

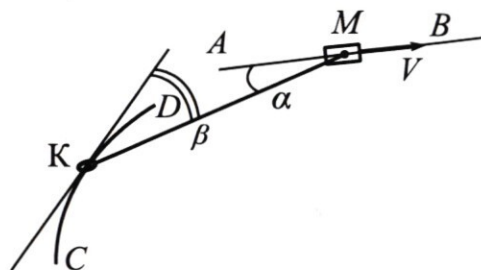
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Вариант 11-02

Класс 11

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

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 40$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 1$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,7$ м. Кольцо и муфта связаны легким тросом длиной $l = 17R/15$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент трос составляет угол α ($\cos \alpha = 3/5$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 8/17$) с направлением движения кольца.



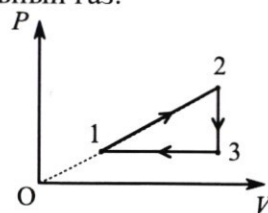
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

2. Тепловая машина работает по циклу, состоящему из изохоры, изобары и участка прямо пропорциональной зависимости давления P от объема V (см. рис.). Рабочее вещество – одноатомный идеальный газ.

1) Найти отношение молярных теплоемкостей на тех участках цикла, где происходило понижение температуры газа.

2) Найти для процесса 1-2 отношение количества теплоты, полученной газом, к работе газа.

3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



3. Обкладки конденсатора – квадратные металлические сетки, сторона квадрата во много раз больше расстояния d между обкладками. Положительно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью V_1 и останавливается между обкладками на расстоянии $0,2d$ от положительно заряженной

обкладки. Удельный заряд частицы $\frac{q}{m} = \gamma$.

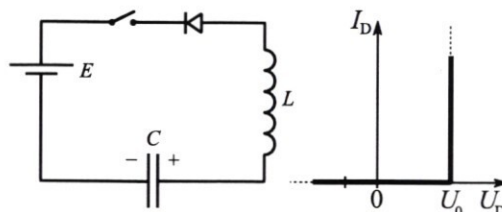
- 1) Найдите продолжительность T движения частицы в конденсаторе до остановки.
- 2) Найдите напряжение U на конденсаторе.
- 3) Найдите скорость V_0 частицы на бесконечно большом расстоянии от конденсатора.

При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 3$ В, конденсатор емкостью $C = 20$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 6$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,2$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке,

пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В. Ключ замыкают.

- 1) Найти скорость возрастания тока сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти максимальный ток после замыкания ключа.
- 3) Найти установившееся напряжение U_2 на конденсаторе после замыкания ключа.

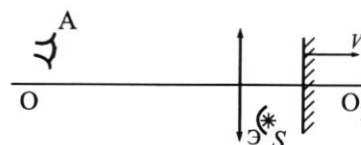


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $8F/15$ от оси OO_1 и на расстоянии плоскости $F/3$ от линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии F 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 OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

3) Найти скорость изображения в этот момент.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 5

1) Рассмотрим S^* изображение S в зеркале. $SZ = ZS^*$, пусть расстояние от центра до $S^* = a$

$$a = \frac{1}{3}F + \frac{2}{3}F + \frac{2}{3}F = \frac{5}{3}F.$$

По оп. л. точкой миды:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{1}{b} = \frac{5 \cdot 1}{5F} - \frac{1 \cdot 3}{5F} = \frac{2}{5F} \Rightarrow \underline{\underline{b = \frac{5}{2}F}}$$

2) По построению видно, что при движении S^* луч ~~S^*T~~ проходящий через T, S^*, T и S^{xx} не изменяет наклон, а луч S^*O S^{xx} изменяет, т.е. изображение S^{xx} как бы скользит по ~~лучу~~ $S^{xx}F$. Значит $v_{S^{xx}}$ направлена вдоль $S^{xx}F$, и $\tan \alpha = \frac{SO}{OF} = \frac{OT}{OF} = \frac{H}{F} = \frac{8F}{15F} = \frac{8}{15}$

3) Очевидно, что за Δt S^* проходит в два раза больше расстояние чем $NM \Rightarrow v_{S^*} = 2v$.

$$\Gamma = \frac{8^{xx}}{H} \cdot \frac{H}{H} = \frac{OF \cdot \tan \alpha}{H} = \frac{(10 - F) \cdot \tan \alpha}{H} = \frac{1,5F \cdot 8 \cdot 15}{10 \cdot 15 \cdot 8F} = 1,5$$

