

Часть 1

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

Шифр: **21206435**

ID профиля: **367113**

Вариант 4

Усеновук, №1.

Дано:

$$M = 0,36 \text{ кг}$$

$$\rho_* = 0,9 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_0 = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$M = 0,36 \text{ кг} \quad V_1 = 120 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{пог}} = ?$$

По закону Архимеда:

$$\rho_0 V = \rho_* V_1$$

$$V = \frac{\rho_*}{\rho_0} V_1 = \frac{0,9}{1,0} \cdot 120 = 108 \text{ см}^3$$

$$V = \frac{\rho_*}{\rho_0} V_1 = \frac{M}{\rho_0} = \frac{0,36}{1000} = 0,00036 \text{ м}^3$$

$$V_1 = 120 \text{ см}^3 = 0,12 \text{ дм}^3 = 0,00012 \text{ м}^3$$

$$\Delta V_1 = V - V_1$$

$$\lambda \Delta V_1 = m c \Delta t \quad \lambda \Delta V_1 = m c t$$

$$t = \frac{\lambda \Delta V_1}{c m} = \frac{\lambda (V - V_1)}{c m} = \frac{336000 \cdot 0,00024}{4200 \cdot 0,36}$$

V_1 - сум-е поглощенной части льда. но мы знаем, что под водой лишь $\frac{\rho_*}{\rho_0} V_1$ часть льда, а т.е. суммарный объем таяния - $\frac{\rho_0}{\rho_*} V_1$.

$$\Delta V_{\text{сум}} = \frac{M}{\rho} - \frac{\rho_0}{\rho_*} V_1 = \frac{M - \rho_0 V_1}{\rho} \Rightarrow \Delta m_{\text{сум}} = M - \rho_0 V_1$$

$$- m \Delta V_{\text{сум}} \lambda = c m t$$

$$t = \frac{\Delta V_{\text{сум}} \lambda}{c m} = \frac{(M - \rho_0 V_1) \lambda}{\rho c m} = \frac{(0,36 - 1000 \cdot 0,00012) \cdot 336000}{4200 \cdot 0,36} = \frac{0,24 \cdot 3360}{42 \cdot 0,36} = \frac{24 \cdot 336}{42 \cdot 36} = 48^\circ \text{C}$$

Ответ: $0,00036 \text{ м}^3, 48^\circ \text{C}$.

Условие, 2.

Дано:

$$T = 4 \text{ с}$$

$$v = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$S = 2,5 \text{ м}$$

$$L = ?$$

$$a = ?$$

$$T = ?$$

$$U_{\text{max}} = ?$$

$$L = \frac{vT}{2} = \frac{20}{2} = \underline{\underline{10 \text{ м}}}$$

$$L_{\text{координат}} = L + S = 12,5 \text{ м}, T_k = T \Rightarrow L_k = L + S = \frac{aT^2}{2} \Rightarrow$$

$$a = \frac{2(L+S)}{T^2} = \frac{25}{16} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\cancel{m_k a} = \cancel{m_k} F_{\text{грав}} = \cancel{m_k} g$$

$$\cancel{m_{\text{авто}}} a = F_{\text{грав}} = \cancel{m_{\text{авто}}} g$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{L+S}{S+L} = \frac{12,5}{10} = \frac{5}{4}$$

$$a_2 = \frac{5}{4} = 1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\frac{5}{4} = \frac{\frac{a_2}{g}}{\frac{a_{\text{грав}}}{g}} \Rightarrow a = \frac{5}{4} \frac{a_{\text{грав}}}{g} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$L_k = L + S = 12,5 \text{ м}$$

$$T_k = T$$

$$L_k = \frac{aT^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2(L+S)}{T^2} = \underline{\underline{\frac{25}{16} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}}$$

а. Ускорение в 0 абсцисс:

$$a_1 = a - a_{\text{авто}} = a - \frac{v}{T} = \frac{19}{16} - 1,25 = \frac{5}{16} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}, T = 4 \text{ с}, \Rightarrow$$

$$v_{\text{max}} = \frac{5}{16} \cdot 4 = 1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}},$$

$T = T_{\text{грав}}$, т.к. гравитация равна нулю

$$\text{Ответ: } L = 10 \text{ м}, a = \frac{19}{16} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}, T = 4 \text{ с}, v_{\text{max}} = 1,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Дано:

NS, шарик

$$v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{tg } \alpha = 1,5$$

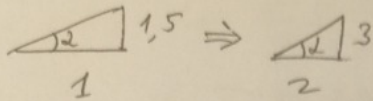
$$T = ?$$

$$\text{tg } \beta = ?$$

$$V = ?$$

$$h = 0,5$$

1) $\text{tg } \alpha = 1,5$
 постройте такой тр-к:



Тогда гипотенуза равна $\sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$.

