Часть 1

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

Шифр: **21204943**

ID профиля: **859692**

Вариант 3

1. (Продолжение) Чистовик. Физика 9кл.

$\Delta V_{полн.} = V_{полн} - V_{полн\,1}$.

$V_{полн\,1} = \dfrac{V - V_1}{1 - \frac{\rho}{\rho_0}}$ (Из соотношения (1)).

$= \dfrac{0{,}00005\,м^3 - 0{,}000025\,м^3}{0{,}1} = 0{,}00025\,м^3$

$\Delta V_{полн} = V_{полн} - V_{полн\,1} = \dfrac{M}{\rho} - V_{полн\,1} =$

$= \dfrac{0{,}45\,кг}{900\,\frac{кг}{м^3}} - 0{,}00025\,м^3 = 0{,}00025\,м^3$.

$\Delta m_{льда} = \Delta V_{полн.} \cdot \rho = 0{,}225\,кг$.

Тепловой баланс:

$\Delta m_{льда} \lambda = c m \Delta t$

75600

$m = \dfrac{\Delta m_{льда} \lambda}{c \cdot (t_1 - 0 C^\circ)} = \dfrac{0{,}225\,кг \cdot 336000\,\frac{Дж}{кг}}{4200\,\frac{Дж}{кг \cdot C^\circ} \cdot 30 C^\circ}$

126000

$= 0{,}6\,кг$.

Ответ: $V = 0{,}00005\,м^3$; $m = 0{,}6\,кг$.

Лист 2 из 7

Домашник

$tg^2\alpha \cos^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$

$\cancel{\cos^2\alpha (tg^2\alpha + 1) = 0}$

$\cos^2\alpha (tg^2\alpha + 1) = 1$

$\sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha$

$$\frac{1}{\frac{64}{9} + 1} = \frac{1}{\frac{73}{9}} = \frac{9}{73} =$$

64

$H = x\, tg\,\beta$

$H = x \cdot \frac{H}{\alpha} =$

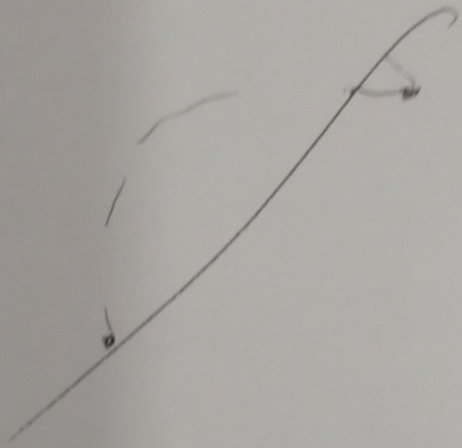
$$\frac{\cancel{v_0^2} \sin^2\alpha}{2\cancel{g^2} \sin 2\alpha}$$

$\cancel{(2\cos\alpha \sin\alpha)}$

$$\frac{\sin^2\alpha}{2\cancel{\sin\alpha}\cos\alpha} = 2tg\,\alpha$$

21204943 (U859692 M1281739)

Черновик



Черновик

$$V = V_{полн}\left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)$$

$\Delta V_{полн}$ - ?

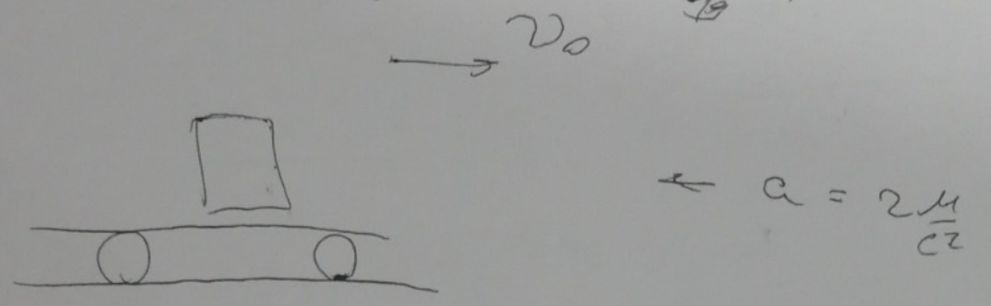
$$\Delta V_{пол} = V_{полн} - V_{полн 1}$$

$$V_1 = V_{полн 1}\left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)$$

$$V - V_1 = V_{полн 1}\left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)$$

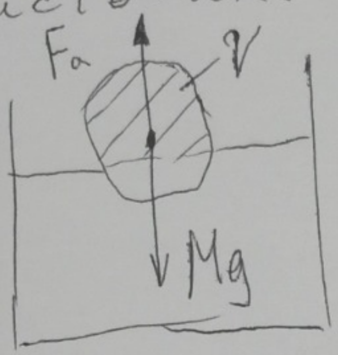
$$V_{полн 1} = \frac{V - V_1}{1 - \frac{\rho}{\rho_0}} = \frac{0{,}00006 - 0{,}000026}{1}$$

2.



