

Часть 1

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

Шифр: **21204016**

ID профиля: **362674**

Вариант 4

W1.

Чистовик

$M = 0,36 \text{ кг}$

$\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$\rho_n = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$V_n - ?$

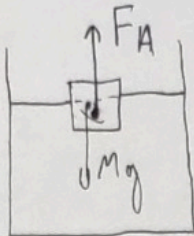
$m_0 = 0,4 \text{ кг}$

$V_1 = 120 \text{ см}^3$

$t - ?$

$\lambda = 336000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

$C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$



Равновесие льда:

$Mg = F_A$

$Mg = \rho_0 \cdot g \cdot V_n$

$V_n = \frac{M}{\rho_0} = 0,00036 \text{ м}^3 = 360 \text{ см}^3$

Т.к. после добавления воды лед не растаял, то температура смеси как равнялась 0°C , так и останется 0°C ; тогда все тепло, ~~вода~~ выделившееся при остывании воды пошло на таяние льда.

У.Т.Б.:

Равновесие льда: $Q_в = Q_л$
 $m_0 \cdot t \cdot C = \Delta m_n \cdot \lambda$

$F_A' = M'g$

$(V_n - V_1) \cdot \rho_0 \cdot g = (M - \Delta m_n) g$

$M - (V_n - V_1) \rho_0 = \Delta m_n$

$m_0 \cdot t \cdot C = \Delta m_n \cdot \lambda$

$t = \frac{\Delta m_n \cdot \lambda}{m_0 \cdot C} = \frac{(M - (V_n - V_1) \rho_0) \cdot \lambda}{m_0 \cdot C} = 24^\circ\text{C}$

~~Если предполагать, что льда утонуло, то весь вышедший лед, чтобы прогнать, таяние, раст...~~

Δm_n - масса растаявшего льда.

Ответ: $V_n = 0,00036 \text{ м}^3 = 360 \text{ см}^3$; $t = 24^\circ\text{C}$.

№2. Числовик ускорение авто в лад. с.о.

Дано:

$$v_0 = 5 \text{ м/с.}$$

$$T = 9 \text{ с}$$

$$S = 2,5 \text{ м}$$

L - ?

a - ?

τ - ?

u_{max} - ?

$$L = \frac{a_T \cdot T^2}{2} = \frac{v_0 \cdot T^2}{2} = \frac{v_0 \cdot T}{2} = 10 \text{ м.}$$

L_2 - расстояние, которое прошла коробка в лабораторной системе отсчета.

$$L_2 = L + S; \quad a_0 -$$

$$L_2 = \frac{v_0^2 - v_0^2}{2a_0}$$

$$a_0 = \frac{v_0^2}{L_2 \cdot 2} = \frac{v_0^2}{(L+S) \cdot 2} = 1 \text{ м/с.}$$

Перейдем в ИСО, связанную с автомобилем.

Дано:

a_2 - ускорение ^{коробки} ~~спуфта~~ относительно авто при торможении авто.

$$a_2 = a_T - a;$$

Первое время T на коробку действовала инерциальная сила $F = m_k \cdot a_T$; против этой силы действовала сила трения $F_{TP} = N \cdot \mu = m_k \cdot g \cdot \mu$.
Заменим 2-й З.И.:

$$m_k a_2 = F - F_{TP} = m_k \cdot a_T - m_k \cdot \mu \cdot g$$

$$\mu g = a_T - a_2;$$

Затем, когда автомобиль остановился в лад. с.о., на коробку перестала действовать сила F , но у нее

Есть $T \cdot a_2$;

(2)

$\sqrt{2}$ Числовые
v Будет u_{max} м.к. после этого прыг будет
тормозить с ускорением, а до этого он ускоряет-
ся; $u_{max} = T \cdot a_2 = 16 \text{ м/с}$;

Затем прыг будет тормозить; ~~ускорение~~
ускорение будет происходить из-за силы
трения, тогда ускорение тормозное
будет равно μg ; это и будет тот отрезок,
на котором скорость будет уменьшаться.
 $T = \frac{u_{max}}{\mu g} = 16 \text{ сек.}$

Ответ: $L = 10 \text{ м}$; $a = 1 \text{ м/с}^2$; $T = 16 \text{ сек}$; $u_{max} = 16 \text{ м/с}$.