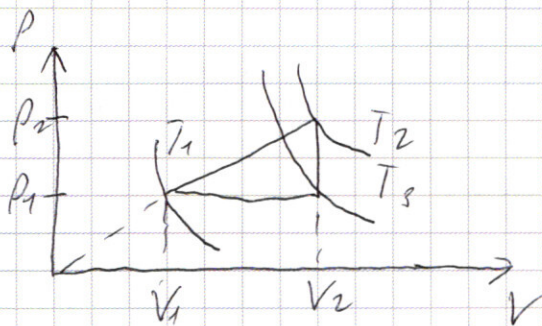
$$\frac{v_{S^{xx}}}{v_{S^*}} = \Gamma^2$$

$$v_{S^{xx}} = 1,25 \cdot 2v = \underline{\underline{4,5v}}$$

Ответ: 1) $2,5F$

2) $\frac{8}{15}$

3) $4,5v$



№ 2

1-2: $T_2 - T_1 > 0 \Rightarrow$ нагревание T

2-3: $T_3 - T_2 < 0 \Rightarrow$ охлаждение T

3-1: $T_1 - T_3 < 0 \Rightarrow$ нагревание T

Пуско $K = \frac{C_{23}}{C_{31}}$, $Z = \frac{Q_{12}}{A_{12}}$

$$1) Q_{23} = C_{23} \cdot \Delta T_{23} = A_{23} + V_{23} = \frac{3}{2} \cdot R \Delta T_{23}$$

$$C_{23} = \frac{3}{2} R$$

$$Q_{31} = C_{31} \cdot \Delta T_{31} = A_{31} + V_{31} = p_1(V_1 - V_2) + \frac{5}{2} \cdot R \Delta T_{31}$$

$$C_{31} \cdot \Delta T_{31} = \frac{5}{2} \cdot R \Delta T_{31}$$

$$C_{31} = \frac{5}{2} R$$

$$K = \frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{\frac{3}{2} R}{\frac{5}{2} R} = \underline{0,6}$$

$$2) Q_{12} = A_{12} + V_{12} = S_{12} + \Delta V_{12} = \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{2} + \frac{3}{2} \cdot R(T_2 - T_1)$$

$$Q_{12} = \frac{1}{2} R(T_2 - T_1) + \frac{3}{2} \cdot R(T_2 - T_1) = 2 \cdot R(T_2 - T_1)$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} R(T_2 - T_1)$$

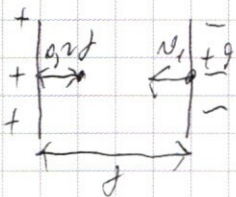
$$Z = \frac{Q_{12}}{A_{12}} = \frac{2 \cdot R(T_2 - T_1)}{0,5 \cdot R(T_2 - T_1)} = \underline{4}$$

Ответ: кон 1) 0,6

2) 4

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 3



1) Частица термизит $\Rightarrow$ она движется к "+" стороне ||.

П.к. частица не изменила траектории за L (до ||). $F_{\text{эл}}$ масса пренебреж. Пусть T - время пролета в ||.

$$0,8d = \frac{0 - v_1^2}{-2a} \Rightarrow a = \frac{v_1^2}{1,6d}$$

$$0,8d = v_1 T - \frac{a T^2}{2}$$

$$-\frac{T^2}{2} \cdot \frac{v_1^2}{1,6d} + v_1 T - 0,8d = 0$$

$$0 = v_1^2 - 0,8 \cdot 4 \cdot \frac{v_1^2}{3,2d} = 0$$

$$T = \frac{-v_1 \cdot 3,2d}{-2v_1} = \frac{1,6d}{v_1}$$

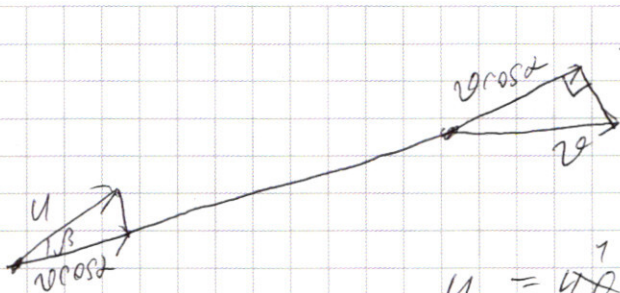
$$2) \text{ По 3СЭ: } \frac{m v_1^2}{2} = F_2 \cdot 0,8d = E \cdot q \cdot 0,8d$$

$$E = \frac{m v_1^2}{q \cdot 2 \cdot 0,8d} = \frac{v_1^2}{\gamma \cdot 1,6d}$$

$$V = E \cdot d = \frac{v_1^2 \cdot d}{\gamma \cdot 1,6d} = \frac{v_1^2}{1,6\gamma}$$

