Часть 1

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

Шифр: **21202474**

ID профиля: **377482**

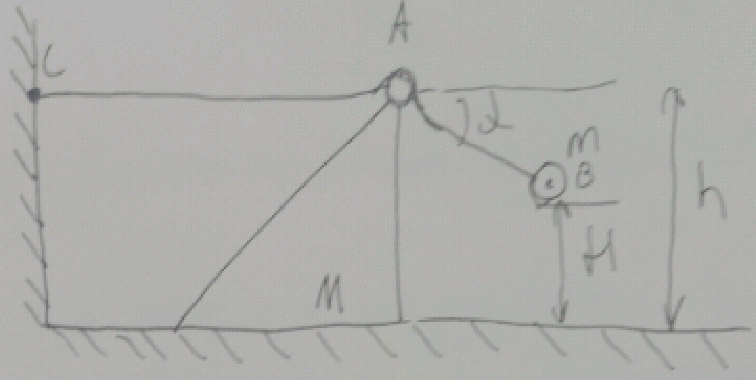
Вариант 1

Чистовик Физика 11

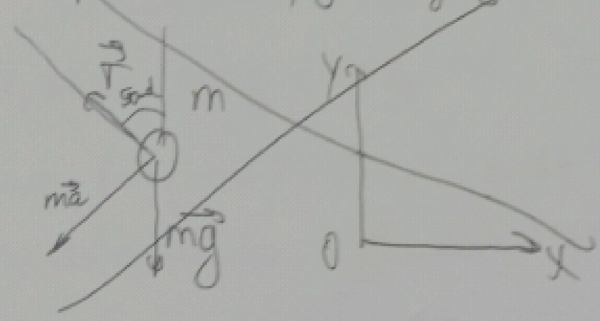
Чистовик Физика 11

N

№1



1) Рассмотрим силы, действующие на шар:



Пояснение: Длина точке B движется вместе с шаром.

Чтобы нить оставалась под таким же углом к горизонту во время движения, треугольник с вершинами в точке A, шара и проекции шара на ~~то~~ прямую CA должен оставаться подобен изначальному. Обозначим высоту клина A

~~Тогда $\frac{h-H}{h-H-\frac{B}{2}}$~~ Пусть клин проехал расстояние x_0 влево, тогда

Отрезок AB станет равным l_0+x_0 => Вдоль оси OY предмет сместится на $x_0\sin\alpha$, вдоль OX на $x_0\cos\alpha$. Т.к. начальной скорости у шарика не было из кинематики.

1

$$\begin{cases} -y = \frac{a_y t^2}{2} \\ -x = \frac{a_x t^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{a_y}{a_x}, \text{ а из предыд. разм. } -\frac{y}{x} = \frac{x_0\sin\alpha}{x_0\cos\alpha} = \operatorname{tg}\alpha$$

Чистовик Физика 11

№1 (прод.)

Тогда удл. нити вдоль OY'': $y_0 = \frac{g(1-\cos\beta\,\mathrm{tg}\,\alpha)_\Delta t^2}{2}$

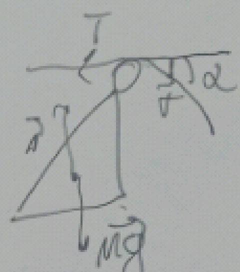
$\Rightarrow \Delta = \frac{g(1-\cos\beta)_\Delta t^2}{2\sin\alpha}.$

А из кинематики клина:

$\Delta = \frac{a_к t^2}{2} \Rightarrow a_к = \frac{g(1-\cos\beta\,\mathrm{tg}\,\alpha)}{\sin\alpha} \approx \frac{10\left(1-\frac{4}{3\sqrt5}\right)}{\frac{4}{5}} \approx 5{,}5\ \frac{м}{с^2}$

3) ~~из $П_2$: M~~

Силы на клин:



$\begin{cases} OX': & T - T\cos\alpha = Ma_к \\ OY': & mg + T\sin\alpha - N = 0 \end{cases} \Rightarrow M = \frac{T - T\cos\alpha}{a_к}$

из $П_2$: $m = \frac{T\cos\alpha}{a\cos\beta} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{(1-\cos\alpha)a\cos\beta}{a_к\cos\alpha} = \frac{5\sqrt5\left(1-\frac{3}{5}\right)\cdot\frac{1}{\sqrt5}}{5{,}5\cdot\frac{3}{5}} = \frac{2}{3\sqrt5} \approx 0{,}3 \Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{3}{10}$

4) из кинематики: OY': $H = \frac{a\sin\beta\, t^2}{2}$

$t = \sqrt{\frac{2H}{a\sin\beta}} \approx 0{,}7$ Н

9

Чистовик

Физика 11

№1 (прод.)

