Часть 1

Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21201199**

ID профиля: **351775**

Вариант 7

Задача № 1 (Продолжение) Оригинал и чистовик

$a_1 = a_2 \Rightarrow$

$-a_1 m = T - mg \cdot \frac{5}{3}$

$\frac{a_1 m}{2} = T - \frac{mg}{2} \cdot \frac{\cancel{12}\,6}{13} + \frac{mg}{2} \cdot \frac{\cancel{4}\,2}{\cancel{13}} g, \frac{12\,4}{13}$

$\frac{a_1 m}{2} = T - mg\left(\frac{14}{13}\right) \Rightarrow$ (3)

$\frac{3}{2} a_1 m = mg \cdot \frac{5}{3} - mg \cdot \frac{14}{13}$

$a_1 = g\left(\frac{10}{9} - \frac{14}{39}\right)$

$\frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_1 t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_1 \cos\beta}} \Rightarrow$

$t = \sqrt{\frac{2H}{\left(\frac{10}{9} - \frac{14}{39}\right) g \cdot \cos\beta}}$.

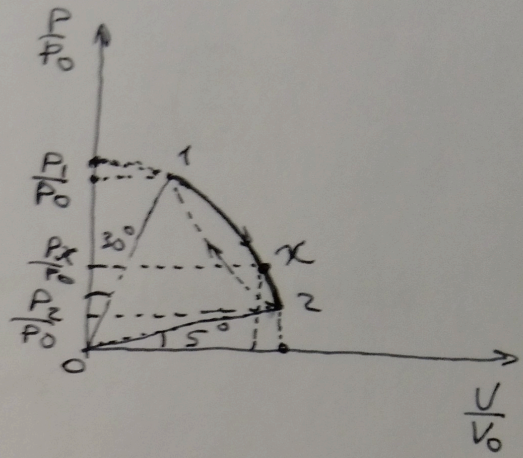
21201199 (U351775 M1265651)

Чистовик

Физика 11 кл.

Задание №2

Пусть r – радиус, описывающий данный процесс, тогда:



$$\frac{P_1}{P_0} = r \cdot \cos 30^\circ ; \quad \frac{P_2}{P_0} = r \cdot \sin 5^\circ .$$

Значит:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\cancel{r} \cos 30^\circ}{\cancel{r} \sin 5^\circ} ; \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{\cos 30^\circ}{\sin 5^\circ}$$

4

тогда искомое $\frac{\Delta P_{12}}{P_2}$ равно:

$$\frac{P_1 - P_2}{P_2} = \frac{P_1}{P_2} - 1 = \frac{\cos 30^\circ}{\sin 5^\circ} - 1$$

$$\frac{\Delta P_{12}}{P_2} = \frac{\cos 30^\circ}{\sin 5^\circ} - 1 ; \quad \frac{\Delta P_{12}}{P_2} \approx 9,9 \text{ (раз.)}$$

Для ~~малых~~ процессов, с малыми изменениями параметров справедливо:

т.к. $PV = \nu RT \Rightarrow$

~~Тогда $\ln PV = \ln \nu R$~~ T

~~$\ln P + \ln V = \ln \nu R + \ln T$. Дифференцируем~~:

Дифференцируем.

$$dPV = d\nu RT \Leftrightarrow$$

$$PdV + VdP = \nu R dT$$

21201199 (U351775 M1265651)

Чистовик Физика 11 кл.

Задание № 2 (Продолжение 1):

$PdV + VdP = \nu R dT$.

5

Решение к условию:

Пусть x – точка с $C_x = 0$, тогда: (для моля):

$$C_x \cdot dT = dA + \frac{3}{2}\nu R dT \Leftrightarrow$$

$$0 = dA + \frac{3}{2}\nu R dT.$$

$$-P_x \cdot dV = \frac{3}{2}\nu R dT$$

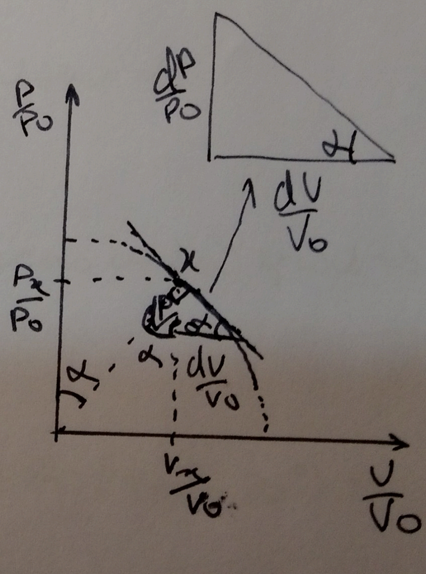
т.к. $PdV + VdP = \nu R dT \Rightarrow$

$$-P_x dV = \frac{3}{2}(P_x dV + V_x dP)$$

$$-P_x dV = \frac{3}{2}P_x dV + \frac{3}{2}V_x dP$$

$$-\frac{5}{2}P_x dV = \frac{3}{2}V_x dP \Rightarrow$$

$$\frac{P_x}{V_x} = \frac{3}{5}\left(\frac{dP}{dV}\right). \Leftrightarrow$$



В осях $\frac{P}{P_0} \Leftrightarrow$

$$\frac{P_x/P_0}{V_x/V_0} = \frac{3\,dP/P_0}{5\,dV/V_0}.$$ Пусть $\angle(dP; dV) = \alpha \Rightarrow$

$tg\,\alpha = \frac{dP}{dV}$, Но из геометрии и равенства углов:

$tg\,\alpha = \frac{V_x}{P_x} \Rightarrow$

Чистовик

Физика 11кл.

Задание №2 (Продолжение 2):

$\frac{dP}{dV} = \frac{V_x}{P_x}$, но т.к.: $\frac{P_x}{V_x} = \frac{3}{5}\frac{dP}{dV}$ =>

$\frac{V_x}{P_x} = \frac{5}{3}\left(\frac{dV}{dP}\right)$ =>

6

$\left(\frac{V_x}{P_x}\right)^2 = \frac{5}{3}$ => $\frac{P_x}{V_x} = \sqrt{\frac{3}{5}}$; => т.к.

$tg\,\alpha = \frac{V_x}{P_x}$ => $tg\,\alpha = \sqrt{\frac{5}{3}}$

Но α - угол с ~~гор~~ вертикалью =>

искомый угол:

$tg(90-\alpha) = \sqrt{\frac{3}{5}}$.] β - искомый угол =>

$tg\,\beta = \sqrt{\frac{3}{5}}$.

т.к. $tg\,\beta > tg\,5°$ и $tg\,\beta < tg(90° - 30°)$ =>

такая точка существует.

Т.к. $\eta = 1 - \frac{|Q_х|}{Q_н}$ т.к. в обратном процессе (2->1)

($C = 0$) => газ принимает тепло в процессе

1->х, а отдает в процессе х->2, тогда:

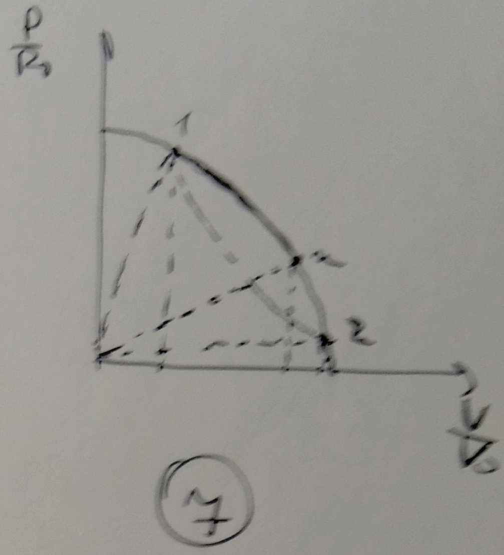
~~$Q_н = Q_{1х}$; $Q_х = Q_{х2}$~~

21201199 (U351775 M1265651)

Чистовик

Фирмо чис.

