Часть 1

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

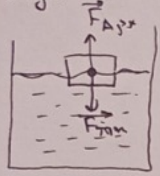
Шифр: **21205401**

ID профиля: **806804**

Вариант 4

Чистовик.

Задача № 1. 1.) На кусок льда в сосуде действуют две направленные в противоположные стороны силы: $\vec{F}_{тя}$ и $\vec{F}_{Арх}$. Поскольку кусок льда плавает модули этих сил равны: $\vec{F}_{тяж} = F_{Арх} \Rightarrow Mg = V_{погр} \cdot \rho_0 \cdot g \Rightarrow V_{погр} = \frac{M}{\rho_0}$.



$$V_{погр} = \frac{0{,}36\,кг}{1{,}0\cdot10^3\,\frac{кг}{м^3}} = 3{,}6\cdot10^{-4}\,м^3 = 3{,}6\cdot10^{-1}\,дм^3 = 3{,}6\cdot10^2\,см^3 = 360\,см^3.$$

2.) Запишем уравнение теплового баланса:

(*) $\Delta m_л \lambda + mc(0 - t) = 0$, где $\Delta m_л$ – масса растаявшего льда.

$(M - \Delta m_л)g = (V_{погр} - V_1)\rho_0 g$, т.к. объём погружённой части куска льда уменьшился на V_1. $\Rightarrow \Delta m_л = M - (V_{погр} - V_1)\rho_0$

Из уравнения (*) выводим, что $t = \frac{\Delta m_л \lambda}{mc} \Rightarrow t = \frac{(M - (V_{погр} - V_1)\rho_0)\lambda}{mc}$.

$\cancel{t = (3{,}6\cdot10^{-4}\,м^3}$

$$t = \frac{\left(0{,}36\,кг - (3{,}6\cdot10^{-4}\,м^3 - 1{,}2\cdot10^{-4}\,м^3)\cdot10^3\,\frac{кг}{м^3}\right)\cdot 3{,}36\cdot10^5\,\frac{Дж}{кг}}{0{,}4\,кг\cdot4200\,\frac{Дж}{кг\cdot°C}} = \frac{0{,}12\,кг\cdot3{,}36\cdot10^5\,\frac{Дж}{кг}}{0{,}4\,кг\cdot4200\,\frac{Дж}{кг\cdot°C}} = 24°C.$$

Ответ: $V_{погр} = 3{,}6\cdot10^{-4}\,м^3 = 360\,см^3$; $t = 24°C$.

Чистовик

Задача №2.

1.) Тормозной путь автомобиля L можно вычислить по формуле $L = \frac{v_0 T}{2}$, где v_0 - начальная скорость перед торможением, а T - время торможения.

Тогда, $L = \frac{5\frac{м}{с} \cdot 4с}{2} = 10м.$

2.) Пусть μ-коэффициент трения между коробкой и кузовом, a- ускорение, с которым двигался автомобиль.

Заметим, что во время движения автомобиля коробка двигалась относительно кузова с ускорением a-μg, а после начала тормозить.

Тогда всё расстояние пройденное коробкой относительно кузова равно

$$S_{кор} = \frac{(a-\mu g)T^2}{2} + \frac{(a-\mu g)T}{\mu g} \cdot \frac{T(a-\mu g)}{2} = \frac{(a-\mu g)\mu g \cdot T^2}{2\mu g} + \frac{(a-\mu g)^2 T^2}{2\mu g} =$$

$$= \frac{(\cancel{a\mu g} - \cancel{\mu^2 g^2} + a^2 - \cancel{2}a\mu g + \cancel{\mu^2 g^2})T^2}{2\mu g} = \frac{a(a-\mu g)T^2}{2\mu g} \Rightarrow \mu g = \frac{a^2 T^2}{2S_{кор} + aT^2}$$

$S_{кор} = 2,5м$ - по условию

$a = \frac{v_0}{T} = \frac{5\frac{м}{с}}{4с} = 1,25\frac{м}{с^2}.$

Тогда $\mu g = \frac{(1,25)^2 \frac{м^2}{с^2} \cdot 16с^2}{2 \cdot 2,5м + 1,25\frac{м}{с^2} \cdot 16с^2} = 1\frac{м}{с^2}.$

Поскольку кузов во время торможения двигался с ускорением ~~а~~ равным a_x a, то ~~лаборатори~~ ускорение коробки в лабораторной системе отсчёта равно $1\frac{м}{с^2}$ и направлено против движения коробки (и автомобиля).