Ответ: 1) $\mathrm{tg}\,\beta = 2$

2) $a_к = \dfrac{g(1-\cos\beta\,\mathrm{tg}\,\alpha)}{\sin\alpha} \approx 5,5$

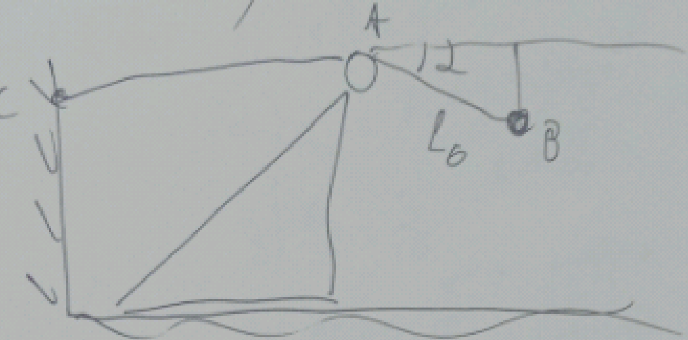
3) $\dfrac{M}{m} = \dfrac{3}{10}$

4) $\cancel{t = 0,7\sqrt{H}} = \sqrt{\dfrac{2H}{a\sin\beta}} \approx 0,7\sqrt{H}$.

10

Чистовик Физика 11

№1 (заново)



1) Пусть клин проехал влево расст x_0.

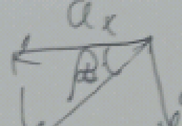
Тогда $AB = l_0 + x_0 \Rightarrow$ шар сместился на $x_0 \sin\alpha$ вниз и $x_0 \sin\beta$ вправо относительно клина.

Тогда относительно земли он сместился на $x = x_0 - x_0\cos\alpha$

на $y = x_0 \sin\alpha$

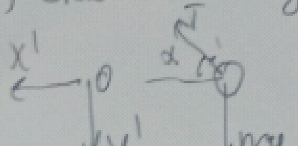
$\overset{x_0}{\longleftarrow}$ x $x_0\cos\alpha$. Т.к изначально шарик не двигался $\Rightarrow$

$\frac{y}{x} = \frac{a_y}{a_x} = \frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha} \Rightarrow$ Т.к



$\frac{a_y}{a_x} = tg\,\beta = \frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha} = 2.$

2) Сначала найдем удлинение нити за Δt:



$\begin{cases} Ox': ma\cos\beta = T\cos\alpha \\ Oy': ma\sin\beta = mg - T\sin\alpha \end{cases}$

$\begin{cases} T = \frac{ma\cos\beta}{\cos\alpha} \\ a\sin\beta = g - g\cos\beta\, tg\,\alpha \end{cases} \Rightarrow a = \frac{g(1-\cos\beta\, tg\,\alpha)}{\sin\beta}$

8

~~№3~~ Чистовик !!!

№2 (Продолж)

3)

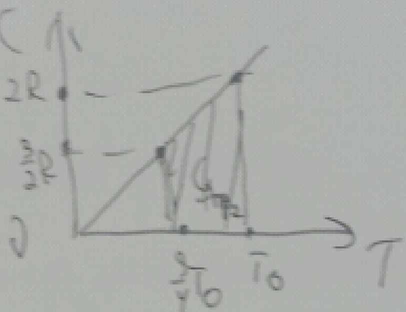
Тогда для этого процесса:

$Q = \Delta U + A$

$Q = -S_{\text{тра}} \cdot \nu =$

$= -\left(\frac{2RT_0}{2} - \frac{\frac{3}{2}\cdot\frac{3}{4}RT_0}{2}\right)\nu =$

$= -RT_0\left(1 - \frac{9}{16}\right) = -RT_0 \cdot \frac{7}{16} \cdot \nu$



Доказательство того, что $c = \frac{3}{2}R$ в П2: ~~δA в П2 = 0~~

$\delta Q = dU + \delta A \Rightarrow c\nu dT = \frac{3}{2}\nu R dT + \delta A$

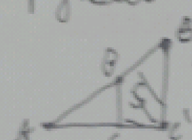
$(c - \frac{3}{2}R)\nu dT = \delta A$, $\delta A = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow c - \frac{3}{2}R = 0 \quad c = \frac{3}{2}R$

$-\frac{7}{16}\nu RT_0 = \frac{3}{2}\nu R\left(\frac{3}{4}T_0 - T_0\right) + A$

$A = \frac{3}{8}\nu RT_0 - \frac{7}{16}\nu RT_0 = \boxed{-\frac{1}{16}\nu RT_0}$

Пояснение:
все площади считаем как разность площ. треугольников:



$S = \frac{B'C' \cdot AC' - AC \cdot BC}{2}$

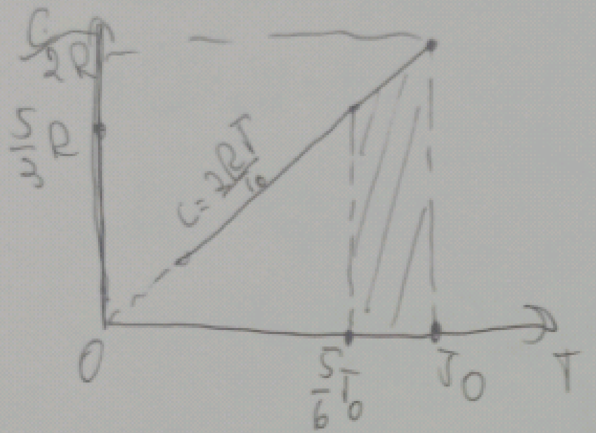
Ответ: 1) $Q_1 = \frac{11}{36}\nu RT_0$

2) $T = \frac{3}{4}T_0$

3) $A = -\frac{1}{16}\nu RT_0$

№2 Чистовик Физика 11

Построим график $C(T)$



$\left\{\frac{2R\cdot\frac{5}{6}T_0}{T_0}=\right.$
$=\frac{5}{3}R$

1) $Q_{газа} = -S_{тр}\cdot\nu$ (т.к $C>0$ $\Delta T<0$) $\Rightarrow$

$$\Rightarrow Q_{газа} = -\left(\frac{2RT_0}{2} - \frac{\frac{5}{6}T_0\cdot\frac{5}{3}R}{2}\right)\nu =$$

$$= -\left(RT_0 - \frac{25RT_0}{36}\right) = -\frac{11}{36}RT_0\cdot\nu = -\frac{11}{36}\nu RT_0.$$

Тогда Газ отдаст $(-Q_{газа}) = Q_1 \Rightarrow Q_1 = \boxed{\frac{11}{36}\nu RT_0}$.

2) Работа газа минимальна $\Rightarrow$ вокруг ~~точки~~ этого состояния $\Delta V=0$ (т.к $A'=0$)

Запишем беск. малый проц. (δ - малая порция):

: $\delta Q = \Delta U + \delta A$, но $\delta A=0$ $\Rightarrow \delta Q = \Delta U = \frac{3}{2}\nu R\Delta T \Rightarrow C = \frac{\delta Q}{\nu\Delta T} = \frac{3}{2}R \Rightarrow$

$\Rightarrow$ малый процесс вокруг этой точки - изохорный, $C=\frac{3}{2}R$.

$\cancel{C=\frac{2\nu RT}{T_0}\quad \frac{3}{2}R=\frac{2\nu RT}{T_0}}$ $\quad C=\frac{2RT}{T_0} \Rightarrow \frac{3}{2}R=\frac{2RT}{T_0}$

$\boxed{T=\frac{3}{4}T_0}$

6

№ . Чистовик Физика 11

Чистовик Физика 11

~~№1 Ответ: 1) $\beta = \operatorname{arctg} 2$~~

~~2) $a_x = \dfrac{g(1-\cos\beta \operatorname{tg}\alpha)}{\sin\alpha} \approx 5{,}5$~~

~~3) $\dfrac{M}{m} = \dfrac{3}{10}$~~

~~4) $0{,}7\sqrt{h} = t$.~~

~~№2~~

~~№10~~

5

Чистовик Физика 11

Чистовик Физика 11

№1 (прод.)

$$= \frac{10\left(1-\cos\beta\cdot\frac{4}{3}\right)}{\frac{4}{5}} = \frac{10\left(1-\frac{4}{3\sqrt5}\right)}{\frac{4}{5}} = \frac{10\left(\frac{3\sqrt5-4}{3\sqrt5}\right)}{\frac{4}{5}}$$

$$1+tg^2\beta = \frac{1}{\cos^2\beta}$$

$$1+4 = \frac{1}{\cos^2\beta}$$

$$\cos^2\beta = \frac{1}{5} \Rightarrow \cos\beta = \frac{1}{\sqrt5}$$

$$= \frac{10\left(1-\frac{4}{3\cdot 2{,}4}\right)}{\frac{4}{5}} = \frac{10\left(1-\frac{10}{18}\right)}{\frac{4}{5}} = \frac{10\left(\frac{8}{18}\right)}{\frac{4}{5}} = \frac{50\cdot 8}{18\cdot 4} = \frac{400}{72} \approx 5{,}5\ \frac{м}{с^2}$$

3) Из $П_2$

$$M = \frac{T-T\cos\alpha}{a_к}, \quad m = \frac{T\cos\alpha}{a\cos\beta} \Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{\frac{1-\cos\alpha}{a_к}}{\frac{\cos\alpha}{a\cos\beta}} =$$

$$a = \frac{10\left(1-\frac{1}{\sqrt5}\cdot\frac{4}{3}\right)}{\sin\beta\ \frac{2}{\sqrt5}} = \frac{5\ 10\cdot\frac{8}{18}}{\frac{2}{\sqrt5}} = \frac{5\cdot 8\sqrt5}{18} = \frac{20\sqrt5}{9} = 5{,}3$$

$$= \frac{a(1-\cos\alpha)\cos\beta}{a_к\cos\alpha} =$$

$$= \frac{5{,}5\left(1-\frac{3}{5}\right)\cdot\frac{1}{\sqrt5}}{5{,}5\cdot\frac{3}{5}} = \frac{\frac{2}{8}}{\frac{3}{8}\sqrt5} = \frac{2}{3\sqrt5} \approx 0{,}27 \approx 0{,}3 \Rightarrow \boxed{\frac{M}{m} = \frac{3}{10}}$$

5,3 ≈ 5,5

4) Из кинематики: Oy'': $H = \frac{a\sin\beta\, t^2}{2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a\sin\beta}} = \sqrt{\frac{H}{2{,}2}} = \boxed{0{,}7\sqrt{H}}$$