1. Чистовик. Физика 9 кл.

Лист 1 из ~~7~~



Дано:

$M = 0{,}45$ кг.

$\rho_0 = 1000 \frac{кг}{м^3}$

$\rho = 900 \frac{кг}{м^3}$

$t_1 = 30 C^0$

$V_1 = 25 см^3 = 0{,}000025 м^3$

Найти - V; m?

$$V_{полн} = \frac{M}{\rho}.$$

$$V = V_{полн} - V_{погр}.$$

$$Mg = F_{арх} = \rho_0 g V_{погр}$$

$$V_{погр} = \frac{M}{\rho_0}$$

$$(1)\ \frac{V}{V_{полн}} = \frac{\frac{M}{\rho} - \frac{M}{\rho_0}}{\frac{M}{\rho}} = 1 - \frac{\rho}{\rho_0}.$$ (Верно при любом V, $V_{полн}$ и M!!!)

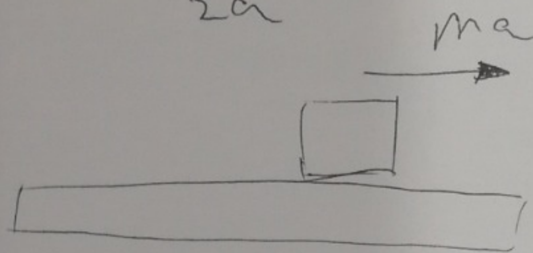
$$V = V_{полн}\left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right) = \frac{M}{\rho}\left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right) = 0{,}00005 м^3$$

Так как лёд был в воде в тепловом равновесии, ($t_0 = 0C^0$) и полностью не расплавился, то температура не изменилась. Значит вся энергия, которая выделилась при охлаждении воды массы m до $0C^0$ пошла на плавление льда. Найдем $V_{полн}$.

21204943 (U859692 M1281739)

Черновик.

$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$



$$F_{ин} = ma$$

$$-ma$$

$$F_{тр} = mg\mu.$$

$$a_1 = a - g\mu$$

$$S = S_1 + S_2 \qquad \frac{v_к^2 - v_0^2}{2a}$$

$$S_1 = \frac{(a_1 t)^2}{2a_1} = \frac{a_1^2 t^2}{2a_1} = \frac{a_1 t^2}{2}$$

$$= \frac{\frac{ma - mg\mu}{m} t}{2} = \frac{at^2 - g\mu t^2}{2} = S_1$$

$$S_2 = \frac{-(a_1 t)^2}{-2a_2} = \frac{a_1^2 t^2}{2a_2}$$

2. (продолжение 2) Чистовик Физика 9 кл.

Как понятно из модели и уравнений, скорость коробки увеличивалась только пока её разгоняла сила $F_и - F_{тр}$. она была такой до остановки платформы. значит $T = t = 5c$.

Как следствие $U_{max} = Ta$, , ведь T это максимальное время, в которое скорость могла возрастать.

$U_{max} = T(a - g\mu) \approx 3{,}25 \frac{м}{с}$

Ответ: $L = 25м$; $\mu \approx 0{,}135$; $T = 5c$;

$U_{макс} \approx 3{,}25 \frac{м}{с}$

Лист 5 из 7

3. Чистовик Физика 9кл.

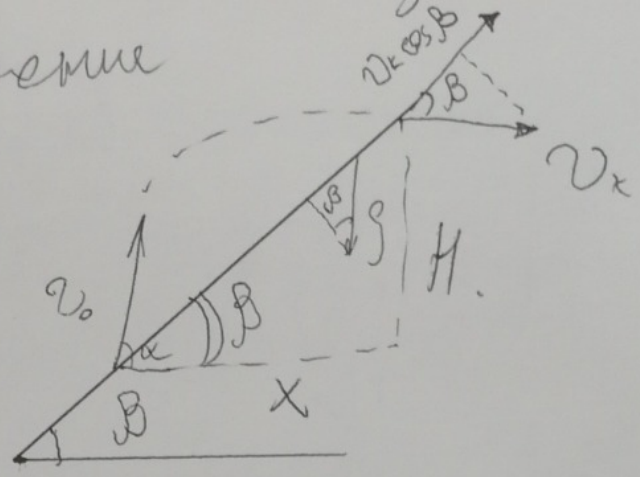
Дано:

$v_0 = 12\ \frac{м}{с}$

$tg\,\alpha = \frac{8}{3}$

Найти - H; $tg\,\beta$; - T?

Решение



Лист 6 из 7

Очевидно, $v_{yк} = 0$.