« Задача №7 (Продолжение)



Реш-ие

$$\eta = \frac{A}{Q_н};$$

$$\eta = 1 - \frac{|Q_х|}{Q_н}$$

$$Q_н = A_{12} + \Delta U_{12}$$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2}\nu R\Delta T = \frac{3}{2}(P_1V_1 - P_2V_2)$$

$$A_{12} = \pi r^2 \cdot \frac{(\beta 0 - 30)}{360} + \frac{1}{2}P_2V_2 - \frac{1}{2}P_1V_1$$

$$A_{12} = \pi r^2 \cdot \frac{60-\beta}{360} - \frac{1}{2}(P_1V_1 - P_2V_2) \Rightarrow$$

$$Q_{12} = \pi r^2 \cdot \frac{60-\beta}{360} + \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2}(P_1V_1 - P_2V_2)\right)$$

$$Q_{12} = \pi r^2 \cdot \frac{11}{72}\left(\frac{P_1V_1 - P_2V_2}{P_0V_0}\right) \text{ (в осях)}$$

$P_2 = r \cdot \sin\beta$; $P_1 = r \cdot \sin 60$

$V_2 = r \cdot \cos\beta$; $V_1 = r \cdot \cos 60° \Rightarrow$

$$Q_{12} = \pi r^2 \cdot \frac{11}{72} + \left(r^2(\cos 60 \cdot \sin 60 - \cos\beta \cdot \sin\beta)\right)$$

21201199 (U351775 M1265651)

~~Задание №1 (Продолжение)~~

[illegible]

$a_1 = \frac{37}{39} \cdot \frac{2}{3} g.$

Тогда:

т.к. $S = \frac{a_1 t^2}{2} \Rightarrow$

Черновик

$S = \frac{H}{\cos\beta} \Rightarrow$

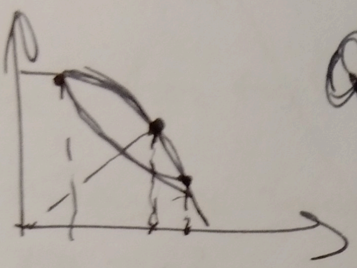
$\frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_1 \cdot t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_1 \cdot \cos\beta}} \Rightarrow$

$t = \sqrt{\frac{2 \cdot H}{\frac{37}{39} \cdot \frac{2}{\cancel{3}} \cdot \frac{\cancel{3}}{5}}} = \sqrt{\frac{2H \cdot 39 \cdot 5}{2 \cdot 37}}.$

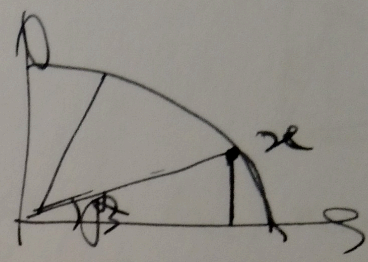
Неаккуратный черновик Физика

Задание № 2 (продолжение)

$PdV + VdP = \nu R dT \;/\cdot \nu RT$ (учитывая, что $PV = \nu RT$):

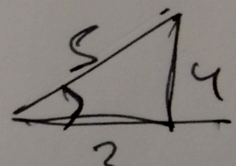


$Q_H =$



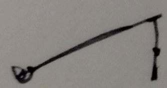
$\frac{A}{Q_H}$ $A_1 = \ldots$ $\frac{A}{Q_H}$ $\frac{\Delta U_{12}}{\Delta U_{12} + A_{12}}$ $tg\,\beta = \frac{4}{3}$

$A_2 = -\Delta U$ $A = \Delta U_{12}$ $A_{12} =$



$Q_H =$

$\frac{55}{360} = \frac{11}{72}$



$v_{2z} = v_z \cdot \frac{\cos\alpha}{\sin\beta}$

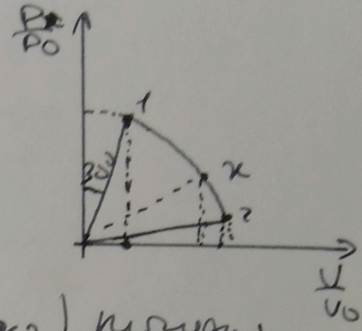
$v_{2x} = \frac{v_{2z}}{\cos\alpha}$ $v_{2z} = \frac{\cos\alpha}{\sin\beta} v_{1z}$

$v_{2x} = \frac{v_{1z}}{\sin\beta}$; $v_{1z} = v_x \cdot \sin\beta$

$v_x = u_{1z}$

Чистовик Чорновик Фізика 11 кл.

Задача №2 (Продовження):



$Q_н = A_{1x} + \Delta U_{1x}$

$Q_x = A_{x2} + \Delta U_{x2}$

A_{1x} = площа частини круга (мінус A_{x2}) тобто:

$$A_{1x} = \frac{\pi r^2}{4} = \pi r^2 \cdot \frac{30}{360} - \frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{360} \cdot \pi r^2 + \frac{p_x}{p_0} \cdot \frac{V_x}{V_0} \cdot \frac{1}{2}$$

A_{1x}

Черновик

$x^{\frac{11}{3}} = \frac{5}{3}\sqrt{R^2 - x^2}$

$x^{\frac{22}{3}} = \frac{25}{9}(R^2 - x^2)$

$x^{\frac{22}{3}} + \frac{25}{9}x^2 = R^2$

$\frac{5}{3}$ 6

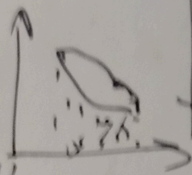
22

11 3

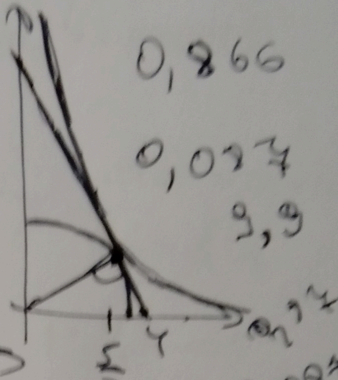
$\frac{3}{2}\nu R\, dT = P_x \cdot dV$

$P_x = \frac{dT}{dV} \cdot \frac{3}{2}\nu R$

$\frac{3}{2}\nu R\, dT = P_x \cdot dV$



$\frac{dT}{dT} = \frac{dV}{V} + \frac{dP}{P}$ dPV



0,866

0,097

9,9

0,097

$dP\,|dA$

$\frac{P}{P_0} = \sqrt{R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}$ $\eta = \frac{A}{Q_T}$ Q_H

$C_x \cdot \Delta T = \Delta A + \Delta U$

$\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 = R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2$

dT $\frac{dx}{x}$

0,77

$P^2 = R^2 - V^2$ T $\frac{1}{x}$

$P_+ V^{\frac{5}{3}} = const$

$P = \sqrt{R^2 - V^2}$

$\eta = \frac{Q_H - Q_x}{Q_H}$

$P = V^{-\frac{5}{3}}$

$\frac{dP}{P} = \frac{dV}{V} + \frac{dT}{T}$

$P_x \cdot dV + \frac{3}{2}\nu R\, dT = 0$

$P_x = \frac{-\frac{3}{2}\nu R\, dT}{dV}$

$\frac{dP}{P} - \frac{dV}{V} = \frac{dT}{T}$

$dT = T\left(\frac{dP}{P} - \frac{dV}{V}\right)$

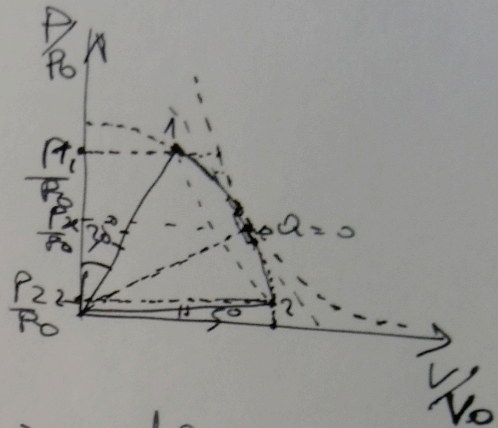
$P_x = \frac{-\frac{3}{2}\nu R T_x\left(\frac{dP}{P} - \frac{dV}{V}\right)}{dV}$

$P_x dV = -\frac{3}{2} P_x \cdot V_x \left(\frac{dP}{P} - \frac{dV}{V}\right)$

21201199 (U351775 M1265651)

Черновик

2. $\frac{dT}{T} = \frac{dV}{V} + \frac{dP}{P}$



1) $\frac{\Delta P_{12}}{P_2}$ – ?

2) где отр. пос $\circ$? на адиабате – ?

3) η – ?