3.) ~~Пока~~ В системе отсчёта, связанной с автомобилем, коробка двигалась сначала с ускорением a-μg, сонаправленным ~~на~~ с ~~пер~~ вектором перемещения коробки, а после с ускорением μg, направленным против движения коробки. Таким образом, скорость коробки возрастала, пока она двигалась с ускорением a-μg (первые T с), а после скорость коробки уменьшалась до $0\frac{м}{с}$ (в течение τ секунд).

Тогда $U_{max} = (a-\mu g)T = (1,25\frac{м}{с^2} - 1\frac{м}{с^2}) \cdot 4с = 1\frac{м}{с}$, а $\tau = \frac{(a-\mu g)T}{\mu g} = \frac{U_{max}}{\mu g} =$

$= \frac{1\frac{м}{с}}{1\frac{м}{с^2}} = 1с.$

Ответ: L = 10м, $a_{кор. л.с.о} = \mu g = 1\frac{м}{с^2}$, τ = 1с, $U_{max} = 1\frac{м}{с}$.

Лист 3 из 3 Чистовик.

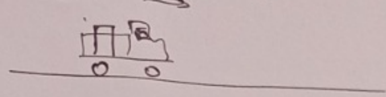
Задача №3.

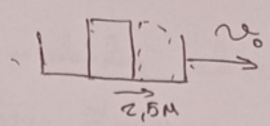
1.)

Черновик.

№2.

$v_0 = 5\,\frac{м}{с}$





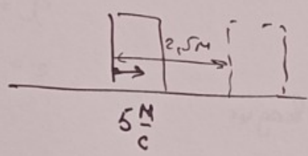
$T = 4с.$

$v_0 - 5\,\frac{м}{с}$

$T = 2\frac{v_0}{a_{авт}}$ $\quad a = \frac{5}{4}\,\frac{м}{с^2} = 1,25\,\frac{м}{с^2}$

$$L = v_0 T - \frac{aT^2}{2} = v_0 T - \frac{\frac{v_0}{T} T^2}{2} = v_0 T - \frac{v_0 T}{2} = \frac{v_0 T}{2}.$$

$a_{авт} = \frac{v_0}{T}$ $\quad L = \frac{5\frac{м}{с}\cdot 4с}{2} = 10м.$



$L_{торм} = \frac{v_0 T_{торм}}{2}$

$(a + \mu g) = a_{кор}.$

Скорость уменьшалась, пока ~~автомоб~~ коробка двигалась относительно кузова

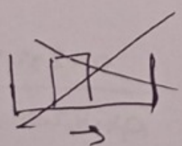
$$2,5м = L = v_0 T - \frac{(a-\mu g)T^2}{2}$$

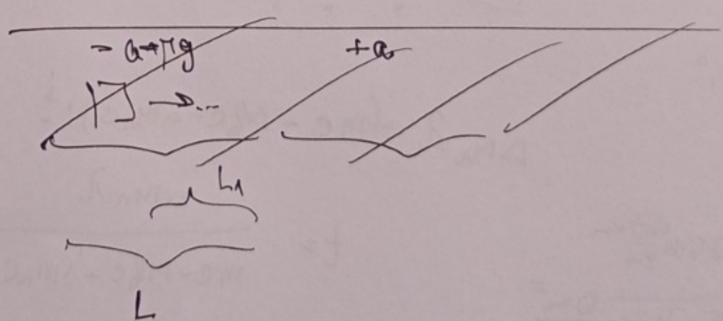
$$T = \frac{v_0}{a - \mu g}.$$

$$2,5м = L = \frac{v_0^2}{a-\mu g} - \frac{v_0^2}{(a-\mu g)^2} = \frac{v_0^2}{2(a-\mu g)}$$

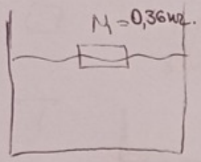
$$a_{кор.} = a + \mu g = \frac{v_0^2}{2L} = \frac{25\frac{м^2}{с^2}}{2\cdot 2,5м} = 5\,\frac{м}{с^2}$$

$$t = \frac{v_0}{a_{кор}} = \frac{5\frac{м}{с}}{5\frac{м}{с^2}} = 1с$$





Черновик.



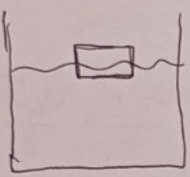
Тепловое равновесие.