$v_{0y} = v_0 \sin\alpha$.

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

$H = \frac{gt^2}{2} = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g}$.

$tg^2\alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2\alpha}$ $\quad \sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha$

$\cos^2\alpha$ отсюда $= \frac{1}{tg^2\alpha + 1} = \frac{9}{73}$

$\sin^2\alpha = 1 - \frac{9}{73} \approx 0{,}87\ldots$

$H \approx 6{,}31$ м

3 (продолжение) Чистовик Физика 9кл

Из рисунка видно, что

$H = x\,tg\,\beta$ Лист 7 из 7

$tg\,\beta = \frac{H}{x}$.

$x = v_{0x}t = v_0\cos\alpha\cdot\frac{v_0\sin\alpha}{g}$

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

$\frac{H}{x} = \cancel{\frac{\frac{v_0^2\sin\alpha\cos\alpha}{g}}{}} = \frac{\frac{v_0^2\sin^2\alpha}{2g}}{\frac{v_0^2\sin\alpha\cos\alpha}{g}}$

$= \frac{\sin\alpha}{2\cos\alpha} = \frac{tg\,\alpha}{2} = \boxed{\frac{4}{3} = tg\,\beta}$

$v_k = v_0\cos\alpha = v_{0x}$, т.к. $v_{ky} = 0$

Как видно из рисунка, скорость относ. плоскости — $v_k\cos\beta$.

Очевидно, $T = \frac{v_0\cos\alpha\cos\beta}{g\sin\beta} = \frac{v_0\cos\alpha\,ctg\,\beta}{g}$

$\approx 0{,}02$ с. Ответ: $H \approx 6{,}31$ м; $tg\,\beta = \frac{4}{3}$; $T \approx 0{,}02$ с.

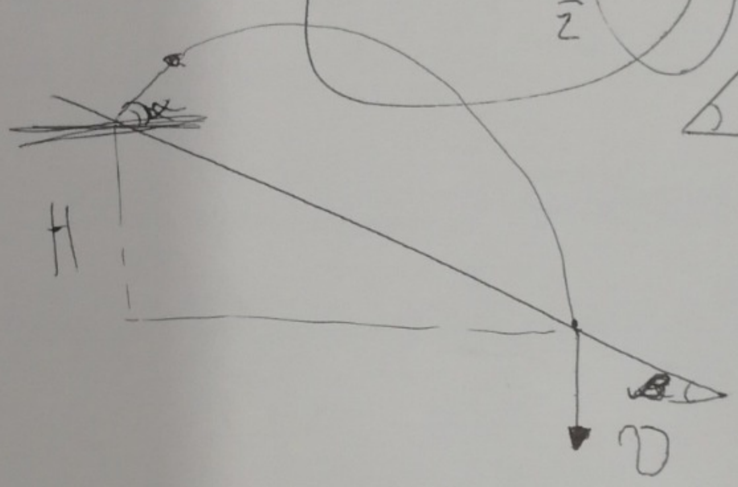
Черновик

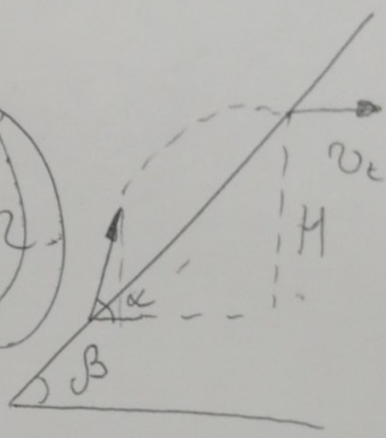
45°:

$\cos^2 45 = \frac{1}{2}$

$tg^2 45 = 1$

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





v_0.

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

$v_{0y} = v_0 \sin\alpha$.

$\cancel{\cos^2\alpha \, tg^2\alpha + 1 = 1}$

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

$H = \cancel{\frac{gt^2}{2}} =$

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

Черновик.

$$\cancel{2g\mu S = at^2 g\mu - g^2\mu^2 t^2 + at^2 - g\mu t^2}$$

$$\cancel{g^2\mu^2 t^2 + 2g\mu S - at^2 g\mu + g\mu t^2}$$

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

$$2g\mu S = at^2 g\mu - \cancel{g^2\mu^2 t^2} + a^2 t^2 - 2ag\mu t^2 + \cancel{g^2\mu^2 t^2}$$

