

Часть 1

Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21206379**

ID профиля: **318277**

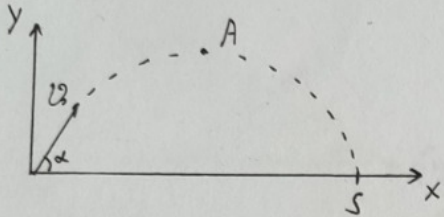
Вариант 3

Листовик.

10-2 Физика 10 кл

Вариант 10-3, Физика 10 кл

~1



1) \tilde{t} - время полета

(1)

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

$$S = v_0 \cos \alpha \cdot \tilde{t} = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

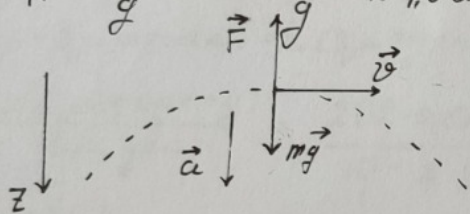
$$v_0 = \sqrt{\frac{gS}{2 \sin \alpha \cos \alpha}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 17}{2 \cdot \sin 60^\circ \cdot \cos 60^\circ}} = \sqrt{\frac{170 \cdot 2}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{340}{\sqrt{3}}} \approx$$

$$\approx 14 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

2) Найти радиус кривизны траектории в точке A (вершине)

$$\frac{v_A^2}{R} = g$$

$$R = \frac{v_A^2}{g} = \frac{(v_0 \cos \alpha)^2}{g} \approx 4,9 \text{ м}$$



$$v = \frac{v_0}{2}$$

\vec{a} - центростремительная ускорение

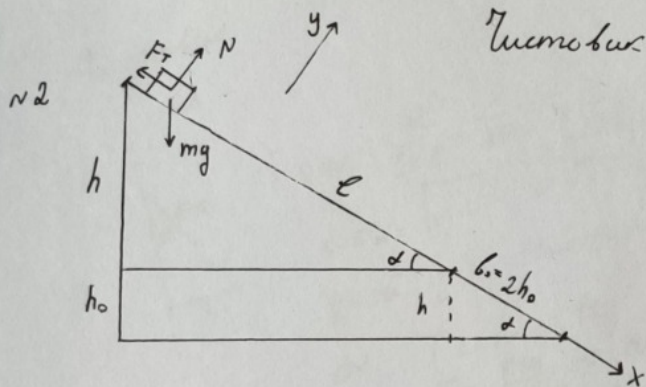
$$a = \frac{v^2}{R}$$

от: $ma = mg - F$ (2-ой закон Ньютона)

$$F = m(g - a) = m\left(g - \frac{v^2}{R}\right) \approx 7,5 \text{ Н}$$

Ответ: $v_0 = \sqrt{\frac{gS}{2 \sin \alpha \cos \alpha}} \approx 14 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $F = m\left(g - \frac{v^2}{R}\right) \approx 7,5 \text{ Н}$.

Умови:



1) 2-ої з-к законів Ньютона для джерка.

ОУ: $mg \cos \alpha = N$

$F_T = \mu N = \mu mg \cos \alpha$

2) $l_0 = \frac{h_0}{\sin \alpha} = 2h_0$

$l = \frac{h}{\sin \alpha} = 2h$

3) $F_{T\mu 1} = \mu_1 mg \cos \alpha$

$F_{T\mu 2} = \mu_2 mg \cos \alpha$

З.С.З

$mg(h+h_0) = 2F_{T\mu 1} h_0 + 2F_{T\mu 2} h$

$mg h + mg h_0 = 2F_{T\mu 1} h_0 + 2F_{T\mu 2} h$

$h(mg - 2F_{T\mu 2}) = h_0(2F_{T\mu 1} - mg)$

$h(mg - 2\mu_2 mg \cos \alpha) = h_0(2\mu_1 mg \cos \alpha - mg) \quad | : m$

$h = \frac{h_0(2\mu_1 g \cos \alpha - g)}{g - 2\mu_2 g \cos \alpha} = \frac{2(2 \cdot 0,81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 10)}{10 - 2 \cdot 0,11 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} \approx 1 \text{ м}$

$H = h_0 + h = 3 \text{ м}$

4) Урадок прискорення $a_x < 0$

† верхній ур: $a_x = g \sin \alpha - \mu_2 g \cos \alpha \approx 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} > 0$ ускорення.

нижній ур: $a_x = g \sin \alpha - \mu_1 g \cos \alpha \approx -2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} < 0$ прискорення.