$y^2 + x^2 = R^2$ $dQ = 0 \Rightarrow$

$y = \sqrt{R^2 - x^2}$ $dA = dU$

1) $\frac{P_1 - P_2}{P_2}$ – ? $= \frac{P_1}{P_2} - 1$ $P_1 V_1^{\frac{5}{3}} = \text{const}$

$y = \frac{1}{x^{5/3}}$

$\left.\begin{aligned} R \cdot \cos 30^\circ &= \frac{P_1}{P_0} \\ R \cdot \sin 5^\circ &= \frac{P_2}{P_0} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\cos 30^\circ}{\sin 5^\circ}$

1) $\frac{\Delta P_{12}}{P_2} = \frac{P_1 - P_2}{P_2} = \frac{P_1}{P_2} - 1 = \frac{\cos 30^\circ}{\sin 5^\circ} - 1$

$y_1' = \frac{1}{2\sqrt{R^2 - x^2}} \cdot -2x = \frac{-x}{\sqrt{R^2 - x^2}} \cdot \frac{P_x}{P_0}$

$y_2' = \frac{1}{x^{8/3}} \cdot \left(-\frac{5}{3}\right) = \frac{-5}{3x^{8/3}}$

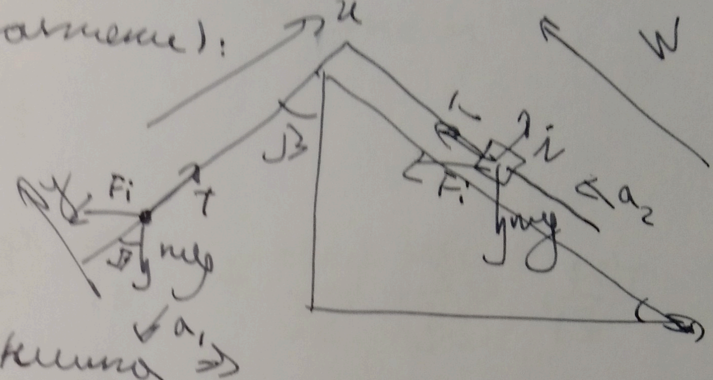
$P_x \cdot dV = dA$; P $\Delta U = \frac{3}{2}\nu R \Delta T$

$P_x dV = \Delta U \cdot \frac{3}{2}\nu R \Delta T$

$-\frac{x}{\sqrt{R^2 - \frac{P_{0x}}{P_0}^2}} \cdot \frac{P_x}{P_0}$ $\frac{-x}{\sqrt{R^2 - x^2}} = \frac{-5}{3x^{8/3}}$ $\frac{+x^{\frac{11}{3}}}{\sqrt{R^2 - x^2}} = +\frac{5}{3}$

Чистовик ② Решето 11 кл.

Задание № 1 (продолжение):



Т.к. нить нерастяжима ⇒

$\vec{a_1} = \vec{a_2}$ в НСО клина ⇒

$-a_1 \cdot m = T - mg \cdot \cos\beta - ma_0 \sin\beta$

$-a_1 m = T - mg \cdot \frac{5}{3}$

$a_2 \frac{m}{2} = T - \frac{mg}{2} \sin\alpha + \frac{m}{2} a_0 \cdot \cos\alpha$

$a_2 \frac{m}{2} = T - \frac{m}{2}\left(g \cdot \frac{12}{13} + \frac{4}{3} g \cdot \frac{5}{13}\right)$

$\cancel{a_2 \frac{m}{2} = T - \frac{mg}{2}\left(\frac{12 + \frac{20}{3}}{13}\right)}$

$\cancel{a_2 \frac{m}{2} = T - mg\left(\frac{6 \cdot 3 + 10}{39}\right)}$

$\cancel{a_2 \frac{m}{2} = T - mg\left(\frac{28}{39}\right)}$ т.к. $a_1 = a_2$ ⇒

$\cancel{-a_1 \frac{m}{2}}$

$\frac{3}{2} a_1 m = mg \cdot \frac{5}{3} - mg \frac{28}{39}$

$\frac{3}{2} a_1 = g\left(\frac{5}{3} - \frac{28}{39}\right)$; $a_1 = \frac{2}{3} g\left(\frac{5 \cdot 13 - 28}{39}\right)$

21201199 (U351775 M1265651)

Задание №1 (продолжение)

~~Чистовик~~

Физика 11 кл.

Черновик

Тогда:

$\cancel{a_{1x}} = \frac{a_{1z}}{\sin\beta}$; $a_{2w} = \frac{a_{2z}}{\cos\alpha}$ =>

для OW:

$T - \frac{mg}{2}\cdot\sin\alpha - \frac{a_0 m}{\cancel{2}}\cdot\cos\alpha = \frac{a_{2w}}{\cos\alpha} = \frac{a_{1z}}{\sin\beta}$

$-T + m a_0\cdot\sin\beta + mg\cdot\cos\beta = a_x m =$

$a_1 = a_2$ =>

$-a_1\cdot m = T - \frac{5}{3}mg$

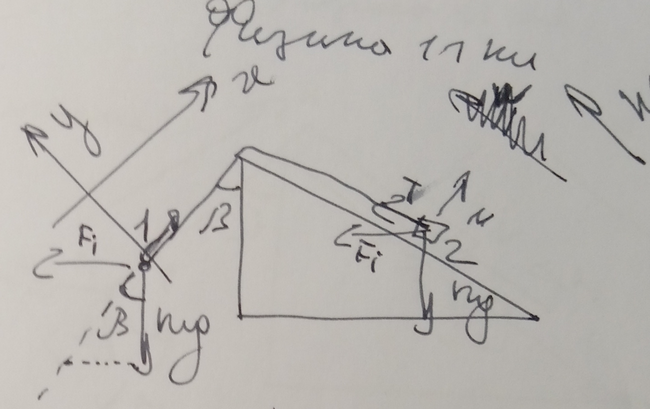
$a_1\cdot\frac{m}{2} = T - \frac{mg}{\cancel{2}}\cdot\frac{\cancel{12}\,6}{13} + \frac{m}{\cancel{2}}\cdot\frac{\cancel{4}\,2}{3}g\cdot\frac{\cancel{12}\,4}{13}$

$a_1\frac{m}{2} = T - mg(\frac{6}{13} + \frac{8}{13}$

Задача №1

Чистовик

Физика 11 кл



В НСО клина:

в проекции на Оy

для мешка:

$a_y = 0 \Rightarrow$

$mg \frac{\sin\beta}{\cancel{\cos\beta}} = F_i \frac{\cos\beta}{\cancel{\sin\beta}} \Rightarrow$

$mg = \frac{1}{tg\beta} \cdot ma_0 \Rightarrow$

$\cancel{a_0 = \frac{g}{tg\beta}}$ $mg \cdot tg\beta = ma_0$

$a_0 = g\, tg\beta$, $tg\beta = \frac{4}{3} \Rightarrow$

$a_0 = \frac{4}{3} g$.

Запишем связь ускорений для Oz:

Пусть dl – смещение веревки за dt (время) ⇒

$\cancel{\text{тогда } \frac{a_{1z}}{a_{2z}} = \frac{dl \cdot \sin\beta}{dl \cdot \cos\alpha}} \Rightarrow$

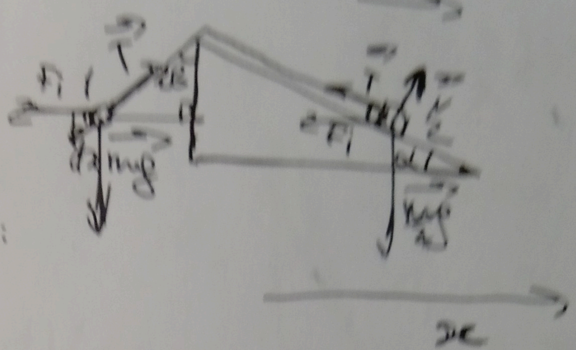
$\cancel{\frac{a_{1z}}{a_{2z}} = \frac{\sin\beta}{\cos\alpha}}$.