$\rho_0 = 1000\ \frac{кг}{м^3}$ – плотность воды

$\rho = 0{,}9 \cdot 10^3\ \frac{кг}{м^3}$ – плотность льда

$1\ м^3 = 10^3\ дм^3 = 10^6\ см^3$

л



$t_{льда} = 0$

$t_{воды} = 0$

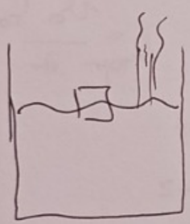
$Mg = V_{пог} \rho_0 g$

$V_{пог} = \frac{M}{\rho_0}$

$$V_{пог} = \frac{0{,}36\ кг}{1000\ \frac{кг}{м^3}} = 36 \cdot 10^{-5}\ м^3 = 36 \cdot 10^{-2}\ л\ \cancel{= 3{,}6л = 36000 см} = 36 \cdot 10 см^3 = 360 см^3.$$

$\lambda = 3{,}36 \cdot 10^5\ \frac{Дж}{кг}$

$c = 4{,}2 \cdot 10^3\ \frac{Дж}{кг \cdot °C}$



$m = 0{,}4$ кг

← добавили 4кг. воды

$\Delta V_{пог} = V_1 = 120\ см^3$

$M.$

t – температура добавленной воды

$(M - \Delta m_л) = (V - V_1)\rho_0$

лёд $t = 0°$

вода $t = °C$

вода $t° = t°C$

$\Delta m_л = M - (V - V_1)\rho_0$

$0{,}36 -$

$240 \cdot 10^{-3}$

$0{,}36 - 0{,}24 = \boxed{0{,}12}$

$\Delta m_л = 0{,}12.$

$\Delta m_л \cdot \lambda \quad + \quad m_в \cdot c \cdot (t$

$\cancel{(m_в + \Delta m_л) \cdot c \cdot (t - 0°C)} = m \cdot c \cdot (t - 0°C)$

? ? ?

$t < 4°.$

$\Delta m_л \lambda = (mc - m_в c - \Delta m_л c) \cdot t$

$$t = \frac{0{,}12\ кг \cdot 3{,}36 \cdot 10^5\ \frac{Дж}{кг}}{\cancel{0{,}4 \cdot 4{,}2 \cdot 10^3 - 0{,}2}\ 0{,}28 \cdot 4{,}2 \cdot 10^3}$$

$$t = \frac{\Delta m_л \lambda}{mc - m_в c - \Delta m_л c}$$

$$\frac{0{,}12\ кг \cdot 3{,}36 \cdot 10^5\ \frac{Дж}{кг}}{10^3 \cdot 0{,}4\ кг \cdot 4{,}2 \cdot \frac{Дж}{кг \cdot °C}} =$$

$$\frac{12 \cdot 3{,}36}{0{,}28 \cdot 4{,}2}$$

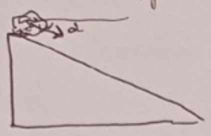
$\Delta m_л \lambda = mc \cdot t \qquad t = \frac{\Delta m_л \lambda}{mc}$

21205401 (U806804 M1280273)

№3.

Черновик

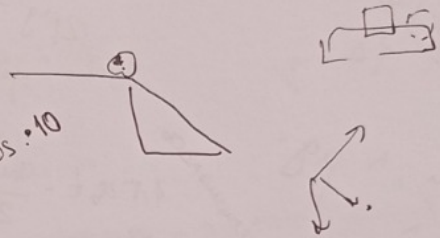
трения нет



$\vec{V_0} = 10\frac{м}{с}$

$\angle \vec{V_0} \text{—} = \alpha$

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

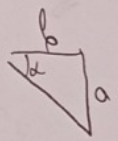


$\sqrt{\frac{13}{4}}$

$(1+\frac{9}{4})$

$\frac{2}{\sqrt{13}} = \cos \cdot 10$

$\frac{3}{2}$



$\frac{a}{b} = tg\,\alpha = 1{,}5$

$\downarrow g = 10\frac{м}{с^2}$

$\frac{2}{\sqrt{13}} = \cos\alpha$

$\cancel{\left(\frac{20}{\sqrt{13}}\right)^2 / \left(\frac{10}{\sqrt{13}}\right)^2} =$

$\cancel{\frac{4000}{13} = 400}$

$a^2 + b^2 = 10^2$

$1+\frac{9}{4} = \frac{1}{\cos^2\alpha}$

$b = 2\sqrt{\frac{10}{13}}$

$a = 3\sqrt{\frac{10}{13}}$

$\frac{13}{4}$

$a = 1{,}5b$

$2{,}25b^2 + b^2 = 10$

$b^2 = \frac{1000}{3{,}25} =$

$= \frac{25 \cdot 40}{25 \cdot 13} = \frac{40}{13}$

$\cancel{\frac{3\sqrt{\frac{10}{13}}\frac{м}{с}}{10\frac{м}{с^2}}} = T$

$\sqrt{\frac{9 \cdot 10}{13 \cdot 100}} = 3\sqrt{\frac{1}{130}}$

$\frac{\frac{30}{\sqrt{13}}}{10} = \frac{3}{\sqrt{13}}$

Черновик.

