Часть 1

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

Шифр: **21205689**

ID профиля: **889606**

Вариант 3

[redacted], 9 класс

Чистовик

№2

$\upsilon_0 = 10$ м/с	
$a = 2$ м/с	
$s = 12$ м	
$L - ?$	
$\mu - ?$	
$T - ?$	
$u_{max} - ?$	

Р-е:

$$\overset{L}{\overset{\|}{x}} = \overset{0}{\overset{\|}{x_0}} + \overset{\upsilon_0}{\overset{\|}{\upsilon_{0x}}} t - \frac{at^2}{2}$$

$$L = \upsilon_0 t - \frac{at^2}{2} \quad (1)$$

$$\overset{0}{\overset{\|}{\upsilon}} = \upsilon_0 - at \Rightarrow t = \frac{\upsilon_0}{a} \quad (2)$$

(2) → (1):

$$L = \frac{\upsilon_0^2}{a} - \frac{\upsilon_0^2}{2a} = \frac{\upsilon_0^2}{2a} = \frac{10^2}{2 \cdot 2} = 25 \text{ м}$$

$$E_{до} = E_{после} + A_{тр}$$

$$\cancel{\frac{m\upsilon_0^2}{2} = \frac{m\overset{0}{\overset{\|}{\upsilon^2}}}{2} + F_{тр} L}$$

$$\cancel{\frac{m\upsilon_0^2}{2} = \mu mg L \Rightarrow \mu = \frac{\upsilon_0^2}{2gL} = \frac{10^2}{2 \cdot 10 \cdot 25} = 0{,}2}$$

~~Скорость коробки относительно платформы увеличивалась~~

$$\frac{m\upsilon_0^2}{2} = \frac{m\overset{0}{\overset{\|}{\upsilon^2}}}{2} + F_{тр} S$$

$$\frac{m\upsilon_0^2}{2} = \mu mg S \Rightarrow \mu = \frac{\upsilon_0^2}{2gS} = \frac{10^2}{2 \cdot 10 \cdot 12} = 0{,}42$$

Скорость коробки относительно платформы увеличивалась, пока платформа тормозила $\Rightarrow$ из (2) получаем, что $T = \frac{\upsilon_0}{a} = \frac{10}{2} = 5$ с

Также наибольшая скорость коробки была достигнута, когда платформа остановилась. При этом коробка прошла ровно $\frac{S}{2} = 6$ м.

21205689 (U889606 M1283384)

[redacted], 9 класс

Чистовик

№2 (продолжение)

$$\Delta x = \upsilon_0 t - \frac{at^2}{2}$$

$\overset{\parallel}{\frac{S}{2}}$

$$\frac{S}{2} = \upsilon_0 t + \frac{a_0 t^2}{2}$$

$$\upsilon = \upsilon_0 + a_0 t$$

$$S = 2\upsilon_0 t + a_0 t \Rightarrow a_0 t = S - 2\upsilon_0 t$$

$$\upsilon = \upsilon_0 + a_0 t$$

$$\Rightarrow \upsilon = \upsilon_0 + S - 2\upsilon_0 t = \upsilon_0 + S - 2\upsilon_0 T =$$

$$= 10 + 12 - 2 \cdot 10 \cdot 5 = -78 \Rightarrow |u_{max}| = 78$$

Ответ: $L = 25$ м, $\mu = 0{,}4$ г, $T = 5$ с, $u_{max} = 78$ м/с.

21205689 (U889606 M1283384)

Черновик

$$F_A = M_{нов} g$$

$$\rho_в g V_{нов.погр.} = M_{нов} g$$

$$\rho_в (V_{новое} - V_{над\ водой}) = V_{новое}\rho_л$$

$$\rho_в (V_{новое} - (V - V_1)) = V_{новое}\rho_л$$

$$\rho_в V_{новое} - \rho_в (V - V_1) = V_{новое}\rho_л$$

$$\rho_в (V - V_1) = (\rho_в - \rho_л) V_{новое}$$

$$V_{новое} = \frac{\rho_в (V - V_1)}{\rho_в - \rho_л}$$

$$\rho_л V_{новое} = \frac{\rho_в (V - V_1)}{\rho_в - \rho_л}\rho_л$$

$$M_{новое} = \frac{\rho_в (V - V_1)}{\rho_в - \rho_л}\rho_л = \frac{10^3(50\cdot10^{-6} - 25\cdot10^{-6})\cdot 9\cdot10^2}{10^3 - 9\cdot10^2}$$