Ответ: 1) $T = \frac{1,6d}{v_1}$

2) $V = \frac{v_1^2}{1,6\gamma}$



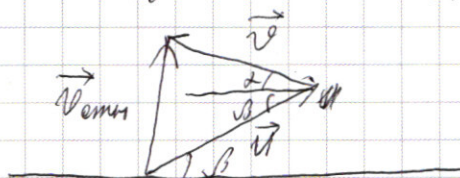
1) Пусть u - скорость колеса

Тогда $u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta}$

$$u = \frac{40 \cdot 3 \cdot 17}{5 \cdot 8} = 51 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

2) $\vec{v}_{\text{доп}} = \vec{v}_{\text{пер}} + \vec{v}_{\text{отн}}$

$$\vec{v}_{\text{отн}} = \vec{v}_{\text{доп}} - \vec{v}_{\text{пер}} = \vec{u} - \vec{v}$$



$$\cos \alpha = 0,8 \Rightarrow \sin \alpha = 0,6$$

$$\cos \beta = \frac{8}{17} \Rightarrow \sin \beta = \frac{15}{17}$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta = -\frac{36}{85}$$

По теор. косинусов

$$v_{\text{пер}}^2 = v^2 + u^2 - 2 \cdot v \cdot u \cdot \cos(\alpha + \beta)$$

$$v_{\text{пер}} = \sqrt{40^2 + 51^2 - 2 \cdot 40 \cdot 51 \cdot \frac{36}{85}}$$

$$v_{\text{пер}} = 77 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

Ответ: 1) 51 см/с

2) 77 см/с

№4

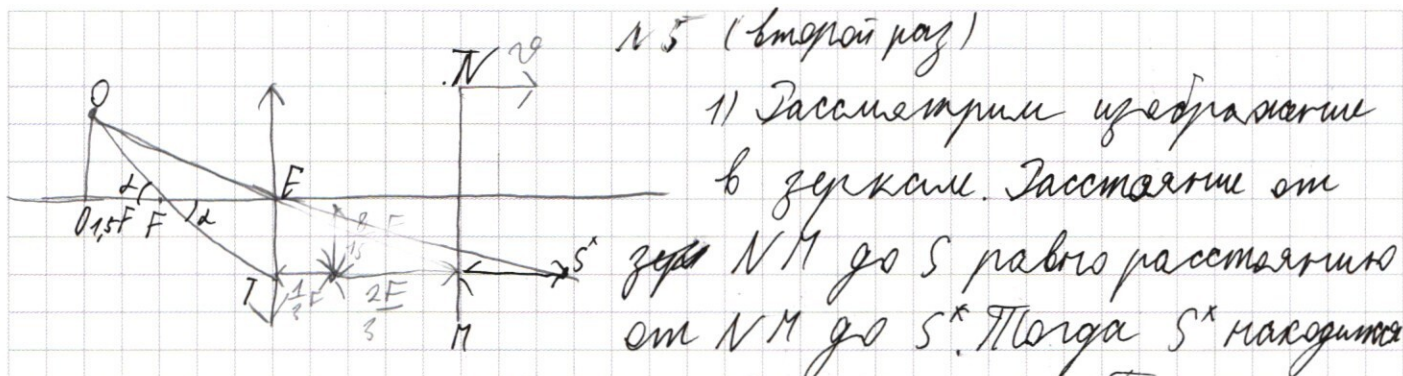
1) $\Delta \Phi_{\text{ср}} = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$$\mathcal{E} = U - \mathcal{E}_{\text{ср}} = 5 \text{ В}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{5}{0,2} = 25 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

Ответ: 25 $\frac{\text{А}}{\text{с}}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



№ 5 (второй раз)