$a_м = \frac{v_0}{T} = \frac{5\frac{м}{с}}{4с} = 1{,}25\frac{м}{с^2}$

v_{max}

$1\frac{м}{с}$

$\frac{(a-\mu g)T}{\mu g}$

$2\mu g \cdot S = a^2T^2 - aT^2 \cdot \mu g$

$S = v_0 t - \frac{a_м t^2}{2}$

$\mu g = \frac{a^2T^2}{2S + aT^2}$

$1{,}2 \quad S_1 =$

$\frac{0{,}25 \cdot 4}{1} = 1 \quad \mu g$

уменьшилась

$1{,}5 v_0 t - \frac{a_м t^2}{2} = S + S_1 \quad S_{об} = v_0 t - \frac{\mu g t^2}{2}$

$\frac{м^2/с^2}{м}$

вектор

$\frac{v_0 t}{2} - \cancel{\frac{a_м t^2}{2}} - \cancel{\frac{\mu g t^2}{2}}$

$t - ?$

$= \frac{T^2(\cancel{a\mu g} - \cancel{\mu^2 g^2} + a^2 - 2a\mu g + \mu^2 g^2)}{2\mu g}$

$\cancel{\frac{\mu g t^2}{2}} \cancel{\frac{a_м t^2}{2}} - \frac{v_0 t}{2}$

t - время торможения коробки.

$L =$

$\frac{a(a-\mu g)}{2\mu g} \cdot T^2 = 1{,}2$

$\mu g = \frac{v_0}{t}$

$\mu g \quad v$

$0{,}25$

v

$t^2 = \frac{v_0^2}{(\mu g)^2}$

$\frac{(a-\mu g)T^2}{2} + \frac{(a-\mu g)^2 T^2}{2\mu g} =$

$F_{тр} \quad F$

$\frac{5}{4} \cdot 16 \cdot 4$

$\frac{(a-\mu g)T^2}{2} + \frac{(a-\mu g + \mu g)}{2\mu g}$

$\frac{a-\mu g}{2} = v_0$

$\left(\frac{5}{4}\right)^2 \cdot 4^2 = 25$

$\frac{25}{5+20} = \frac{25}{25} = 1$

$a - \mu g$

$\frac{(a-\mu g)^2 T^2}{2\mu g}$

21205401 (U806804-M1280273)

Часть 2

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

Шифр: **21205401**

ID профиля: **806804**

Вариант 4

Лист 1 из 2

Чистовик

Задача №5.

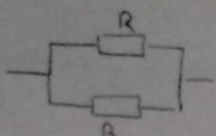


рис 1

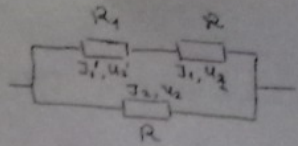


рис 2.

1.) Заметим, что эквивалентное сопротивление всей резисторов равно $\frac{1}{\frac{1}{R}+\frac{1}{R}} = \frac{R}{2}$

Тогда $P = \frac{U^2}{\frac{R}{2}} \Rightarrow R = \frac{2U^2}{P} \Rightarrow R = \frac{2 \cdot 4^2 В^2}{2 Вт} = 16$ (Ом).

2,3) ~~Пусть через резистор с сопротивлением R_1 течёт ток I_1' и он находится~~ Пусть резистор с сопротивлением R_1 находится под напряжением U_1', резистор, соединенный последовательно с добавленным, – под напряжением U_1 и оставшийся резистор – под напряжением U_2 (рис 2).

Тогда $U_1' + U_1 = U_2 = U_{об}$ и $\frac{U_1}{U_1'} = \frac{R}{R_1} \Rightarrow U_1' \cdot \left(1 + \frac{R}{R_1}\right) = U_{об} \Rightarrow U_1' = U_{об} \cdot \frac{R_1}{R+R_1}$

