

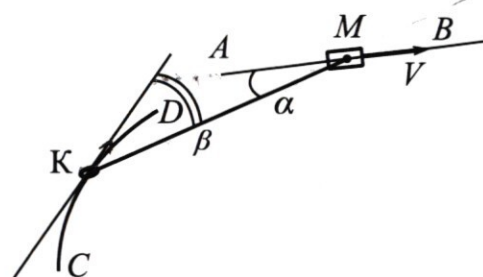
Олимпиада «Физтех» по физике, фс

Класс 11

Вариант 11-01

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

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 68$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,1$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,9$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/3$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент нить составляет угол α ($\cos \alpha = 15/17$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 4/5$) с направлением движения кольца.



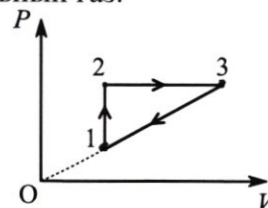
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения нити в этот момент.

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 повышение температуры газа.

2) Найти в изобарном процессе отношение количества теплоты, полученной газом, к работе газа.

3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки площадью S , расстояние между обкладками d ($d \ll \sqrt{S}$). Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0,25d$ от положительно заряженной обкладки, стартует с нулевой начальной скоростью положительно заряженная частица и через время T вылетает из конденсатора перпендикулярно обкладкам. Удельный заряд частицы $\frac{q}{m} = \gamma$.

1) Найдите скорость V_1 частицы при вылете из конденсатора.

2) Найдите величину Q заряда обкладок конденсатора.

3) С какой скоростью V_2 будет двигаться частица на бесконечно большом расстоянии от конденсатора?

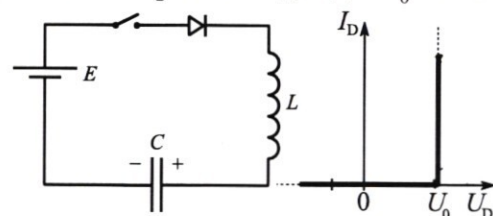
При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 9$ В, конденсатор емкостью $C = 40$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 5$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,1$ 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.

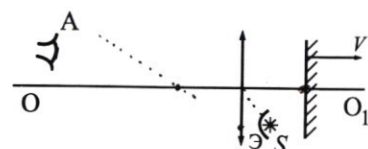


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $3F/4$ от оси OO_1 и на расстоянии $F/2$ от плоскости 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

№ 02.

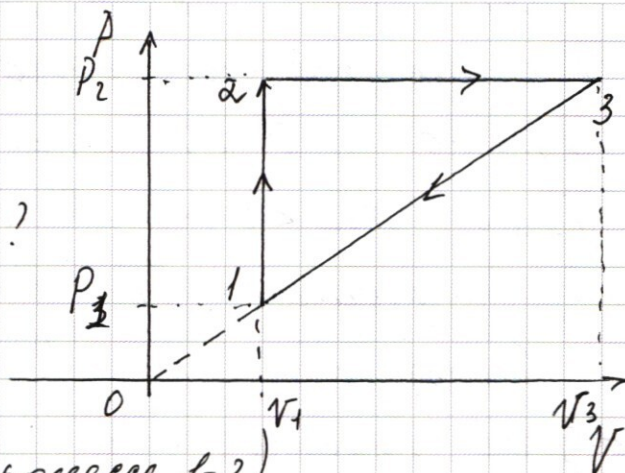
Дано:

1) $\frac{V_{1-2}}{V_{2-3}} - ?$

Раб. весу-во - 2) $\frac{Q_{2-3}}{A_{2-3}} - ?$
- идеальн. одноатомн. газ.

Процессы:

3) $\eta - ?$ (КПД)



1-2 - изохорный:

$V_2 = \text{const} \Rightarrow A_{1-2} = 0$ (работа в процессе 1-2).
 $P \uparrow \Rightarrow$ по з. Шарля $T \uparrow$ (т.к. $\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \Delta U_{12} > 0$).
(буква T обозначает температуру).

2-3 - изобарный процесс: $P = \text{const}$.

3-1 - прямая пропорциональная зависимость:

$P = kV$, где k - коэффициент пропорциональности.

1) Рассмотрим процесс 1-2 (изохорный)

т.к. $V = \text{const}$, то по з. Шарля $\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$.

и т.к. $P_2 > P_1 \Rightarrow T_2 > T_1$ увеличивается.