1) Рассмотрим изображение

в зеркале. Расстояние от

зеркала NM до S равно расстоянию
от NM до S*. Тогда S* находится

на расстоянии $F + \frac{2}{3}F = 1\frac{2}{3}F$ от mirrors. Тогда точка

$$\text{микро: } \frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{1}{\frac{5}{3}F} + \frac{1}{b} \Rightarrow \frac{1}{b} = \frac{1}{1\frac{2}{3}F} - \frac{1}{\frac{5}{3}F} = \frac{1}{6}$$

$$b = \frac{5}{2}F.$$

2) По построению видно, что луч MT при движении
S* не меняется, а T. О будет "скользить" по MT по

направлению к фокусу $\Rightarrow$ будет скользить по нему

и S*. Тогда $\tan \alpha = \text{const}$. В нач. времени

$$\tan \alpha = \frac{OD}{OF} = \frac{ET}{FE} = \frac{8F}{15F} = \frac{8}{15}$$

$$OD = OF \cdot \tan \alpha = \frac{15F}{10} \cdot \frac{8}{15} = \frac{8F}{10}$$

3) Рассмотрим перемещение S* за Δt

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{\frac{5}{3}F + v_{S^*} \Delta t} + \frac{1}{a^*}$$

$$\frac{5F + 2v_{S^*} \Delta t}{3} = \frac{5F + 2v_{S^*} \Delta t}{3} \Rightarrow a^* = \frac{5F + 2v_{S^*} \Delta t}{\frac{5F + 2v_{S^*} \Delta t}{3}}$$

$$\tan \alpha = \frac{v_{S^*}}{v_{S^*}} = 1^2$$

$$\Gamma = \frac{OD}{ET} = \frac{8F \cdot 15}{810 \cdot 8F} = 1,5$$

$$v_{S^*} = 2,25 \cdot 2v = 4,5v$$

$$\tan \alpha = \frac{H}{OF} = \frac{H}{F}$$

$$H =$$

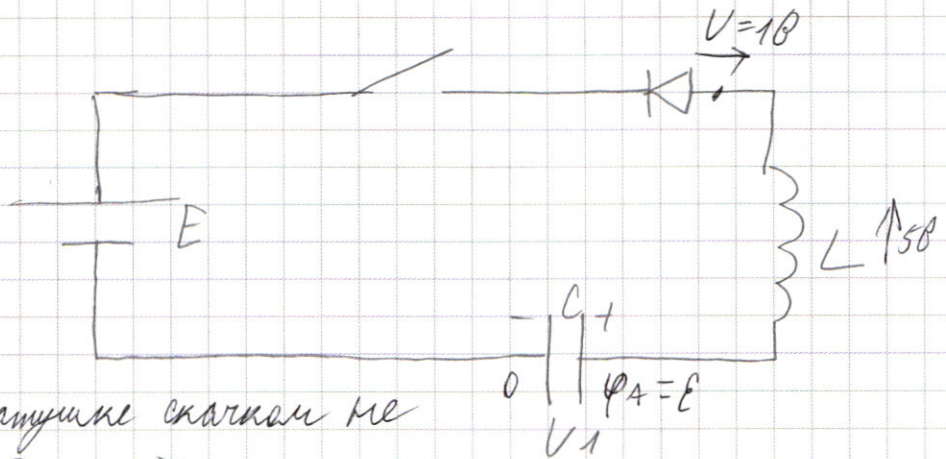
$\mathcal{E}, C, V_1, L, V_0$

№4

1) $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ сразу - ?

2) $I_{\max}$ - ?

3) $V_{\text{уст.}}$ - ?



Напряжения на катушке скачком не изменяется

$$L \frac{\Delta I}{\Delta t} = \mathcal{E} = \mathcal{E} - L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{-\mathcal{E}}{L} = \frac{-5 \text{ В}}{0,2} = \frac{5,5}{1} = 25 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

2) ПЛ-к, все элементы идеальные, потерь энергии нет

$$A_0 = \Delta W + Q$$

3) При уст. режиме $I_L = 0, V_L = 0$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) Т.к. кольцо движется по окружности, его скорость направлена тангенциально.