Составим, $\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$, а $\sin \alpha = \frac{3\sqrt{13}}{13}$.

Поэтому в векторном поле xOy , тогда по формуле

по Oy : $h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$, а по Ox : $l = v_0 \cos \alpha \cdot T$.

$$h = \frac{v_0 \sin \alpha T^2}{2}$$

$$\frac{v_0 \sin \alpha T^2}{2} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \Rightarrow gT = v_0 \sin \alpha \Rightarrow T = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$\text{tg } \beta = \frac{h}{l} = \frac{\frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}}{v_0 \cos \alpha \cdot \frac{v_0 \sin \alpha}{g}} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\text{tg } \alpha}{2} = 0,75$$

$$T = \frac{v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{10 \cdot \frac{3}{\sqrt{13}}}{10} = \frac{3}{\sqrt{13}} \approx 0,8 \text{ с}$$

2) Заметим, что:

$$v_{\text{кон}} = v_0 \sin \alpha \cos \alpha,$$

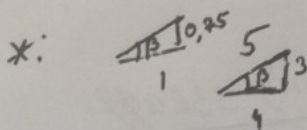
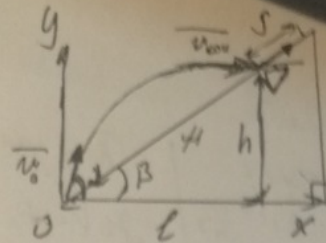
$v_{\text{кон}}$ — момент импульса образной

2 проекции: на плоскость и ось xy . Тогда

напр. скорость тела — $v_{\text{кон}} \cos \beta = v_0 \cos \alpha \cos \beta$, а тормозит его (ускорение его) $g \sin \beta$. Итого:

$$v_0 \cos \alpha \cos \beta = g \frac{1}{2} \sin \beta T, \quad S = \frac{v_{\text{кон}} T}{2} = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha \cos^2 \beta}{2g \sin \beta}$$

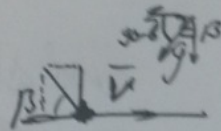
$$= \frac{100 \cdot \frac{2}{\sqrt{13}} \cdot \frac{4}{13} \cdot \frac{16}{25}}{20 \cdot \frac{3}{8}} = \frac{64}{39} \text{ м} = 1 \frac{25}{39} \text{ м}$$

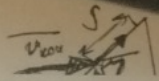


$$\sin \alpha = \frac{3}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\sin \beta = \frac{3}{5}$$





Микрообук, 3 Программе.

$$F_{TP} = \mu N$$

$$N = mg \cos \beta$$

$F_{TP} = \mu mg \sin \beta \Rightarrow$ к намери
успоредно горабука $\mu mg \sin \beta$.

$$TO \text{ е } \alpha: \mu a = \mu g \sin \beta + \frac{v_0 F_{TP}}{m} = \mu g \sin \beta - \mu mg \sin \beta$$

$$a = g(\sin \beta + \mu \cos \beta) = 10$$

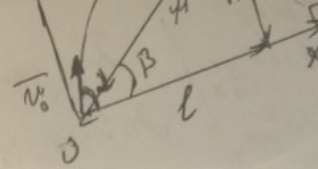
$$v = v_0 \cos \alpha \cos \beta - \frac{1}{2} a t^2 = g(\sin \alpha + \mu \cos \beta) t$$

$$T = 0$$

$$v = v_0 \cos \alpha \cos \beta = 10 \cdot \frac{2}{\sqrt{13}} \cdot \frac{4}{5} = \frac{16}{\sqrt{13}} = 4,44 \frac{m}{c}$$

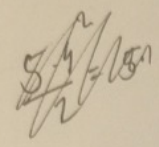
$$Ombem: T = 0,8 c, \quad \operatorname{tg} \beta = 0,75, \quad S = 1 \frac{25}{39} m, \quad v = 4,44 \frac{m}{c}$$

NS, ...



ans:
 $v_0 = 10 \frac{m}{s}$
 $\tan \alpha = 1,5$
T - ?
 $\tan \beta =$
V = ?
d = 1