$l_0 S_x = v_k t - \frac{a_x t^2}{2} \quad ; \quad v_k = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}} \text{ - концева швидкість; } S_x = 2h_0 = 4 \text{ м}$

$\frac{2S_x l_0}{-a_x} = t^2$

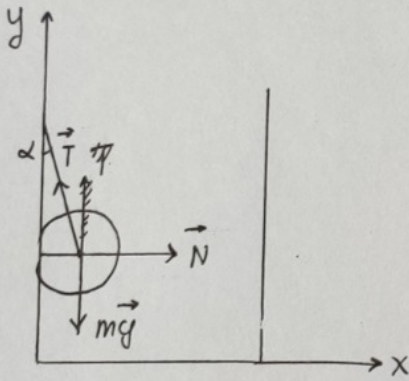
$t = \sqrt{\frac{2S_x l_0}{\mu_1 g \cos \alpha - g \sin \alpha}} \approx 2 \text{ с}$

Отже: $H = h_0 + h = 3 \text{ м}$; $t = \sqrt{\frac{2l_0}{\mu_1 g \cos \alpha - g \sin \alpha}} \approx 2 \text{ с}$

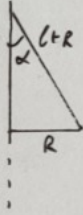
Умови

Висота 10-3, Різниця 10 кН

(3)



n3



$$1) \sin \alpha = \frac{R}{l+R} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

2-й з-к рівноваги за мапа.

$$OY: T \cos \alpha = mg$$

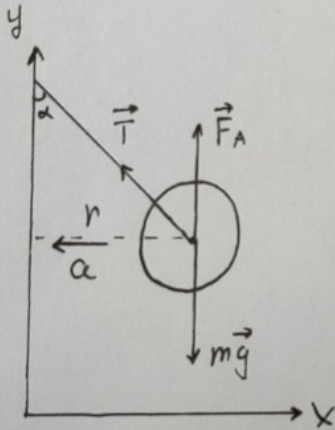
$$T = \frac{mg}{\cos \alpha} \approx 0,8 \cdot 10 \cdot 1,34$$

$$OX: T \sin \alpha = N$$

$$T = \frac{N}{\sin \alpha}$$

$$\frac{mg}{\cos \alpha} = \frac{N}{\sin \alpha}$$

$$N = \frac{mg \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{mg}{4} \cdot \frac{4}{\sqrt{15}} = \frac{0,8 \cdot 10}{\sqrt{15}} \approx 2 \text{ Н}$$



2) \vec{a} - центростремительное ускорение

$$a = \omega^2 \cdot r$$

$$r = (l+R) \sin \alpha \} \Rightarrow a = \omega^2 \cdot (l+R) \sin \alpha$$

2-й з-к рівноваги за мапа.

$$OX: m a = T \sin \alpha$$

$$m \omega^2 \cdot (l+R) \sin \alpha = T \sin \alpha$$

$$T = m \omega^2 (l+R) \sin \alpha$$

$$OY: T \cos \alpha + F_A = mg$$

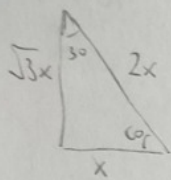
$$F_A = \rho_0 V g = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_0 g$$

$$\cos \alpha = \frac{mg - F_A}{T} = \frac{mg - \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_0 g}{m \omega^2 (l+R) \sin \alpha} = \frac{10 \cdot 0,2 - \frac{4}{3} \pi \cdot (0,05)^3 \cdot 1000 \cdot 10}{0,8 \cdot 100 \cdot 0,2} \approx$$

$$\approx 0,173 \Rightarrow \alpha \approx 80^\circ$$

Відповідь: $N = 2 \text{ Н}; \alpha = 80^\circ$

Зерковие



$$4x^2 - x^2 = \sqrt{3}x$$

$$\sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos 60 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

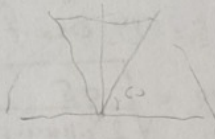
$$\frac{340\sqrt{3}}{3} =$$

$$v_0 = 4 \frac{m}{c}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$\frac{v^2}{r} = g$$