$$2g\mu S - at^2 g\mu + 2ag\mu t^2 = a^2 t^2$$

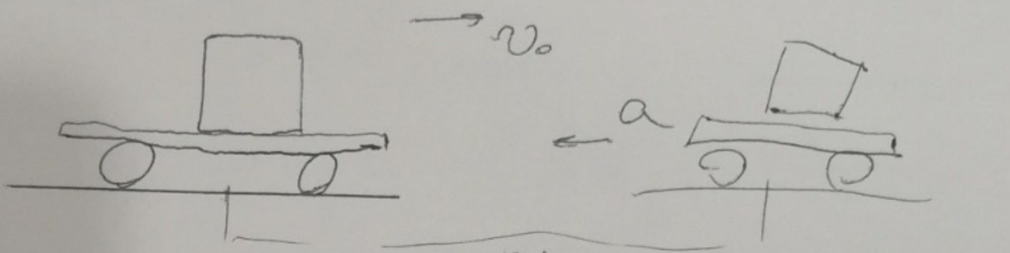
$$\mu = \frac{a^2 t^2}{2gS - at^2 g + 2agt^2}$$

21204943 (U859692 M1281739)

2. Лист 3/7 Решение Чистовик. Физика 9 кл.

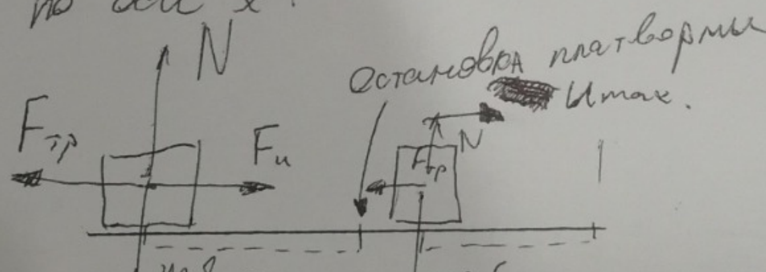
Дано:
$v_0 = 10 \frac{м}{с}$
$a = 2 \frac{м}{с^2}$
$S = 12м$
и платформа, и коробка останавл.
$g = 10 \frac{м}{с^2}$.

Найти — L, μ, T
Итак — ?



$$L = S_{платф} = \frac{v_{к.плат.}^2 - v_0^2}{-2a} = \frac{0 \frac{м^2}{с^2} - 100 \frac{м^2}{с^2}}{-4 \frac{м}{с^2}} = 25 м. = L$$

Перейдем в СО, связанную с платформой. Она не инерциальная, поэтому введем силу инерции $F_и = ma$ и напр. по оси x:

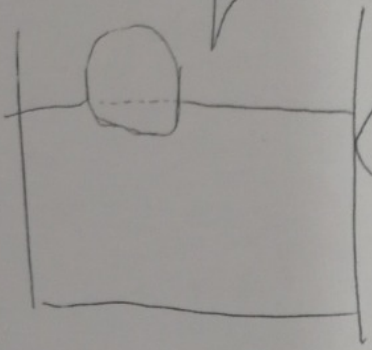


Очевидно, сила инерции будет действовать, пока платформа останавливается. По условию коробка двигалась, поэтому $F_и > F_{тр max}$

Время до остановки платформы $t = \frac{v_0}{a} = 5с$.

В течении этого времени на коробку действовала равнодейств. $R_1 = F_и - F_{тр}$. И, по второму закону Ньютона ускорение $a_1 = \frac{F_и - F_{тр}}{m}$

21204943 (U859692 M1281739)



$V = 0{,}0005\ м^3$

Черновик

$t_1 = 30\,C^0$

$V_1 = 25\ см^3 = 0{,}000025\ м^3$

$M = 0{,}45\ кг$

$\rho_0 = 1000\ \frac{кг}{м^3}$

$0{,}01 \cdot 0{,}01 \cdot 0{,}01 = 0{,}000001\ м^3$

$\rho = 0{,}9\rho_0$

$V = \frac{M}{\rho}$ $\qquad \rho_0 g V_{погр} = Mg$

$V_{погр} = \frac{Mg}{\rho_0 g} = 0{,}00005$

$V_{надв.} = V - V_{погр} = M\left(\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho_0}\right) = 0{,}45\left(\frac{1}{[illegible]} - \frac{1}{[illegible]}\right)$

$\frac{M}{\rho M\left(\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho_0}\right)} = \frac{1}{1 - \frac{\rho}{\rho_0}} = \frac{V}{V_{надв}}$

$\frac{V_{надв}}{V} = 1 - \frac{\rho}{\rho_0}$ $\qquad V = \frac{V_{надв}}{1 - \frac{\rho}{\rho_0}}$

2 (продолжение 1) Чистовик. Физика 8кл

Очевидно, в рассматриваемом промежутке времени брусок скользил и Лист 4 из 7

$F_{тр} = \mu N = \mu mg.$

$a_1 = \frac{ma - mg\mu}{m} = a - g\mu.$

Когда платформа остановилась, брусок начал замедляться под действием $F_{тр} = mg\mu.$

$a_2 = \frac{F_{тр}}{m} = g\mu.$

Обозначим ~~промежутки~~ участки пути до и после остановки как S_1 и S_2.