$$= \frac{10^{-3}(50-25)\cdot 9\cdot 10^{2}}{100} = 225\cdot10^{-3} = 0{,}225\ кг$$

$$M_{расплав.} = M - M_{нов} = 0{,}45 - 0{,}225 = 0{,}225\ кг$$

$$Q_{отд} = Q_{пол}$$

$$Q_{отд} = mc(t_1 - t_0)$$

$$Q_{пол} = \lambda M_{расплав.}$$

$$mc(t_1 - t_0) = \lambda M_{расплав.}$$

$$m = \frac{\lambda M_{расплав}}{c(t_1 - t_0)} = \frac{3{,}36\cdot10^5\cdot 0{,}225}{4{,}2\cdot10^3(30-0)} =$$

$$= \frac{75{,}6}{126} = 0{,}6\ кг$$

Ответ: $V = 50\ см^3$; $m = 0{,}6$ кг.

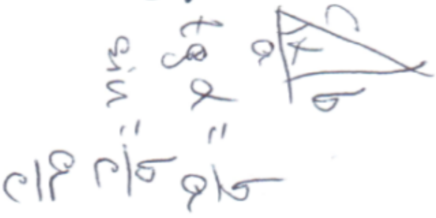
, 9 класс

Черновик

Черновик

$M = 0{,}45$ кг
$\rho_в = 10^3$ кг/м^3
$\rho_л = 9 \cdot 10^2$ кг/м^3

Найти V; $m_в$
$t_1 = 30°C$
$V_1 = 25 \cdot 10^{-6}$ м^3
$\lambda = 3{,}36 \cdot 10^5$ Дж/кг
$c = 4{,}2 \cdot 10^3$ Дж/(кг°C)



Р-е:

Плавает $\Rightarrow F_A = Mg$

$\rho_в g V_{погр} = Mg$

$V_{погр} = \frac{M}{\rho_в}$

$V_л - V = \frac{M}{\rho_в}$

$V = V_л - \frac{M}{\rho_в}$

$V = \frac{M}{\rho_л} - \frac{M}{\rho_в} = \frac{0{,}45}{9 \cdot 10^2} - \frac{0{,}45}{10^3} = \frac{0{,}5 - 0{,}45}{10^3} =$

$= \frac{0{,}05}{10^3} = \frac{50}{10^6} = 50 \cdot 10^{-6}$ м^3 $= 50$ см^3

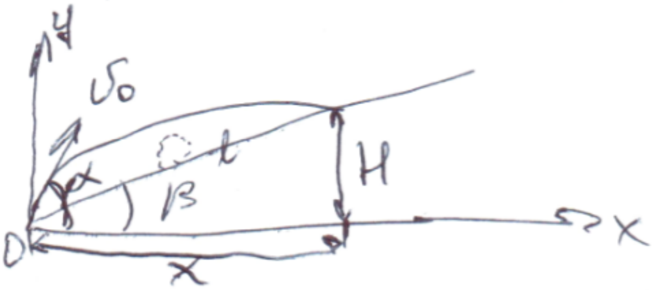
Т.к. в начале система находилась в тепловом ~~балансе~~ равновесии, то это значит, что температура воды и льда совпадала, а это, в свою очередь, означает, что начальная температура $t_0 = 0°C$, а энергии воды не хватало, чтобы расплавить лёд, а энергии льда, чтобы ~~за~~ кристаллизовать воду.

21205689 (U889606 M1283384)

Черновик

$v_0 = 12$ м/с
$tg\,\alpha = \frac{8}{3}$

$H - ?$
$tg\,\beta - ?$
$T - ?$
$M - ?$



Т.к. мешочек столкнулся с наклонной плоскостью, двигаясь горизонтально, то это значит, что скорости по Oy не было. ~~Предмет~~ Тело, брошенное под углом к горизонту, не имеет вертикальной составляющей скорости только в наивысшей точке:

$$\overset{H}{y} = \overset{0}{y_0} + v_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$$

$$H = v_{0y}t - \frac{gt^2}{2} \quad (1).$$

$$\overset{0}{v_y} = v_{0y} - gt$$

$$v_{0y} = gt \quad (2).$$

$(2) \rightarrow (1)$:

$$H = v_{0y}t - \frac{v_{0y}t}{2} = \frac{v_{0y}t}{2} = \frac{v_0 \sin\alpha}{2} \ominus$$

$$\cancel{tg\,\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}} \quad tg^2\alpha = \left(\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\right)^2 = \frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha} = \frac{\sin^2\alpha}{1-\sin^2\alpha} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sin^2\alpha = tg^2\alpha - (\sin^2\alpha)(tg^2\alpha)$$

