Олимпиада «Физтех» по физике,

Класс 11

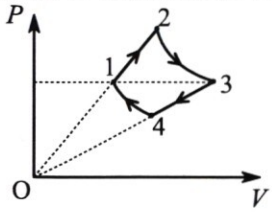
Вариант 11-06

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без в

1. Шарик подвешен в поле тяжести на легкой упругой пружине с неизвестной жесткостью. Шарик поднимают вверх до положения, когда пружина не деформирована, и отпускают. При дальнейшем движении шарика вдоль вертикали в некоторые моменты времени силы, действующие на шарик со стороны пружины, отличаются в 2,5 раза, а модули ускорений равны.

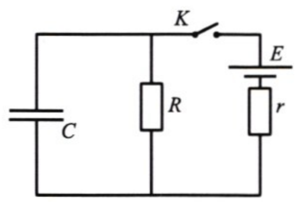
1) Найти модуль ускорения в эти моменты.
2) Найти отношение кинетических энергий шарика в эти моменты.
3) Найти отношение максимальной энергии деформации пружины к максимальной кинетической энергии шарика.

2. Идеальный одноатомный газ из состояния 1 с температурой T_1 расширяется в процессе 1-2 прямо пропорциональной зависимости давления P от объема V. Затем газ расширяется в изотермическом процессе 2-3, сжимается в процессе 3-4 прямо пропорциональной зависимости давления от объема и сжимается в изотермическом процессе 4-1. В процессе 3-4 объем газа уменьшается в $k = 1{,}9$ раза. Давления газа в состояниях 1 и 3 равны.



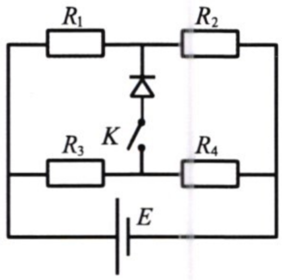
1) Найти температуру газа в процессе 2-3.
2) Найти отношение объемов газа в состояниях 2 и 4.
3) Найти молярную теплоемкость газа в процессе 3-4.

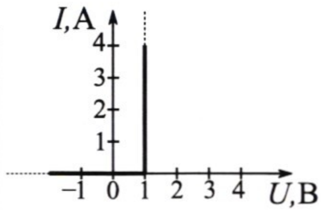
3. В электрической цепи (см. рис.) все элементы идеальные, конденсатор не заряжен. Величины E, R, C известны, $r = 2R$. Ключ К на некоторое время замыкают, а затем размыкают, когда скорость роста энергии конденсатора максимальна.



1) Найти напряжение на резисторе R сразу после замыкания ключа.
2) Найти заряд конденсатора непосредственно перед размыканием ключа.
3) Найти максимальную скорость роста энергии, запасаемой конденсатором.

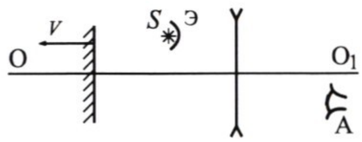
4. В цепи используется мостовая схема (см. рис.). ЭДС идеального источника $E = 12$ В, $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 1$ Ом, $R_4 = 22$ Ом. Вольтамперная характеристика диода показана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В.





1) Найти ток через резистор R_1 при разомкнутом ключе К.
2) При каких значениях R_3 ток потечет через диод при замкнутом ключе К?
3) При каком значении R_3 мощность тепловых потерь на диоде будет равна $P_D = 3$ Вт?

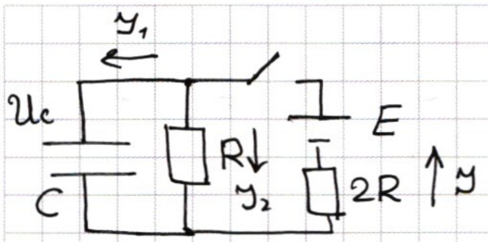
5. Оптическая система состоит из тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием $-F\,(F > 0)$, плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси линзы OO₁. Источник S находится на расстоянии $8F/15$ от оси OO₁ и на расстоянии $4F/5$ от плоскости линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO₁. В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $8F/5$ от линзы.



1) На каком расстоянии от плоскости линзы наблюдатель А сможет увидеть в этот момент изображение источника в системе?
2) Под каким углом α к оси OO₁ движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)
3) Найти скорость изображения в этот момент.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №3.



1) $U_R(0) = U_c(0)$ - параллельное соединение

$Q_c(0) = 0$, $U_c = \frac{Q_c}{C} = 0 \; (t=0)$

$\boxed{\text{Тогда напряжение на } R \text{ сразу после замыкания равно } 0}$

2)

~~$U_c = J_2 \cdot R$~~

~~(1) $J_2 = \frac{U_c}{R}$~~

~~(2) $E = 2R \cdot J + RJ_2$~~

~~$J = \frac{E - RJ_2}{}$~~

По 2 з. К. (токи указаны на рис.)