$S = S_1 + S_2.$

$S_1 = \frac{a_1 t^2}{2}.$ $S_2 = \frac{-(a_1 t_1)^2}{-2a_2} = \frac{a_1^2 t^2}{2a_2}.$ " "торможения"

$S = \frac{at^2 - g\mu t^2}{2} + \frac{a^2t^2 - 2ag\mu t^2 + g^2\mu^2 t^2}{2g\mu}.$

Отсюда $\mu = \frac{a^2t^2}{2gS - at^2g + 2agt^2} \approx 0.135.$

1. (Продолжение) Чистовик. Физика 9кл.

$$\Delta V_{полн.} = V_{полн} - V_{полн\,1}.$$

$$V_{полн\,1} = \frac{V - V_1}{1 - \frac{\rho}{\rho_0}}$$ (Из соотношения (1)).

$$= \frac{0{,}00005\,м^3 - 0{,}000025\,м^3}{0{,}1} = 0{,}00025\,м^3$$

$$\Delta V_{полн} = V_{полн} - V_{полн\,1} = \frac{M}{\rho} - V_{полн\,1} =$$

$$= \frac{0{,}45\,кг}{900\,\frac{кг}{м^3}} - 0{,}00025\,м^3 = 0{,}00025\,м^3.$$

$$\Delta m_{льда} = \Delta V_{полн.} \cdot \rho = 0{,}225\,кг.$$

Тепловой баланс:

$$\Delta m_{льда}\lambda = cm\Delta t$$

75600

$$m = \frac{\Delta m_{льда}\lambda}{c \cdot (t_1 - 0c^\circ)} = \frac{0{,}225\,кг \cdot 336000\,\frac{Дж}{кг}}{4200\,\frac{Дж}{кг \cdot C^\circ} \cdot 30c^\circ}$$

126000

$$= 0{,}6\,кг.$$

Ответ: $V = 0{,}00005\,м^3$; $m = 0{,}6\,кг$.

Лист 2 из ~~6~~ 7

21204943 (U859692 M1281739)

Часть 2

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

Шифр: **21204943**

ID профиля: **859692**

Вариант 3

2 (посл. задача вт. тура) продолжение 2 Черновик

Физика 9 кл.

P_1 = (для R_1 - лучшего значения) =

$$= P_{max} = \frac{U^2 R_1}{(2R_1 + R)^2} = \frac{36B^2 \cdot 6}{(12 Ом + 18 Ом)^2} = 0,24 Вт.$$

Ответ: $R = 18$ Ом ; $R_1 = 6$ Ом; $P_{max} = 0,24$ Вт.

Лист 3 из 5

2 (посл. задача вт. тура) продолжение 1 Чистовик

Физика 9 кл.

Лист 2 из 5

$$U_1 = \frac{UR_1}{2R_1 + R}.$$

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U^2 R_1}{(2R_1 + R)^2}.$$

$$\frac{1}{P_1} = \frac{(2R_1 + R)^2}{U^2 R_1}$$ (Максимизируем P_1, значит минимиз. $\frac{1}{P_1}$)

$$= \frac{4R_1}{U^2} + \frac{4R}{U^2} + \frac{R^2}{U^2 R_1} = \frac{R^2}{U^2} R_1^{-1}$$

$$\left(\frac{1}{P_1}\right)' = \frac{4}{U^2} + 0 - 1 \cdot \frac{R^2}{U^2 R_1^2} = \frac{4}{U^2} - \frac{R^2}{U^2 R_1^2}$$

$\left(\frac{1}{P_1}\right)' = 0$ в точке экстремума (в минимуме)

$$\frac{4}{U^2} - \frac{R^2}{U^2 R_1^2} = 0$$

$4R_1^2 - R^2 = 0$ $\quad R_1^2 = \frac{R^2}{4}$ $\quad R_1 = \sqrt{\frac{R^2}{4}} = \frac{R}{2} = 6$ Ом.

21204943 (U859692 M1281740)

Черновик:

$$\frac{4\omega R \sin(\omega T_1)}{\sqrt{5-4\cos(\omega T_1)}} = D \rightarrow$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2} = \cancel{\frac{4\omega^2 R \cos(\omega T_1)}{}}$$

$$4\omega^2 R\cos(\omega T_1)\sqrt{5-4\cos(\omega T_1)} -$$

$$= 0,00073866$$

2 (последняя задача второй части) Чистовик.

Физика 9 кл.