Черновик

$m_1 = m$; $m_2 = \frac{m}{2}$; H

$T\cdot\sin\beta - F_i = a_{отн}$

$T \sin\beta = m_2 a$



dx - продвиж нити:

~~$dx \sin\beta$~~

$a_1 = dx$

$\frac{a_1}{a_2} = \frac{dx\cdot\sin\beta}{dx\cdot\cos\alpha}$; $\frac{a_{отн1}}{a_{отн2}} = \frac{\sin\beta}{\cos\alpha}$) $a_{от1}\cdot\frac{\cos\alpha}{\sin\beta} = a_2$

$a_{отн1} = a_{x1}$

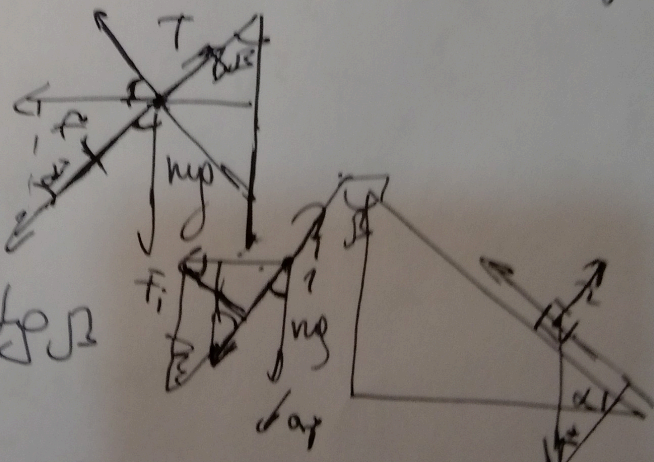
a_{x1}

$a_{x2} = a_{x1}\cdot\frac{\cos\alpha}{\sin\beta}$

$T\cdot\sin\beta - m a_0 = a$

$T\cdot\cos\beta$

$mg\cdot$



$F_i\cdot\cos\beta = mg\cdot\sin\beta$

$am\cdot\cos\beta = mg\sin\beta$

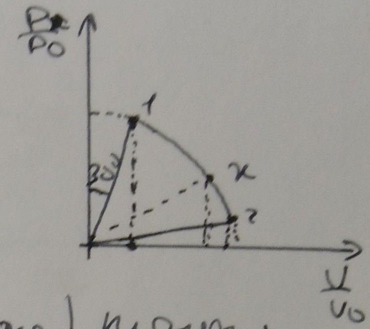
$a = g\frac{\sin\beta}{\cos\beta}$) $a = g\, tg\beta$

$m_1 a_1 = F_i\cdot\sin\beta + mg\cos\beta - T$

$m_2 a_2 = mg\sin\alpha + T = a_2\cdot m_2$

~~Чистовик~~ Черновик Физика 11 кл.

Задача 1 → 2 (Продолжение 3):



$Q_н = A_{1x} + \Delta U_{1x}$

~~Qх~~ $Q_x = A_{x2} + \Delta U_{x2}$

A_{1x} = ~~площадь~~ части круга (как и A_{x2}) тогда:

$$A_{1x} = \frac{\pi r^2}{4} = \pi r^2 \cdot \frac{30}{360} - \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{1}{2} - \frac{\beta}{360} \cdot \pi r^2 + \frac{P_x}{P_0} \cdot \frac{V_x}{V_0} \cdot \frac{1}{2}$$

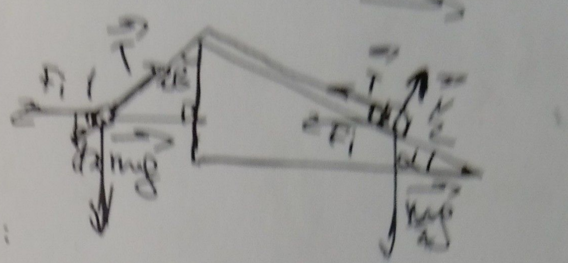
A_{1x}

Черновик

$m_1 = m;\ m_2 = \frac{m}{2};\ H$

$T \cdot \sin\beta - F_i = a_{отн}$

$T \sin\beta = m_2 a$



dx - продвиж нити:

~~$dx \sin\beta$~~

$a_1 = dx$

$\frac{a_1}{a_2} = \frac{dx \cdot \sin\beta}{dx \cdot \cos\alpha}$; $\frac{a_{отн1}}{a_{отн2}} = \frac{\sin\beta}{\cos\alpha}$; $a_{от1} \cdot \frac{\cos\alpha}{\sin\beta} = a_2$

$a_{отн1} = a_{x1}$

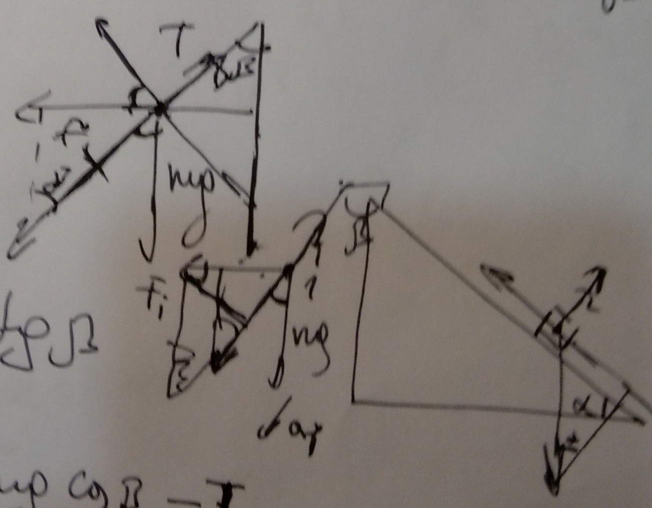
$= a_{x1}$

$a_{x2} = a_{x1} \cdot \frac{\cos\alpha}{\sin\beta}$

$T \cdot \sin\beta - m a_0 = a$

$T \cdot \cos\beta$

mg·



$F_i \cdot \cos\beta = mg \cdot \sin\beta$

$am \cdot \cos\beta = mg \sin\beta$

$a = g\frac{\sin\beta}{\cos\beta}$; $a = g\, tg\beta$

$m a_1 = F_i \cdot \sin\beta + mg\cos\beta - T$

$m_2 a_2 = mg \sin\alpha + T = a_2 \cdot m_2$

Черновик

$$x^{\frac{11}{3}} = \frac{5}{3}\sqrt{R^2 - x^2}$$

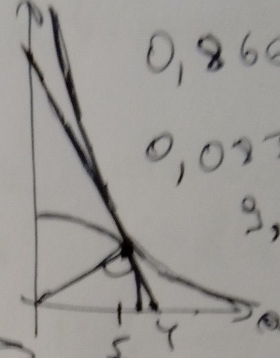
$$\frac{3}{2}\nu R\, dT = P_x \cdot dV$$

$\frac{5}{3}$ 6

$$P_x = \frac{dT}{dV} \cdot \frac{3}{2}\nu R$$

$$x^{\frac{22}{3}} = \frac{25}{9}(R^2 - x^2)$$ 22

11 3



0,866

$$x^{\frac{22}{3}} + \frac{25}{9}x^2 = R^2$$

P;

0,097

9,9

$$\frac{3}{2}\nu R\, dT = P_x \cdot dV$$

$$\frac{dT}{dT} = \frac{dV}{V} + \frac{dP}{P}$$ dPV

0,097

$dP \mid dA$

$$\frac{P}{P_0} = \sqrt{R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}$$

$$\eta = \frac{A}{Q_T}$$ Q_H

$$C_x \cdot \Delta T = \Delta A + \Delta U$$

$$\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 = R^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2$$

dT $\frac{dx}{x}$

0,77

$$P^2 = R^2 - V^2$$ T $\frac{1}{x}$

$$P_x V^{\frac{5}{3}} = \text{const}$$

$$P = \sqrt{R^2 - V^2}$$

$$\eta = \frac{Q_H - Q_x}{Q_H}$$

$$P = V^{-\frac{5}{3}}$$

$$\frac{dP}{P} = \frac{dV}{V} + \frac{dT}{T}$$

$$P_x \cdot dV + \frac{3}{2}\nu R\, dT = 0$$

$$P_x = \frac{-\frac{3}{2}\nu R\, dT}{dV}$$

$$\frac{dP}{P} - \frac{dV}{V} = \frac{dT}{T}$$

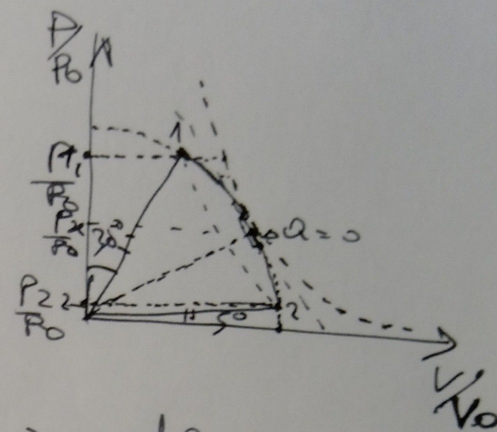
$$dT = T\left(\frac{dP}{P} - \frac{dV}{V}\right)$$

$$P_x = \frac{-\frac{3}{2}\nu R T_x \left(\frac{dP}{P} - \frac{dV}{V}\right)}{dV}$$

$$P_x\, dV = -\frac{3}{2} P_x \cdot V_x \left(\frac{dP}{P} - \frac{dV}{V}\right.$$

Черновик

2. $\frac{dT}{T} = \frac{dV}{V} + \frac{dP}{P}$



1) $\frac{\Delta P_{12}}{P_2}$ — ?