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

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

$$\sin\alpha = \frac{tg\,\alpha}{\sqrt{1+tg^2\alpha}}$$

21205689 (U889606 M1283384)

[redacted], 9 класс

Чистовик

$M = 0{,}45$ кг
$\rho_в = 10^3$ кг/м^3
$\rho_л = 9 \cdot 10^2$ кг/м^3
$t_1 = 30°C$
$\lambda = 3{,}36 \cdot 10^5 \frac{Дж}{кг}$
$c = 4{,}2 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг°C}$
$V_1 = 25 \cdot 10^{-6}$ м^3

Найти: V, m.

№1

Р-е:

Плавает $\Rightarrow Mg = F_A$

$Mg = \rho_в g V_{погр}$

$V_{погр} = \frac{M}{\rho_в}$

$V_л - V = \frac{M}{\rho_в}$

$\underline{V} = V_л - \frac{M}{\rho_в} = \frac{M}{\rho_л} - \frac{M}{\rho_в} =$

$= \frac{0{,}45^{\,0{,}05}}{9 \cdot 10^2} - \frac{0{,}45}{10^3} = \frac{0{,}5}{10^3} - \frac{0{,}45}{10^3} = \frac{0{,}05}{10^3} = 50 \cdot 10^{-6}$ м^3 $= \underline{50 \text{ см}^3}$

Т.к. в начале система находилась в тепловом равновесии, то это значит, что температура воды и льда совпадала, но лед есть на промежутке температуры до 0°C включительно, а вода от 0°C включительно $\Rightarrow$ нач. температура системы t_0 равна 0°C.

$F_A = M_{нов} g$

$\rho_в g V_{нов.погр} = V_{нов} \rho_л g$

$\rho_в (V_{нов} - V_{над водой}) = V_{нов} \rho_л$

$\rho_в (V_{нов} - (V - V_1)) = V_{нов} \rho_л$

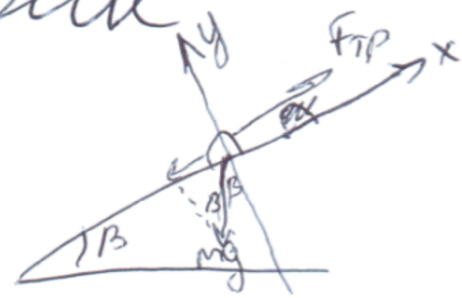
$\rho_в V_{нов} - \rho_в (V - V_1) = V_{нов} \rho_л$

$(\rho_в - \rho_л) V_{нов} = \rho_в (V - V_1)$

$V_{нов} = \frac{\rho_в (V - V_1)}{\rho_в - \rho_л}$

$V_{нов} \rho_л = \frac{\rho_в \rho_л (V - V_1)}{\rho_в - \rho_л}$

Черновик



$$mg\sin\beta = F_{тр}$$

$$\mu N = mg\sin\beta$$

$$\mu mg\cos\beta = mg\sin\beta$$

$$\mu = \frac{\sin\beta}{\cos\beta} = tg\beta = 1{,}2.$$

~~$v = 10$ м/с~~

$$l = \sqrt{x^2 + H^2} = \sqrt{5{,}62^2 + 4{,}73^2} = \sqrt{31{,}5844 + 22{,}3729} =$$

$$= \sqrt{53{,}9573} = 7{,}35 \text{ м.}$$

$$E_{до} = E_{после}$$

$$mgH = \frac{mv^2}{2}$$

$$v = \sqrt{2gH} = \sqrt{2\cdot 10\cdot 5{,}62} = 10{,}6 \text{ м/с}$$

$$v = \overset{0}{v_0} + gT = gT \Rightarrow T = \frac{v}{g} = \underline{1{,}06 \text{ с}}$$

[redacted], 9 класс

Чистовик №1 (продолжение)

$$M_{нов} = \frac{\rho_в \rho_л (V - V_1)}{\rho_в - \rho_л} = \frac{10^3 \cdot 10^2 \cdot 9(50 \cdot 10^{-3} - 25 \cdot 10^{-3})}{10^3 - 9 \cdot 10^2} =$$

$$= \frac{10^{-3} \cdot \cancel{10^2} \cdot 9 \cdot 25}{\cancel{100}} = \frac{225}{10^3} = 0{,}225 \text{ кг.}$$

$M_{распл.} = M - M_{нов} = 0{,}45 - 0{,}225 = 0{,}225$ кг.