$a_{\text{в.с.}} = \frac{v^2}{R}$

$v \cos \alpha \cdot \cos \beta = u$

$\sin \alpha = \frac{v}{10}$

$\sin \alpha = 0,8$

$\sin \beta = \sqrt{1 - \frac{64}{100}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$u = v \cos \alpha \cdot \cos \beta = 10 \cdot 0,6 \cdot \frac{3}{5} = 3,6$

2) По теор. пассивиров

$\vec{v}_{\text{доп}} = \vec{v} + \vec{u}_{\text{пер}}$

$\vec{u}_{\text{пер}} = \vec{v}_{\text{асс}} \cdot \vec{v}$

$u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{10 \cdot 0,6}{\frac{3}{5}} = 10$

$\vec{v}_{\text{доп}} = \vec{v}_{\text{пер}} + \vec{v}_{\text{отн}}$

$\vec{v}_{\text{отн}} = \vec{v}_{\text{асс}} - \vec{v}_{\text{пер}} = \vec{v} + (-\vec{v})$

$\frac{AB}{u} = \sin \beta$

$\frac{AB}{v} = \sin \alpha$

$v_{\text{отн}} = u \cdot \sin \beta + v \cdot \sin \alpha = 10 \cdot \frac{3}{5} + 10 \cdot 0,6 = 12$

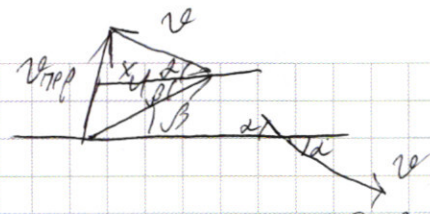
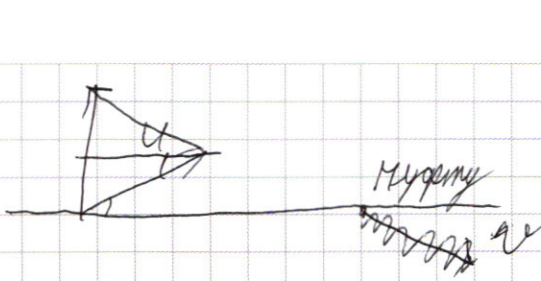
3) $\frac{\sqrt{2}}{2} < 1,5$

$v_c > v_0$

$v_c = v \cos \alpha$

$v_{\text{отн}} = v_{\text{вд}} + v_{\text{доп}}$

$v_{\text{отн}} = 10 \cdot \sin \beta + v \cdot \sin \alpha = 10 \cdot \frac{3}{5} + 10 \cdot 0,6 = 12$



$$\cos \alpha + \cos \beta = \frac{1}{2}$$

$$\alpha + \beta \quad \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$30^\circ + 30^\circ$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = \cos 60^\circ$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

$$\frac{1}{2} - \sqrt{3}$$

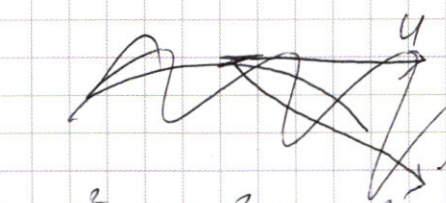
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$$

30

$$\cos(\alpha + \beta) = \frac{48}{10 \cdot 17} - \frac{8 \cdot 15}{10 \cdot 17} =$$

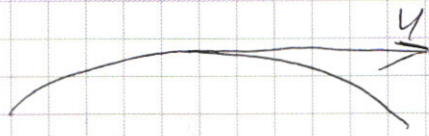
$$= -\frac{72}{170} = -\frac{36}{85}$$



$$v_{\text{up}}^2 = 40^2 + 51^2 + 2 \cdot 40 \cdot 51 \cdot \frac{36}{85}$$

$$v = \sqrt{48076029} = 77$$

3)



$$\begin{array}{r} 1 \\ 1301 \\ + 1728 \\ \hline 6029 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 51 \\ \times 51 \\ \hline 151 \\ 255 \\ + 2001 \\ \hline 1602 \\ + 4801 \\ \hline 666 \\ + 4801 \\ \hline 2701 \\ + 1602 \\ \hline 4301 \\ + 1618 \\ \hline 6119 \end{array}$$