2) где отр. пос на адиабаты — ? 0 ?

3) η — ?

$y^2 + x^2 = R^2$

$y = \sqrt{R^2 - x^2}$

$dQ = 0 \Rightarrow$

$dA = dU$

$P_1 V_1^{\frac{5}{3}} = const$

$y = \frac{1}{x^{\frac{5}{3}}}$

1) $\frac{P_x - P_2}{P_2}$ — ? $= \frac{P_1}{P_2} - 1$

$R \cdot \cos 30^\circ = \frac{P_1}{P_0}$

$R \cdot \sin 15^\circ = \frac{P_2}{P_0}$

$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\cos 30^\circ}{\sin 15^\circ}$

1) $\frac{\Delta P_{12}}{P_2} = \frac{P_1 - P_2}{P_2} = \frac{P_1}{P_2} - 1 = \frac{\cos 30^\circ}{\sin 15^\circ} - 1$

$y_1' = \frac{1}{2\sqrt{R^2 - x^2}} \cdot -2x = \frac{-x}{\sqrt{R^2 - x^2}} \cdot \frac{P_x}{P_0}$

$y_2' = \frac{1}{x^{\frac{8}{3}}} \cdot \left(-\frac{5}{3}\right) = -\frac{5}{3x^{\frac{8}{3}}}$

$P_x \cdot dV = dA$; P $\Delta U = \frac{3}{2}\nu R \Delta T$

$P_x dV = \Delta U \cdot \frac{3}{2}\nu R \Delta T$

$-\frac{x}{\sqrt{R^2 - \left(\frac{P_x}{P_0}\right)^2}} \frac{P_x}{P_0}$ $\frac{-x}{\sqrt{R^2 - x^2}} = \frac{-5}{3x^{\frac{8}{3}}}$

$\frac{+x^{\frac{11}{3}}}{\sqrt{R^2 - x^2}} = +\frac{5}{3}$

~~Задача №1 (Продолжение)~~

3

$a_1 = \frac{37}{39}\cdot\frac{2}{3}g.$

Тогда:

т.к. $S = \frac{a_1}{2}t^2 \Rightarrow$

Черновик

$S = \frac{H}{\cos\beta} \Rightarrow$

$\frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_1\cdot t^2}{2} \to t = \sqrt{\frac{2H}{a_1\cdot\cos\beta}} \Rightarrow$

$t = \sqrt{\frac{2\cdot H}{\frac{37}{39}\cdot\frac{2}{\cancel{3}}\cdot\frac{\cancel{3}}{5}}} = \sqrt{\frac{2H\cdot 39\cdot 5}{2\cdot 37}}.$

Задание №1 (продолжение)

Чистовик ~~Черновик~~

Физика 11 кл.

Черновик

Тогда:

$a_{1x} = \frac{a_{1z}}{\sin\beta}$; $a_{2w} = \frac{a_{2z}}{\cos\alpha}$ =>

для OW:

$T - \frac{mg}{2}\cdot\sin\alpha - \frac{a_0 m}{A}\cdot\cos\alpha = \frac{a_{2w}}{\cos\alpha} = \frac{a_{1z}}{\sin\beta}$

$-T + m a_0\cdot\sin\beta + mg\cdot\cos\beta = a_x m =$

$a_1 = a_2$ ->

$-a_1\cdot m = T - \frac{5}{3} mg$

$a_1\cdot\frac{m}{2} = T - \frac{mg}{\cancel{2}}\cdot\frac{\cancel{12}\,6}{13} + \frac{m}{\cancel{2}}\cdot\frac{\cancel{4}\,2}{3}g\cdot\frac{\cancel{12}\,4}{13}$

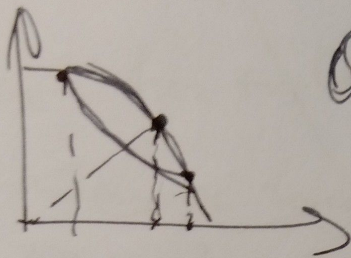
$a_1\frac{m}{2} = T - mg\left(\frac{6}{13} + \frac{8}{13}\right.$

Черновик

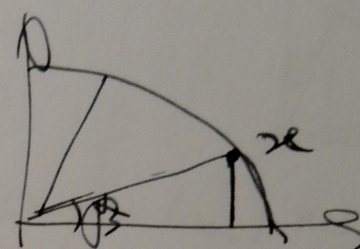
Задание № 2 (продолжение)

$PdV + VdP = \nu R dT \quad | \cdot \nu RT$ (учитывая, что $PV = \nu RT$):

$dU +$

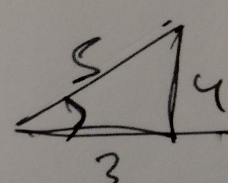


$Q_н =$

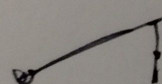


$\frac{A}{Q_н}$ $\quad A_1 = \dots$ $\quad \frac{A}{Q_н}$ $\quad \frac{\Delta U_{12}}{\Delta U_{12} + A_{12}}$ $\quad tg = \frac{4}{3}$

$A_2 = -\Delta U$ $\quad A = \Delta U_{12}$ $\quad A_{12} =$



$Q_н =$ $\quad \frac{55}{360} = \frac{11}{72}$



$a_{2z} = a_z \cdot \frac{\cos\alpha}{\sin\beta}$

$a_{2x} = \frac{a_{2z}}{\cos\alpha}$ $\quad a_{2z} = \frac{\cos\alpha}{\sin\beta} a_{1z}$

$a_{2x} = \frac{a_{1z}}{\sin\beta}$; $\quad a_{1z} = a_{1x} \cdot \sin\beta$

$a_{1x} = u_{1z}$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21201199**

ID профиля: **351775**

Вариант 7

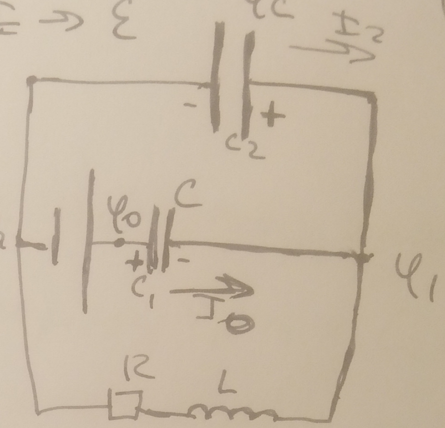
Чистовик

Физика 11 кл

Задание №3

Переобозначим $E \Rightarrow \mathcal{E}$

1



В начальный момент времени конденсатор C_2 не заряжен, значит сразу после замыкания ток через катушку и резистор не течет и не изменяется, т.к.

$$\frac{q}{C_2} = \varphi_2 - \varphi_1 = 0 \Rightarrow \mathcal{E}_{si} = L \cdot \frac{dI}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dI}{dt} = 0$$

Скорость возраст. тока равна 0 в нач. момент.

т.к. в установ. режиме ток через конденсатор C_1 не течет $\Rightarrow$ ток не течет через контур C_2, R, L ток-не из-за сопротивления т.к. через C_1 не течет ток $\Rightarrow$

$|\varphi_0 - \varphi_1| = |\varphi_2 - \varphi_1|$ т.к. $\varphi_2 - \varphi_1 = 0$ (в уст. реж. $\Rightarrow$

Вся начальная энергия системы сосредоточилась в $C_1 \Rightarrow$ т.к. $|\varphi_0 - \varphi_1| = |\varphi_2 - \varphi_1| \Rightarrow$

$$\mathcal{E} = U_{1к} \Rightarrow W_к = \frac{C \cdot \mathcal{E}^2}{2}$$

Чистовик

Физика

Задание № 2 (продолжение):

тогда по ЗСЭ:

$A_{\varepsilon} = W_к + Q$ =>

$Q = \varepsilon \cdot q_к - W_к$, где $q_к$ - заряд, прошедший через ист. он равен заряду C_1 т.к. C_2 не заряжен а заряд сохраняется:

$$Q = \frac{\varepsilon^2}{1} C - \frac{\varepsilon^2 \cdot C}{2} = \frac{\varepsilon^2 \cdot C}{2}$$

Выделилось $\frac{\varepsilon^2 C}{2}$ теплоты.