(1) $E = 2R \cdot J + U_c$ $\quad J = \frac{E - U_c}{2R}$

(2) $U_c = RJ_2$ $\quad J_2 = \frac{U_c}{R}$

(3) $J_1 + J_2 = J$ $\quad J_1 = J - J_2 = \frac{E - U_c}{2R} - \frac{U_c}{R} = \frac{E - 3U_c}{2R}$

(4)

$$\frac{dW_c}{dt} = U_c \cdot J_1 = \underbrace{U_c \cdot \left(\frac{E - 3U_c}{2R}\right)}$$

график ф. - парабола, максимум f - между корнями.(посередине)

$W = max$, при $U_c = \frac{0 + E/3}{2} = E/6$

$$\boxed{Q_c = C \cdot U = CE/6}$$

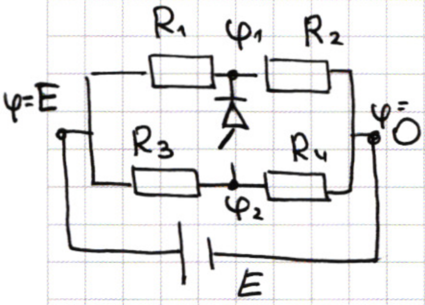
3) $$\left(\frac{dW_c}{dt}\right)_{max} = \frac{\frac{\mathcal{E}}{6} \cdot \left(E - 3 \cdot \frac{\mathcal{E}}{6}\right)}{2R} = \frac{\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2}}{2} \mathcal{E}^2/R = \underline{\underline{\frac{\mathcal{E}^2}{24R}}}$$

Ответ: 1) $U_R = 0$

2) $Q_c = CE/6$

3) $\left(\frac{dW}{dt}\right)_{max} = \frac{\mathcal{E}^2}{24R}$

Задача № 4.



1) K - разомкнут. $\cancel{I}$ $I_{R_1} = I_{R_2} = I$

$$\boxed{I = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{12В}{5\Omega + 1\Omega} = 2A}$$

K замкнут

2) Пусть через диод не течет ток, тогда

$$U_D = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{R_4}{R_3 + R_4} E - \frac{R_2}{R_1 + R_2} E < 1В$$

$\left(\varphi_2 = R_4 \left(\frac{1}{R_3 + R_4} E \right) \right.$ аналогично $\left. \varphi_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E \right)$ (φ_2 и φ_1 см. рис)

$$\frac{22}{R_3 + 22} \cdot 12 - 12 \cdot \frac{1}{1+5} < 1$$

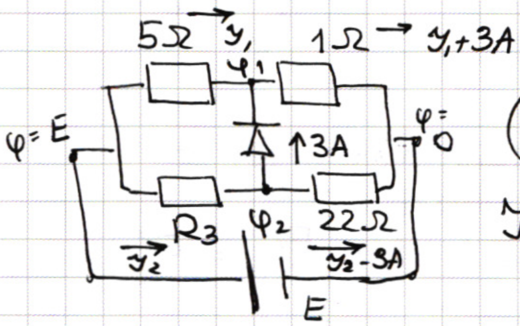
$$\frac{22 \cdot 12}{22 + R_3} < 3$$

$$22 \cdot 4 < 22 + R_3$$

$$R_3 > 22 \cdot 3 = 66\Omega$$

Значит при $R_3 \leq 66\Omega$ ток потечет через диод (он откроется)

3) $P_D = U_D \cdot I_D$; $3Вт = 1В \cdot I_D$; $I_D = 3A$.



(см. токи на рисунке - в соотв. с 1 правилом Кирхгофа)

Тогда $5 \cdot I_1 + (I_1 + 3) \cdot 1 = 12$

$(R_1 \cdot I_1 + (I_1 + I_D) \cdot R_2 = E)$

(1) $I_1 = \frac{9}{6} A = 3/2 A$

(φ_1 и φ_2 для тех же узлов что и в случае 1)

~~$\varphi_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot E$~~

(2) $\varphi_1 = R_2 (I_1 + \cancel{3} I_D) = 1\Omega \cdot \left(\frac{3}{2} + 3\right) A = $

$= 9/2 В$

(3) $\varphi_2 - \varphi_1 = U_D \Rightarrow \varphi_2 = 9/2 + 1 = \frac{11}{2} В$

$\varphi_2 = \cancel{I} R_4 \cdot (I_2 - I_D)$

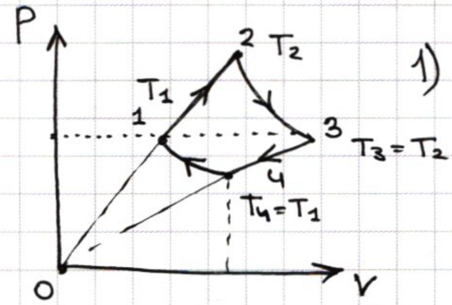
(4) $I_2 = \frac{11}{2} В \cdot \frac{1}{22\Omega} + 3A = \frac{1}{4} + 3 = \frac{13}{4} A$

(5) $E - \varphi_2 = R_3 \cdot I_2 \Rightarrow \boxed{R_3 = \left(12В - \frac{11}{2} В\right) \frac{1}{13/4} = \frac{13 \cdot 4}{13} = 4\Omega}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №4 (Продолжение)

Ответ:
1) $\mathcal{I} = 2A$
2) при $R_3 \leq 66\,\Omega$ через диод течет ток
3) при $R_3 = 4\,\Omega$ ($4\Omega < 66\Omega$, а значит диод открыт точно)



Задача №2.