Уравнение теплового баланса:

$$\left.\begin{aligned} &Q_{отд} = Q_{пол} \\ &Q_{отд} = mc(t_1 - t_0) \\ &Q_{пол} = \lambda M_{распл} \end{aligned}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow mc(t_1 - t_0) = \lambda M_{распл}$$

$$m = \frac{\lambda M_{распл}}{c(t_1 - t_0)} = \frac{3{,}36 \cdot 10^5 \cdot 0{,}225}{4{,}2 \cdot 10^3 (30 - 0)} = \frac{3{,}36 \cdot 2{,}25 \cdot \cancel{10}}{4{,}2 \cdot 3 \cdot \cancel{10}} =$$

$= 0{,}6$ кг

Ответ: $V = 50$ см^3; $m = 0{,}6$ кг $= 600$ г

$= \frac{v_0\, tg\alpha}{2\sqrt{1+tg^2\alpha}} = \frac{12^2\cdot\frac{8}{3}}{2\sqrt{1+\frac{64}{9}}} = \frac{16}{\frac{1}{3}\sqrt{73}} = \frac{48\sqrt{73}}{73} = \underline{5{,}62\text{ м.}}$

Черновик

$x = \overset{0}{x_0} + v_{0x} t = v_{0x} t$

$\cancel{v_x = v_{0x}}$ $\overset{0}{v_y} = v_{0y} - gt \Rightarrow t = \frac{v_{0y}}{g}$ $\Bigg\} \Rightarrow$

$\Rightarrow x = \frac{v_{0x} v_{0y}}{g}$

$v_{0x}^2 + v_{0y}^2 = v_0^2$

$v_{0x} = \sqrt{v_0^2 - v_{0y}^2}$

$\Bigg\} \Rightarrow x = \frac{v_{0y}\sqrt{v_0^2 - v_{0y}^2}}{g} = \frac{\overset{v_0 \sin\alpha}{v_{0y}}\sqrt{v_0^2 - v_0^2\sin^2\alpha}}{g} =$

$= \frac{v_0^2 \sin\alpha\sqrt{1-\sin^2\alpha}}{g} = \frac{v_0^2\, tg\alpha\sqrt{1-\frac{tg^2\alpha}{1+tg^2\alpha}}}{g\sqrt{1+tg^2\alpha}} =$

$= \frac{12^2\cdot\frac{8}{3}\sqrt{1-\frac{\frac{64}{9}}{1+\frac{64}{9}}}}{10\sqrt{1+\frac{64}{9}}} = \frac{48\cdot 4\cdot\sqrt{\frac{9}{73}}}{5\sqrt{\frac{73}{9}}} = \frac{48\cdot 4}{5}\cdot\sqrt{\frac{\frac{9}{73}}{\frac{73}{9}}} =$

$= \frac{48\cdot 4\cdot 9}{5\cdot 73} = \frac{1728}{365} = 4{,}73\text{ м}$

$tg\beta = \frac{H}{x} = \frac{5{,}62}{4{,}73} = \underline{1{,}2}$

Т.к. поверхность гладкая, то мешочек сможет скользить, пока не упадет с самой поверхности, но т.к. нам не даны параметры, которые могли бы помочь определить, на какой высоте находился бросавший, ~~ни~~ невозможно определить. время T.

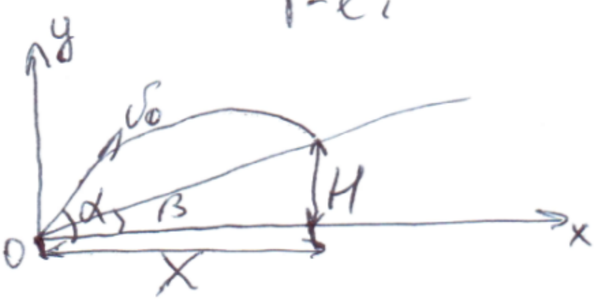
[redacted], 9 класс

Чистовик

№3

Р-е:

$v_0 = 12$ м/с
$tg\,\alpha = \frac{8}{3}$
H - ?
$tg\,\beta$ - ?
T - ?
μ - ?