Лист 1 из 5

Дано:

$U = 6$ В

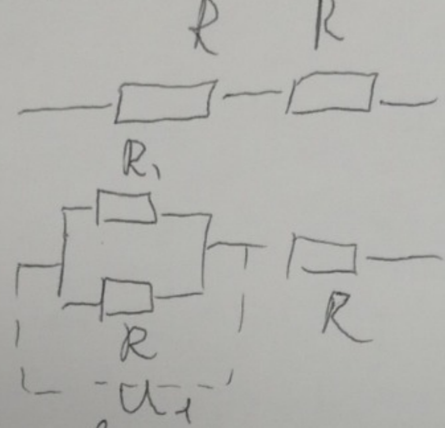
$P = 1$ Вт

Найти —

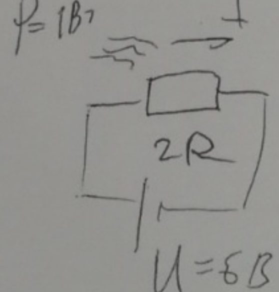
R; R_1; P_{max}

Решение

1)
2)



Первую схему можно объединить в один резистор:



$P = \frac{U^2}{2R}$; $2R = \frac{U^2}{P}$; $R = \frac{U^2}{2P} = \frac{36 В^2}{2 Вт} =$

$= 18$ Ом.

Напряжение на паралельном участке U_1. $U_1 = I \cdot \frac{R_1 R}{R_1 + R}$

$I = \frac{U}{\frac{R_1 R}{R_1 + R} + R}$ $U_1 = \frac{U\left(\frac{R_1 R}{R_1 + R}\right)}{\frac{R_1 + R}{R_1 + R} + R}$

Черновик

$$L = \sqrt{5R^2 - 4R^2\cos(\omega T_1)}$$

$$L' = \frac{1}{2\sqrt{5R^2 - 4R^2\cos(\omega T_1)}} \cdot +4R^2\sin(\omega T_1)\omega$$

$$R^2(5 - 4\cos(\omega T_1))$$

$$= \frac{\omega 4R\sin(\omega T_1)}{2\sqrt{5 - 4\cos(\omega T_1)}}$$

$$L^2 = u^2 = [v^2 \cdot t^2]$$

$$d_t = 2v^2$$

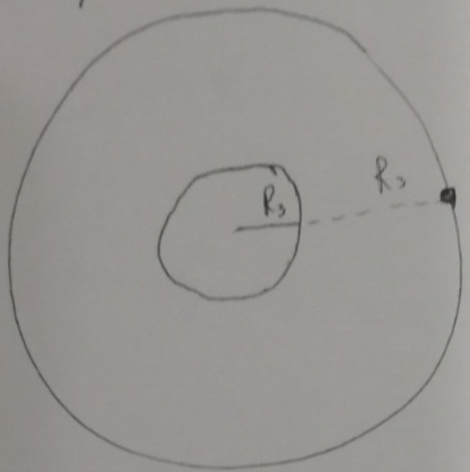
$$\left(\frac{\omega 4R\sin(\omega T_1)}{2\sqrt{5 - 4\cos(\omega T_1)}}\right)' =$$

$$(L_2)' = -4R^2 - \sin(\omega T_1) =$$

$$= 4R^2\sin(\omega T_1)$$

$$\sin(\omega T_1) \to max \quad \omega T_1 = 90^\circ$$

Черновик



$$F_{тяг} = G\frac{M_3 m}{R^2}$$

$$F_{тяг} = mg$$

$$G\frac{M_3 \cancel{m}}{R^2} = \cancel{m}g$$

$R_0 = 2R$

$$G\frac{M_3}{4R^2} = \frac{g}{4}$$

$a_{ц.с} = \frac{g}{4}$ $a_{ц.с} = \omega^2 R_0$

T

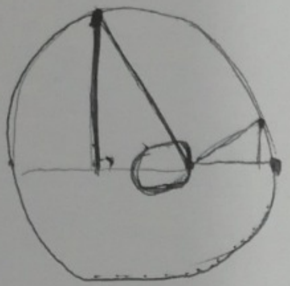
$$\omega^2 = \frac{a_{цс}}{R_0}$$

$$= \frac{g}{4R_0}$$

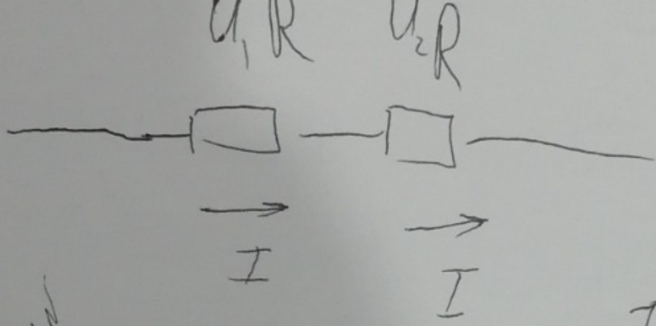
$$\omega = \sqrt{\frac{g}{4R_0}} \quad T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{4R_0}}}$$