Решение



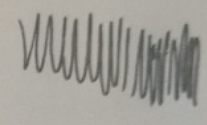
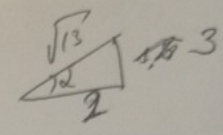
$\frac{5 \cdot 4}{2} = 10 m$
or $l = 2,5$

$P_0 v_{800} = m v$

$3^2 + 2^2 = 13$

$2,5 = \frac{aT^2}{2}$

$\tan \alpha = 1,5$



Часть 2

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

Шифр: **21206435**

ID профиля: **367113**

Вариант 4

Умножить

ThinkPad

№4, Умножить

Дано: $R = 6400 \text{ км}$

$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

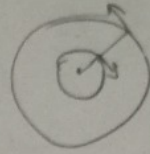
$r = R\sqrt{2}$

$T = ?$

$T_1 = ?$

$v = ?$

$F_T = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$
↓



$a = m \frac{F_T}{m_1} = \frac{G m_2}{R^2}$

1) $R = 6400 \text{ км}$, $a = g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$6400^2 \cdot 10 = G m_2$

2) $R_1 = 6400\sqrt{2} \text{ км}$,

$a = \frac{G m_2}{R_1^2} = \frac{6400^2 \cdot 10^5}{6400^2 \cdot 2} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$a = \frac{v^2}{R_1}$ $5 = \frac{v^2}{6400\sqrt{2}} \Rightarrow v^2 = 5 \cdot 6400\sqrt{2}$

$v = 80\sqrt{5\sqrt{2}} \frac{\text{км}}{\text{с}}$

$l = 2\pi R_1 = 2\pi \cdot 6400\sqrt{2}$

$T = \frac{l}{v} = \frac{2\pi \cdot 6400\sqrt{2}}{80\sqrt{5\sqrt{2}}} = \frac{16\pi \cdot 6400\sqrt{2}}{80\sqrt{5\sqrt{2}}} = 32\pi\sqrt{5\sqrt{2}} \text{ сек.}$

Земля: $T_3 = 24 \text{ ч} = 24 \cdot 60^2 \text{ сек}$

$v_{\text{земл}} = \frac{2\pi R}{T_3} = \frac{2 \cdot 6400 \cdot 17}{24 \cdot 60^2} = \frac{64\pi}{12 \cdot 3 \cdot 9} = \frac{4}{27} \pi \frac{\text{км}}{\text{с}}$

Войдем в СО с/у спутника, тогда он неподвижен,

Земля вращается рядом со скоростью

Условие 4

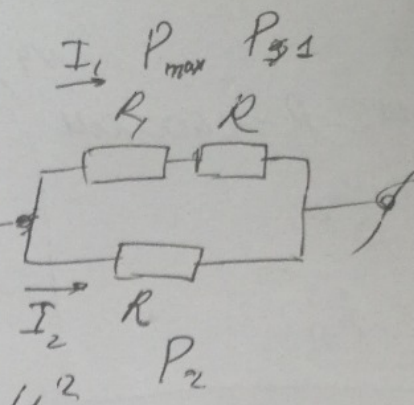
$$v = \frac{32 \pi \sqrt{5R}}{\sqrt{2}} + \frac{4}{27} \pi \frac{v_{\text{ш}}}{c} = 32 \pi \sqrt{\frac{5R}{2}} + \frac{4}{27} \pi$$

макс. общ. из скорости - ^{считаем} ~~ка~~ когда ~~ничто~~ лежит на ~~линии~~ прямой вектора скорости, т.е. это максимум

Ucembur, #5.

*) $R =$ Dano:
 $P = 2 \text{ BT}$
 $U = 4 \text{ B}$
 $R = ?$
 $P_{\text{max}} = ?$

1) Sistemnya
 merupakan
 rangkaian
 paralel



$$P_1 = \frac{U^2}{R}, \quad P_2 = \frac{U^2}{R}$$

$$P = P_1 + P_2 = 2 \frac{U^2}{R}$$

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

2) $P_{\text{max}} = \frac{U_1^2}{R_1} = I_1^2 R_1, \quad P_2 = I_2^2 R,$

~~$$P_2 = \frac{U^2}{R}$$~~

~~$$P = P_{\text{max}} + P_1 + P_2 = I_1^2 R_1 + I_1^2 R + \frac{U^2}{R}$$~~

~~$$I_1 \cdot I_1 (R + R_1) = I_2 R$$~~

~~$$I_1 = \frac{I_2 R}{2R + R_1}, \quad I_2 = \frac{U}{R}, \quad I_1 = \frac{U}{2R + R_1}$$~~