$$\frac{540}{\sqrt{3}} = \frac{340\sqrt{3}}{3}$$



$$\frac{mg \sin \alpha - F}{m} =$$

$$g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

$$r \cdot \omega = v$$

$$\frac{v^2}{r^2} \cdot r$$

$$8,0592$$



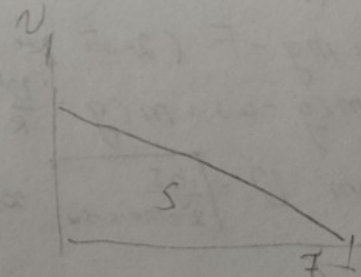
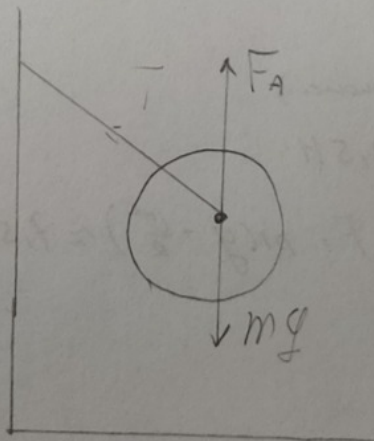
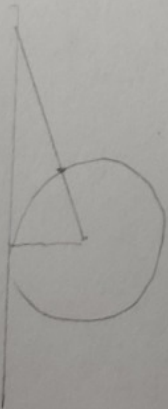
$$\frac{mv^2}{2} + mgh = \mu, mgh \cos \alpha \cdot 2h$$

$$\frac{mv^2}{2} + \mu$$

$$1,73205$$

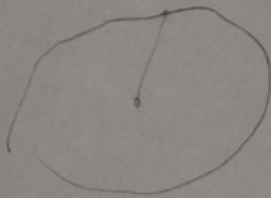
$$S_x =$$

$$0,166025$$



$$mgh = 2\mu, g \cos \alpha h + \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{2gh - 4\mu, g \cos \alpha h}$$



$$\omega R = v$$

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

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21206379**

ID профиля: **318277**

Вариант 3

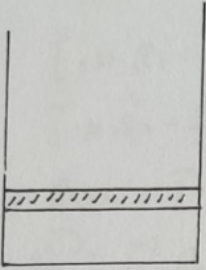
П

Уставовик.

Всчл 10-03, Физика 10кл

①

~4



$$1) Q_1 = c m \Delta t = 4100 \cdot 0,0055 \cdot 100 = 2299 \text{ Дж}$$

2) ΔQ - количество теплоты полученное на ~~расширение~~ испарение
жидкости

$$\Delta Q = m \cdot r = 12430 \text{ Дж}$$

$$3) c_p m \Delta t = Q_2 - \Delta Q$$

$$\Delta t = \frac{Q_2 - \Delta Q}{c_p m} \approx 413 \text{ К}$$

t_k - конечная температура воды парца.

$$t_k = 786 \text{ К}$$

$$p \cdot V = \frac{m R t_k}{M}$$

V - объем парца; $V = H \cdot S$

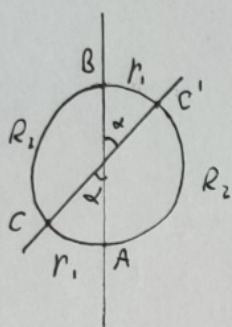
$$p \cdot H \cdot S = \frac{m R t_k}{M}$$

$$H = \frac{m R t_k}{M \cdot p \cdot S} = \frac{0,0055 \cdot 8,31 \cdot 786}{0,018 \cdot 10^5 \cdot 0,05} \approx 0,4 \text{ м} = 40 \text{ см}$$

Ответ: $H \approx 40 \text{ см}$; $Q_1 = 2299 \text{ Дж}$.

~5

②



1) $\alpha = 30^\circ$; $R_0 = 24 \text{ Ом}$

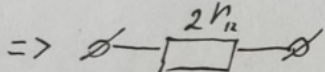
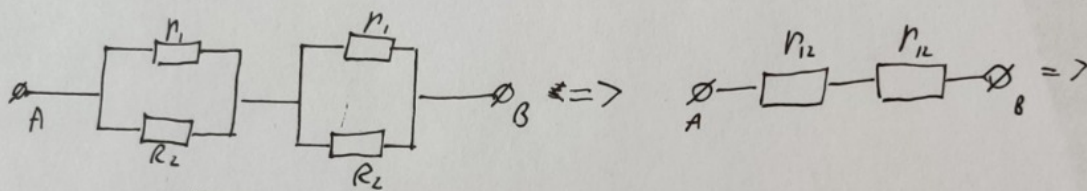
$r_1 = \frac{\alpha}{360} \cdot R_0 = \frac{30}{360} \cdot 24 = 2 \text{ Ом} \Rightarrow$

$\Rightarrow R_2 = \frac{R_0 - 2r_1}{2} = 10 \text{ Ом. (т.к. проводка симметрична)}$

φ_c - номинал точки c

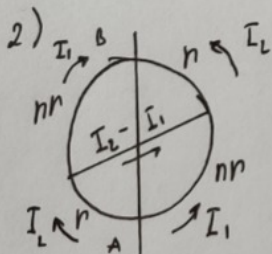
$\varphi_c = \varphi_{c'}$ (т.к. R радиусы $\ll R_0$)

Переходим к схеме.