Условие

w_3

$v_0 = 10 \text{ м/с}$

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

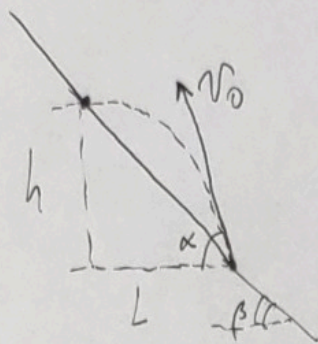
$T - ?$

$\text{tg } \beta - ?$

$S - ?$

$m = 0,5$

$V - ?$



$\text{tg } \beta = \frac{h}{L} =$

$= \frac{v_0 \cdot \sin \alpha \cdot T - \frac{gT^2}{2}}{v_0 \cdot \cos \alpha \cdot T} =$

$= \text{tg } \alpha - \frac{gT}{2 \cdot v_0 \cdot \cos \alpha} \approx 0,75.$

Если перед столкновением скорость мяча была направлена горизонтально, то время

$gT = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{v_y}$

$T = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g} \approx \frac{v_0 \cdot 0,832}{g} =$

$= 0,832 \text{ сек.}$

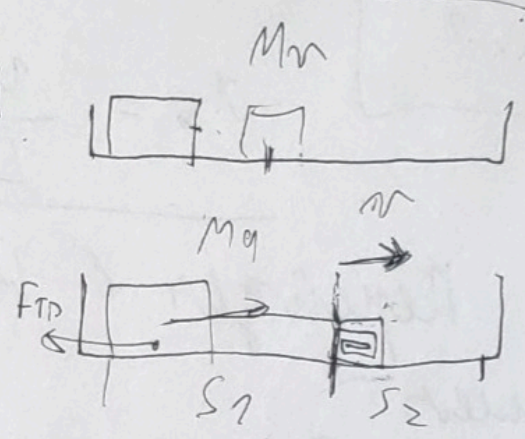
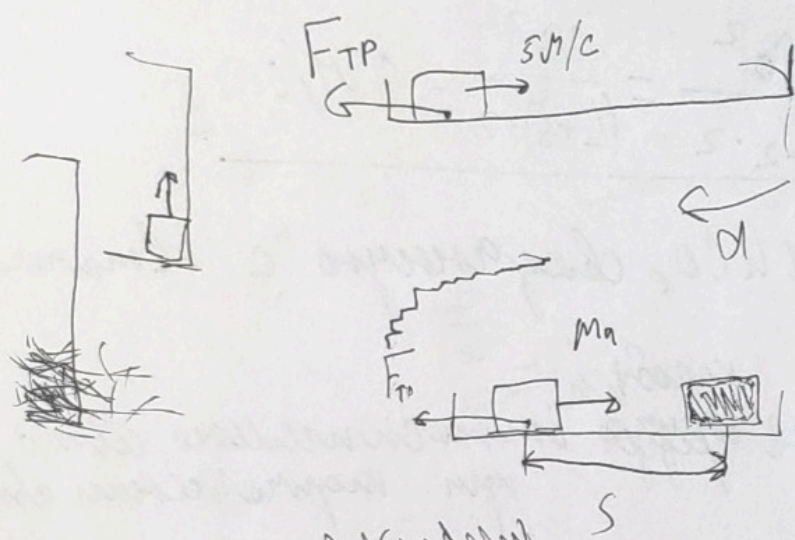
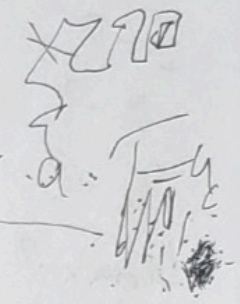
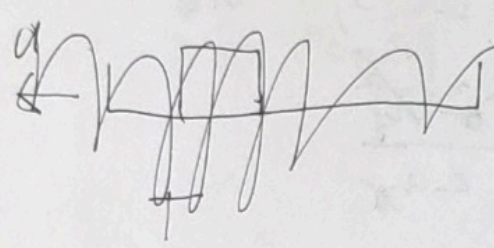
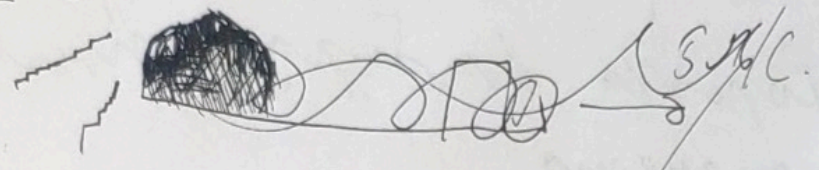
Ответ: $T \approx 0,832 \text{ сек}; \text{tg } \beta \approx 0,75.$