4

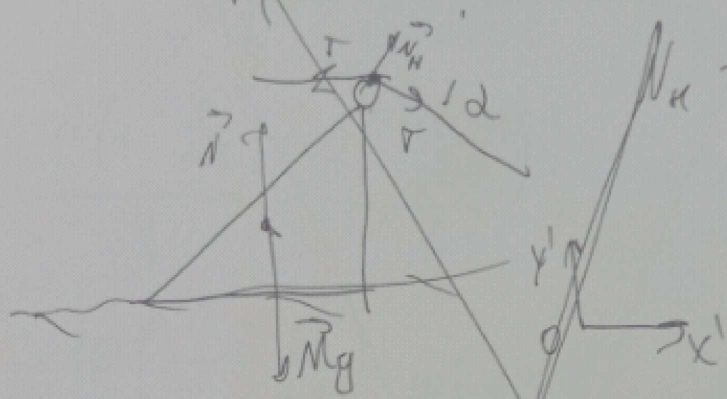
Чистовик Физика 11

Чистовик Физика 11

№1 2)

(с ~~подвиж~~ блоком)

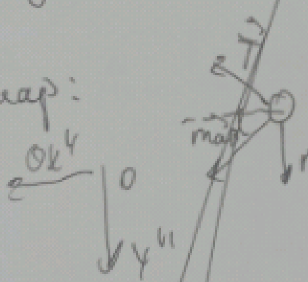
Рассмотрим клин:



$\vec{N}_н$ – сила с которой блок действ на нить.

$$OX': \begin{cases} -T + T\cos\alpha = -Ma_к \\ N - mg - T\sin\alpha = 0 \end{cases} \Rightarrow a_к = \frac{T - T\cos\alpha}{M}$$

Рассмотрим шар:



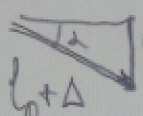
$$\begin{cases} OX'': ma\cos\beta = T\cos\alpha \\ OY'': ma\sin\beta = mg - T\sin\alpha \end{cases}$$

$$T = \frac{ma\cos\beta}{\cos\alpha}$$

$$\cancel{m}a\sin\beta = \cancel{m}g - \cancel{m}g\cos\beta\,tg\alpha$$

$$a = \frac{g(1-\cos\beta\,tg\alpha)}{\sin\beta}$$

Тогда удлинение нити вдоль OY'': $y_0 = \frac{g(1-\cos\beta\,tg\alpha)t^2}{2}$



$l_0\sin\alpha + y_0 \Rightarrow l+\Delta = l_0 + \frac{y_0}{\sin\alpha} \Rightarrow \Delta = \frac{g(1-\cos\beta\,tg\alpha)t^2}{2\sin\alpha}$

А из кинематики для клина:

$$\Delta = \frac{a_к t^2}{2} \Rightarrow a_к = \boxed{\frac{g(1-\cos\beta\,tg\alpha)}{\sin\alpha}} =$$

=

3

Физика 11

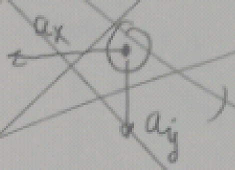
Чистовик

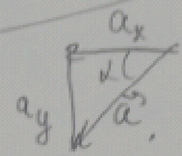
Физика 11

№1 (продолжение)

~~, отсюда $a_y = a_x \operatorname{tg}\alpha \Rightarrow a_y = a_x \cdot \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$~~

Тогда картина ускорений шарика:





Значит ускорение направлено под углом α к горизонту.

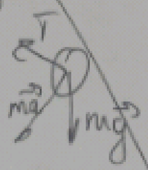
1) Пусть клин проехал расстояние X_0, тогда ~~нить стала~~ часть нити AB стала длиннее на X_0.

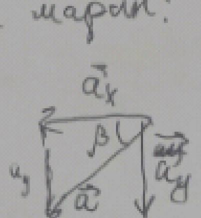
Тогда относительно клина шар сместился вправо на $X = X_0 \cos\alpha$, вниз на $y = X_0 \sin\alpha$. Тогда в СО земли он сместился вниз на $y = X_0 \sin\alpha$, влево на $X = X_0 - X_0\cos\alpha$.

Т.к изначально шарик неподвижен, справедливо, что

$\frac{y}{X} = \frac{a_y}{a_x} \Rightarrow \frac{a_y}{a_x} = \frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha}$

Тогда силы на шарик:





Тогда $\operatorname{tg}\beta = \frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha}$, $\cos\alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow$

$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow$

$\Rightarrow \operatorname{tg}\beta = \frac{\frac{4}{5}}{1-\frac{3}{5}} = 2.$

Тогда ускорение направлено под углом $\boxed{\beta = \operatorname{arctg} 2} \approx 63^\circ$