$A_{1-2} = 0$; ΔU_{1-2} - изменение внутренней энергии газа в пр. 1-2.

$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$, где ν - моль вещества
 $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$.

$\Rightarrow$ по 1-му началу термодинамики $Q_{1-2} = \Delta U_{1-2} + A_{1-2}$,
где Q_{1-2} - кол-во теплоты в проц-се 1-2.

$Q_{1-2} = \Delta U_{1-2} + A_{1-2} = \Delta U_{1-2} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$.

т.к. по з. Менделеева-Клапейрона: $PV = \nu R T$.

$\Rightarrow Q_{1-2} = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$.

2) $\frac{Q_{2-3}}{A_{2-3}} - ?$ П.ч. ранее уже написано
 что $\Delta U_{2-3} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)$ и $A_{2-3} = \nu R (T_3 - T_2)$
 $\Rightarrow Q_{2-3} = \Delta U_{2-3} + A_{2-3} = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)$

$\Rightarrow \frac{Q_{2-3}}{A_{2-3}} = \frac{\frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{\nu R (T_3 - T_2)} = \frac{5}{2} = 2,5$

3) П.ч. как уже написано ранее: $T_{2-3} \uparrow$; $A_{2-3} > 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow Q_{2-3} > 0$; $T_{1-2} \uparrow$; $A_{1-2} > 0 \Rightarrow Q_{1-2} > 0$.

а $T_{3-1} \downarrow$; $A_{3-1} < 0 \Rightarrow Q_{3-1} < 0$.

$\Rightarrow Q_{нагревателя} = Q_H = Q_{2-3} + Q_{1-2} = \dots$

$Q_{охлаждател.} = Q_X = Q_{3-1}$

~~Найдём~~ Рассмотрим процесс 3-1:

$P_3 = \kappa V_3$; $P_1 = \kappa V_1$, где κ - коэффициент пропор-ти

$\Rightarrow \frac{P_3}{P_1} = \frac{V_3}{V_1} = n$ (где n - кол-во раз).

Найдём Q_H : $Q_H = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) + \frac{5}{2} (P_3 V_3 - P_2 V_2)$

Найдём Q_X : $Q_X = Q_{3-1}$

$\Delta U_{31} < 0$ и $\Delta U_{31} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) = \frac{3}{2} (P_1 V_1 - P_3 V_3)$

$A_{3-1} = -P'_{3-1}$ - площадь под графиком:

$A_{3-1} = -\frac{1}{2} (P_1 + P_3) \cdot (V_3 - V_1) = -\frac{1}{2} (P_1 V_3 - P_1 V_1 + P_3 V_3 - P_3 V_1)$

$= -\frac{1}{2} (P_3 V_3 - P_1 V_1 + n P_1 V_1 - n P_1 V_1) = -\frac{1}{2} (P_3 V_3 - P_1 V_1) =$

$= \frac{1}{2} (P_1 V_1 - P_3 V_3)$

$\Rightarrow Q_X = 2 (P_1 V_1 - P_3 V_3)$

$Q_H = \frac{3}{2} P_3 V_1 - \frac{3}{2} P_1 V_1 + \frac{5}{2} P_3 V_3 - \frac{5}{2} P_3 V_1 =$

$\eta - КПД = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H} = \frac{-\frac{4}{2} P_1 V_1 + \frac{9}{2} P_3 V_3 - P_3 V_1}{\frac{5}{2} P_3 V_3 - \frac{3}{2} P_1 V_1 - P_3 V_1} = \frac{T_3 - T_1}{T_3} =$

$= \frac{n^2 - 1}{n^2} = \frac{\frac{25}{9} - 1}{\frac{25}{9}} = \frac{\frac{25}{9} - 1}{\frac{25}{9}} = \frac{16}{25} = \frac{16}{25}$

Ответ: 1) $\frac{3}{5}$; 2) $\frac{5}{2}$; 3) $\frac{16}{25}$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$Q_{1-2} = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