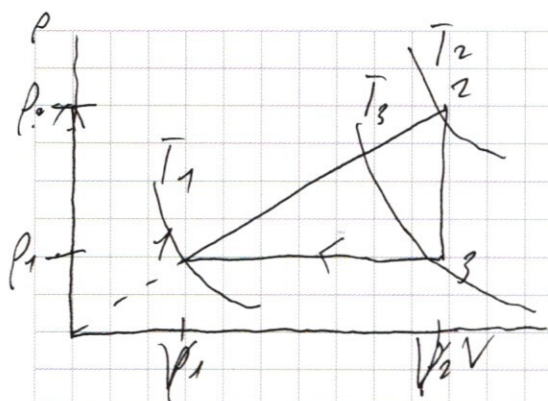
$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 36 \\ \hline 18 \\ 240 \\ \hline 36 \\ \times 876 \\ \hline 5 \\ 1818 \\ \hline 29 \\ \times 17 \\ \hline 37 \\ 1728 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 77 \\ \times 77 \\ \hline 539 \\ + 539 \\ \hline 29 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 73 \\ \times 73 \\ \hline 546 \\ + 546 \\ \hline 1728 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ \times 40 \\ \hline 160 \\ 160 \\ \hline 144 \\ + 1728 \\ \hline 1000 \\ + 3326 \\ \hline 2801 \\ + 5829 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



N 2

i = 3

$T_1 < T_2$ по изотерме

$T_3 < T_2$ по изотерме

$T_1 < T_3$ по изотерме

1-2: $T \uparrow$

2-3: $T \downarrow$

3-1: $T \downarrow$

— нормальное — $V = \text{const}$

— нормальное — $p = \text{const}$

$$K_{\text{использ}} = \frac{C_{23}}{C_{31}}$$

$$Q_{23} = C_{23} \Delta T_{23} = A_{23} + U_{23} = \frac{3}{2} R \Delta T_{23}$$

$$C_{23} = \frac{3}{2} R$$

$$p \Delta V = 2 R \Delta T_{31}$$

$$Q_{31} = C_{31} \Delta T_{31} = A_{31} + \Delta U_{31} = + p_1 (V_1 - V_2) + \frac{3}{2} R \Delta T_{31}$$

$$C_{31} \Delta T_{31} = \frac{3}{2} R \Delta T_{31}$$

$$C_{31} (T_1 - T_3) = \frac{3}{2} R (T_1 - T_3) + 2 R (T_1 - T_3)$$

$$C_{31} = \frac{5}{2} R$$

$$K_{\text{ис}} = \frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{1,5 R}{2,5 R} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$2) Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} = S_{\text{гр}} + \Delta U_{12} = 2 R (T_2 - T_1)$$

$$S_{\text{гр}} = \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{2} = \frac{R (T_2 - T_1)}{2} \quad | \quad U_{12} = \frac{3}{2} R (T_2 - T_1)$$

Пусть

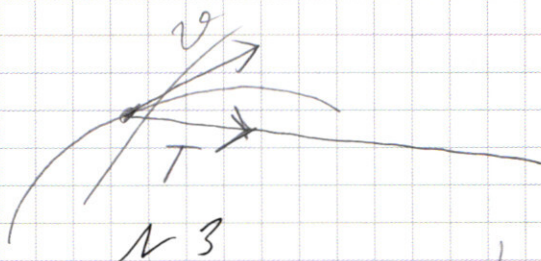
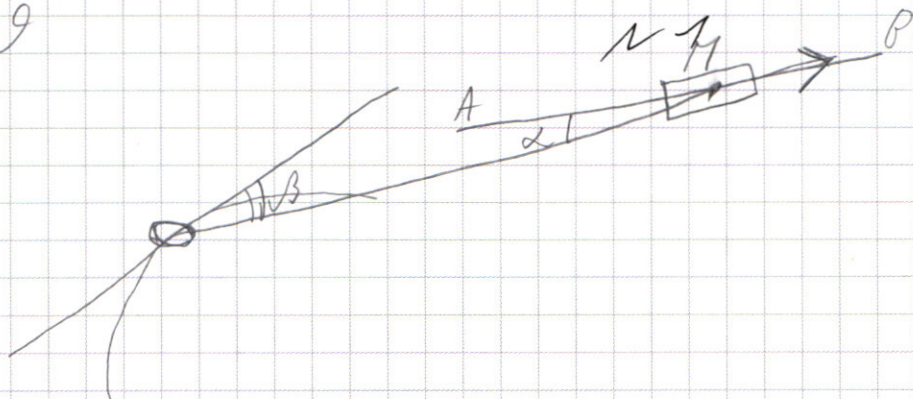
$$2 - \text{использ} = \frac{Q_{12}}{A_{12}} = \frac{2 R (T_2 - T_1)}{0,5 R (T_2 - T_1)} = \frac{2 \cdot 2}{1} = 4$$