Т.к. мешочек столкнулся с наклонной плоскостью, двигаясь горизонтально, то это значит, что скорости по вертикали в момент столкновения не было:

$$\overset{H}{y} = \overset{0}{y_0} + v_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$$

$$H = v_{0y}t - \frac{gt^2}{2} \quad (1)$$

$$\overset{0}{v_y} = v_{0y} - gt$$

$$\cancel{v_{0y} = gt \quad (2)}$$

$$\cancel{(2) \to (1):}$$

$$\cancel{H = \frac{v_{0y}^2}{g}}$$

$$v_{0y} = gt$$

$$t = \frac{v_{0y}}{g} \quad (2)$$

$$(2) \to (1):$$

$$H = \frac{v_{0y}^2}{g} - \frac{v_{0y}^2}{2g} = \frac{v_{0y}^2}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g} =$$

Выведем $\sin\alpha$ из $tg\,\alpha$:

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

$$\sin^2\alpha = tg^2\alpha - (\sin^2\alpha)(tg^2\alpha)$$

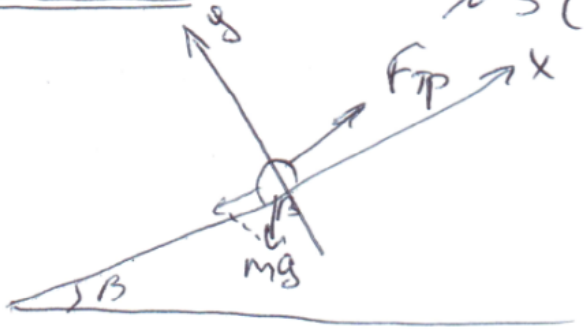
$$\sin^2\alpha(1 + tg^2\alpha) = tg^2\alpha$$

$$\boxed{\sin^2\alpha = \frac{tg^2\alpha}{1+tg^2\alpha} \qquad \sin\alpha = \frac{tg\,\alpha}{\sqrt{1+tg^2\alpha}}}$$

[redacted], 9 класс

Чистовик

№3 (продолжение)



$F_{тр} = mg \sin \beta$

$\mu N = mg \sin \beta$

$\mu \cancel{mg} \cos \beta = \cancel{mg} \sin \beta$

$\mu = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = tg \beta = 1{,}33$

Ответ: $H = 6{,}31$ м. $tg\,\beta = 1{,}33$. $T = 1{,}12$ с. $\mu = 1{,}33$.

[redacted], 9 класс

Чистовик

№3 (продолжение)

$$= \frac{v_0^2}{2g}\cdot\frac{tg^2\alpha}{1+tg^2\alpha} = \frac{12^2}{2\cdot10}\cdot\frac{\left(\frac{8}{3}\right)^2}{1+\left(\frac{8}{3}\right)^2} = 7,2\cdot\frac{\frac{64}{9}}{\frac{73}{9}} = 7,2\cdot\frac{64}{73} = \underline{6,31 м}$$

X

$$x = \overset{0}{x_0} + v_{0x}t$$

$$\underline{X = v_{0x}t} \quad (3)$$

~~$v_y = v_{0y}$~~ (2) $\rightarrow$ (3):

$$X = \frac{v_{0x}v_{0y}}{g}$$

$$v_{0x}^2 + v_{0y}^2 = v_0^2$$

$$v_{0x} = \sqrt{v_0^2 - v_{0y}^2}$$

$$\Rightarrow X = \frac{v_{0y}\sqrt{v_0^2 - v_{0y}^2}}{g} = \frac{v_0\sin\alpha\sqrt{v_0^2 - v_0^2\sin^2\alpha}}{g}$$

$$= \frac{v_0^2\sin\alpha\sqrt{1-\sin^2\alpha}}{g} = \frac{12^2\cdot\frac{8}{3}\sqrt{1-\frac{\left(\frac{8}{3}\right)^2}{1+\left(\frac{8}{3}\right)^2}}}{10\sqrt{1+\left(\frac{8}{3}\right)^2}} = \frac{48\cdot4\sqrt{1-\frac{64}{9}:\frac{73}{9}}}{5\sqrt{\frac{73}{9}}} =$$

$$= \frac{48\cdot4\sqrt{\frac{9}{73}}}{5\sqrt{\frac{73}{9}}} = \frac{48\cdot4}{5}\cdot\sqrt{\frac{9\cdot9}{73\cdot73}} = 38,4\cdot\frac{9}{73} = 4,73 м$$

$$tg\beta = \frac{H}{X} = \frac{6,31}{4,73} = 1,33$$

Т.к. поверхность гладкая, то мешок сможет остановиться, только врезавшись в бросавшего. Если бросавший отойдет после броска, то мешочек будет скользить, пока не упадет на Землю. Рассчитаем T для случая столкновения мешочка с бросавшим:

$$E_{до} = E_{после} \Rightarrow mgH = \frac{mv^2}{2} \Leftrightarrow v = \sqrt{2gH} = \sqrt{2\cdot10\cdot6,31} =$$

$$= 11,23 м/с.$$

$$v = \overset{0}{v_0} + gT \Rightarrow T = \frac{v}{g} = \frac{11,23}{10} \approx 1,12 с$$