Пусть на резисторе с сопротивлением R_1 рассеивается мощность P_1'. Тогда

$$P_1' = \frac{U_{об}^2 \cdot \left(\frac{R_1}{R+R_1}\right)^2}{R_1} = U_{об}^2 \cdot \frac{R_1}{(R+R_1)^2} = \frac{U_{об}^2}{R} \cdot \frac{R_1 \cdot R}{(R+R_1)^2} = P \cdot \frac{1}{\frac{R^2}{RR_1} + \frac{2R_1R}{R_1R} + \frac{R_1^2}{RR_1}} =$$

$$= P \cdot \frac{1}{\frac{R}{R_1} + \frac{R_1}{R} + 2}.$$

Мощность P_1' максимальна, когда выражение $\frac{1}{\frac{R}{R_1} + \frac{R_1}{R} + 2}$ ~~макс~~ максимально. Выражение $\frac{1}{\frac{R}{R_1} + \frac{R_1}{R} + 2}$ максимально, если $\frac{R}{R_1} + \frac{R_1}{R} + 2$ – минимально. $\frac{R}{R_1} + \frac{R_1}{R} \geq 2$, при этом равенство достигается при $R = R_1 \Rightarrow$ ~~Минимальное~~ максимальное значение выражения $\frac{1}{\frac{R}{R_1} + \frac{R_1}{R} + 2}$ равно $\frac{1}{2+2} = \frac{1}{4}$ и оно достигается при $R = R_1$. Мощность $P^+_{max} = \frac{1}{4} P = 0,5$ Вт.

Ответ: $R = 16$ (Ом), $R_1 = R = 16$ (Ом), $P_{max} = 0,5$ Вт.

 Чистовик.

Задача №4.

1.) По формулам для вычисления периода обращения, скорости и ускорения свободного падения имеем:

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

$$v = \sqrt{Rg'}$$

$$g' = \frac{G \cdot M}{(R\sqrt{2})^2} = \frac{G \cdot M}{R^2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{g}{2},$$ где g – ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли.

Тогда $$T = \frac{2\pi \cdot R\sqrt{2}}{\sqrt{Rg'}} = \frac{2\pi \cdot R\sqrt{2}}{\sqrt{R \cdot g \cdot \frac{1}{2}}} = \frac{4\pi \cdot R}{\sqrt{R \cdot g}}.$$

$$T \approx 238{,}43 с$$

Ответ: $T \approx 238{,}43 с$.

№5.

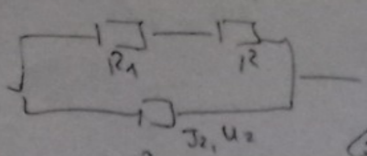
Черновик

$J_{об} = 0.5А$

$U_{об} = 4В.$

$P_{об} = 2Вт$

$J_1' \; U_1' \qquad J_1, U_1$



$$J_1' = \left(J_{об} \cdot \frac{R}{2R+R_1}\right)^2 \cdot R_1$$

$J_1' - ?$

$$\left.\begin{aligned} J_1' &= J_1 \\ J_1' + J_2 &= J_{об} \\ \frac{J_2}{J_1} &= \frac{R_1+R}{R} \end{aligned}\right\} \Rightarrow J_1' \cdot \left(1 + \frac{R_1+R}{R}\right) = J_{об} \Rightarrow J_1' = J_{об} \cdot \frac{R}{2R+R_1}$$

$U_1' - ?$

$$\left.\begin{aligned} U_1' + U_1 &= U_2 = U_{об} \\ \frac{U_1}{U_1'} &= \frac{R}{R_1} \end{aligned}\right\} \Rightarrow U_1' \cdot \left(1 + \frac{R}{R_1}\right) = U_{об} \Rightarrow U_1 = U_{об} \cdot \left(\frac{R_1}{R+R_1}\right)^2 \cdot R_1$$

$$\Rightarrow U_{об} \cdot \frac{R_1}{(R+R_1)^2}$$

$$P_1' = U_1' \cdot J_1' = P \cdot \frac{RR_1}{(2R+R_1)(R+R_1)} = R \cdot \frac{RR_1}{2R^2 + 3RR_1 + R_1^2} = R \cdot \frac{1}{2\frac{R}{R_1} + \frac{R_1}{R} + 3} \Big\} \min$$

max

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

$R_1 = kR$

$$\frac{dx}{(2d+x)(d+x)}$$

$R_1 = R\sqrt{2}.$

$$2\frac{R}{R_1} + \frac{R_1}{R}$$

$$\frac{-2}{k^2} + 1 = 0$$

$$\frac{2}{k} + k \to \min$$

$$\left(\frac{2d}{x} + \frac{x}{d}\right)' = \left(\frac{2d}{x}\right)' + \left(\frac{x}{d}\right)' =$$

$$= \cancel{2d \cdot \ln x + \frac{1}{d} \to \min} = 0$$

$$\frac{2R^2 + R_1^2}{R_1 R} - \min$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)' = \frac{-1}{x^2}$$

$$k \cdot \sqrt{2}$$

$$\left(\frac{2}{R_1} + \frac{1}{R}\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R}\right) \to \min$$

$$\ln x = \frac{1}{2d^2}$$

$$(x^{-1})' = -1 \cdot x^{-2}$$

$$\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \vee \frac{1}{2} \times 2$$

$$\cancel{-x^2 \cdot 2d + \frac{1}{d} = 0} \qquad x^2 = \frac{1}{2d^2} \Rightarrow x = \frac{1}{d\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2d}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2} \vee 2 - \sqrt{2}$$