1)

(1) т.к. ~~это и~~ 2–3 и 4–1 – изотермы то $T_2 = T_3$, $T_4 = T_1$

(2) пусть $\frac{V_2}{V_1} = \alpha$, то $\frac{p_2}{p_1} = \alpha$ $(p \sim V)$ процесс 1–2

$$\frac{V_1 \cdot p_1}{T_1} = \frac{V_2 \cdot p_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \alpha^2 T_1$$

(3) для процесса 3–4

$$\frac{p \cdot V_3}{T_2} = \left(\frac{p}{1{,}9}\right) \cdot \left(\frac{V_3}{1{,}9}\right) \cdot \frac{1}{T_1} \quad (p \sim V)$$

Тогда $\boxed{T_2 = 1{,}9^2 T_1 = 3{,}61\, T_1}$

Также $\alpha = 1{,}9$ $\left(\text{т.к. } \frac{T_2}{T_1} = \alpha^2 = 1{,}9^2\right)$

2) $p_2 \cdot V_2 = p \cdot \cancel{\left(1{,}9 V_4\right)} \cdot V_3$

$p_2 = \alpha p$; $V_3 = 1{,}9 V_4$

Тогда $\alpha V_2 = 1{,}9 V_4 \Rightarrow \boxed{\frac{V_2}{V_4} = 1}$

3) $\delta Q = \frac{i}{2} dU + \delta A$ ~~$\nu = 1$ т.к. молярная теплоемкость~~

$$C_m \cdot dT = \frac{i}{2} RdT + \frac{pdV}{\nu} = \frac{i}{2} RdT + \frac{1}{2} RdT = 2RdT$$

Ещё из $PV = \nu RT$ следует

$$dP \cdot V + Vdp = \nu RdT \Rightarrow V \cdot \alpha dV + V\alpha dV = \nu RdT$$

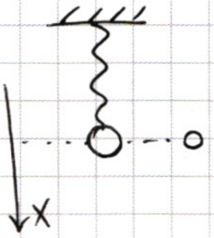
Задача № 2 (Продолжение)

$C_m = 2R$

Ответ: 1) $T_2 = 1{,}9^2 T_1 = 3{,}61\, T_1$ 3) $C_m = 2R$

2) $\dfrac{V_2}{V_4} = 1$

Задача № 1



1) Пусть его масса равна m

сила натяжение будет всегда направлена вверх (выше начального положение шарик не может подняться)

~~Наибольшая сила будет~~

$m\vec{a} = \vec{T} + m\vec{g}$

$$\left(\begin{aligned} & mx'' = mg - kx \quad \text{подходит нач. условием } v=0 \ \ x=0 \\ & x = \frac{mg}{k}(1 - \cos \omega t) \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \\ & x'' = \cancel{\frac{mg}{k}\cdot\frac{k}{m}}\, g \cdot \cos\omega t \\ & x' = v = \cancel{\frac{mg}{}}\, g\sqrt{\frac{m}{k}} \cdot \sin\omega t \end{aligned}\right)$$

Если ускорение равно по модулю значит они отличаются по знаку (иначе эти бы 2 состояния совпадали $\Rightarrow T_1 = T_2$ противоречие)

Тогда $\boxed{\begin{cases} ma = -T + mg \\ -ma = -2{,}5\,T + mg \end{cases} \text{ по 2 з.Н.}}$

$T = mg - ma = \dfrac{1}{2{,}5}(mg + ma)$

$5g - 5a = 2g + 2a$

$3g = 7a$, $\boxed{a = \frac{3}{7} g}$

2)

Т.к. $|a_1| = |a_2|$

то $|\cos\omega t_1| = |\cos\omega t_2| \Rightarrow |\sin\omega t_1| = |\sin\omega t_2|$

, а при этом $v = g\sqrt{\frac{m}{k}} \sin\omega t \Rightarrow v_1 = v_2$

То есть $\boxed{\dfrac{E_{k1}}{E_{k2}} = \dfrac{\frac{mv_1^2}{2}}{\frac{mv_2^2}{2}} = \left(\dfrac{v_1}{v_2}\right)^2 = 1}$

3)