Черновик 1.

3

$$P_{u0} = M \cdot v_0$$

$$P_{uk} = 0$$



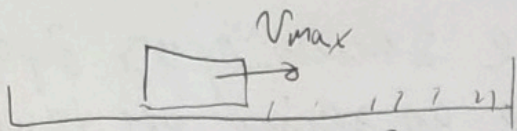
$$a_n = M_a - M g \mu = a - \mu g$$

$$P = \frac{T \cdot a_n}{v_{max}} \cdot M = T \cdot M \cdot (a - \mu g)$$

$$t_{max} = \frac{P}{F_{TP}} = \frac{T \cdot M \cdot (a - \mu g)}{M g \cdot \mu}$$

Скорость $a_{topr} =$

(2)

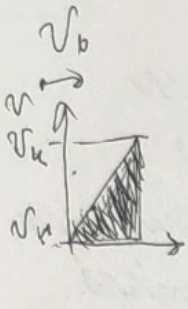


репробук

$$\frac{m^2}{\frac{m}{a}}$$

$$F_{TP} \cdot s = m \frac{v_{max}^2}{2}$$

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



$$\frac{(v_1 - v_0)^2}{2a} = s$$

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

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

$$\frac{v_1^2 - v_0^2}{2s}$$

$$\frac{25}{2 \cdot 2} = 12,5$$

$$\frac{25}{12,5} = 2 \cdot 2$$

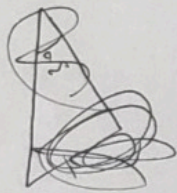
$$a_2 = 1$$

$$s =$$

$$25$$

0,125

5,625



$$\frac{1}{2}$$

$$v_0 \cdot \sin t$$

$$v_y = 0$$

$$a_y = v_0 \cdot \sin t$$

$$t =$$

(2)

Часть 2

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

Шифр: **21204016**

ID профиля: **362674**

Вариант 4

w/ 5-

Dikno:

$$U = 4 \text{ B}$$

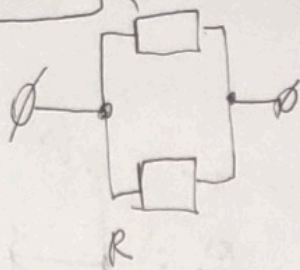
$$P = 2 \text{ BT}$$

R - ?

R_1 - ?

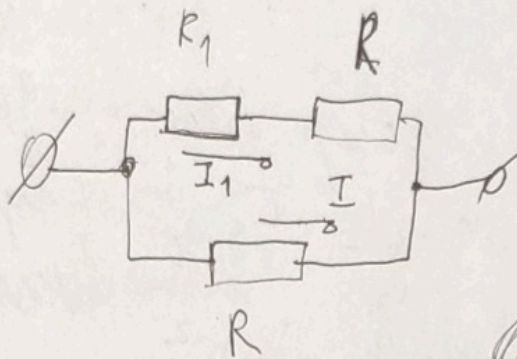
P_{max} - ?

