Часть 1

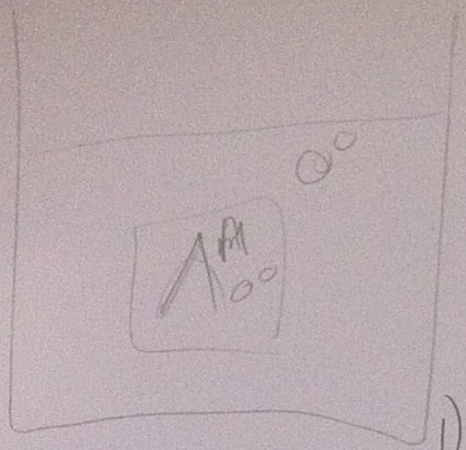
Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21204246**

ID профиля: **836213**

Вариант 3

Черновик



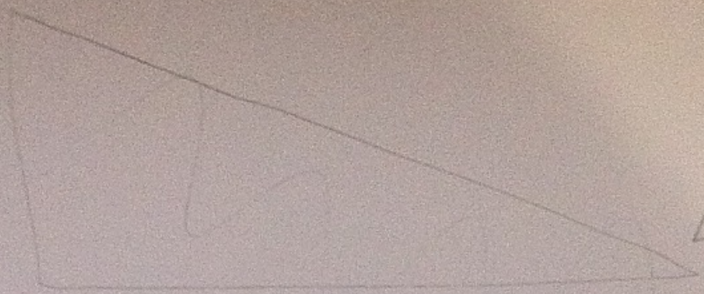
$M = 0{,}45$

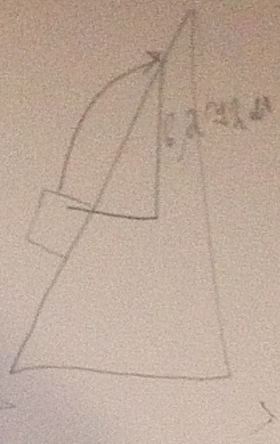
~~ma~~

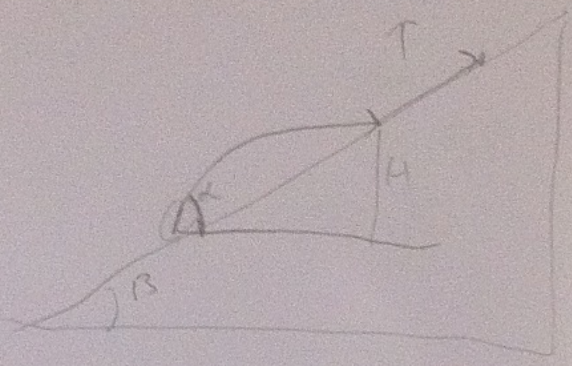
$Mg = \rho_в g V$

1) $V = \dfrac{Mg}{\rho_в g}$

Черновик.