16

$$Q_{2-3} = \frac{5}{2} 2R (T_3 - T_2) = \frac{5}{2} (P_3 V_3 - P_2 V_2)$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_3}{V_1} = n$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_3 V_3} =$$

$$P_3 V_1 = P_1 V_3$$

$$V_3 = n V_1 \quad P_3 = n P_1$$

$$P_2 = P_3, \quad V_2 = V_1$$

$$P_1 V_3 - P_1 V_1 + P_3 V_3 - P_3 V_1$$

$$\frac{3}{2} (P_3 V_1 - P_1 V_1) + \frac{5}{2} (P_3 V_3 - P_3 V_1)$$

$$\frac{3}{2} P_3 V_1 - \frac{3}{2} P_1 V_1 + \frac{5}{2} P_3 V_3 - \frac{5}{2} P_3 V_1 + 2 P_1 V_1 - 2 P_3 V_3$$

$$= -\frac{3}{2} P_1 V_1 + \frac{9}{2} P_3 V_3 - P_3 V_1 = n V_3^2 = 2 R T_3$$

$$\frac{5}{2} P_3 V_3 - \frac{3}{2} P_1 V_1 - \frac{1}{2} P_3 V_1$$

$$= 4 + 9 - 2$$

$$1 - 1 = 2$$

$$\frac{T_3 - T_2}{T_2 - T_1} = \frac{25 - 1}{9} = \frac{24}{9} = \frac{8}{3}$$

$$5 - 3 = 2$$

$$5 - 3 = 2$$

$$T_1 =$$

$$T_4 = T_1$$

$$\frac{T_3 - T_1}{T_3} =$$

$$T_3 - T_1 =$$

$$\frac{9}{5} = \frac{4}{3} \neq \frac{2}{1}$$

$$\frac{1}{2} (T_3 - T_2) + \frac{1}{2} (T_2 - T_1) = T_3 - T_1$$

$$T_3 - T_2 = \frac{2 Q_{2-3}}{5 2R} + \frac{2 Q_{1-2}}{3}$$

$$Q_{2-3} + Q_{1-2} \quad \frac{P_3}{P_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} = n$$

$$\frac{6 Q_{2-3} + 10 Q_{1-2}}{15 (Q_{2-3} + Q_{1-2})} = \frac{5}{2} 2R (n T_1 - T_1)$$

$$= \frac{5}{2} 2R T_1 (n - 1) = \frac{5}{2} 2R T_2 (n - 1) \frac{1}{2} (n - 1) = \frac{5}{2} 2R T_2 (n - 1)$$

Таким же $Q_{1-2} = \nu \bar{C}_{1-2} (T_2 - T_1)$ - где $\bar{C}_{1-2}$ молярная теплоемкость в процес-се 1-2.

Получим:

$$\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \nu \bar{C}_{1-2} (T_2 - T_1).$$

$$\Rightarrow \bar{C}_{1-2} = \frac{\frac{3}{2} \nu R}{\nu} = \frac{3}{2} R \rightarrow \underline{\bar{C}_{1-2} = \frac{3}{2} R}.$$

Рассмотрим процесс 2-3 (изобарный):

$P_{2-3} = \text{const}$; V_{2-3} - увеличивается:

Итак. $PV = \nu RT$ - по з. Менделеева.

$$\Rightarrow \frac{V_3}{V_2} = \frac{T_3}{T_2} \Rightarrow T_{2-3} - \text{увеличивается.}$$

$A_{2-3} = \bar{A}'_{2-3}$ - площадь под графиком (в осях PV).

$$\Rightarrow A_{2-3} = P_2 (V_3 - V_2) = P_3 V_3 - P_2 V_2 = \nu R T_3 - \nu R T_2 = \nu R (T_3 - T_2).$$

$$\Delta U_{2-3} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2).$$

$$Q_{2-3} = \Delta U_{2-3} + A_{2-3} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) + \nu R (T_3 - T_2) = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2).$$

$Q_{2-3} = \nu \bar{C}_{2-3} (T_3 - T_2)$, где $\bar{C}_{2-3}$ - молярная теплоемкость в процес-се 2-3.

Получим: $\frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2) = \nu \bar{C}_{2-3} (T_3 - T_2).$

$$\Rightarrow \underline{\bar{C}_{2-3} = \frac{5}{2} R}$$

Далее, что в процес-се 3-1 температура газа уменьшается:

P_{3-1} - уменьшается; V_{3-1} - тоже уменьшается

Итак. $PV \propto \nu R T_{2-3}$ и PV уменьшается, а $\nu R = \text{const}$

$$\Rightarrow T_{2-3} \text{ уменьшается.}$$

$\Rightarrow$ Получим искомое отношение теплоемкостей:

$$\frac{\bar{C}_{1-2}}{\bar{C}_{2-3}} = \frac{\frac{3}{2} R}{\frac{5}{2} R} = \frac{3}{5} = 0,6$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 5.