Yusuf Mubuk



$$P = \frac{U^2}{R_0} = \frac{U^2}{\frac{R}{2}} = \frac{2U^2}{R}$$

$$R = \frac{2U^2}{P} = 16 \Omega$$



$$I_1 (R_1 + R) = IR = U$$

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

$$P = I_1^2 \cdot R_1 = \frac{U^2}{(R_1 + R)^2} \cdot R_1 = \frac{U^2 R_1}{R_1^2 + 2R_1 R + R^2}$$

Berikan turunan $P'(R_1)$, dan turunkanlah
 di $K=0$; cari gambar maksimum R_1 , P dan berikan P_{max}

$$P(R_1)' = \frac{U^2 (R_1 + R)^2 - (2R_1 + 2R) \cdot U^2 R_1}{(R_1 + R)^4} = 0;$$

$$R_1 \neq R$$

$$U^2 (R_1 + R)^2 = 2(R_1 + R) \cdot U^2 R_1$$

$$R_1 + R = 2R_1$$

$$\underline{R_1 = R}; \text{ maka } P_{\text{max}} = P(R) = \frac{U^2 R}{4R^2} =$$

$$= 0,25 \text{ BT.}$$

(1)

Условие

Т.к. Рассмо

W4.

Дано:

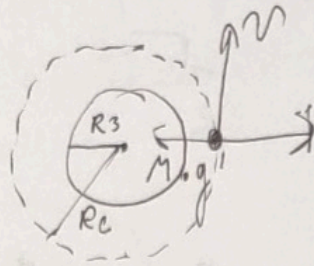
$$R_3 = 6400 \text{ км}$$

$$R_c = \sqrt{2} R_3$$

T-?

t-?

v-?



$F_{y.d}$

Итак от
Земли в $\sqrt{2}$ раз
дальше, чем па-
гуяе Землю, но g'
будет в $(\sqrt{2})^2 = 2$ раза
меньше g ; $g' = \frac{1}{2}g$.

Услов. задачи:

$$m \cdot g' = F_{y.d}$$

$$m \cdot \frac{g}{2} = \frac{m \cdot v^2}{R_c}$$

$$v = \sqrt{\frac{R_c \cdot g}{2}} = \sqrt{\frac{\sqrt{2} \cdot R_3 \cdot g}{2}}$$

L — длина орбиты спутника

$$L = 2\pi R_c = 2\sqrt{2}\pi R_3$$

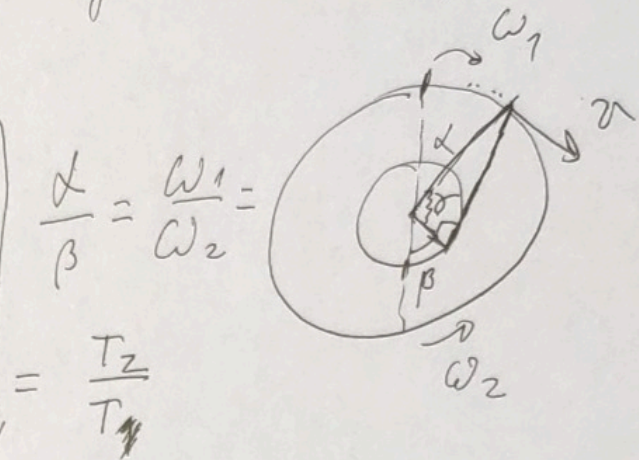
$$T = \frac{L}{v} = \frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot \pi \cdot R_3 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{\sqrt{2} \cdot R_3 \cdot g}} = \frac{4\pi R_3}{\sqrt{\sqrt{2} \cdot R_3 \cdot g}} \approx 8450 \text{ сек} =$$

$$= 2 \text{ ч. } 21 \text{ мин.}$$

(2)