т.к. $\varepsilon - U_{C_1} = U_2$ =>

$\varepsilon - \frac{q_1}{C} = \frac{q_2}{4C}$: при изменении q_1 на dq_1 =>

$$\varepsilon - \frac{q_1 + dq_1}{C} = \frac{q_2 + dq_2}{4C} \Leftrightarrow$$

$$\frac{dq_2}{4C} = \frac{-dq_1}{C} \quad dq_2 = -4dq_1 \Rightarrow$$

$$\frac{dq_2}{dt} = -\frac{4dq_1}{dt}, \text{ след, тогда ток через } C_1 = I_0 \Rightarrow$$

$|I_2| = 4I_1$

Чистовик

Задача 11 кл.

Задание 3 (Продолжение 2):

③

Тогда I_0 1 з-ну Кирхгофа:

$I_R = I_0 + I_2 \Rightarrow$ т.к. $I_2 = I_0 \cdot 4 \Rightarrow$

$I_R = 5I_0$.

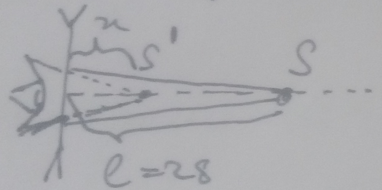
Ответ: 1) В этот момент ток в резисторе $= 0$
2) выделилось $Q = \frac{E^2 \cdot C}{2}$ тепла
3) В данный момент течет ток $5I_0$. через R.

Чистовик Физика 11кл.

Задание №5 (6)

Т.к. человек близорукий, он может видеть предметы только вблизи глаза, значит его очки должны создавать мнимую тень, что изображение ближе, с этой задачей справляется рассеивающая линза

Тогда для книги (25 см): 1)



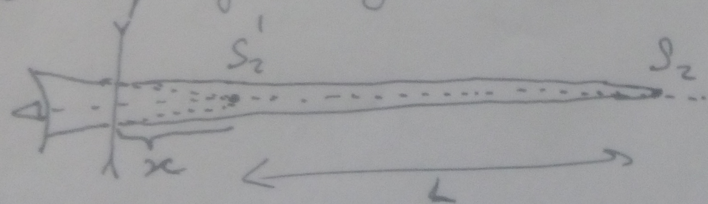
$l = 25$ см; S' – мнимое изображение предмета (книги), но для человека это действительное

пусть x – расстояние от S' до глаза (изображения книги (которое получает глаз) =>

По формуле линзы

$-\frac{1}{F_1} = \frac{1}{-x} + \frac{1}{l}$; т.к. S' – мнимое для линзы и линза рассеивающая

Теперь для дали ($L >> F_2$) 2)



Т.к. предел аккомодации нулевой, то глаз может видеть только на одном расстоянии, значит

Чистовик

Физика 11кл

Задача №3 (продолжение):

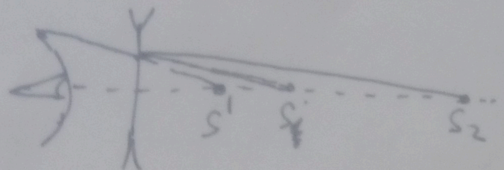
расстояние от S_2' и от S' до глаза равны, и соотв. равны x, тогда по формуле линзы:

$$-\frac{1}{F_2} = \frac{1}{-x} + \frac{1}{L} \; ; \text{ т.к. } L >> F_2 , \frac{1}{L} \to 0 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{x}$$

Но из первого случая: $\frac{1}{F_1} = \frac{1}{x} - \frac{1}{\ell}$.

Сравним оба случая вместе:



При равном расстоянии до S' (изображение линзы $S_2(L) > S_1(\ell) \Rightarrow$

из формулы линзы:

$$-\frac{1}{F_2} = -D_2 = -\frac{1}{x} \; ; \; -\frac{1}{F_1} = -D_1 = -\frac{1}{x} + \frac{1}{\ell} \Rightarrow$$

$$D_1 = \frac{1}{x} - \frac{1}{\ell} \; ; \; D_2 = \frac{1}{x} \Rightarrow \text{т.к. } \ell > 0 \Rightarrow D_2 > D_1 \Rightarrow$$

$D_1 = \frac{D_2}{3}$ (по усл.) тогда:

т.к.

$$\begin{cases} \frac{1}{F_1} = \frac{1}{x} - \frac{1}{\ell} \\ \frac{1}{F_2} = \frac{1}{x} \end{cases} \Rightarrow$$

Чистовик Физика 11 кл.

Задание №5 (Продолжение 2):

8

$$\begin{cases} D_1 = \frac{1}{x} - \frac{1}{l} \\ D_2 = \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$\begin{cases} D_1 = \frac{1}{x} - \frac{1}{l} \\ 3D_1 = \frac{1}{x} \end{cases}$$

$2D_1 = \frac{1}{l} \Rightarrow D_1 = \frac{1}{2l}$, тогда, т.к.

$x = F_2 = \frac{1}{D_2}$ и $D_2 = 3D_1 \Rightarrow$

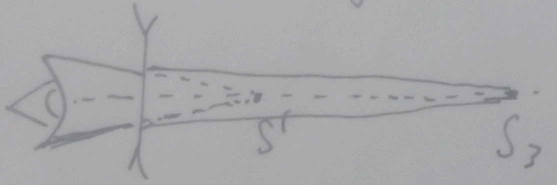
$D_2 = \frac{3}{2l} \Rightarrow x = \frac{2l}{3}$, тогда:

$x = \frac{2 \cdot 25}{3} = \frac{50}{3} \approx 16,6$ (см.)

$|D_2| = \frac{3}{2 \cdot 0,25} = 6\ (м^{-1})$.- по модулю $\Rightarrow$

т.к. линза рассеи. $\Rightarrow D_2 = -6\ (м^{-1})$

3 случай: $y = 50$ см. $\Rightarrow$



расстояние от S' до глаза тоже равно x т.к. предел. аккомо- модации равен 0.

$$-\frac{1}{F_3} = -D_3 = \frac{1}{-x} + \frac{1}{y}$$

тогда $|D_3| = \frac{1}{x} - \frac{1}{y}$; $|D_3| = \frac{3}{0,5} - \frac{1}{0,5} = \frac{2}{0,5}$

$|D_3| = 4\ (м^{-1}) \Rightarrow$ т.к. линза рассеи $\Rightarrow D_3 = -4\ (м^{-1})$

Задание №5 (Продолжение 3): Физика 11 кл.

└ Чистовик

9

Все опт. силы и допус-
тые рассчитаны брались по модулю с учетом
знака (в зависимости от типа линзы)
После вычислений получались положительные
числа, после чего был учтен знак.

Ответ: 1) Человек может прочитать
текст без очков с 16,6 (см), опт. сила очков для
дали равна (-6)($м^{-1}$), для компьютера: (-4)($м^{-1}$).

21201199 (U351775 M1265652)

Чистовик

Физика 11 кл.

Задача №4 (Торможение):

5

$$F_x = V_x\left(\frac{B^2a^2}{R}\right)$$

Тогда пусть рамка вылетает со скоростью V_1, тогда работа равна:

$\int_0^H F_x dS$, значит после вылета из рамки работа силы, действующей на правую и левую рамку (поочередно) в сумме равна 0. Из симметрии => по модулю скорость равна V_0.

$$\frac{m(V_1^2-V_0^2)}{2} = \int_0^H F_x dS = \frac{B^2a^2}{R}\int_0^H V_x dS.$$

Ответ: $a_0 = \frac{B^2a^2V_0}{R}$

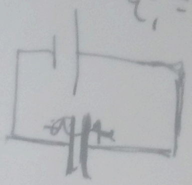
$V_2 = V_0$; $V_1 \Rightarrow \frac{m(V_1^2-V_0^2)}{2} = \frac{B^2a^2}{R}\int_0^H V_x dS.$