Пусть $x_1 = F$

расстояние
от зеркала,
до линзы

x_2 - расстояние
от источника S - до линзы. $x_2 = \frac{F}{2}$

тогда z - расстояние от источника
до зеркала: $z = x_1 - x_2 = \frac{F}{2}$

Пусть, a - расстояние от реального источника
 S' до линзы. (S' - образ S в зеркале)

Согласно св-ву зеркала $a = x_1 + z = \frac{3}{2}F$.

Пусть b - расстояние от плоскости
линзы до изображения S'' .

Тогда согласно ур. для тонкой линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \Rightarrow \frac{1}{b} = \frac{1}{F} - \frac{1}{a} = \frac{a - F}{aF}$$

$$\Rightarrow b = \frac{aF}{a - F} = \frac{(2x_1 - x_2)F}{2x_1 - x_2 - F} = \frac{\frac{3}{2}F^2}{\frac{1}{2}F} = \underline{\underline{3F}} \quad (1)$$

2) Найдём с какой скоростью движ. изображение.

1. Перейдём в систему отсчёта линзы.

Тогда источник движ. относительно него
со скоростью V - вправо

Тогда объект линзы
его образ в зеркале - S'
движ. со скоростью V влево

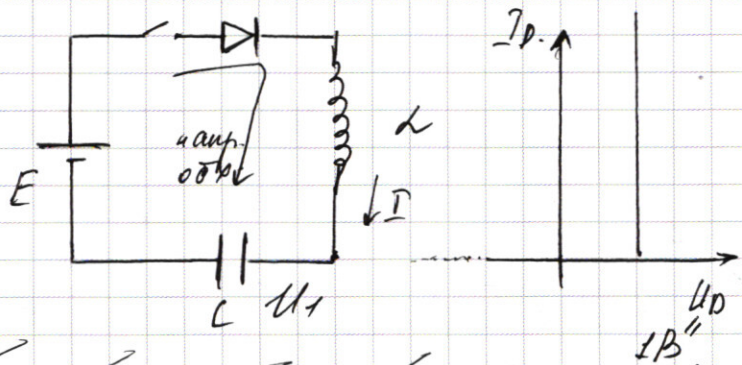
тогда объект линзы
его движ. влево со
скоростью $2V$.

Ответ: 1) 3 F ; 2) $\frac{4}{3}$ 3) 10 V .

№ 4.

1. $E = 9 \text{ В}$ $U_1 = 5 \text{ В}$.

$C = 40 \text{ мкФ}$ $L = 0,1 \text{ Гн}$.



~~1. Запишем уравнения цепи.~~

~~и рассмотрим картину сразу после замыкания ключа.~~

Рассмотрим картину сразу после размыкания ключа.

По 2-му закону Кирхгофа: $E = U_D + U_1 \Rightarrow U_D = E - U_1$

$E - U_1 = U_D + U_1$ при $U_D < U_0$ $I = 0$
тогда $E = U_0 + U_1$ сигнал в цепи - 0.

т.е. $9 \text{ В} = 1 \text{ В} + 5 \text{ В}$ - получаем противоречие.

2) сразу после замыкания ключа напряжение на диоде U_D .

Получим $E - U_1 = U_D + U_1$, где U_1 - индукция катушки

$E - \frac{dI}{dt} L = U_0 + U_1 \Rightarrow \frac{dI}{dt} L = E - U_0 - U_1$

$\Rightarrow \frac{dI}{dt} = \frac{E - U_0 - U_1}{L} = \frac{9 \text{ В} - 5 \text{ В} - 1 \text{ В}}{0,1 \text{ Гн}} = 40$

2) При $I_{\max}$: $\frac{dI}{dt} L = 0$.

$\Rightarrow E - U_0 - U_c = 0$ $U_c = E - U_0$ - напряжение конденсатора

а диод в это время - идеальный проводник.