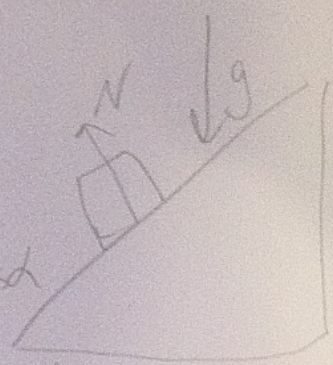


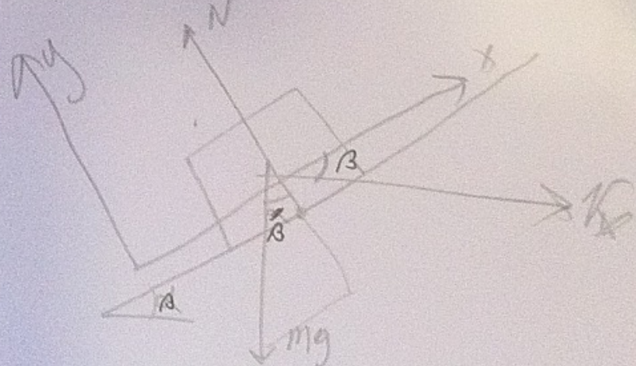
$t = \frac{s}{v}$

$v = gt$

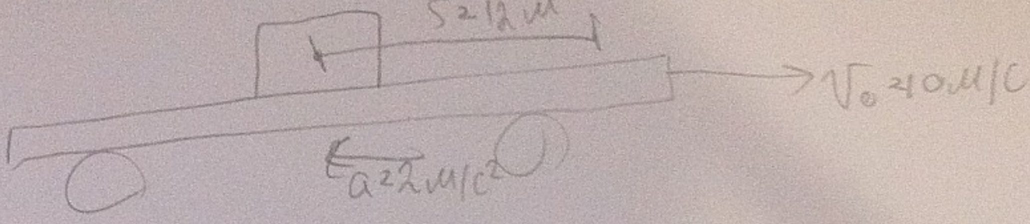
$t = \frac{v}{g}$

$N = mg \cos\alpha$





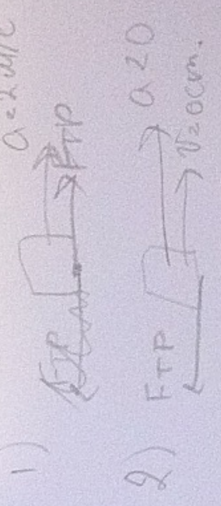
Черновик

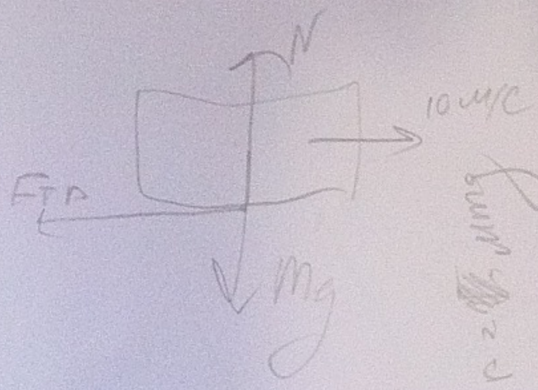


1) $L = V_0 t - \frac{at^2}{2}$

$L = \frac{V_0^2 - V^2}{2a}$

~~$L = \frac{100}{20} =$~~



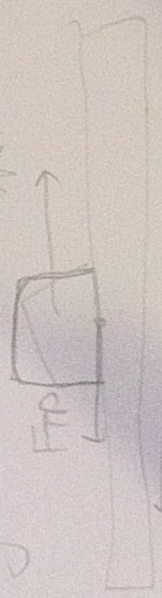


Fтр = μmg

Fтр = ma

μmg = ma

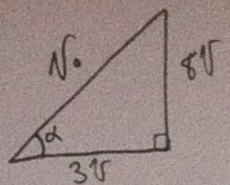
μg = a



Чистовик.

№3

Для начальной скорости пришли такой треугольник:



$v_0^2 = 8^2v^2 + 3^2v^2$, $v = 1{,}4$ м/с

$v_x = 3v = 4{,}2$ м/с

$v_y = 8v = 11{,}2$ м/с

1) Тогда $H = \frac{v_y^2}{2g} = 6{,}272$ м, т.к. при приземлении скорость мешка направлена горизонтально.

2) В таком случае $tg\beta = \frac{H}{v_x t} = \frac{6{,}272}{\frac{4{,}2\cdot 11{,}2}{10}} \approx 1{,}33$.

3) После падения мешочек будет двигаться с ускорением a, равным $g\sin\beta$. Движение безотрывное, то есть падение неупругое, а скорость сразу после падения равна $v_x\cos\beta$. $T = \frac{v_x\cos\beta}{g\sin\beta} = \frac{4{,}2}{10\cdot tg\beta} \approx 0{,}315$ с.

4) Для равновесия необходимо соблюдение условия $\mu_{min} N = ma$, т.е. $\mu_{min} = \frac{mg\sin\beta}{mg\cos\beta} = 1{,}33$.

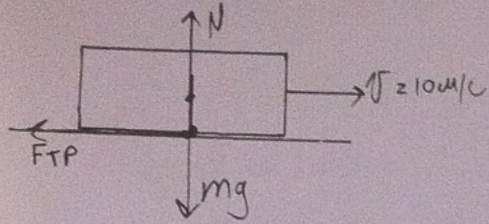
Ответ: $H = 6{,}272$, $tg\beta \approx 1{,}33$, $T \approx 0{,}315$ с, $\mu \geq tg\beta \approx 1{,}33$.

Чистовик.

№2

1) $L = \cancel{V_0 t} = \frac{V_0^2 - V^2}{2a} = \frac{100}{4} = 25м$

2) для коробки:



~~2) относительно платформы на коробку действовала сила $F_{тр}$ до полного торможения платформы~~

$F_{тр} = \mu N = \mu m g$

$F_{тр} = ma$

$\mu m g = ma$

$a = \mu g$

$L_к = \frac{V_0^2 - V^2}{2a}$

$25 + 12 = \frac{100}{2\mu g}$

$\mu = \frac{100}{\cancel{24}g\,74} = \cancel{0,41(6)}\ 0,135$

3) Т.к. уск. коробки меньше уск. платформы ($\mu g < 2$), а ускорение платформы по усл. постоянно, коробка будет постоянно ускоряться ~~во р~~ отн. платформы во время торможения, т.е. $T = t_{торм}$.