$$3) \eta_{\text{макс}} = \frac{A_{\text{газа}}}{Q_{\text{нагр}}}$$

№ 4

Вариант ϵ, c, v_1, L

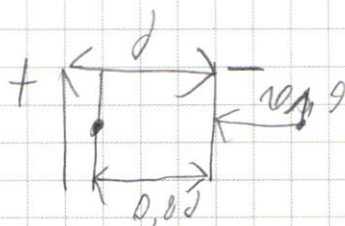
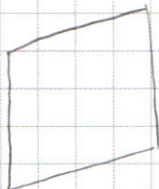
29



№ 3

$$\frac{q}{m} = \gamma$$

$q > 0$



τ - время в ксиде.

L - расстояние, которое прошла частица до

т.к. частица не изменила свой траектории за время пролета до расстояния L док, и $L \gg d$, будем

приближаем $F_{\text{ток}}$ за время τ . ~~длина~~

и, и движение равнозамедленное

$$0,8d = \frac{0 + v_1}{2} \tau \quad a = \frac{v_1^2}{1,6d} \quad 0,8d = v_1 \tau - \frac{a \tau^2}{2}$$

$$x = \frac{v_1 \tau - a \tau^2}{2}$$

$$-\frac{\tau^2}{2} \cdot \frac{v_1^2}{1,6d} + v_1 \tau - 0,8d = 0$$

$$\frac{v_1}{3,2}$$

$$-\tau^2 \cdot \frac{v_1^2}{1,6d} + \tau \cdot v_1 - 0,8d = 0$$

$$d = v_1^2 \cdot \frac{3,2d}{4} \cdot \frac{v_1^2}{1,6d} = 2v_1^2$$

$$\tau_1 = \frac{-v_1 + \sqrt{v_1^2 - 2 \cdot \frac{v_1^2}{1,6d} \cdot 0,8d}}{2 \cdot \frac{v_1^2}{1,6d}} \quad \tau = \frac{-v_1 + 3,2d}{2v_1} = \frac{3,2d}{2v_1} = \frac{1,6d}{v_1}$$

$$\tau_2 = \frac{-v_1 - \sqrt{v_1^2 - 2 \cdot \frac{v_1^2}{1,6d} \cdot 0,8d}}{2 \cdot \frac{v_1^2}{1,6d}} \text{ - нест. кор., } \tau > 0$$

☒ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\gamma = \frac{q}{m}$$

№ 3

2) ~~Найти: $ma = F_g$~~

~~$ma = E \cdot q$~~

~~$E = \frac{m \cdot a}{q} = \frac{m \cdot \gamma^2}{1,6 \cdot \gamma}$~~

~~$E = k \cdot \Phi$~~

По ЗСЭ: $\frac{m v_1^2}{2} = F_g \cdot 0,0d = E \cdot q \cdot 0,0d$

$$E = \frac{m v_1^2}{q \cdot 2 \cdot 0,0d} = \frac{v_1^2}{\gamma \cdot 1,6d}$$

~~$E = k \cdot q = \frac{q}{2 \cdot 0,0d} = \frac{q}{0,02}$~~

~~$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$~~

~~$q = 1,6 \cdot 10^{-19}$~~

~~$E = k \cdot q = \frac{q}{2 \cdot 0,0d} = \frac{q}{0,02}$~~

$CU = q$

$$U = E \cdot d = \frac{v_1^2 \cdot d}{\gamma \cdot 1,6d} = \frac{v_1^2}{1,6\gamma} = \Phi_2 - \Phi_1 = 2\Phi_{\text{пл}}$$