Максимальная деформация в нижней точке $X_1 = 2A = \dfrac{2mg}{k}$

Максимальная E_k, при максимальной скорости (когда $a = 0$)

$X_2 = A = \dfrac{mg}{k}$

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №1 (Продолжение)

Из З.С.Э. для обозначенных положений 1 и 2.

$$E_{k1} + A_{T1} + E_{пр1} = E_{k2} + A_{T2} + E_{пр2}$$

$$\Updownarrow$$

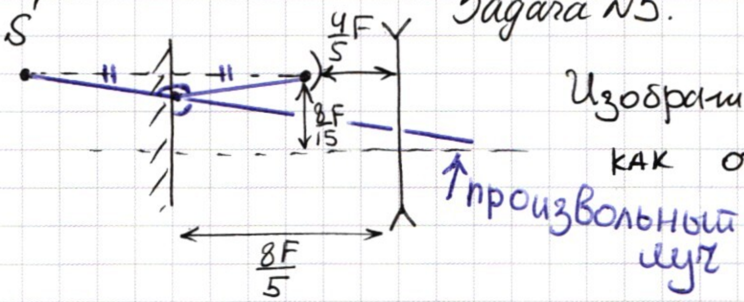
$$0 + m\left(\frac{2mg}{k}\right)g + \left(\frac{2mg}{k}\right)^2\frac{k}{2} = E_{k\,max} + m\left(\frac{mg}{k}\right)g + \left(\frac{mg}{k}\right)^2\frac{k}{2}$$

т.е. $E_{k\,max} = \left(2+2-1-\frac{1}{2}\right)\frac{m^2g^2}{k} = 2,5\frac{(mg)^2}{k}$

$$\boxed{\frac{E_{п\,max}}{E_{k\,max}} = \frac{\left(\frac{2mg}{k}\right)^2\frac{k}{2}}{2,5\frac{(mg)^2}{k}} = \frac{2}{2,5} = \frac{1}{5}}$$

Ответ: 1) $|a| = \frac{3}{7}g$ 2) $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = 1$ 3) $\frac{E_{п\,max}}{E_{k\,max}} = \frac{1}{5}$

Задача №5.



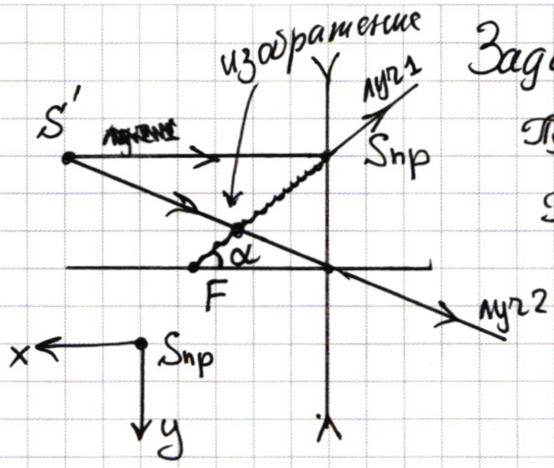
Изображение даваемое S +зеркало такое же как от S' (его отражения в зеркало)

Пусть ~~$\frac{8}{5}F = c$~~, $\frac{8}{15}F = b$,

$c = \frac{8}{5}F + vt$ (координата зеркала от времени)

То $S' = 2c - \frac{4}{5}F = \frac{12}{5}F + 2vt$ (координата S') по оси ОО с началом в центре линзы

Задача №5 (Продолжение №1)



Пусть $S_{пр}$ - проекция S на плоскость линзы

Тогда из построения следует, что изображение S в системе движется по прямой $FS_{пр}$.

Введём С.К.

$$\begin{cases} \text{луч 2:} & y = b - \dfrac{bx}{S'} \\ \text{луч 1:} & y = \dfrac{b}{F}\cdot x \end{cases}$$

(x_0, y_0) точка их пересечения

Тогда $b - \dfrac{bx_0}{S'} = \dfrac{bx_0}{F}$

$$x_0 = \frac{S'F}{S'+F}$$

$$y_0 = \frac{bS'}{S'+F}$$

1) $$\boxed{x_0\Big|_{t=0} = \frac{\frac{12}{5}F\cdot F}{\frac{12}{5}F + F} = \frac{\frac{12}{5}}{\frac{17}{5}}F = \frac{12}{17}F}$$

2) Изображение движется под углом α к оси OO'

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{b}{F} = \frac{8}{15}$$

3) Расстояние от изображения до $S_{пр}$ равно

$$d = \sqrt{x_0^2 + y_0^2} = \sqrt{F^2 + b^2}\cdot\frac{S'}{S'+F}$$

(оно движется по прямой $\Downarrow$ достаточно найти $d' = v_{изобр}$)

$$d' = \sqrt{F^2+b^2}\cdot\left(1 - \frac{F}{S'+F}\right)' =$$

$$= F\cdot\sqrt{F^2+b^2}\cdot\left(\frac{1}{\frac{17}{5}F + 2vt}\right)' = \frac{-F\cdot\sqrt{F^2+b^2}\cdot 2v}{\left(\frac{17}{5}F + 2vt\right)^2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №5 (Продолжение №2)