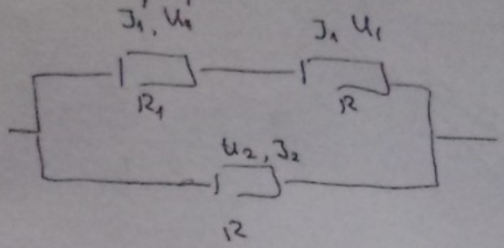
Черновик

№5

$J_{об} = 0,5\,A$

$U_{об} = 4\,В$

$P = 2\,В$



$$\left.\begin{aligned} &U_1' + U_1 = U_{об} \\ &\frac{U_1'}{U_1} = \frac{R_1}{R} \end{aligned}\right\} \Rightarrow U_1 + U_1 \cdot \frac{R_1}{R} = U_{об} \Rightarrow U_1\left(1 + \frac{R_1}{R}\right) = U_{об} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_1 = U_{об} \cdot \frac{R}{R+R_1}$$

$J_1' = J_1$

$$\left.\begin{aligned} &J_1 + J_2 = J_{об} \\ &\frac{J_1}{J_2} = \frac{R}{R+R_1} \end{aligned}\right\} \Rightarrow J_1 + \frac{R+R_1}{R} \cdot J_1 = J_{об} \Rightarrow J_1 \cdot \left(\frac{2R+R_1}{R}\right) = J_{об} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow J_1 = J_{об} \cdot \left(\frac{R}{2R+R_1}\right)$$

$$\frac{J_2}{J_1} = \frac{R+R_1}{R}$$

$$\underset{max}{P_1} = J_1 \cdot U_1 = \underbrace{U_{об} \cdot J_{об}}_{P} \cdot \underbrace{\frac{R}{R+R_1} \cdot \frac{R}{2R+R_1}}_{max}$$

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

$$\frac{1}{\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2}} + 2} \vee \frac{1}{1+1+2}$$

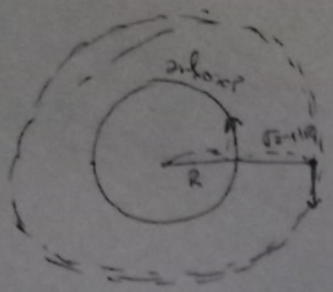
$$\frac{1}{\frac{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2} + 1 + 2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}} \cancel{\vee} \frac{1}{4}$$

$$4\sqrt{2} \vee \cancel{2}\,3 + 2\sqrt{2}$$

$$2\sqrt{2} \cancel{\vee} 3$$

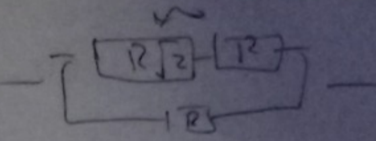
№4 Черновик.

$\boxed{№4}$



$g = 10\,\frac{м}{с}$

4В

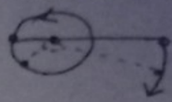


$T - ?$

$U_{об} = 4В$

$T = 2\pi\sqrt{\;}$

$\cancel{T = 2\pi\sqrt{2}\,R / v}$



$м \cdot \frac{м}{с^2} = \frac{м^2}{с^2}$

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

$24ч - 360°$

$24 \cdot 3600 - 360°$ $\frac{1}{10}°$

$1с - \frac{1}{240}°$

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

$\frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$\frac{2\pi}{\frac{v}{R\sqrt{2}}}$

$U_1\sqrt{2} = U_2$

$v = \sqrt{Ra}$ $\frac{\pi}{240}$

$U_2 = \frac{4}{1+\sqrt{2}} = 4(\sqrt{2}-1)$

$(2{,}75)^2$

$m a = \frac{G \cdot M \cdot m}{(R\sqrt{2})^2} = \frac{GM}{R^2} \cdot \frac{1}{2} = g \cdot \frac{1}{2}$

