

Часть 1

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

Шифр: **21202492**

ID профиля: **847990**

Вариант 2



Условие 2

2. $i=3; V; T_0;$
 $C(T) = \frac{5R}{2} \frac{T}{T_0};$

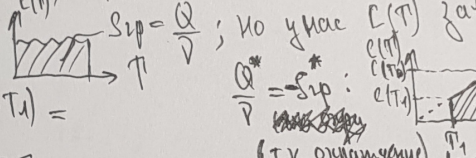
1) $dQ = C(T) \cdot dT; dQ = \frac{5R}{2} \frac{R}{T_0} \cdot T dT; \text{ проинтегрируем от } T_0 \text{ до } \frac{3T_0}{2};$
 $\Sigma dQ = \frac{5R}{2} \frac{R}{T_0} \cdot \Sigma T dT; Q = \frac{5R}{2} \frac{R}{T_0} \left(\frac{T^2}{2} \right) \Big|_{T_0}^{\frac{3T_0}{2}} = \frac{5R}{2} \frac{R}{T_0} \cdot \left(-\frac{3}{8} T_0^2 \right);$

$Q_1 = -Q = \frac{15}{16} RT_0.$

- 1) $Q_1 = ?$ при охл. от T_0 до $\frac{3T_0}{2}$;
- 2) $T_1 = ?$ при котором $A = A_{min};$
- 3) $A_{min} = ?$

2) при $A = A_{min}$ ~~объем~~ объем, занимаемый газом ~~на~~ минимальный \Rightarrow т.к. это непрерыв. функция, то $dV = 0$ в окрестности макс. минимума \Rightarrow процесс почти считать (бесконечно малый) изохорным $\Rightarrow C = C_V = \frac{5}{2} R$ (газ одноатомный);

$\frac{3}{2} R = \frac{5}{2} R \frac{T_1}{T_0}; T_1 = \frac{3}{5} T_0.$

3) ; Но у нас $C(T)$ зависит линейно \Rightarrow

$Q^* = \frac{C(T_0) + C(T_1)}{2} \cdot (T_0 - T_1) =$
 $= \left(\frac{5R}{2} + \frac{3R}{2} \right) \cdot \frac{3}{5} T_0 = \frac{4}{5} RT_0;$

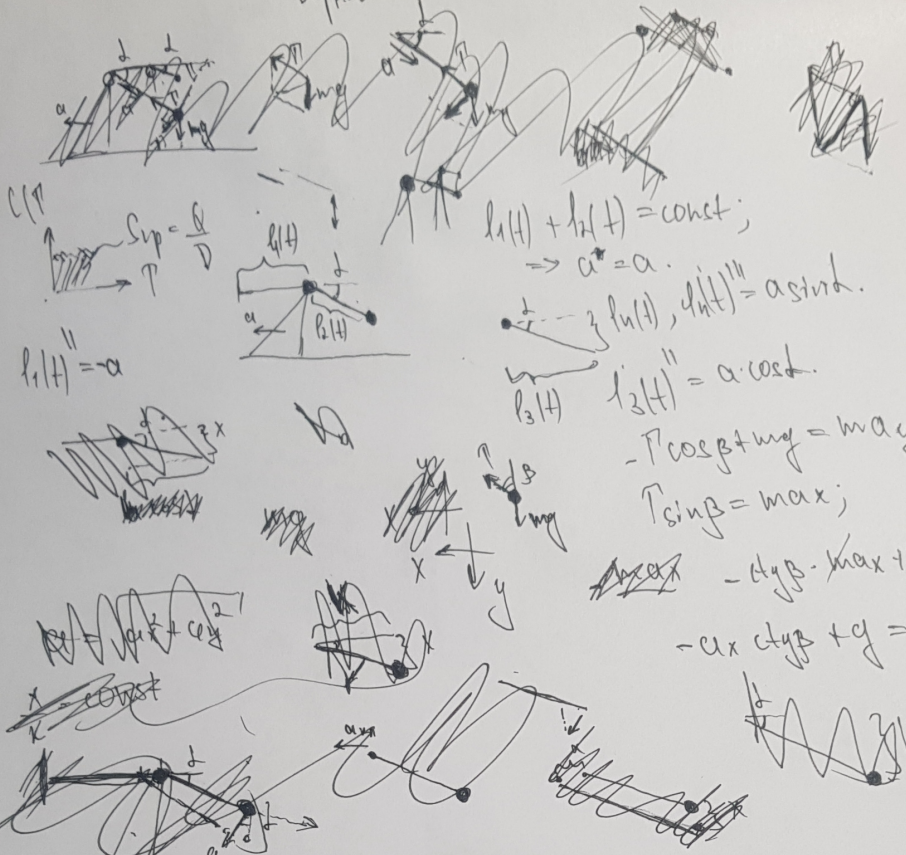
$Q^* = \frac{5}{2} p^* \cdot \left(\frac{3}{5} T_0 - T_0 \right) = -\frac{3}{10} p^* T_0;$
 (т.к. охладительная работа -)
 $A_{min} = -\frac{4}{5} RT_0 - \left(-\frac{3}{10} p^* T_0 \right) = -\frac{7RT_0}{5};$