Ещё раз:

$$d_t' = \frac{-F\cdot\sqrt{F^2+b^2}\cdot 2v}{\left(\frac{17}{5}F+2vt\right)^2}$$

$$d_t'\Big|_{t=0} = \frac{-F^2\cdot\sqrt{1+\frac{64}{225}}\cdot 2V}{\left(\frac{17}{5}F\right)^2} = \frac{-2V\cdot\frac{17}{15}\cdot 5\cdot 5}{17\cdot 17} =$$

$$= -2V\cdot\frac{5}{3\cdot 17} = -\frac{10}{51}V$$

Ответ: 1) $x_0 = \frac{12}{17}F$ 2) $tg\,\alpha = 8/15$ (см. рис) 3) $|v_{изобр}| = \frac{10}{51}V$

☐ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

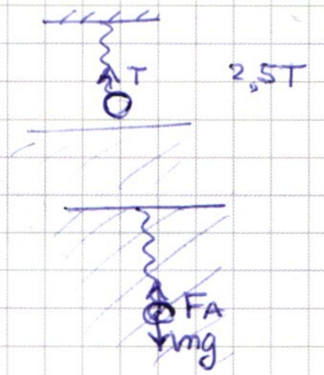
Страница №__

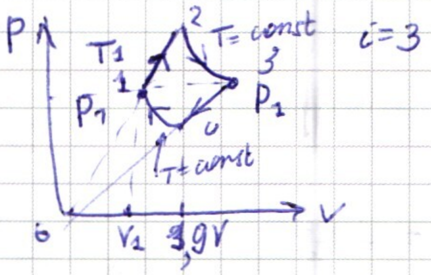
(Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





~~mg~~ T

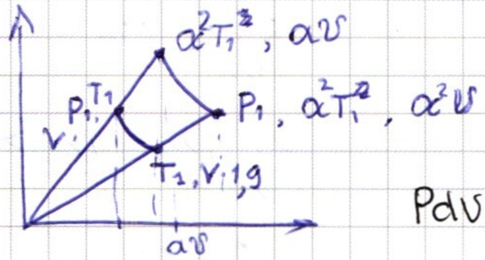
$$\times\begin{array}{r}1{,}9\\1{,}9\\\hline 171\\+19\\\hline 361\end{array}$$

$mg - F_A - T = -ma$

$mg - F_A + 2{,}5T = ma$

~~4,5T = 0~~

~~$C_M = \frac{i}{2} \nu R$~~



$PdV + VdP = \nu R dT$

$\alpha V dV + V \cdot \alpha dV = \nu R dT$

$C_M \cdot dT = \frac{i}{2} \nu R dT +$

$+ PdV =$

$= \alpha V + dV$

$\frac{P_1 V}{T_1} = const$

$\frac{\alpha P_1 \cdot \alpha V}{\alpha^2 T_1} = const$

$RdT = 2V\alpha dV$

$\frac{P_1 \cdot V_3}{\alpha^2 T_1} = const$

$\frac{C - C_p}{C - C_v} = n.$

$\frac{i}{2} + \frac{1}{2} = 2R.$ $V_3 = \alpha^2 V$

$\frac{P_1}{\beta}$, $\frac{\alpha^2}{\beta^2} T_1^2$, $\frac{\alpha^2 V}{\beta} = 1{,}9V$

$P \cdot V = const$

$\frac{\alpha^2}{\beta} = 1{,}9$

$C - C_p = C - C_v$

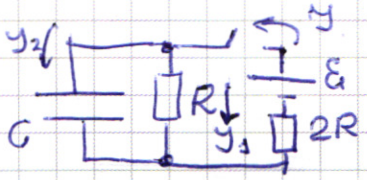
$\frac{C - C_p}{C - C_v} = -1$ $C - C_p = -C + C_v$

$C = \frac{1}{2}(C_p + C_v) = \frac{\frac{i}{2}R + \left(\frac{i}{2} + 1\right)R}{2} = \frac{\frac{3}{2} + \frac{3}{2} + 1}{2} =$