По 3-ему закону Кирхгофа: $E q_n = -\left(\frac{C U_1^2}{2} - \frac{C U_c^2}{2}\right) + \frac{L I_{\max}^2}{2}$

$E (C U_c - C U_0) = -\left(\frac{C U_1^2}{2} - \frac{C (E - U_0)^2}{2}\right) + \frac{L I_{\max}^2}{2}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2. Пусть за время $\tau \rightarrow 0$ из-е S' - прямолинейно-равно-
 Γ_1 - увелич. в нач. положении, Γ_2 - увелич. в конечн. положении.

$$\Gamma_1 = \frac{a}{a+2V\tau} \quad \Gamma_2 = \frac{b'}{a+2V\tau} = \frac{(a+2V\tau)F}{(a+2V\tau-F)(a+2V\tau)} =$$

$$= \frac{F}{a+2V\tau-F} \quad \Gamma_1 = \frac{3F}{\frac{3}{2}F} = 2.$$

Тогда, помня, что изображение
симметрично по горизонтали на
расстоянии $2V\tau \cdot \Gamma_1 \cdot \Gamma_2$, а по вертикали

$$(\Gamma_2 H - \Gamma_1 H) = H(\Gamma_1 - \Gamma_2), \text{ где } H = \frac{3}{4}F \text{ - расстояние от истока до оси.}$$

$$\tan \alpha = \frac{\Gamma_1 \Gamma_2 2V\tau}{H(\Gamma_1 - \Gamma_2)} = 1, \text{ где } \alpha \text{ - угол наклона хорды изображ. } S''$$

$$= \frac{F}{a-F} \cdot \frac{F}{(a+2V\tau-F)} \cdot \frac{2V\tau \cdot 4}{3F \cdot F \left(\frac{1}{a-F} - \frac{1}{a+2V\tau-F} \right)} =$$

$$= \frac{4}{3} \frac{2V\tau}{(a+2V\tau)} = + \frac{4}{3}. \quad \tan \alpha = + \frac{4}{3}. \quad \boxed{\tan \alpha = \frac{4}{3}} (2)$$

3) V' - скорость оконч. из-е

$$(V'\tau)^2 = (2V\tau \Gamma_1 \Gamma_2)^2 + (H(\Gamma_1 - \Gamma_2))^2$$

$$V'\tau = \sqrt{4V^2\tau^2 \frac{F^2}{(a-F)^2} \cdot \frac{F^2}{(a+2V\tau-F)^2} + H^2 \frac{4V^2\tau^2 F^2}{(a-F)^2 (a+2V\tau-F)^2}}$$

$$= 2V\tau \frac{F}{(a-F)(a+2V\tau-F)} \sqrt{F^2 + H^2} =$$

$$\Rightarrow V' = \frac{2VF}{(a-F)^2} \sqrt{F^2 + \frac{9}{16}F^2} = \frac{5}{4} \frac{F \cdot 2V}{F^2} 4 = 10V.$$

$$E(CE - 2CU_0) = \frac{CU_1^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} + \frac{2I_{max}^2}{2}$$

$$2CE^2 - 4CU_0E = CU_1^2 - CU_1^2 + 2I_{max}^2$$

$$2CE(E - 2U_0) = CU_1^2 - CU_1^2 + 2I_{max}^2$$

$$I_{max} = \sqrt{\frac{C}{2} (2E^2 - 4EU_0 - E^2 + 2EU_0 + U_0^2 + U_1^2)} =$$

$$= \sqrt{\frac{C}{2} (E^2 - 2EU_0 + U_0^2 + U_1^2)} = \sqrt{\frac{C}{2} ((E - U_0)^2 + U_1^2)}$$

$$= \sqrt{\frac{40 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}}{2 \cdot 10^{-11} \text{ Гн}} ((9\text{ В} - 1\text{ В})^2 + 25\text{ В}^2)} = \sqrt{89 \cdot 4 \cdot 10^{-4} \text{ А}^2}$$

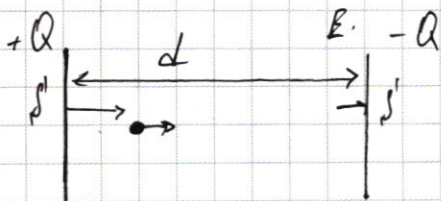
$$= 2\sqrt{89} \cdot 10^{-2} \text{ А} = 2\sqrt{89} \cdot \text{мА}$$

3) $U_2 = E - U_0 = 9\text{ В} - 1\text{ В} = 8\text{ В}$

Ответ: 1) $\frac{E - (U_0 + U_1)}{L} = 40$ 2) $\sqrt{\frac{C}{2} (E - U_0)^2 + U_1^2} = 2\sqrt{89} \text{ мА}$

3) 8 В.

№ 3.