$Q^* = -\frac{4}{5} RT_0 = A_{min} + \frac{3}{10} p^* T_0;$
 Ответ: 1) $\frac{15}{16} RT_0;$ 2) $\frac{3}{5} T_0;$ 3) $-\frac{7RT_0}{5};$

Handwritten scribble

Углубок.

ска



СП
 $S_{up} = \frac{h}{p}$
 $f_1(t)'' = -a$

$f_1(t) + f_2(t) = const;$
 $\Rightarrow a^* = a.$
 $f_1(t)'' = -a \sin t;$
 $f_2(t)'' = a \cos t.$

$-T \cos \beta + m g = m a_y;$
 $T \sin \beta = m a_x;$
 $-a_y \beta \cdot x_{max} + y_{max} = x_{max} y;$
 $-a_x a_y \beta + y = a_y;$

$- \frac{4}{5} a_x + y = a_y;$
 $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$

$\frac{9}{25} \cdot 4 - \frac{4}{5} = \frac{9}{20} - \frac{4}{5} = -\frac{7}{20}$

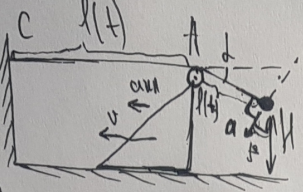
$\frac{3}{5} \cdot 4$

2.2007
 13.02.2018
 0601
 ЗОРБАТЕЛ
 раб
 00000
 00000
 00000
 00000

Вариант 11-02

Условие ①

1. $\cos \beta = \frac{4}{5}$;
 l ;



~~Угол между нитью и горизонтом не изменяется => ускорение массы l касательной к окружности по которой нить выведена остается в покое момент времени~~
~~Угол между нитью и горизонтом неизменен, ускорение наклонного участка нити должно быть направлено в сторону нити.~~

1) Угол между нитью и горизонтом неизменен => ускорение массы l нити, тогда угол с гор. око сост. такой же, что и нить => $\beta = \beta \Rightarrow$

$\cos \beta = \frac{4}{5}$; 2) ~~Угол между нитью и горизонтом неизменен~~ длина нити неизменна
 $\Rightarrow l(t) + l^*(t) = \text{const}$; $l^*(t) = -a \sin t \Rightarrow l(t) = a \sin t$; уг неизменности угла

наклона нити: $a \cos t = a \sin t$; $a \sin t = a \cdot \frac{4}{5} = \frac{4}{5} a$; 2-й закон Ньютона:

на ось x: $T \cos t = m a \sin t$;
 на ось y: $T \sin t - m g = -m a \cos t$;

~~$m a \sin t - m g = -m a \cos t$~~ ; $a \left(\frac{\sin^2 t}{\cos t} + \cos t \right) = g$; $a = g \cos t = \frac{4}{5} g$;

$\Rightarrow a \sin t = \frac{4}{5} a = \frac{4}{5} \cdot \frac{4}{5} g = \frac{16}{25} g$; 3) 2-й закон Ньютона: N на ось: $T = M a \sin t$;

$T = m a \sin t = M a \sin t$; $\frac{m}{M} = \frac{a \sin t}{a \sin t} = \frac{4 \cdot 4}{3 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{16}{9}$

4) $l = \frac{a \cos^2 t}{2}$; $t = \frac{2l}{\sqrt{a \cos t}} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 5}{\sqrt{4g \cdot 4}} = \frac{25}{\sqrt{8g}}$

$a = \frac{3}{4} a \sin t = \frac{16}{25} \cdot \frac{3}{4} = \frac{12}{25} g$

Ответ: 1) $\frac{4}{5} = \cos \beta$; 2) $\frac{16}{25} g$; 3) $\frac{16}{9}$; 4) $\frac{25}{\sqrt{8g}}$