Черновик

$\frac{dq_1}{dt}$

$\varepsilon_i = B a V_x$

$\varepsilon \cdot q_k = \frac{q_k^2}{2C} + Q$



$\varepsilon \cdot q_k =$

$\frac{q_2}{C} = I_3 R + \left(E_k = \frac{\varepsilon^2 \cdot C}{2}\right)$

$\varepsilon = \frac{q_k}{C} + \frac{q_2}{C} + \varepsilon \cdot ||$

$\varepsilon = \frac{q_1}{C} + L \cdot \frac{dI_3}{dt} + I_3 \cdot R$

$\varepsilon \cdot q_k = Q +$

$\varepsilon - \frac{q_1}{C} = \frac{q_2}{4C}$

$L \cdot \frac{dI_3}{dt} + I_3 R = \varepsilon - \frac{q_k}{C}$

$\varepsilon - \frac{q_1}{C} = \frac{q_2}{4C}$

$L dI_3$

$q_2 = 4\varepsilon C - 4q_1$

ε

$\varepsilon - u_1 = u_2$

$|I_2| = |I_1|$

I_4

$I_0 \; \frac{dq_1}{dt} =$

I_0

d

$I_0 = \frac{dq_1}{dt} \cdot q_1$

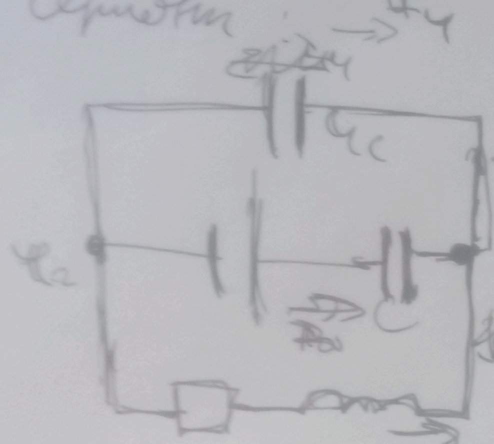
I_3

$\varepsilon_i \cdot q = A$

$A_\varepsilon = B a V_x q =$

$B a V_x \cdot q$

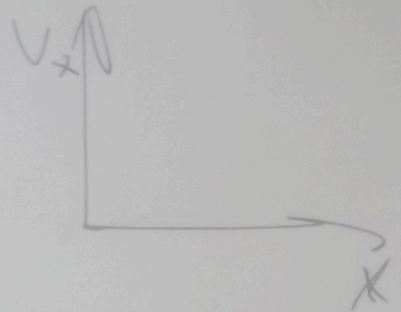
Черновик



$I_2+I_3=I_0$

$\mathcal{E}-U_1=U_{L}$

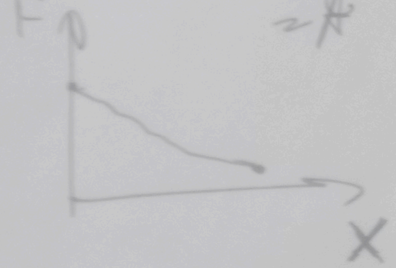
$\mathcal{E}-U_1=\frac{dI_3}{dt}\cdot L+I_3\cdot R$

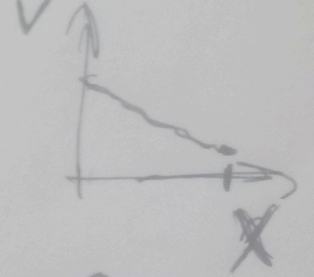


$\mathcal{E}-$

$\frac{mU_1^2}{2}$

$=A$





V(x)

$a\cdot\mathcal{E}$

$A_{\mathcal{E}}=(2b+2a)\cdot\mathcal{E}_i$ $\quad\mathcal{E}_i=$ $\quad\mathcal{E}_i\ A_{\mathcal{E}}=\mathcal{E}\cdot q$

$(2b+2a)\cdot$ $\quad\frac{m(v_1^2-v_0^2)}{2}=A_{\mathcal{E}}$

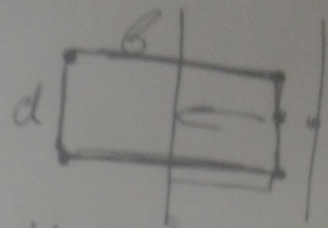
$q\quad I=\frac{dq}{dt}\quad I\quad\mathcal{E}_i=BaV_x\quad\mathcal{E}_i=$

$\mathcal{E}_i\cdot I=Ba\cdot V_x\quad\mathcal{E}_i\,dq=Ba\cdot dx$

$\mathcal{E}_i\,dq=BaV_x\,dt\quad\mathcal{E}_i\cdot q_x=Ba\cdot H$

Черновик

$$\varepsilon_i = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{B \cdot dS}{dt} =$$



$$= B \cdot d \cdot \frac{db}{dt} = Bd \cdot V_x \qquad \varepsilon_{ik} = \frac{V_k \cdot Bd}{H}$$

$$F = \frac{\varepsilon_i}{R} \cdot B \cdot d = \frac{B^2 d^2 V_x}{R}$$

$$\frac{q_{2k}}{C} =$$

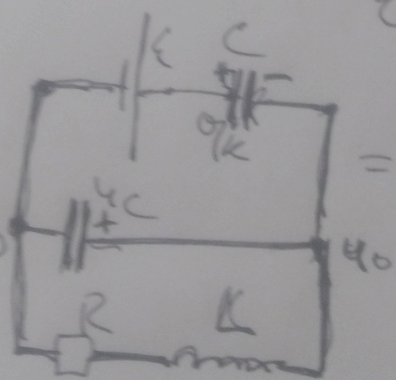
$$\varepsilon_i k = V_k \cdot Bd$$

$$A_\varepsilon = q_k \cdot \varepsilon$$

$$F_k = \frac{B^2 \cdot d^2 \cdot V_k}{R} \qquad F_0 = \frac{B^2 d^2 V_k}{R}$$

$$\varepsilon = \frac{q_1}{C_1} = I_L \cdot R + L\frac{dI_L}{dt}$$

$$\frac{m(V_k - V_0)^2}{2} =$$



$$= \frac{q_2}{C_4}$$

$$\varepsilon = \frac{q_1}{C} = \frac{q_2}{4C}$$

$$\varepsilon = \frac{q_1}{C} + \frac{q_2}{4C}$$

$$W_k = q_k \cdot \varepsilon + \frac{q_k^2}{2C} + \frac{q_{2k}^2}{8C}$$

$$W_n = 0 \qquad A_\varepsilon = \frac{q_k^2}{2C} + \frac{q_{2k}^2}{8C} + Q$$

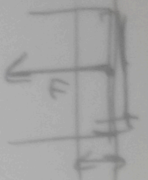
$$q_k \cdot \varepsilon - \frac{q_k^2}{2C} - \frac{q_{2k}^2}{8C} = Q$$

$$\varepsilon = \frac{q_k}{2C} + \frac{q_{2k}}{4C}$$

21201199 (U351775 M1265652)

черновик

$$A = \int_0^H F_x\, dH \qquad F = \frac{B^2 d^2}{R} \cdot V$$

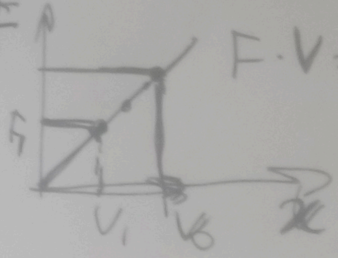


F

$F \cdot V = P$

$$A = \frac{m}{2}(V_0^2 - V_1^2) \qquad V = \frac{dS}{dt} \qquad \rightarrow P \cdot dt =$$

$$\frac{m}{2}(V_0^2 - V_1^2) = \int_0^H \frac{B^2 d^2}{R} \cdot V\, dS$$

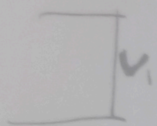


$F \cdot V = P$

$$F = \frac{B^2 d^2}{R} \cdot V \qquad \frac{P}{t} = A \qquad V(x)$$

$$\frac{u^2}{2} \qquad m \cdot a = \frac{B^2 d^2}{R} \cdot V$$

$$A = \frac{B^2 d^2}{R} \int_0^H V\, dS$$



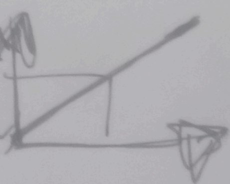
$$\frac{m}{2}(v_1^2 - v_0^2) = \frac{B^2 d^2}{R} \int_0^H V\, dS$$

$$\int P\, dt \qquad V_1 \qquad 0$$

$$P = F \cdot V \qquad \frac{B^2 d^2 V^2}{R} \qquad F \sim a \qquad a \sim V$$

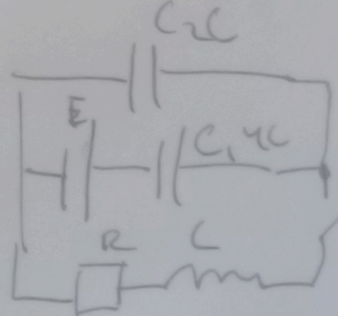
$= dS\ dS$

$$\frac{m(v_0^2 - v_1^2)}{2} = \frac{B^2 d^2}{R} \int V^2\, dt$$



$$\frac{m(V_0^2 - V_1)^2}{2} = \frac{dx}{dt^2} \cdot \frac{dt}{dx} \sim \text{const}$$