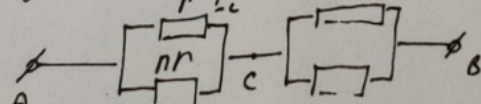


$\frac{1}{r_{12}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_2 + r_1}{R_2 \cdot r_1} \Rightarrow r_{12} = \frac{R_2 \cdot r_1}{R_2 + r_1} = \frac{20}{12} \text{ Ом.}$

$P = UI = \frac{U^2}{2r_{12}} = \frac{36}{2} \cdot \frac{12}{20} = 10,8 \text{ Вт}$



Уг нульма 1 сугуем.



$\varphi_c - \varphi_A = \frac{U}{2} = 3 \text{ В (в сугу симметрична)}$

$I_2 = \frac{U}{2nr}$

$I_1 = \frac{U}{2nrn}$

$I_2 - I_1 = I = \frac{2}{3} \text{ А}$

$I = \frac{1}{2} \left(\frac{U}{nr} - \frac{U}{nrn} \right)$

$P = U \left(\frac{nr - r}{nrn} \right)$

$I = \frac{U(n-1)}{n}$

$I = \frac{U}{2nr} \left(1 - \frac{1}{n} \right)$

$\left\{ \begin{aligned} I &= \frac{U(n-1)}{2nr} \\ nr + nr &= \frac{R_0}{2} \end{aligned} \right.$

$nr(n+1) = \frac{R_0}{2}; \quad r = \frac{R_0}{2(n+1)}$

$2Inr = U(n-1)$

$I nr \frac{R_0}{2(n+1)} = U(n-1)$

$$\frac{I \cdot n \cdot R_0}{2(n+1)} = U(n-1) \quad (3)$$

$$I \cdot n \cdot R_0 = 2U(n^2 - 1)$$

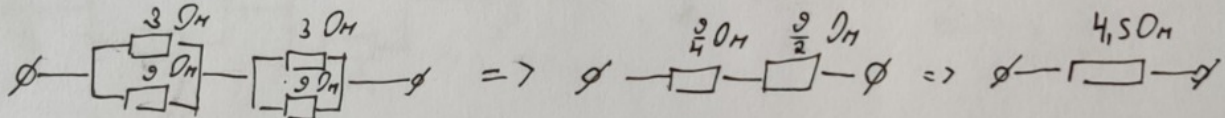
$$I \cdot n \cdot R_0 = 2Un^2 - 2U$$

$$2Un^2 - I \cdot n \cdot R_0 - 2U = 0$$

$$D = I^2 \cdot R_0^2 + 4U^2$$

$$n = \frac{I \cdot R_0 + \sqrt{I^2 \cdot R_0^2 + 4U^2}}{2U} = 3$$

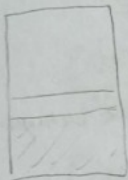
3) $n = \frac{R_0}{2(n+1)} = \frac{24}{8} = 3 \text{ Ом} \Rightarrow nr = 9 \text{ Ом}$



$$P = UI = \frac{U^2}{R} = \frac{36}{4.5} = 8 \text{ Вт}$$

Одповідь: $P = 10,8 \text{ Вт}$; $n = 3$; $P_2 = 8 \text{ Вт}$

Urum bar



$$Q_1 = 5,5 \cdot 4 \cdot 10^3$$

$$124300$$

$$12430$$

$$5000$$

$$c_p m \Delta T =$$

$$413 \text{ K}$$

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

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

$$M_{\text{mo}} = 18 \text{ g}$$

$$R = 240 \text{ Ohm}$$

$$V = 6 \text{ V}$$

$$1,568$$

$$5,3652$$

$$\frac{1}{n} - \frac{1}{m} =$$

$$= \frac{n-m}{nm}$$

$$nm$$

$$I =$$

$$P_L = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$$

$$160x \quad \delta \frac{x}{x+1} = 6(x-1)$$

$$\delta x = 6(x^2 - 1)$$

$$\delta x = 6x^2 - 6$$

$$6x^2 - 8x - 6 = 0$$

$$D = 64 + 144$$

$$x = \frac{8 \pm \sqrt{208}}{12}$$

$$x_{\text{min}} = 0,001$$

$$t_{\text{ca}} = 0,001 \text{ sec}$$

$$t_{\text{ca}} = 0,0001 \text{ m}^2$$

$$500 \text{ m}^2 = 0,05 \text{ sec}^2$$