Часть 2

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

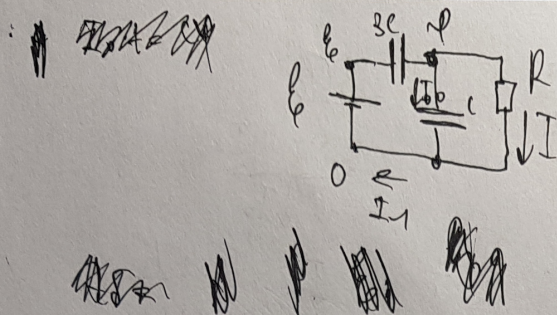
Шифр: **21202492**

ID профиля: **847990**

Вариант 2

- Найдите ускорение переключки 2 в начальный момент.
) Найдите скорость каждой переключки через продолжительный промежуток времени.
) На сколько увеличилось расстояние между переключками через продолжительный промежуток времени?

Тонкая линза с фокусным расстоянием 12 см закреплена на штативе. На стене висят часы с круглым циферблатом АВ диаметром $H = 9$ см на расстоянии 48 см от линзы (см. рис.). Наблюдатель рассматривает глазом Г действительное изображение часов, аккомодировав глаз на



$$\frac{U}{R} + I_0 = I_1;$$

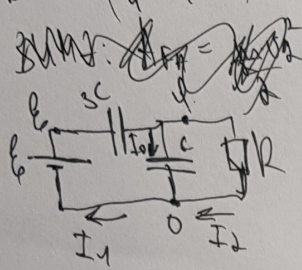
$$I_1 = 3C \cdot U_{3C}$$

1) Найдите ускорение перемычки 2 в начальный момент.
 2) Найдите скорость каждой перемычки через продолжительный промежуток времени.
 3) На сколько увеличилось расстояние между перемычками через продолжительный промежуток времени?

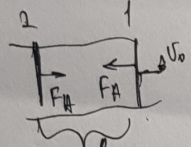
~~3C(\frac{U}{4})^2 + \frac{C}{2}(\frac{3U}{4})^2 = \frac{C U^2}{2}(\frac{3}{16} + \frac{9}{16}) = \frac{3C U^2}{8}~~

$3C U (1 - \frac{1}{4}) = \frac{9}{4} C U_0$

$C U^2 (\frac{9}{4} - \frac{9}{4} + \frac{9}{8}) = Q$; $C U = q$; $U = \frac{I_0}{C}$; $I_1 = I_0 + I_2$
 $3C U^2 (\frac{9}{4} - \frac{9}{4} + \frac{9}{8}) = \frac{9}{8} C U^2$; $C U' = I_0$; $I_1 = I_0 + \frac{U}{R}$



~~...~~
 $I_0 + I_2 = I_1$; $C U' = I_0$
 $I_0 + \frac{U}{R} = I_1$; $C \Delta U = I_0 \Delta t$; $C \Delta U = \Delta q$



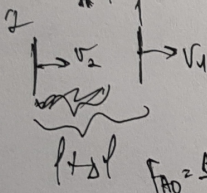
~~...~~
 $\sum A F_A = \frac{m \cdot v_2^2}{2} + \frac{m \cdot v_1^2}{2}$

$B I_0 L = \frac{m \Delta v_2}{\Delta t}$

$B I_0 L = m \frac{(-\Delta v_1)}{\Delta t}$

$\frac{m \Delta v}{2}$

$A F_A = \dots$



3) $\sum p_{gas} \text{ out.}$

$\sum A F_A = \frac{m \cdot v_2^2}{2} + \frac{m \cdot v_1^2}{2}$

$\frac{v_2 - 0}{2} = m (v_2 - v_0)$

$\frac{v_2}{2} = -v_1 + v_0$

$\frac{\Delta \phi \cdot B I_0 L}{2} = \frac{B b \cdot v_0}{5R} \Delta \phi = \frac{m}{2} (v_2^2 + v_1^2)$