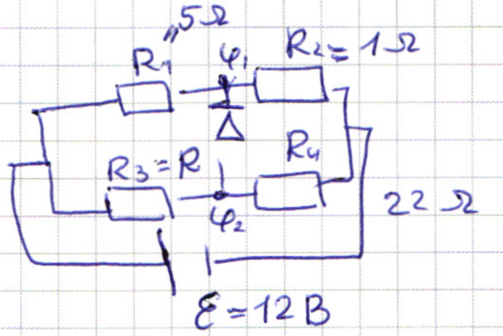
$\frac{\frac{6}{2} + 1}{2} = \frac{8}{4} = \boxed{2R}$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)



$$\frac{dW}{dt} = U_c I_2$$



$$\cancel{\mathcal{E} = I_1 2R + U_c}$$
$$\cancel{U_c = I_1 R = (I - I_2) R}$$
$$\cancel{I_2 + I_1 = I}$$

$$(1)\ I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} = \frac{12В}{5+1} = 2A$$

$$U_c + 2IR = \mathcal{E}$$
$$U_c = I_1 R = (I - I_2) R \Rightarrow I_2 = -\frac{U_c}{R} + I$$

$$\frac{dW}{dt} = (\mathcal{E} - 2IR) \cdot I -$$

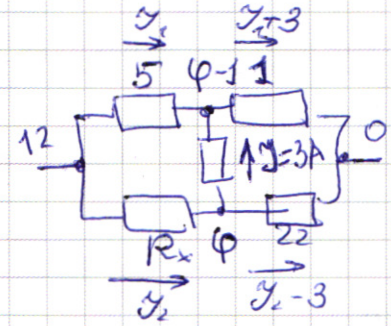
$$\varphi_1 = \frac{1}{5+1} \cdot 12$$

$$\varphi_2 = \frac{\cancel{R}\,22}{22 + x} \cdot 12$$

$$\frac{22 \cdot 12}{22 + x} - \frac{12}{5+1} > 1$$

$$\frac{22 \cdot 12}{22 + x} > 3$$

$$22 \cdot 4 > 22 + x$$
$$22 \cdot 3 > x$$
$$\boxed{66 > x}$$



$$12 = 5 \cdot I_1 + 1(I_1 + 3)$$
$$12 = 6I_1 + 3$$
$$9 = 6I_1 \quad I_1 = 3/2\,A$$

$$\begin{array}{r} 118 \\ 99 \end{array}$$

$$\varphi - 1 = 3/2 A \cdot 1$$
$$\varphi = 5/2\ В$$

$$\frac{5}{2} \cdot$$

$$22(I_2 - 3) = 5/2$$
$$44I - 132 = 5$$
$$I_2 = \frac{137}{44}$$

$$12 - 5/2 = \frac{137}{44} \cdot R_x$$
$$19 = 24 - 5 = \frac{137}{22}$$

24 −11
13

$$\frac{19 \cdot 22}{137} \vee 66$$

$$19 \vee 3 \cdot 33$$

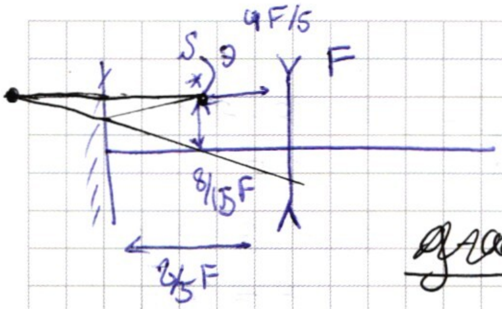
☑ черновик ☐ чистовик Страница №__
(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

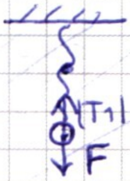
$m\cdot\frac{2mg}{k}\cdot g+\left(\frac{2mg}{k}\right)^2\frac{k}{2}=\left(\frac{mg}{k}\right)^2\frac{k}{2}+\frac{mg}{k}\cdot g\cdot m$

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

$4 \quad 2{,}5$

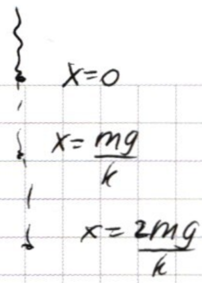
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