U_1

$T = \frac{2\pi R\sqrt{2} \cdot 2}{\sqrt{\frac{Rg}{2}}} =$ $(8 - 4\sqrt{2})^2$

$v = \sqrt{\frac{Rg}{2}}$

$2(3 - 2\sqrt{2}) \vee \frac{1}{2}$

$\cancel{4(2-}$

$3 - 2\sqrt{2} \vee \frac{1}{4}$

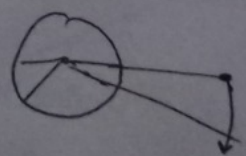
$2{,}75 \vee 2\sqrt{2}$

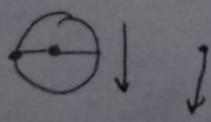
$3 - \frac{1}{4} \vee 2\sqrt{2}$

$= \frac{4\pi R}{\sqrt{Rg}}$

$(4\sqrt{2} \cdot (\sqrt{2}-1))^2 =$

$= 32 \cdot (3 - 2\sqrt{2})$





t $\pi - \left(\frac{\pi t}{240} +\right.$

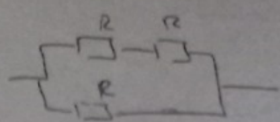
Черновик

№5.

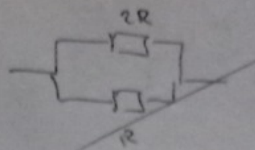
$U = 4В$

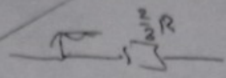
$J = 0{,}5А$

$P = 2Вт$



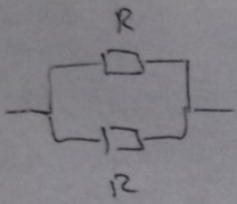
$\frac{1}{\frac{1}{2}+1} = \frac{1}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{3}R$

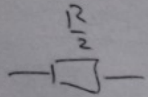




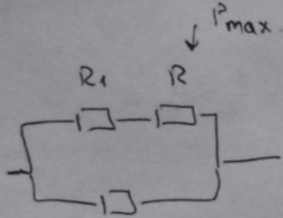
$\frac{4}{0{,}5} = \frac{2}{3}R$

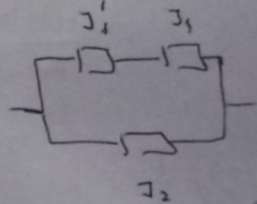
$R = \frac{3 \cdot 4}{2 \cdot 0{,}5} = 12\ (Ом)$





$\frac{R}{2} = \frac{4}{0{,}5} \Rightarrow R = 2 \cdot 4 \cdot 2 = 16\ (Ом)$



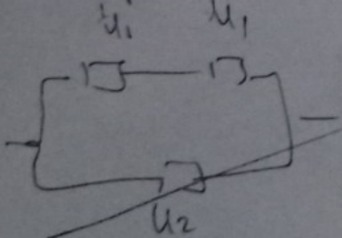


$J_1' = J_1$

$J_1 + J_2 = J$

$\frac{J_1}{J_2} = \frac{R_1}{R_1 + R_1} \Rightarrow J_1 + \frac{R+R_1}{R} J_1 = J$

$J_1 = \frac{J}{1 + \frac{R+R_1}{R}} = J \cdot \frac{R}{2R + R_1}$



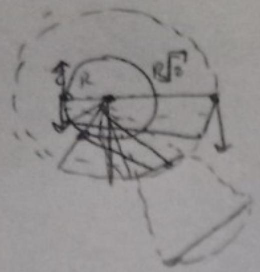
$U_1' + U_1 = U_2 = U_{общ}.$

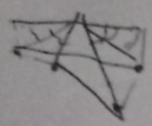
$\frac{U_1'}{U_1} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow U_1 + U_1 \cdot \frac{R}{R}$

Черновик

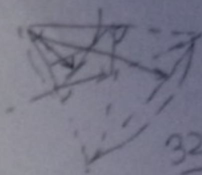
№4.

$$T = \frac{2\pi \cdot R\sqrt{2}}{v} = \frac{2\pi R \cdot \sqrt{2} \cdot 2}{\sqrt{R \cdot \frac{1}{2} \cdot g}} = \frac{4\pi R}{\sqrt{2Rg}} = \frac{4\pi\sqrt{R}}{\sqrt{g}}$$



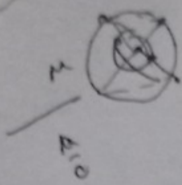


$$v = \sqrt{Rg'} = \sqrt{R\tfrac{1}{2}g}$$



$$g' = \frac{G \cdot M}{R^2} \cdot \frac{1}{2} = g \cdot \frac{1}{2}$$

$$\frac{3204}{\sqrt{10}}$$

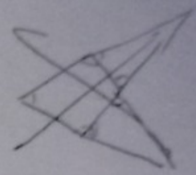


$v = \sqrt{gR}$ $\omega = \frac{v}{R}$ — угл. ск.