2

Часть 2

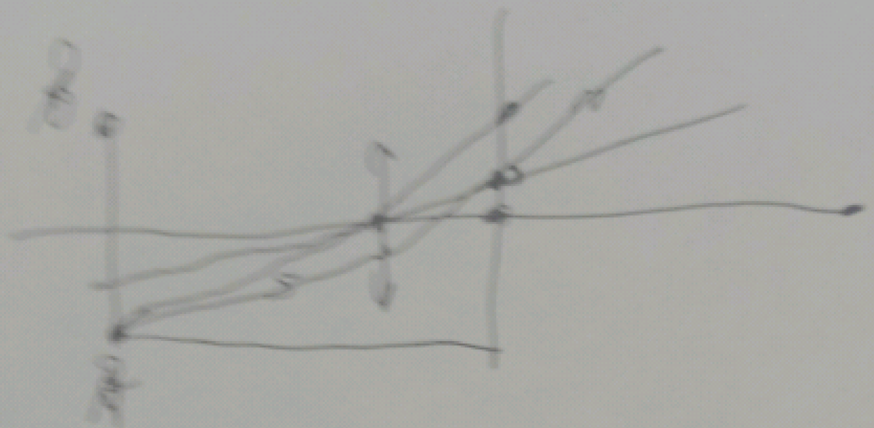
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

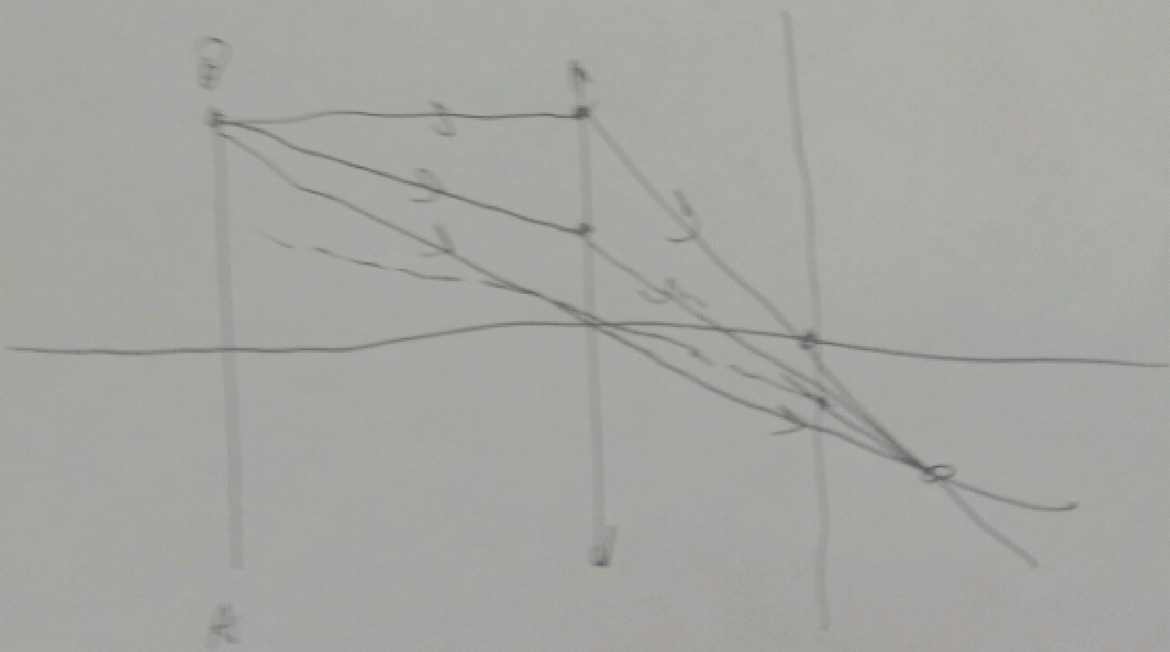
Шифр: **21202474**

ID профиля: **377482**

Вариант 1

Черновик

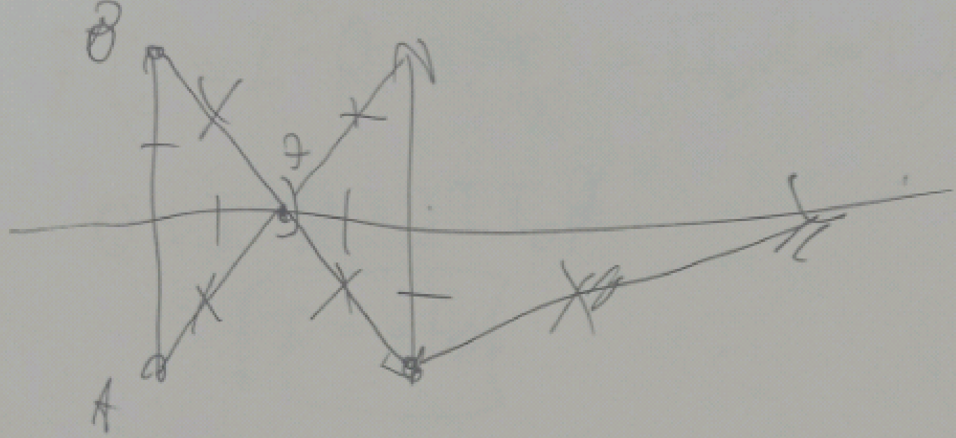




№5 чистовик Физика 11

3)

Из п. 2 $d_1 = d_{картч} \Rightarrow$



$\frac{d_1}{d_2} = 1 \Rightarrow$ Экран надо поставить в двойном фокусе между предметом и линзой.