21204943 (U859692 M1281740)

Черновик



$\omega - \omega_3$



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

$$P = UI = I^2 R.$$

IR

$$U_1 = \frac{U}{2}$$

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

$$P = \frac{U_1^2}{R} + \frac{U_2^2}{R} \qquad \frac{U^2}{4}$$

$$= \frac{U_1^2 + U_2^2}{2R} = \frac{2U_1^2}{2R} = \frac{U^2}{2R}$$

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

на R_1 одн.

$$P = \frac{U_1^2}{R} + \frac{U_2^2}{R} \qquad U_1 = IR \qquad U_1 = U_2 = U_3$$

$$U_2 = IR$$

$$U_3 = \frac{U_2}{2}$$

$$P = \frac{U_3^2 + U_3^2}{R} = \frac{2U_3^2}{R} \quad \frac{2 \cdot \frac{U^2}{4}}{R} = \frac{U^2}{2R}$$

1. (Первая задача второго тура) Чистовик. Физика 9кл

Дано:

$R = 6400000$ м.

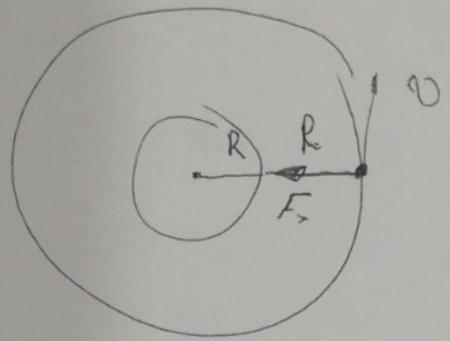
$R_0 = 2R$

$g = 10\ \frac{м}{с^2}$

Найти − T;

T_1; v?

Решение



Лист 4 из 5

$$F_{т\ вблизи\ поверх.} = \cancel{m}g = G\frac{\cancel{m}M_з}{R^2}$$

$$F_т = G\frac{M_з\cancel{m}}{(2R)^2} = G\frac{M_з\cancel{m}}{4R^2} = a_{ц.с.}\cancel{m}$$

если $g = G\frac{M_з}{R^2}$, $a_{ц.с.} = G\frac{M_з}{4R^2}$,

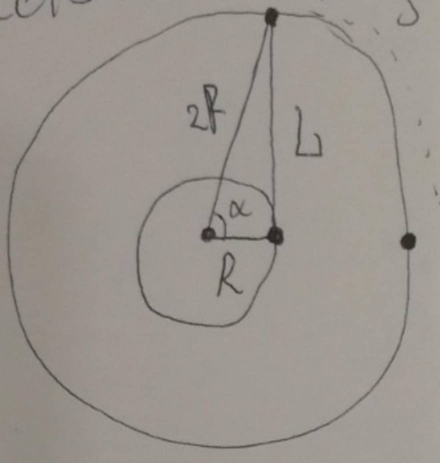
то $a_{ц.с} = \frac{g}{4}$ $\quad a_{ц.с.} = \omega^2 R_0$

$$\omega = \sqrt{\frac{a_{ц.с.}}{R_0}} = \sqrt{\frac{g}{4\cdot 2R}} = \sqrt{\frac{g}{8R}} \approx 0{,}000442\ \frac{рад}{с}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \approx 7108{,}61\ с$$

1. (первая задача второго тура) продолжение 1.

Чистовик. Физика 9 кл.



Очевидно, минимальное расстояние достигается, когда спутник нах-ся прямо над точкой.

Центр земли, спутник и точка на экваторе образуют тр-ник. В нем L — расстояние от спутника до точки на экв.

ω_1 — это относ. скорость $= \omega - \omega_З$.

Лист 5 из 35

По т. косинусов

$$L^2 = 4R^2 + R^2 - 2\cos(\underbrace{\omega_1 T_1}_{\alpha})\cdot R \cdot 2R =$$

$$= 5R^2 - 4\cos(\omega_1 T_1) R^2 .$$

Расстояние L будет расти быстрее всего там же, где и квадрат расстояния L^2.