Часть 2

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

Шифр: **21205689**

ID профиля: **889606**

Вариант 3

9 класс

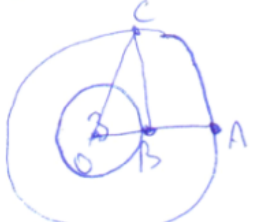
Чистовик №4 (продолжение)

скорость увеличения расстояния будет тем больше, чем больше угловая скорость ω.

$\omega = \frac{v}{R}$

v - постоянно. А R меняется в зависимости от положения спутника. ω будет тем больше, чем меньше R. Но наименьше R находится в нулевой момент времени $\Rightarrow r_1 = OC$.

В этом случае $R = 6{,}4 \cdot 10^6$ м.



На данном рисунке т.к. А соответствует положению спутника в начальный момент времени; $OB = BA = r$; $OC = 2r$

С - в конечный момент.

Подсчитаем новое расстояние BC:

По теор. Пифагора:

$BC = \sqrt{OC^2 - OB^2} = \sqrt{4r^2 - r^2} = r\sqrt{3}$

$\sin \angle COB = \frac{CB}{OC} = \frac{r\sqrt{3}}{2r} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \angle COB = 60°$

$\Rightarrow \Delta\varphi = 60°$

$\frac{\Delta\varphi}{360} = \frac{\smile AC}{C} \Rightarrow \smile AC = \frac{\Delta\varphi \cdot C}{360}$

$\Delta t = \frac{\smile AC}{v} = \frac{\Delta\varphi \cdot C}{360 v}$; $V = \frac{r\sqrt{3} - r}{\Delta t}$ Ответ: $V = \frac{r\sqrt{3} - r}{\Delta t}$

21205689 (U889606 M1283385)

9 класс

чистовик

№5

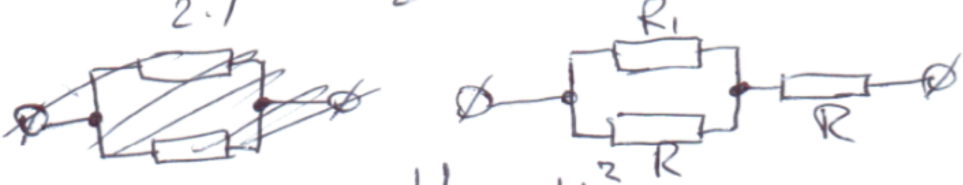
$P = 1$ Вт	
$U = 6$ В	
$R - ?$	
$R_1 - ?$	
$P_{max} - ?$	

$$P = UI = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R_{общ}} \quad \Big\} \Rightarrow$$

$$R_{общ} = R + R = 2R$$

$$\Rightarrow P = \frac{U^2}{2R} \Leftrightarrow 2RP = U^2 \Rightarrow R = \frac{U^2}{2P} =$$

$$= \frac{6^2}{2 \cdot 1} = \frac{36}{2} = 18 \text{ Ом.}$$



$$P_{max} = UI = U\frac{U}{R_1} = \frac{U^2}{R_1}$$

$$P_R = UI = U\frac{U}{R} = \frac{U^2}{R_2}$$

$$P_{общ} = UI = U\frac{U}{R_0} = \frac{U^2}{R_0}$$

$$R_0 = \frac{R_1 R}{R_1 + R} + R$$

По условию, т.к. P_{max} – наибольшая мощность, то:

$$\begin{cases} P_{max} > P_R & (1) \\ P_{max} > P_{общ} & (2) \end{cases}$$

(1): $\frac{U^2}{R_1} > \frac{U^2}{R}$

$$\frac{1}{R_1} > \frac{1}{R} \Leftrightarrow R_1 < R \Rightarrow \underline{R_1 < 18}$$

9 класс

чистовик   №5 (продолжение)