(т.к все лучи, которые должны попасть в глаз проходят через двойной фокус (из п. 2)

Ответ: 1) $x = 36$ см
2) $d = 9$ см
3) между линзой и пр. на расстоянии 18 см от линзы

12

(т)

Чистовик

Физика 11

№3 (прод.) Пусть $(I_0 - I_1)^{a} = I$

$$\varepsilon I_0 = I^2R + (\varepsilon - IR)I_0 - (I_0 - I)IR$$

$$\cancel{\varepsilon I_0} = I^2R + \cancel{\varepsilon I_0} - II_0R - I_0IR + I^2R$$

$$0 = I^2R - 2II_0\cancel{R}$$

$$\boxed{I = 2I_0}$$

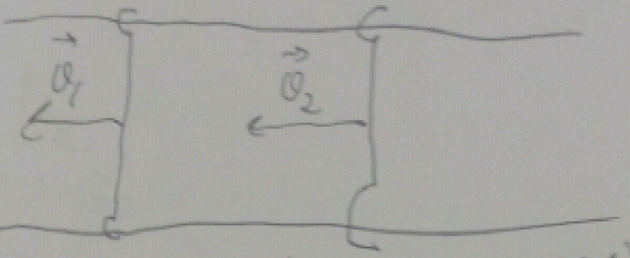
Ответ: 1) $\frac{2\varepsilon}{3R}$

2) $\frac{2C\varepsilon^2}{3}$

3) $I = 2I_0$

Чистовик Физика 11

№4



(аналогично П1)

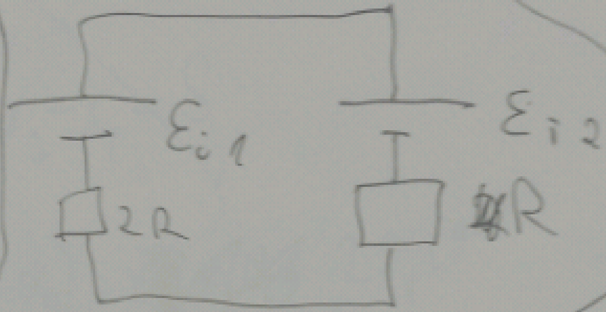
$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{3mv^2}{2} + \sum_0^t$$

Тогда цепь:

Энергия систем:

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{2mv^2}{2} + \frac{mv^2}{2} + Q$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{3mv^2}{2} + \sum_0^t I^2 3R \Delta t$$



Чтобы тока не было:

$$\varepsilon_{i1} = \varepsilon_{i2} \Rightarrow Bv_1 L = Bv_2 L \Rightarrow v_1 = v_2, \quad \cancel{Bv_1 L}$$

3) По 2-з-ну Ньютона:

$$\begin{cases} F_A(t) = 2m a_1(t) \\ -F_A(t) = m a_2(t) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} BI(t)L = 2m \frac{dv_2}{dt} \\ -BI(t)L = m \frac{dv_1}{dt} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} B^2L^2 \cdot v_2 = 2m \frac{dv_2}{dt} \\ -B^2L^2 \cdot v_1(t) = m \frac{dv_1}{dt} \end{cases} \Bigg| \cdot dt$$

$$\begin{cases} B^2L^2 dS_2 = 2m dv_2 \\ -B^2L^2 dS_1 = m dv_1 \end{cases}$$

суммируем по t

$$B^2L^2 \cdot S_2 = 2m(v - 0)$$

$$B^2L^2 \cdot S_1 = m(v_0 - v)$$

10

Чистовик Физика 11

№4

Домил

$\frac{S_2}{S_1} = 2\frac{\vartheta}{\vartheta-\vartheta_0}$

$S_2(\vartheta-\vartheta_0) = 2S_1\vartheta$

$S_2 = x_2 - S_0$ $\Rightarrow x_2 - x_1 = S$

$S_1 = x_1$

$(x_2 - S_0)(\vartheta-\vartheta_0) = 2x_1\vartheta$

Энергия системы:

$\frac{m\vartheta_0^2}{2} = \frac{3m\vartheta^2}{2} + \sum_0^t I^2\cdot 3R\Delta t$, $I = \frac{\mathcal{E}_{сум}}{3R}$, $\mathcal{E}_{сум} = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = B(\vartheta_1-\vartheta_2)L$

$\frac{m\vartheta_0^2}{2} = \frac{3m\vartheta^2}{2} + \sum_0^t \frac{B^2L^2}{3R}\cdot(\vartheta_1-\vartheta_2)^2\Delta t$

$\frac{m\vartheta_0^2}{2} = \frac{3m\vartheta^2}{2} + \frac{B^2L^2}{3R}\cdot S_{отн}\cdot(\vartheta_0-\vartheta_1)$

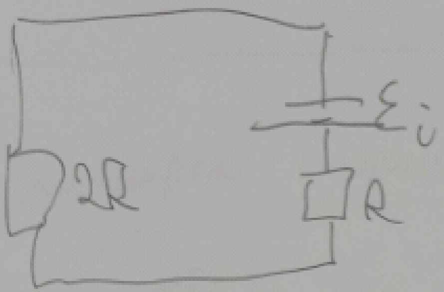
Откуда находим $S_{отн} \Rightarrow S = S_0 + S_{отн}$