$|T_2|=2{,}5|T_1|$

mg



~~дла~~

$\vec F+\vec T_1=m\vec a$

$\vec F+\vec T_2=\pm m\vec a$

$mx''=mg-kx$

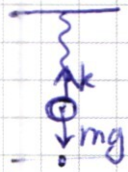
$k\left(\frac{mg}{k}\right)^2+$

$mg+T_1=ma$

$mg-2{,}5T_1=-ma$

$F-T_1=-ma$

$F+2T=ma$



~~$mg-F$~~

$\frac{g+a}{a-g}=2{,}5$

$2{,}5T-mg=ma$

$-T-mg=-ma$

$mg-kx=mx''$

$g-\frac{T}{m}$

$g-\frac{k}{m}x=x''$

$x''=-A\omega^2\cos\omega t$

$\frac{a+g}{a-g}=2{,}5$

$\frac{-\frac{k}{}\left(\frac{-mg}{k}+x\right)x=x''}{m}$

$g-\frac{T}{m}=$

$2a+2g=5a-5g$

$g-2{,}5\frac{T}{m}=g$

$7g=3a$

$\boxed{A=\frac{mg}{k}}$

$1-\cos\omega t$

$a=\frac{7}{3}g$

$\frac{\left(\frac{mv_1^2}{2}\right)}{\left(\frac{mv_2^2}{2}\right)}$

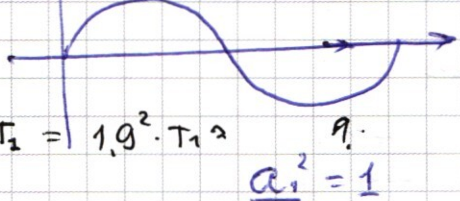
$x=A(\sin\omega t+1)$

$(\alpha p)V_0=p\cdot 1{,}9v$

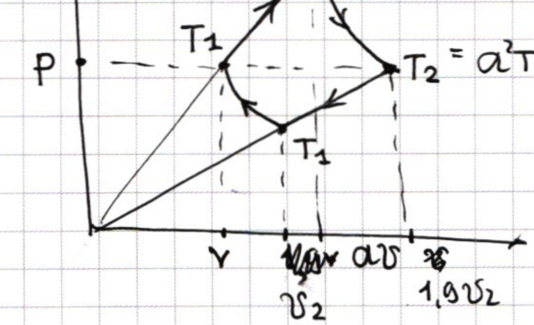
$a=a_m\cos\omega t=v_m\omega\cos\omega t$

$\frac{\frac{kx_m^2}{2}}{\frac{mv_m^2}{2}}$

$v=v_m\sin\omega t$



$(\cos\omega t)_1=-\cos\omega t_2$



$\frac{a_1^2}{a_2^2}=1$

$(2-0{,}1)^2$

$=4-4\cdot0{,}1+0{,}01$

$=4-0{,}4+0{,}01$

$3{,}61$

$\frac{pV}{T_1}=\frac{\alpha p\cdot\alpha V}{T_2}\Rightarrow T_2=\alpha^2T_1$

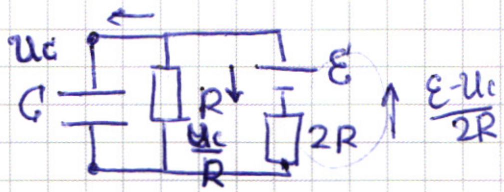
$\frac{\alpha^2T_1}{1{,}9}$

$\frac{p\cdot1{,}9v_2}{\alpha^2T_1}=\frac{1}{1{,}9}\frac{p\cdot v_2}{T_1}$

$\boxed{\alpha=1{,}9}$

☑ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



$\mathcal{E} = 2IR + U_c$

$I = \frac{\mathcal{E} - U_c}{2R}$

$I_x = \frac{\mathcal{E} - U_c}{2R} - \frac{U_c}{R} = \frac{\mathcal{E} - 3U_c}{2R}$

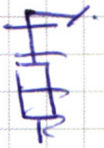
$\frac{dW}{dt} = \frac{U_c \cdot (\mathcal{E} - 3U_c)}{2R}$

$U_c = \mathcal{E} - 3U_c$

$\mathcal{E} = 4U_c$

$U_c = \mathcal{E}/4$

$Q = \frac{C\mathcal{E}}{4}$

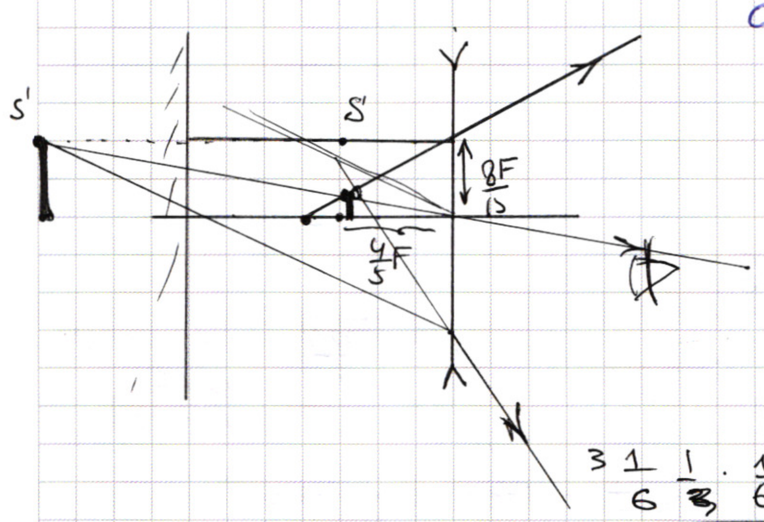


$U = 0.$

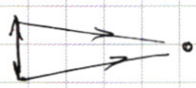
$\frac{CU^2}{2} = \frac{Q^2}{2C}$

$CU = Q$

$\frac{dW}{dt} = \cancel{C\mathcal{E}} \quad \frac{\frac{\mathcal{E}}{4} \cdot \frac{\mathcal{E}}{4}}{2R} = \frac{\mathcal{E}^2}{32R}$