(2):

$$\frac{U^2}{R_1} > \frac{U^2}{R_0}$$

$$\frac{1}{R_1} > \frac{1}{R_0}$$

$$R_1 < R_0 \iff R_1 < \frac{R_1 R}{R_1 + R} + R$$

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

$$R_1^2 + \cancel{R_1 R} < 2R_1 R + R^2$$

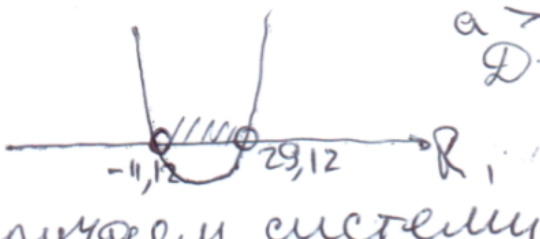
$$R_1^2 - R_1 R - R^2 < 0$$

$$R_1^2 - 18R_1 - 18^2 < 0$$

$$D = 18^2 + 4 \cdot 18^2 = 5 \cdot 18^2 \Rightarrow \sqrt{D} = 18\sqrt{5}$$

$$R_1 = \frac{-(-18) \pm \sqrt{D}}{2 \cdot 1} = \frac{18 \pm 18\sqrt{5}}{2} = 9 \pm 9\sqrt{5}$$

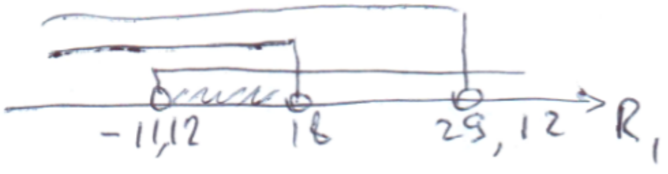
$$\left[\begin{array}{l} R_1 = 29{,}12 \text{ Ом} \\ R_1 = -11{,}12 \text{ Ом} \end{array}\right.$$



$a > 0$
$D > 0$

Получаем систему:

$$\begin{cases} R_1 < 18 \\ R_1 > -11{,}12 \\ R_1 < 29{,}12 \end{cases}$$



$$R_1 \in (-11{,}12;\ 18)$$

21205689 (U889606 M1283385)

Чистовик №5 (продолжение)

Но $R_1 > 0 \Rightarrow R_1 \in (0; 18)$.

Высчитаем P_{max}:

$P_{max} = \frac{U^2}{R_1} = \frac{6^2}{R_1} = \frac{36}{R_1}$;

Найдем P_{max} для минимального R_1 и для максимального!

~~$P_{max} < \frac{}{R_a}$~~

$\begin{cases} P_{max} > \frac{36}{R_{1max}} \\ P_{max} < \frac{36}{R_{1min}} \end{cases}$

$\begin{cases} P_{max} > 2 \\ P_{max} < +\infty \end{cases} \Rightarrow$ в зависимости от R_1, P_{max} принимает значения от 2 Вт не включительно до числа очень близкого к бесконечности.

Ответ: $R = 18$ Ом; $R_1 \in (0; 18)$ Ом; $P_{max} \in (2; +\infty)$ Вт

21205689 (U889606 M1283385)

Черновик

$\cancel{R_{общ}}$ $R_{общ} = 2R$

$P = UIt = \frac{U^2}{R_{общ}} t$

Для $t = 1$ с; $P = 1$ Вт!

$\frac{U^2}{R_{общ}} = 1$

$36 = R_{общ} \Rightarrow 2R = 36$

$R = 18$ Ом

$g = G\frac{M}{R^2} \Rightarrow G\frac{M}{(2R)^2} = G\frac{M}{4R^2} = \frac{1}{4} g = \frac{g}{4}$

$a_ц = \frac{g}{4}$

$a_ц = \frac{v^2}{2R} \Rightarrow v = \sqrt{2Ra_ц} =$

$= \sqrt{2\cdot 6400 \cdot \frac{g}{4}} = 80\sqrt{5}$

$C = \cancel{4\pi R}\ 2\pi \cdot 2R = 4\pi R$

$\cancel{t = \frac{C}{v} = \frac{80\sqrt{5}}{4\pi R} = \frac{20\sqrt{5}}{6400\pi} = 0{,}002}$

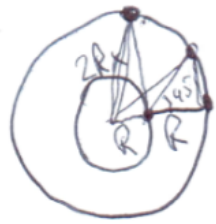
При этом $n = 1$.