9

(1)

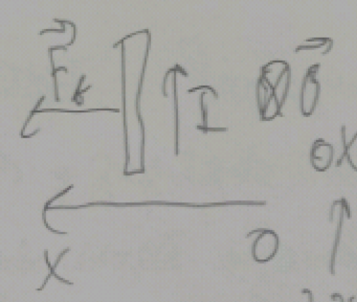
Чистовик   Физика 11

№4 Тогда в начальный момент т.к. другая перемычка не двигается цепь выглядит так:



Тогда ток в цепи $I = \frac{\varepsilon_0}{3R} = \frac{B v_0 L}{3R}$

Тогда на другую перемычку действует сила ампера (влево)



$F_A = BIL$.

OX: $F_A = BIL = 2ma$

2 зн Ньютона

$a = \frac{BIL}{2m} = \boxed{\frac{B^2 v_0 L^2}{6mR}}$

Ответ: 1) $\frac{B^2 L^2 v_0}{6mR}$

2) Через продолжительный пром. времени вторая перемычка приобретет скорость, причем такую, что ток в цепи течь не будет т.к. $v = const$.

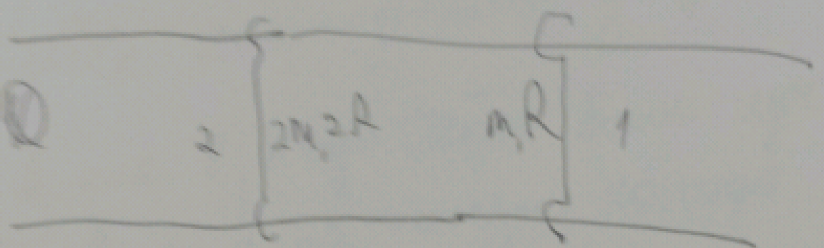
8

Физика 11

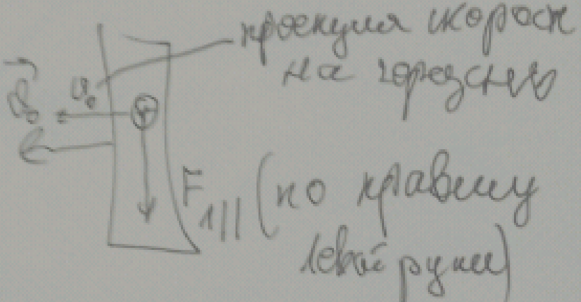
Чистовик

Физика 11

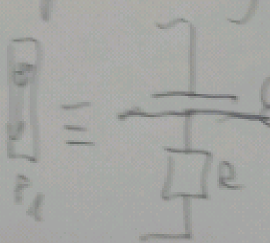
№1



1) Рассмотрим 1 перемычку



~~На заряд будет~~ Заряды движутся вместе с перемычкой => у зарядов есть сост. скорости v_0, тогда этой составляющей обуславливается продольная сост. силы Лоренца, действ. на заряд. Тогда можно заменить перемычку на экв элемент (только в начале движения)



$\mathcal{E}_0$, массой m, $\mathcal{E}_0 = B v_0 L$

7

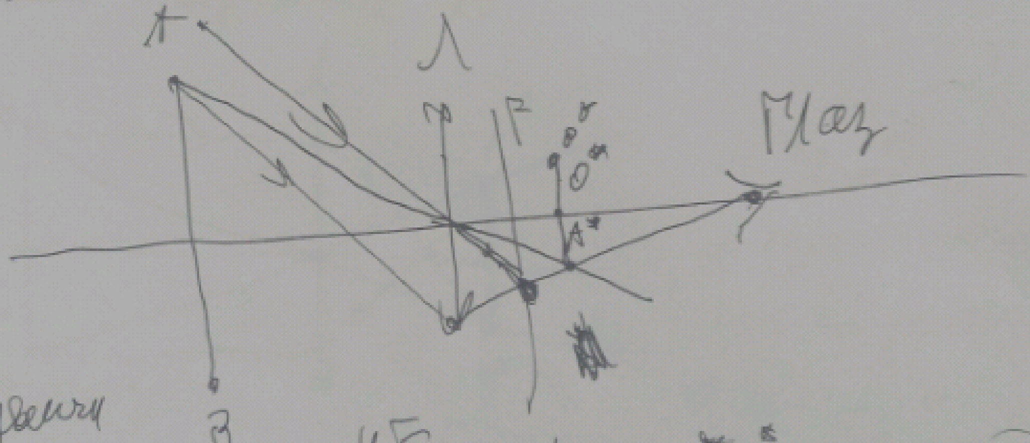
Чистовик Физика 11

№5 (прод)

Тогда $\boxed{x = f + a = 24 + \frac{4\cdot 9}{3} = 36 \text{ см.}}$

2) Чтобы наблюдатель увидел изобр. т. А или В, надо чтобы был луч который при выходе из линзы попадет в глаз. В крайнем случае этот луч будет попадать в край линзы