Напряжённость одной обкладке конденсатора:

$E_1 = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, где σ - поверхностная плотность заряда.

$\sigma = \frac{Q}{S}$

тогда E - напряжённость конденсатора:

$E = 2E_1 = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{S\epsilon_0}$

Тогда: по 3С2:

$E \cdot q \cdot (d - \frac{d}{4}) = \frac{mV_1^2}{2}$

$\Rightarrow V_1^2 = \frac{3}{2} \epsilon E d = \frac{3}{2} \epsilon d \frac{Q}{S\epsilon_0}$

По II-ому з. Ньютона: $Eq = ma$, где a - ускор. частицы.
по определению $a = \frac{V_1 - V_0}{t} = \frac{V_1}{t}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\Rightarrow$ получим: $Eg = ma$; $Eg = m \frac{V_1}{T}$, где V_1 - скорость ε в момент застывания.
 T - время через кот. застывает ε конденсатора: вышлет.

$$\frac{Q}{S' \varepsilon_0} \cdot \frac{q}{m} = \frac{V_1}{T}$$

$$V_1 = \frac{Q \gamma T}{S' \varepsilon_0}$$

$$\Rightarrow \text{получим: } \frac{Q^2 \gamma^2 T^2}{S'^2 \varepsilon_0^2} = \frac{3}{2} \gamma d \frac{Q}{\varepsilon_0 S'}$$

$$\frac{Q \gamma T^2}{S' \varepsilon_0} = \frac{3}{2} d \Rightarrow Q = \frac{3}{2} \frac{d S' \varepsilon_0}{\gamma T^2} = \frac{3}{2} \frac{d S' \varepsilon_0}{\gamma T^2}$$

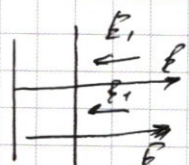
$$\Rightarrow V_1 = \frac{3}{2} \frac{d S' \varepsilon_0}{\gamma T^2} \cdot \frac{\gamma T}{S' \varepsilon_0} = \frac{3}{2} \frac{d}{T}$$

(Выражение $Eg = m \frac{V_1}{T}$ - получим по ЗЦУ.

в кот. $\Delta p = F \cdot T$, получим. $m V_1 - 0 = EgT$.

$$V_1 = \frac{EgT}{m} = \gamma ET = \gamma \frac{Q}{S' \varepsilon_0} T$$

3) На бесконечно большом расстоянии от конденсатора суммарная напряженность эл. поля будет равна нулю.



$\Rightarrow$ На застывающую действующую поле (на бесконечно большом расстоянии) не будет.

Если не учитывать силу тяжести действующую на застывающую то по ЗЦУ: скорость застывающей сохранится.

$$V_2 = V_1$$

Ответ: 1) $V_1 = \frac{3}{2} \frac{d}{T} = \frac{3d}{2T}$

2) $Q = \frac{3 d \epsilon' \epsilon_0}{2 \gamma T^2}$

3) $V_2 = V_1 = \frac{3d}{2T}$

№1

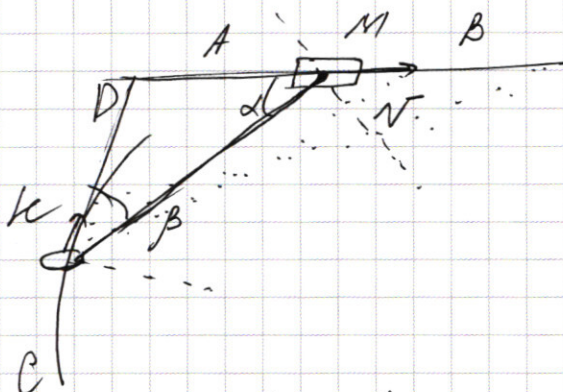
На какую
действующую
силу натяжения
нити.

и центростремитель.
ускорение:

$ma_y = T$, где a_y - центростремитель
ускорение,
 T - сила натяж.
нити

$$a_y = \frac{V^2}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{mV^2}{R} = T \Rightarrow V = \sqrt{\frac{mTR}{m}} = \sqrt{\frac{TR}{m}}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

[illegible]



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

На бесконечно большой расст. от конденсатора

$$0. \frac{mv^2}{2} - \frac{mv^2}{2} \quad P. \quad \Phi \rightarrow \Delta \Phi$$

$$Eq. \quad I = mv_1$$

когда mv

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \sqrt{1 - \beta^2}}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)