$\cancel{T = \frac{t}{n} = \frac{0{,}002}{} = 0{,}002\text{ с}}$

$t = \frac{C}{v} = \frac{4\pi R}{80\sqrt{5}} = \frac{6400\pi}{20\sqrt{5}} = \frac{1004{,}8}{2{,}24} = 448{,}6$ с

При этом $n = 1$:

$T = \frac{t}{n} = \frac{448{,}6}{1} = 448{,}6$ с



2R

$\sqrt{(2R)^2+R^2}=R\sqrt{5}$

18 Ом 19 Ом

0,5

$\sqrt{0,5}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

R 2,1R

$R_{общ}=\frac{R_1R}{R_1+R}+R$

$P_{max}=\frac{U^2}{R_{общ}}$

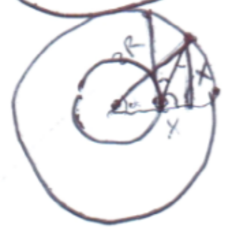
$P_{max}=\frac{U^2}{R_1} \Rightarrow \frac{U^2}{R_{общ}}=\frac{U^2}{R_1}$

$360l=\varphi C$

$360vt=\varphi C$

$\boxed{\frac{\varphi}{360}}=\frac{l}{C}$

$k=\frac{l}{C}=\frac{vt}{C}$



$45-\alpha+45=-\alpha$

$R_{общ}=R_1$

$R_1=R+\frac{R_1R}{R_1+R}$

$R_1=\frac{2RR_1+R^2}{R_1+R}$

$R_1^2+\cancel{RR_1}=2RR_1+R^2$

$R_1^2=RR_1+R^2$

$R_1^2-RR_1+R^2=0$

$R_1^2-18R_1+18^2\,\cancel{324}=0$

$45-\alpha$ $90+\alpha$

$D=18^2-4\cdot18\cdot18=18(18-4)=18\cdot14=252\Rightarrow$

$\Rightarrow\sqrt{252}=2\sqrt{63}\Rightarrow\sqrt{D}=15,87$

$R_1=\frac{18\pm15,87}{2}=9\pm7,94$

$R^2=x^2+\cancel{R^2}+2Rx+x^2$

$\left[\begin{array}{l}R_1=16,94\text{ Ом}\\R_1=1,06\text{ Ом}\end{array}\right.$

$-6400\pm6400\cdot3,4$

0,5км

500м

$3R^2=2x^2+2Rx$

$1,5R^2=x^2+Rx$

$x^2+Rx-1,5R^2=0$

$80^4+4\cdot80^2$

9 класс

Чистовик

№4

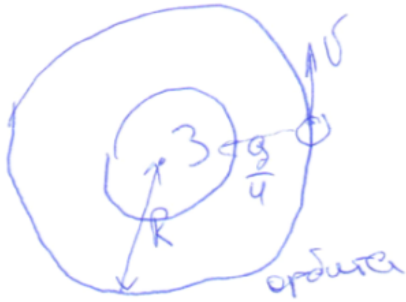
$r = 6{,}4 \cdot 10^6$ м
$R = 2r = 12{,}8 \cdot 10^6$ м
$g = 10$ м/с

T - ?
T_1 - ?
υ - ?

Р-е:

Замечу, что $g = G\frac{M_з}{r^2}$. Тогда

$$G\frac{M_з}{R^2} = G\frac{M_з}{4r^2} = \frac{g}{4} \text{ м/с}^2$$



~~1 круг по орбите спу~~ Замечу, что при движении спутника по орбите $a_ц = \frac{g}{4}$. Вычислим скорость, с которой двигается спутник:

$$a_ц = \frac{\upsilon^2}{R} \Rightarrow \upsilon = \sqrt{a_ц R} = \sqrt{\frac{g}{4} \cdot 2r} = \sqrt{\frac{rg}{2}} = \sqrt{\frac{6{,}4 \cdot 10^6 \cdot 10}{2}} =$$

$$= 8 \cdot 10^3 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 4000\sqrt{2} = 5656{,}85 \text{ м/с}$$

Посчитаю длину окружности C:

$$C = 2\pi R = 2\pi \cdot 2r = \cancel{4\pi R}\ 4\pi r = 80384 \cdot 10^3$$

Тогда время, за которое спутник сделает за $n = 1$ оборот вокруг Земли, t равно:

$$t = \frac{C}{\upsilon} = \frac{80384 \cdot 10^3}{5656{,}85} = 14210 \text{ с}$$

Тогда период T равен: $T = \frac{t}{n} = \frac{14210}{1} = 14210$ с

21205689 (U889606 M1283385)