~~$$P = I_1^2 (R + R_1) + \frac{U^2}{R} = U^2 \left(\frac{R + R_1}{(2R + R_1)^2} + \frac{1}{R} \right)$$~~

~~$$I_1 = \frac{U}{R + R_1}$$~~

~~$$I_2 = \frac{U}{R}$$~~

~~$$I_{\text{total}} = \frac{P}{U}$$~~

~~$$I_1 + I_2 = I_{\text{total}}$$~~

~~$$\frac{U}{R} + \frac{U}{R + R_1} = \frac{P}{U}$$~~

~~$$R_1 = \frac{U}{\frac{P}{U} - \frac{U}{R}} = R = \frac{4}{\frac{2}{4} - \frac{4}{16}} = 16 \Omega$$~~

Умножив, 5 (упрощенное)

$$P_{max} = I_1^2 R_1 - \max$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1 + R}$$

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

$$I_1 = \frac{U}{2R} \quad P_{общ} = UI = \frac{U^2}{R(R_1 + R)} = \frac{U^2(2R + R_1)}{R(R_1 + R)}$$

$$P_{max} = UI - I_1^2 R_1 = I_1^2 R$$

$$P_{max} = I^2 R$$

Заметим, что в числителе берем постоянный ток, а на напряжение она не влияет. тогда мы можем её отбросить, но сказать, что ток через катушку макс. $P_{max} = I^2 R$, $P_1 = I^2 R$ оно равно $P = UI$.

$$P - P_1 = I(U - IR) = I^2 R + UI = \max \quad R_1 = R = 160 \text{ Ом}$$

$$I_{max} = \frac{U}{2R} = \frac{U}{2R} \Rightarrow P_{max} = I^2 R = \frac{U^2}{4R} \cdot R = \frac{1}{4} BT$$

$R = 160 \text{ Ом}$
 $R_1 = 160 \text{ Ом}$
 $P_{max} = \frac{1}{4} BT$

Vypytané

$P = UI$ $\frac{2U^2}{R} = 2Bt$ $\frac{U^2}{R} = 1 \Rightarrow l = 10m$

$U = 2R_1 \cdot I_1 + I_1 R_2 = I_2 R$ $I_1(R_1 + R) = I_2 R$
 $I_1 + I_2 = \frac{U(R_1 + R_2)}{R(R_1 + R)}$ $I_1 = \frac{U R_2}{R_1 + R}$

$I_2 \left(\frac{R}{R_1 + R} + 1 \right) = \frac{U(2R_1 + R_2)}{R(R_1 + R)}$

$\frac{U}{R} + \frac{U}{R_1 + R} = \frac{P}{U}$
 $I_2 = \frac{U}{R}$

$I_1 = \frac{U}{R_1 + R}$

I_1



$T_3 = 24^\circ C = 24 + 273.15 = 297.15 K$
 $24 + 60 = 84^\circ C$

~~Handwritten scribbles and crossed-out text.~~

$\frac{U}{\frac{P}{U} - \frac{U}{R}}$

$\frac{P}{U^2} = \frac{R_1 + R_2}{R(R_1 + R)}$ $l = 6.26100m$

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

$a = \frac{v^2}{R}$

$F = B \frac{m_1 m_2}{R^2}$

$a = B \frac{m_3}{R^2}$

$v = \frac{l}{T} = \frac{2 \cdot 16}{\frac{25 \cdot 64 \cdot \pi}{3}} = \frac{16\pi}{18} = \frac{8\pi}{9} \frac{m}{s}$

$a = 10 \frac{m}{s^2} = \frac{6ms}{6400^2}$

$\frac{U^2}{R} = B \frac{m_3}{R^2}$

$U = \frac{6400 \cdot 10}{6400 \cdot 5\sqrt{2}} = \frac{6400 \cdot 5\sqrt{2}}{32000\sqrt{2}} = \frac{80 \cdot 5\sqrt{2}}{4000}$

$\frac{8\pi}{9} + \frac{32\pi \sqrt{5}\sqrt{2}}{4\sqrt{2}}$

$l = 257.6400\sqrt{2}$

$T = \frac{\pi \cdot 6400\sqrt{2}}{\sqrt{6400 \cdot 5\sqrt{2}}} = \frac{\pi \cdot 80\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$
 $= 327\sqrt{5}\sqrt{2} \text{ Cels}$