3) ~~Найти: $\Phi_{\text{нараст}} = 0$~~

$\Phi = \frac{k \cdot q}{r}$

$\Phi_1 =$

$E_{\text{кин}} = \frac{m v_0^2}{2}$

$E_{\text{пот}} = \frac{m v_1^2}{2}$

$v_0 > v_1$

~~$\Phi_1 = \frac{k \cdot q}{r_1}$~~

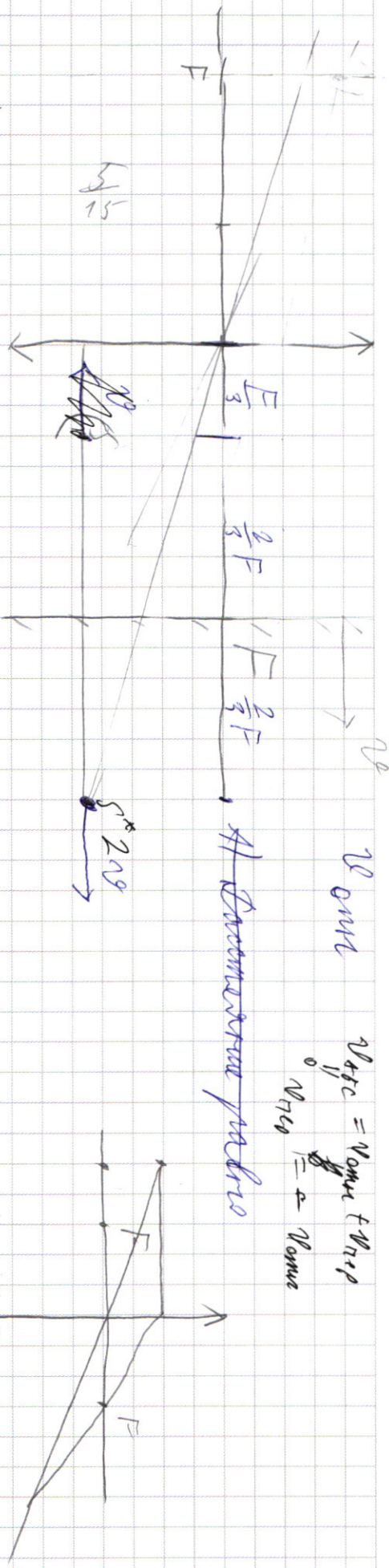
~~$\Phi_2 = \frac{k \cdot q}{r_2}$~~

$\rho = 0$

№ 5 (8) ~~Считается, что: $\frac{1}{F} = 1$~~

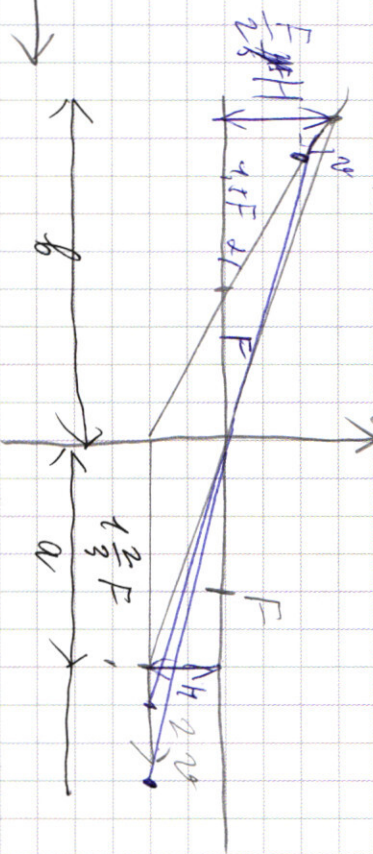
23

№ 5



Наче = Наче + Наче
 $\frac{1}{3} F = \frac{1}{3} F$

1) $\frac{F}{3} + \frac{2F}{3} + \frac{2F}{3} > F$, условие не выполняется



$$\frac{1}{8} = \frac{\frac{1}{3}F}{8} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{\frac{1}{3}F}{8} + \frac{1}{8} = \frac{\frac{1}{3}F}{8} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{\frac{1}{3}F}{8} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{\frac{1}{3}F}{8} + \frac{1}{8}$$

$$q_1 \left[\frac{F}{1-F} - \frac{F}{1.5F} - \frac{1}{1.5} = \frac{2}{3} \right]$$

$$F = \frac{4}{11} \Rightarrow H = \frac{4}{11} - \frac{8}{11} = -\frac{4}{11}$$

$$H = \frac{4}{11} - \frac{8}{11} = -\frac{4}{11}$$

$$b g d = \frac{F \cdot 8}{1.5F} = \frac{1}{3}$$

3) Расстояние между точками S и A равно $S = b g d$. За это время упавший