$L = V_0 t - \frac{a_п t^2}{2}$

$\cancel{-\frac{a_п t^2}{2}}$

$-t^2 + 10t - 25 = 0$

$D = 100 - 100 = 0$

$t = \frac{-10}{2 \cdot 1} = 5с$

4) При этом ускорение коробки относительно плат. будет равно $a = \mu g = 0,65$ м/с²

$V_{max} = t \cdot 0,65 = 3,25$ м/с

Ответ: $L = 25$ м, $\mu = 0,135$, $T = 5с$, $V_{max} = 3,25$ м/с.

Чистовик.

№1

1) $\cancel{m}^{M} g = F_A$

$\cancel{Mg = \rho_в g V_{под}}$ $V_{под} = \frac{\rho_л}{\rho_в} = 0{,}9 \cdot V_0$. $V_0 = \frac{M}{\rho_л} = 500 см^3$,

$\cancel{V = \frac{Mg}{\rho_в g} = \frac{0{,}45}{1000} = 0{,}00045 м^3}$ $V = V_0 - V_{под} = V_0(1-0{,}9) = 0{,}1 V_0 = 50 см^3$

2) $m_{л1} = \rho_л V_1 = \cancel{900} \frac{0{,}9 \cdot 25}{1000} = \cancel{22{,}5}\,гр$

3) $c m_{\Delta} t = \lambda m_л$

$m = \frac{\lambda m_л}{c \Delta t} = 0{,}06 кг = 60 гр$

~~Ответ~~: $V = \cancel{0{,}00045 м^3}\ 50 см^3$, $m = 60 гр$.

2) Если надводная часть уменьшилась на $25 см^3$, то весь объем уменьшился на $\frac{25}{0{,}1} см^3 = 250 см^3$, т.е. $\Delta m_л = 225 гр$.

$c m \Delta t = \lambda \Delta m_л$

$m = \frac{\lambda \Delta m_л}{c \Delta t} = 0{,}6 кг$.

Ответ: $V = 50 см^3$, $m = 0{,}6 кг$

Часть 2

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

Шифр: **21204246**

ID профиля: **836213**

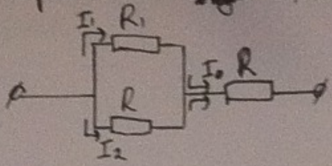
Вариант 3

Чистовик.

№ 5

1) $P = UI$. Общий ток в системе равен $\frac{U}{2R}$, значит $P = \frac{6^2}{2R}$, т.е. $2R = 36 \Rightarrow R = 18$ Ом.

2) Мощность резистора R_1 равна $U_1 I_1$



$I_1 = I_0\left(\frac{R_1}{R_1+R}\right)$

$I_0 = \frac{U}{R + \frac{R_1 R}{R_1+R}}$

$U_1 = I_1 R_1$

$P_1 = I_1^2 R_1$

$P_1 = \left(I_0\left(\frac{R_1}{R_1+R}\right)\right)^2 R_1$

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

$P_1 = \left(\frac{6}{18+\frac{18R_1}{R_1+18}}\right)^2\left(\frac{R}{R_1+18}\right)^2 R_1$

$P_1 = \left(\frac{6R_1}{\frac{18(R_1+18)+18R_1}{R_1+18}\cancel{(R_1+18)}}\right)^2 R_1$

$P_1 = \left(\frac{6R_1}{36R_1+18}\right)^2 R_1 = \frac{R_1^3}{(6R_1+3)^2}$

$P_1 = \frac{R_1^3}{(6R_1+3)^2}$

~~Максимальную возможную мощность P_{max} можно найти через производную функции $P_1 = \frac{R_1^3}{(6R_1+3)^2}$, приравняв её к нулю.~~

$\left(\frac{R_1^3}{(6R_1+3)^2}\right)' = \frac{R_1^2(2R_1+3)}{9(2R_1+1)^3} = 0$

$\frac{2R_1^3+3R_1^2}{9(8R_1^3+\ldots+3R_1)} = 0$

$2R_1^2+3R_1 = 72R_1^2+54+108$

$-70R_1^2+3R_1+162 = 0$

$D =$

Максимальная мощность рассеивания достигается когда $R = R_1 = 18$ Ом, тогда $P_{max} = 0{,}22$ Ватт.

Ответ: $R = 18$ Ом, $P_{max} = 0{,}22$ Ватт

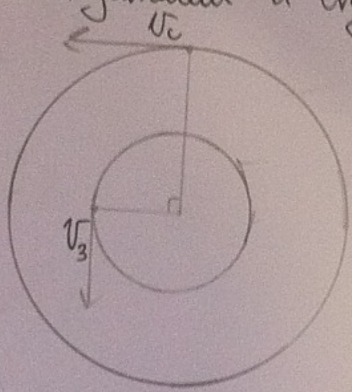
Чистовик.

