 = \frac{R(R+R_1)}{R_1+2R}$

$P_{\text{общ}} = \frac{U^2}{R_0}$ по закону Джоуля-Ленца

$\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R}$

$U_1 + U_2 = U$

$U_2 = U - U_1$

$U \cdot R - U_1 R = U R_1 - U_1 R_1$

(2)

$U_2(R+R_1) = U R_1$

$U_1 = U \frac{R_1}{R+R_1}$

ЧИСТОВУК

№4

$$g = \frac{6m_3}{R^2}$$

$$a = \frac{6m_3}{R_1^2}$$

$$\frac{a}{g} = \frac{R_1^{-2}}{R^2}$$

$$a = g \frac{R^2}{R_1^2}$$

$$a = \omega^2 R_1$$

$$g \frac{R^2}{R_1^2} = \omega^2 R_1$$

$$\omega^2 = \frac{g R^2}{R_1^3}$$

$$\omega = \frac{R}{R_1} \sqrt{\frac{g}{R_1}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{R} \cdot R_1 \cdot \sqrt{\frac{R_1}{g}} = 2\pi \frac{R_1}{R} \sqrt{\frac{R_1}{g}} =$$

$$= 2 \cdot 3,1415 \cdot \frac{\sqrt{2} R}{R} \sqrt{\frac{261000 \cdot 10^3 \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 0,86 \cdot \sqrt{640 \cdot 10^3 \text{ C}} = 0,86 \cdot 800 \text{ C} = 7088 \text{ C}$$

Отвечая: $T = 7088 \text{ C}$

①