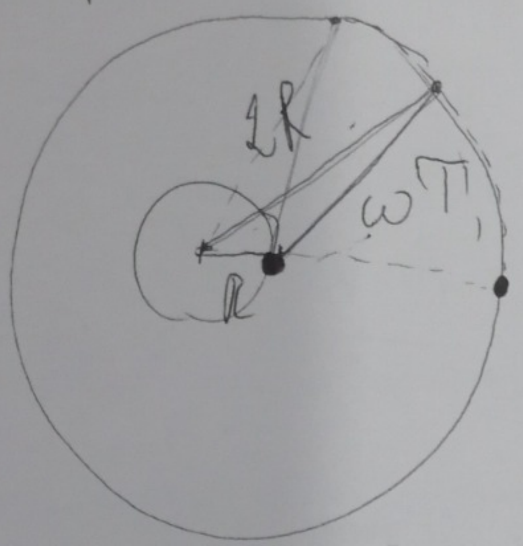
$(L^2)' = 4\sin(\omega_1 T_2) R^2 \cdot \omega_1$. Эта функция принимает наиб. знач. в точке, где

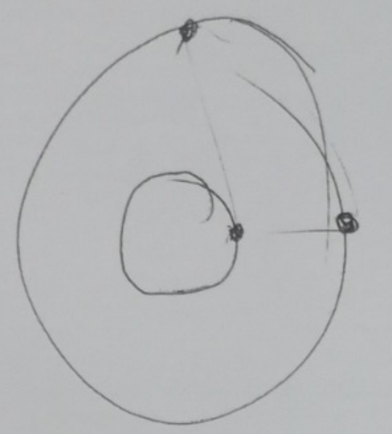
$\sin(\omega_1 T_1) = 1$, т.е. $\omega_1 T_1 = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$.

$$T_1 = \frac{\pi}{2\omega_1} = \frac{\pi}{2(\omega - \omega_З)} = \frac{\pi}{2\left(\omega - \frac{2\pi}{24\,часа}\right)} \approx 4253,7 \text{ с.}$$

Ответ: $T \approx 7188$ с $T_1 \approx 4253$ с.

Черновик





$$L^2 = 4R^2 + R^2 - 2\cdot\cos(\omega T_1)\cdot 2R^2$$

$$= 5R^2 - 4\cos\omega T_1\cdot R^2$$

$\cos\omega T_1 = 0$

$L(T_1)' =$

$= -4\cdot R^2\cdot -\sin\omega T_1\cdot\omega$

$= 4R^2\sin(\omega T_1)\,\omega$

$L^2(T_1)'' = 4R\cos(\omega T_1)\cdot\omega^2 = 0$

Черновик

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U^2 R_1}{(2R_1 + R)^2}$$

$$\frac{1}{P_1} = \frac{(2R_1+R)^2}{U^2 R_1} = \frac{4R_1^2 + 4R_1R + R^2}{U^2 R_1}$$

$$= \frac{4R_1}{U^2} + \frac{4R}{U^2} + \frac{R^2}{U^2 R_1} \qquad \frac{R^2}{U^2} R_1^{-1}$$

$$\left(\frac{1}{P_1}\right)' = \frac{4}{U^2} + 0 - \frac{R^2}{U^2 R_1^2}$$

$$\frac{4}{U^2} - \frac{R^2}{U^2 \cdot R_1^2} = 0$$

$$\sqrt{5120000} =$$

$$= 2262{,}74170$$

21204943 (U859692 M1281740)

Черновик

$$U_1 = \frac{U\left(\frac{R_1 R}{R_1+R}\right)}{\frac{R_1 R}{R_1+R}+R} \qquad \frac{\cancel{R}}{\frac{UR_1\cancel{R}}{R_1+R}}$$

$$\frac{1}{U_1} = \frac{\frac{R_1 R}{R_1+R}+R}{U\left(\frac{R_1 R}{R_1+R}\right)} = \frac{1}{U} + \frac{1}{\frac{UR_1}{R_1+R}}$$

$$= \frac{1}{U} + \frac{R_1+R}{UR_1}$$

$$U_1 = \frac{1}{\frac{1}{U} + \frac{R_1+R}{UR_1}} = \frac{UR_1}{R_1+R_1+R} = \boxed{\frac{UR_1}{2R_1+R}}$$

Черновик

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

$$U_1 = \frac{U\left(\frac{R_1 R}{R_1+R}\right)}{\frac{R_1 R}{R_1+R} + R}$$

$$\frac{1}{\frac{UR_1}{R_1+R}}$$

$$\frac{1}{U_1} = \frac{\frac{R_1 R}{R_1+R} + R}{U\left(\frac{R_1 R}{R_1+R}\right)} = \frac{1}{U} + \frac{\cancel{R}\ 1}{U\left(\frac{R_1 \cancel{R}}{R_1+R}\right)}$$

$$U_1 = \frac{1}{\frac{1}{U} + \frac{1}{\frac{UR_1}{R_1+R}}} = \frac{UR_1}{R_1+R_1+R} = \boxed{\frac{UR_1}{2R_1+R}}$$

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{\frac{U^2 R_1^{\cancel{2}}}{(2R_1+R)^2}}{\cancel{R}} = \frac{U^2 R_1}{(2R_1+R)^2}$$