$0 \quad \mathcal{E}/6. \quad \mathcal{E}/3$



$x = \frac{\mathcal{E}}{3} - x$

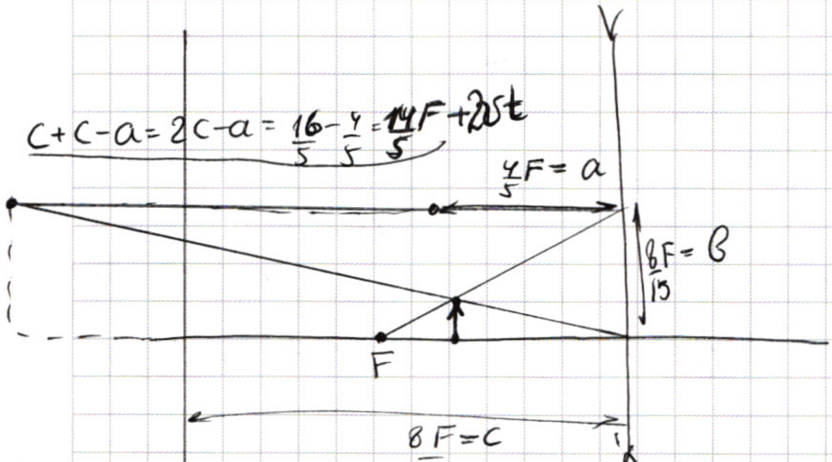
$2x = \mathcal{E}/3$

$3 \; \frac{\frac{1}{6}\;\frac{1}{\cancel{3}} \cdot \frac{1}{6}}{2} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{1}$

$\frac{1}{6} \cdot$

$\frac{\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2}}{2} = \frac{1}{24}$

$c + c - a = 2c - a = \frac{16}{5} - \frac{4}{5} = \frac{14F}{5} + 2vt$



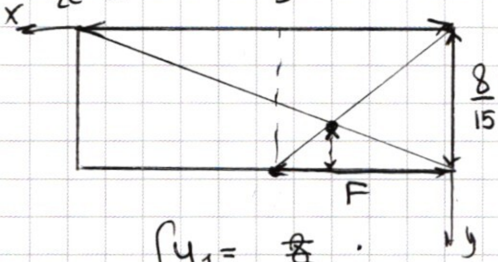
☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

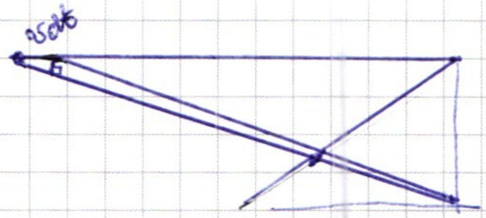
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

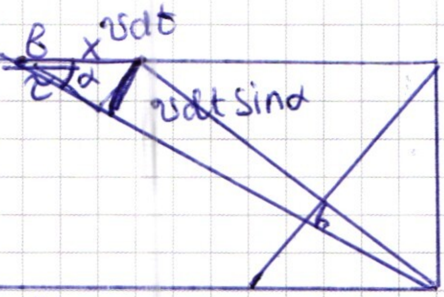
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

x $2c - a = 2vt + \frac{12}{5}F = \tau$





$$\begin{cases} y_1 = \cancel{8} \cdot \\ \frac{8}{15}F - \frac{8}{15}F\left(\frac{x_1}{\frac{12}{5}F + 2vt}\right) = b - \frac{b}{\tau}x \\ y_2 = \frac{8}{15}x_2 = \frac{8}{F}x \end{cases}$$



$289 = 17$

$$\frac{8}{15}x = \frac{8}{15}F - \frac{8}{15}F\frac{x}{\frac{12}{5}F + 2vt}$$

$\boxed{t = 0}$

$$x = F - \frac{x \cdot 5}{12}$$

$$\left(\frac{1}{\frac{17}{5}F + 2vt}\right)' =$$

$$x \cdot \frac{17}{12} = F$$

$$\boxed{x = \frac{12}{17}F}$$

$$\frac{x}{F} = 1 - \frac{x}{\tau}$$

$$x = \frac{\tau F}{F + \tau}$$

$$= 2v \cdot \frac{1}{\left(\frac{17}{5}F + 2vt\right)^2}$$

$$y = \frac{b\tau}{F + \tau}$$

$$\frac{dx}{dy} = \frac{F}{b}$$

$$\frac{dx}{dy} = \frac{F}{b} = \frac{F}{\frac{8}{15}F} = \frac{15}{8}.$$

$$\frac{d\sqrt{x^2 + y^2}}{dt} = \sqrt{F^2 + b^2} \cdot \frac{\tau}{F + \tau}$$

$$\sqrt{F^2 + b^2} \cdot d$$

$$\frac{\frac{12}{5}F + 2vt}{\frac{17}{5}F + 2vt} =$$

$$= 1 - \frac{F}{\frac{17}{5}F + 2vt}$$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)