$\sum C U: \frac{v_2}{2} = v_1 + v_0$

$R_A = 2 B I_0 L$

$A S = \dots$

$A S_1 + F_{A1} = 0$

$A S + A F_A = 0$

$A S_2 + F_{A2} = 0$

$A S = Q$

$v_2 = 2 v_1$

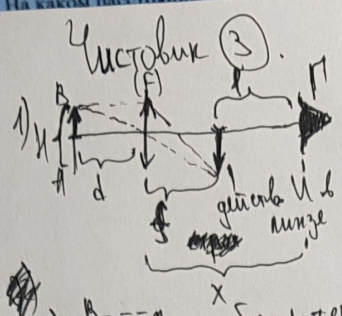
~~...~~
 $\frac{m v_2}{2} + B b \Delta \phi = -m v_1$

5. Тонкая линза с фокусным расстоянием 12 см закреплена в штативе. На стене висят часы с круглым циферблатом АВ диаметром $H = 9$ см на расстоянии 48 см от линзы (см. рис.). Наблюдатель рассматривает глазом Г действительное изображение циферблата в линзе, аккомодировав глаз на расстоянии 24 см. Глаз и центр циферблата находятся на главной оптической оси линзы.



1) На каком расстоянии x от линзы расположен глаз?

5. $F = 12$ см; $H = 9$ см;
 $d = 48$ см;
 $l = 24$ см; $f = 12$ см



~~$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$~~
 $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$
 $d = \frac{F \cdot f}{F - f} = \frac{12 \cdot 48}{48 - 12} = 16$ см.

тогда $x = f + l = 16$ см + 24 см = 30 см.

1) $x = ?$; 2) $D_m = ?$;

3)

Наблюдатель не увидит весь циферблат, если диаметр линзы меньше диаметра циферблата, т.к. тогда параллельный пучок не пройдет через линзу $\Rightarrow D_m = 9$ см;

3)

~~Условие 3)~~

Ответ: 1) 30 см; 2) 9 см;

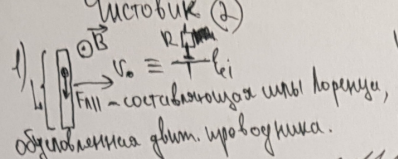
интер, либо сразу на сайт.
 инаю, что никаких личных данных не
 о быть на вашей работе. Не забудьте
 репить черновик!!! Если во время
 ой части вы не показывали документы,
 еобходимо показать их сейчас (паспорт
 нкету ~10 секунд на каждый документ в
 мере)

диаметром $H = 9$ см на расстоянии 40 см.
 Наблюдатель рассматривает глазом Γ действительное
 изображение циферблата в линзе, аккомодировав глаз на A
 расстояние 24 см. Глаз и центр циферблата находятся на главной оптической оси

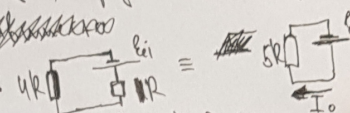
- 1) На каком расстоянии x от линзы расположен глаз?
- 2) Найти минимальный диаметр D_M линзы, при котором наблюдатель сможет уви
 всё изображение циферблата.
- 3) На каком расстоянии от линзы и где между часами и изображением циферблата
 следует поместить небольшой непрозрачный экран, чтобы не видеть ни одной д
 изображения?

Приложение "abitul" предоставило доступ к экрану и аудио. Заккрыть доступ Скрыть

Условие 2)

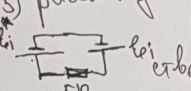
1)  $v_0 \equiv \frac{dl}{dt}$
 F_{ind} - составляющая силы Лоренца, обусловленная движением проводника.

при движ. перемычки в МДБ ней возникнет ЭДС индукции, определяемая скоростью

$\mathcal{E}_i = B l v_0$; $i = \frac{\mathcal{E}_i}{R}$
 2) рассм. цепь в нач. момент:  $F_{A0} = \frac{m}{2} a_0$

$I_0 = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{B l v_0}{R}$; $F_{A0} = R I_0 = \frac{B^2 l^2 v_0}{R}$

3) 2 СИ для v_0 нач. момент времени: $a_0 = \frac{2 R^2 l^2 v_0}{5 R m}$

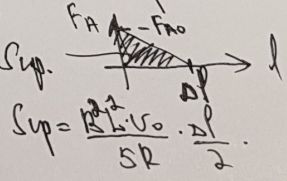
4) ~~перемычка~~ перемычка 2 тоже подпадает формул, в ней возникает $\mathcal{E}_i = B l_2 v_2$, где v_2 - скорость той перемычки. 5) рассм. чет состояние, когда скорости перемычек не отличаются:  на перемычке момент силы Ампера F_A равен F_A тогда нет.