4. Наибольшая ^{числовая} скорость суммарная
 будет в тот момент, когда направле-
 ные скорости наблюдателя будут иметь
 α° в спутник

Наибольшее расстояние
 от спутника до наблю-
 дателя будет тогда, когда
 они будут в положении,
 как на рисунке



T_2 - период обращения
 Земли; $T_2 = 24 \text{ ч.}$

$$\gamma = \arcsin \frac{R_3}{R_2} = \arcsin \frac{1}{\sqrt{2}} = 45^\circ$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ \\ \frac{\alpha}{\beta} = \frac{T_2}{T} \end{cases} ; \begin{cases} \alpha + \beta = 135^\circ \\ \frac{\alpha}{\beta} \approx 10,21 \end{cases} ; \begin{cases} \beta = 12^\circ \\ \alpha = 113^\circ \\ \approx 1,98 \text{ рад.} \end{cases}$$

$$t = \frac{\alpha}{\omega_1} = \frac{\alpha}{\frac{v}{R_2}} = \frac{\alpha \cdot R_2}{v} = \frac{\alpha \cdot \sqrt{2} \cdot R_3 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{\sqrt{2} \cdot R_3 \cdot g}}$$

$$= \frac{2 \cdot R_3 \cdot \alpha}{\sqrt{\sqrt{2} \cdot R_3 \cdot g}} = 2664 \text{ сек} = 44 \text{ мин } 24 \text{ сек.}$$

ответ: $T = 24 \cdot 21 \text{ мин} = 8450 \text{ сек.}$

$t = 2664 \text{ сек} = 44 \text{ мин } 24 \text{ сек.}$

Упробук

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$$

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

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

$$(R_1 + R)^2 = 2R_1(R_1 + R) u^2 \quad (R_1 + R) \neq 0 \quad 3972$$

$$R_1 + R = 2R_1 u^2 \quad u^2 R_1 + u^2 R = 2R_1$$

$$R_1 = R$$

$$R_1 = \frac{2 - u^2 R}{u^2} = \frac{2}{u^2} - R$$



80384000

9513,6569 20021785

$$\alpha + \beta + \gamma = 180$$

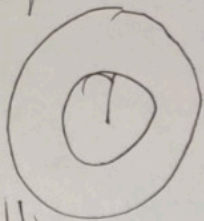
$$\omega = \frac{L}{2} = \frac{L}{2} \alpha = 10,2 \beta$$

$$\omega = \frac{\pi \cdot v}{L} = \frac{\pi \cdot v}{L} \cdot 1,2 \quad \alpha + \beta = 180$$

17,21

25 344000
9513,7

чепрррррррр



$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{R_1^3}{R_2^3}} =$$

~~$M = \frac{m}{c^2} \cdot v^2$~~

$$= \sqrt{\left(\sqrt{2}\right)^3} = \sqrt{2\sqrt{2}} = \sqrt{2} \cdot \sqrt[4]{2}$$

$$T_1 = T_2 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt[4]{2} = 29 \cdot 1,414 \cdot 1,189 =$$

$$= 40,4$$

$$F_{\text{г}} \cdot s = \frac{M \cdot v^2}{R} = M \cdot \frac{1}{2}g$$

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

$$L = 2\pi R_2 = 2\pi \cdot \sqrt{2} R_3 =$$

$$T = \frac{L}{R} = \frac{2\pi \cdot \sqrt{2} R_3}{\sqrt{\frac{Rg}{2}}} =$$

$$2,79 \cdot 10^4 = 10048000$$

$$\frac{80384000}{8000} \cdot \frac{2\pi \cdot 2 \cdot R_3}{\sqrt{Rg}} = \frac{4\pi R_3}{\sqrt{Rg}} = 1,256$$