$v_c = \sqrt{Rg\frac{1}{2}}$

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

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



$$-\cos\left(8\pi - t\left(\sqrt{\frac{g}{R}} + \sqrt{\frac{g}{2R}}\right)\right) \cdot R^2\sqrt{2} + R^2 + 2R^2 = x^2$$

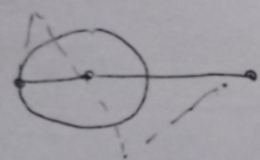
$f(x) \geq 0$ $f(x) \neq 0$, то $f(x) > 0$

$$-R^2\sqrt{2}\cos\left(2\pi - t\left(\sqrt{\frac{g}{R}} + \sqrt{\frac{g}{2R}}\right)\right) + 3R^2$$

~~sin x~~

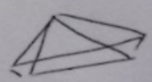
~~$\cos = 1 - \sin^2 x$ ~ $\frac{1}{x^2}$~~

~~$\cos x$ ~ $\sqrt{\ldots}$~~ ~ $\frac{1}{x}$

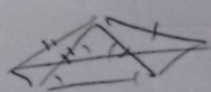


~~$\sqrt{1 - \cos\sin^2 x}$ = ...~~

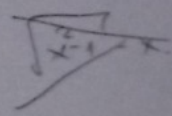
1



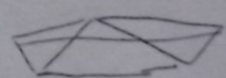
$$\sqrt{\frac{g'}{R}} \cdot \left(1 + \sqrt{2}\,\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$



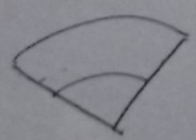
~~$\sqrt{x^2 - 1}$ · x~~



$$\pi - t \cdot \sqrt{\frac{g}{R}} \cdot \left(\frac{2+\sqrt{2}}{2}\right)$$



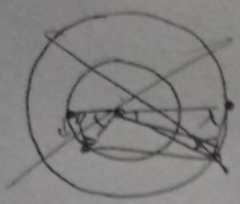
$$\sqrt{\frac{1}{x^2} - \frac{\sin^2 x}{x^2}} \cdot x$$



$$\sqrt{\frac{1}{x^2} - 1} \cdot x$$

$\sqrt{1 - x^2}$ $\sqrt{1} = 1$

Черновик



$6400 \cdot 2\pi - 24 \cdot 3600\,c \qquad \cdot \frac{\pi}{12 \cdot 3600}$

$2\pi - 2T$

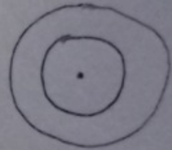
$$\frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{4\pi \cdot R}{\sqrt{Rg}}} = \frac{\sqrt{Rg}}{2R}$$

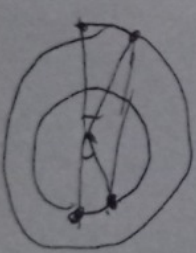
$$\sqrt{3R^2 - R^2 \cdot \sqrt{2} \cdot \cos\left(\pi - t\left(\frac{\pi}{12 \cdot 3600} + \frac{\sqrt{Rg}}{2R}\right)\right)} = x$$

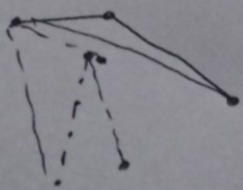
$$R\sqrt{3 - \sqrt{2} \cdot \cos\left(\pi - \frac{\pi t}{12 \cdot 3600} - \frac{t\sqrt{Rg}}{2R}\right)} = x(t)$$

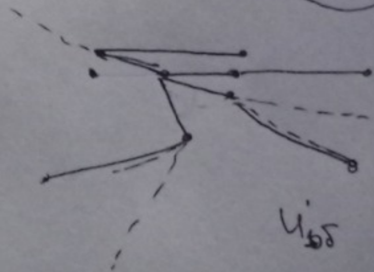
$$\Delta x = R \cdot \left(\sqrt{3 - \sqrt{2}\cos\left(\pi - \frac{\pi(t+\Delta x)}{12 \cdot 3600} - \frac{t\sqrt{Rg}}{2r}\right)} - \sqrt{3 - \sqrt{2}\cos}\right.$$

$$\sqrt{\left(\pi - \frac{\pi(t+\Delta x)}{12 \cdot 3600} - \frac{(t+\Delta t)\sqrt{Rg}}{2R}\right)}$$









$$J^2 \quad \frac{R^2}{(4R + R_1)^2}$$

$$J^2_{об} \cdot R \cdot \frac{1}{4R + \frac{R_1^2}{2} + 4R_1}$$