ра \Rightarrow при чет. состоянии \mathcal{E} нет т.к. скорости постоянны, $\mathcal{E}_i = \mathcal{E}_i^*$ тока нет.

замечим, что силы Ампера в каждый момент времени равны и противоположны \Rightarrow суммарная работа их равна работе F_A при перемещении на Δl - не столько Δl расстояние между перемычками;

~~т.к. F_A действ. на \parallel равны и противоположны, для системы \Rightarrow вын. зси на ось: $\frac{m}{2} \vec{v}_0 \Rightarrow \frac{m}{2} \vec{v}_1 + \frac{m}{2} \vec{v}_2$; $m v_0 = m v_1 + \frac{m}{2} v_2$~~

ЗУМЭ для сист: $A_{F_A} = \frac{m v_1^2}{2} + \frac{m}{2} \cdot \frac{v_2^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2}$; где $A_{F_A} = -S_{up}$

$\frac{B^2 l^2 v_0 \Delta l}{R} = \frac{m v_1^2}{2} + \frac{m v_2^2}{4} - \frac{m v_0^2}{2}$ 

$v_0 = v_1 + \frac{v_2}{2}$ $S_{up} = \frac{B^2 l^2 v_0 \Delta l}{R}$

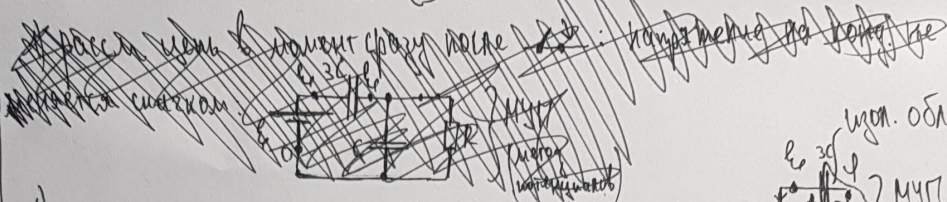
Ответ: 1) $\frac{2 R^2 l^2 v_0}{5 R m}$

Вариант 11-02

Условие 1

$\mathcal{E}, C, R, \epsilon_0$

- 1) $I^* = ?$
- 2) $Q = ?$
- 3) $U_R = ?$ при

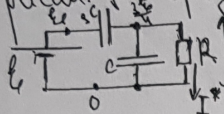


$I = I_0$

1) расм. уст. режим при \rightarrow : тока через конд. нет : $W(t) = \frac{3\epsilon_0 \mathcal{E}^2}{2}$ (метод потенциалов)

рез: $0 = -(\epsilon_0 - \varphi) \cdot 3\mathcal{E} + (\varphi - 0) \cdot \mathcal{E}$; $\varphi = \frac{3\epsilon_0}{4}$; $U_c = \frac{\epsilon_0}{4}$; $U_{3c} = \frac{3\epsilon_0}{4}$; $W(t) = \frac{3\epsilon_0 \mathcal{E}^2}{2}$

2) расм. уст. режим сразу после замык. : комп. на конд. зарядом не изменится:



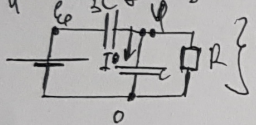
$I^* = \frac{3\epsilon_0 \mathcal{E} - 0}{4R} = \frac{3\epsilon_0 \mathcal{E}}{4R}$

3) расм. уст. режим при \rightarrow : тока

через конд. нет : $W(t_{уст}) = \frac{3\epsilon_0 \mathcal{E}^2}{2}$; 4) расм. процесс от

$t=0$ до $t=t_{уст}$: $\Delta W = \Delta W + Q$ (но заряд) $\Delta W = \epsilon_0 \cdot q^*$ (был заряд: $\frac{3\epsilon_0 \mathcal{E}}{4}$ \Rightarrow потенциал $\frac{9}{4}\mathcal{E}$; стал заряд: $3\epsilon_0$)

$\frac{9}{4}\epsilon_0 \mathcal{E}^2 = \frac{3\epsilon_0 \mathcal{E}^2}{2} - \frac{3\epsilon_0 \mathcal{E}^2}{2} + Q$; $Q = \frac{9}{8}\epsilon_0 \mathcal{E}^2$; 3) расм. момент, когда ток через C_2 I_0 :



$I_0 = C \dot{U}$

Ответ: 1) $\frac{3\epsilon_0 \mathcal{E}}{4R}$ вниз; 2) $\frac{9}{8}\epsilon_0 \mathcal{E}^2$; 3)