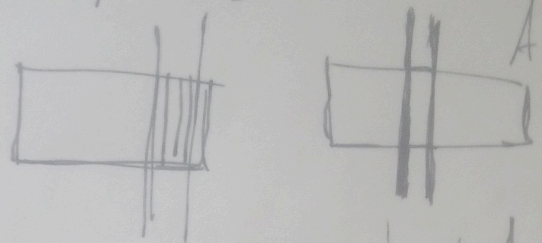
$$\frac{1}{dt} = \text{const} \qquad \frac{dx^2}{dt}$$



Черновик

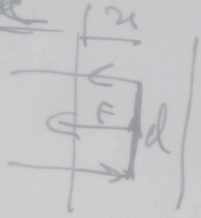
$D_L = 0{,}06 \Rightarrow \frac{1}{F_\Delta} = 0{,}06 \Rightarrow$ $b = 3d$

$\varkappa = \frac{50}{3}$

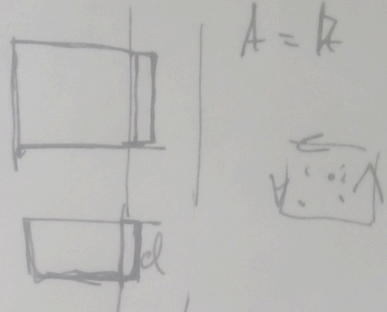


$A = \int_0^H F_x \, dH$

$-\frac{1}{F_\Delta} = \frac{1}{N} - \frac{1}{\cancel{\varkappa}}$

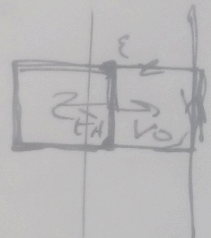


$A = R$



$\varepsilon_i = \frac{d\Phi}{dt}$

$\varepsilon_i = \frac{B \cdot dS}{dt}$; $dS = B\,dS$



$\varepsilon_i = \frac{B \cdot d \cdot dx}{dt} = B \cdot d \cdot V_0$

$A = F_x \cdot H$

$\cancel{F_A = B \cdot}$ $F_A = B \cdot I_0 \cdot d$ $\frac{F}{V} =$

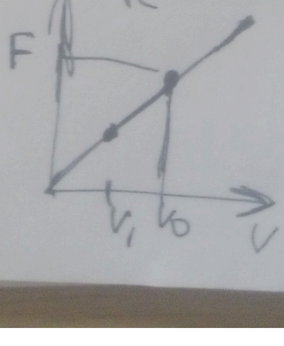
$\varepsilon_i = I \cdot R$; $I_0 = \frac{\varepsilon_{i0}}{R}$; $I_0 = \frac{B d V_0}{R}$

$m a_0 = \frac{B \cdot d \cdot V_0}{R} \cdot B \cdot d = \frac{B^2 d^2 \cdot V_0}{R}$

$a_0 = \frac{B^2 d^2 V_0}{mR}$; $F_A = B \cdot\cdot$ $\frac{F}{V} = const$ $F \sim V_0$

$F = B \cdot I_x \cdot d$; $I_x = \frac{\varepsilon_{ix}}{R}$ $F_x = \frac{B^2 d^2 V_x}{R}$

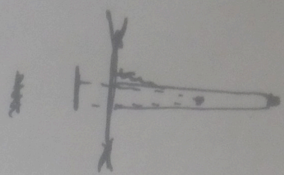
$\varepsilon_{ix} = \frac{B \cdot d \cdot dx}{dt}$

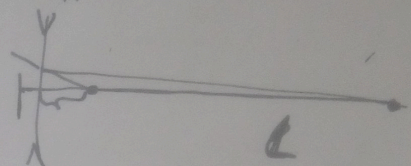


Чернова

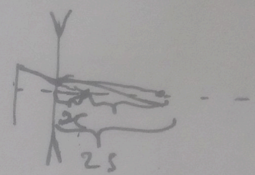
5.

$-\frac{1}{F_L} = -D_L$





$\frac{1}{F_L} = D_L$; $\frac{1}{F_e} = D_e$



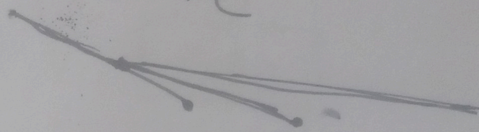
$e = 25$

$\frac{1}{e} - \frac{1}{x} = -\frac{1}{F_e}$

$\frac{1}{L} \to 0$

$\frac{1}{L} - \frac{1}{x} = -\frac{1}{F_L}$ $\frac{1}{F_e} < \frac{1}{F_L}$ $\frac{1}{x} - \frac{1}{F_L} = 0$

$D_L > D_e$



$\frac{1}{x} = \frac{1}{F_L}$; $x = F_L = \frac{1}{D_L}$

$\frac{1}{e} - \frac{1}{x} = -\frac{1}{F_e}$ $x = F_L$

$\frac{1}{x} - \frac{1}{F_e} = \frac{1}{e}$; $\frac{1}{e} =$ $\frac{2}{3} \cdot D_L = \frac{1}{e}$

$\frac{1}{x} - \frac{1}{F_L} = 0$ $D_e = \frac{1}{3} D_L$

$\frac{1}{F_L} = D_L$

$\frac{1}{F_L} - \frac{1}{F_e} = \frac{1}{e}$ $D_L = \frac{3}{2e}$

$D_L - \frac{1}{3} D_L = \frac{1}{e}$ $D_L = \frac{3}{50} = 0{,}06$

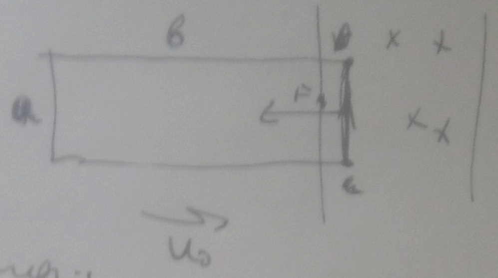
Чистовик   Физика 11 кл.

Задача № 4:

~~Анализ~~
Переобозначим:

$d \to a$, $a \to d$ =>

$b = 3a$, $H = \frac{a}{5}$, тогда:



в рамке создается $\mathcal{E}_i$ и.д. за изменения потока:

$$\mathcal{E}_i = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{B\cdot dS}{dt} = B\cdot a\cdot\frac{db}{dt}.$$

$$V_0 = \frac{da}{dt} \Rightarrow \mathcal{E}_{i0} = V_0\cdot B\cdot a$$

тогда по правилу ~~левой~~ правой руки ток потечет Э, а по правилу левой руки F_A

направлено против скорости, тогда:

a_0 – ускор. в тот момент:

$a_0 = \frac{F_{A0}}{m}$; где $F_A = B\cdot I\cdot a$; $I = \frac{\mathcal{E}_i}{R}$ =>

$$F_A = \frac{B^2a^2V_0}{R} \Rightarrow ma_0 = \frac{B^2a^2V_0}{R}$$

4

$$a_0 = \frac{B^2a^2V_0}{mR}.$$

В некоторый момент рамка движется со скоростью V_x, тогда на нее действует сила:

Чистовик

Физика и ки

Задание №2 (Продолжение):

тогда по ЗСЭ:

(2)

$A_{\varepsilon} = W_к + Q$ =>

$Q = \varepsilon \cdot q_к - W_к$, где $q_к$ - заряд, протекший через ист. он равен заряду C_1 т.к. C_2 не заряжен а заряд сохраняется:

$Q = \varepsilon^2 \cdot C - \frac{\varepsilon^2 \cdot C}{2} = \frac{\varepsilon^2 \cdot C}{2}$

Выделилось $\frac{\varepsilon^2 \cdot C}{2}$ теплоты.

т.к. $\varepsilon - u_1 = u_2$ =>

$\varepsilon - \frac{q_1}{C} = \frac{q_2}{4C}$: при изменении q_1 на dq_1 =>

$\varepsilon - \frac{q_1 + dq_1}{C} = \frac{q_2 + dq_2}{4C}$ <=>

$\frac{dq_2}{4C} = \frac{-dq_1}{C}$ $\quad dq_2 = -4dq_1$ =>

$\frac{dq_2}{dt} = \frac{-4dq_1}{dt}$, след. тогда ток через $C_1 = I_0$ =>

$|I_2| = 4I_0$