1) 1) По формуле ~~$g = \frac{GM}{R^2}$, $V=4$, по сети~~ значение g зависит от радиуса обратно и в квадрате, то есть при увеличении орбиты в n

2. раз, g уменьшится в n^2 раз. g у поверхности (R) равен 10, а на расстоянии 2R равен $\frac{10}{4} = 2,5$ м/с^2.

$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 R_c}{a_ц}} \approx \cancel{10048}\ 14217$ с.

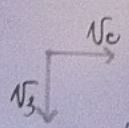
2) Наибольшая скорость отдаления и приближения в тот момент, когда между наблюдателем и спутником угол в 90°:



~~Тогда расстояние будет увеличиваться в зависимости только от скорости~~

Впервые такой момент наступит через $\frac{1}{4}$ времени оборота спутника относительно наблюдателя, т.е. $T_1 = \frac{86400 - \cancel{10048}\ 14217}{4} = \cancel{19088}\ 18045$ с.

3) В С.О. спутника наблюдатель будет удаляться вот так:



где $V_з$ – скорость у поверхности Земли, а V_c – скорость спутника. Общая скорость $V = \sqrt{V_з^2 + V_c^2} = \sqrt{465^2 + \frac{2\pi \cdot 2R}{T}} = \sqrt{216225 + \cancel{64000000}\ \cancel{31880236}\ 32000000} \approx 5676$ м/с.

Ответ: $T = 14217$ с, $T_1 = 18045$ с, $V = 5676$ м/с.

Черновик

$$I_1 = I_0\left(\frac{R_1}{R_1+R}\right)$$

$$\frac{R_1^2(2R_1+3)}{9(2R_1+1)^3} = 0$$

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

$$a_y = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

$$I_0 = \frac{U}{R + \frac{R \cdot R}{R+R}}$$

$$2{,}5 = (4x^2+1+4x)(2x+1)$$

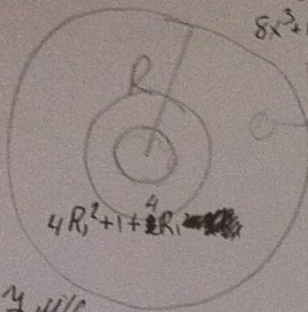
$$8x^3 + 2x^2 + 8x^2 + 4x^2 + 1 + 4x$$

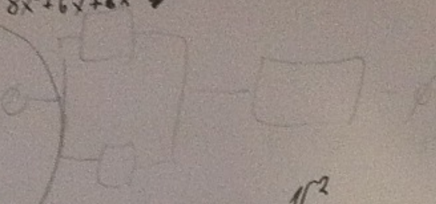
$$8x^3 + 6x + 12x^2$$

$$I_0 = \frac{6}{18+9}$$

$$\frac{2R_1 + 3R_1^2}{9(2R_1+1)(2R_1+1)(2R_1+1)}$$

$$\frac{2R_1^3+3R_1^2}{8R_1^3+6R_1+12R_1^2}$$





1) 5657 м/с

5654 м/с

$$a_y = \frac{v^2}{R_c}$$

$$v = \sqrt{a_y R_c}$$

$$v = \frac{2\pi R_c}{T}$$

$$2{,}5_y = w^2 R = \frac{v^2}{2R}$$

$$T = \sqrt{a_y R}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 R}{a_y}}$$

$$\frac{2R_1^3 + 3R_1^3}{9}$$

$$P_1 + P_2 + P_3 =$$

$L =$

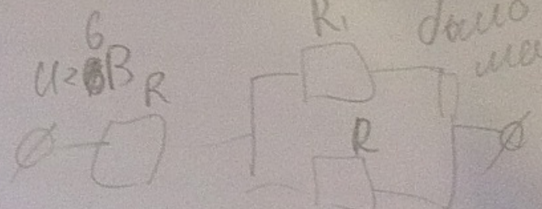
$$(x^3/(6x+3))'$$

такой, чтобы P было максимальным

$$\left(\frac{6R_1}{18(R_1+18)+18R_1}\right)^2 R_1$$

$$\frac{6R_1}{}$$

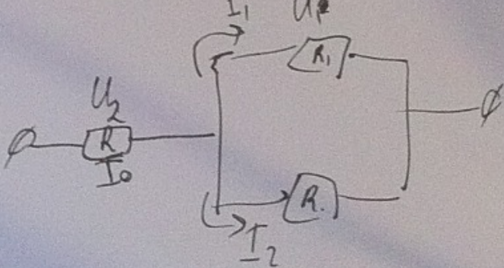
L



$$v = \frac{L}{t}$$

$$L = vt$$

$$I_1 = I_0 \cdot \frac{R_1}{R+R_1}$$



21204246 (U836213 M1280332)