~~3) Экран надо будет поставить в любом из фокусов линзы на FOO, тогда~~



1 уменьш

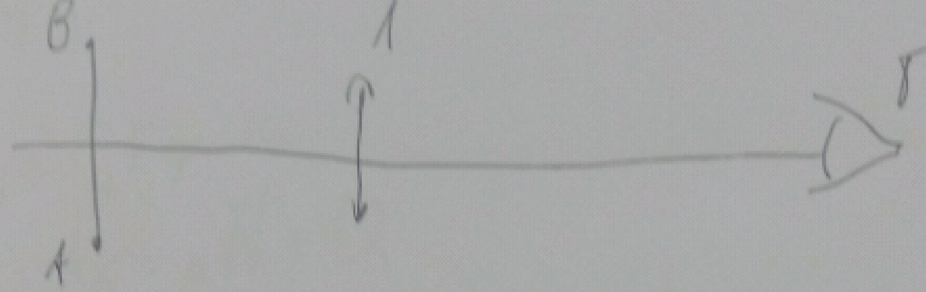
$Г_{выхода} = \frac{f}{d} = \frac{\frac{4F}{3}}{4F} = \frac{1}{3} \Rightarrow A^*O^* = 3 \text{ см}$

$\frac{A^*O^*}{d_{линзы}} = \frac{O^*Глаз}{Глаз + \frac{4F}{3}линза} \Rightarrow \frac{3}{d} = \frac{\frac{4F}{3}}{x} = \frac{\frac{4F}{3}}{4F} = \frac{1}{3}$

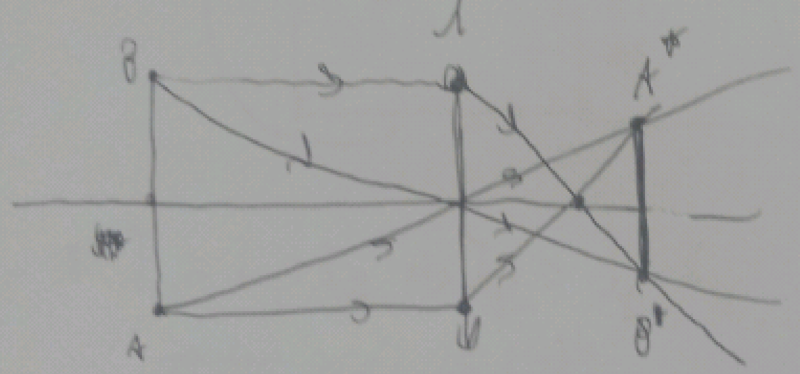
$d = 9$ см.

6

№5



1) Глаз аккомодирован на расстояние 24 см ⇒ расстояние от изображения до глаза = a = 24 см.
Расстояние от линзы до предмета = f. Тогда
Расстояние от глаза до линзы $x = f + a$.
Построим изображение АВ.



Изобр ⇒ предмет нах. на там же расстоянии от линзы, что и изобр В

Тогда ФТЛ: $\frac{1}{4F} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{4F} = \frac{4F - F}{4F^2} = \frac{3F}{4F^2} = \frac{3}{4F}$$

$$f = \frac{4}{3}F$$

5

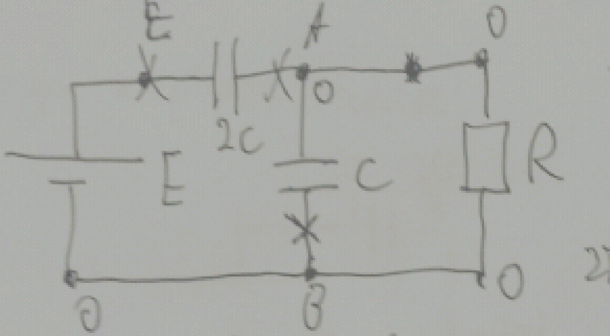
Чистовик Физика 11

№3 (продолжение)

2) Из п.$_1$ ⇒ Энергия системы сразу после замык. ключа $W_0 = \frac{C\left(\frac{2\varepsilon}{3}\right)^2}{2} + \frac{2C\left(\frac{\varepsilon}{3}\right)^2}{2} = \frac{2C\varepsilon^2}{9} + \frac{C\varepsilon^2}{9} = \frac{C\varepsilon^2}{3}$.

Рассмотрим цепь ~~сразу после~~ в уст. режиме ($t = t_{уст}$).

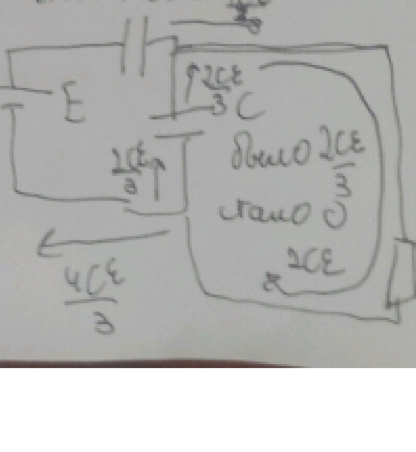
Режим — установившийся ⇒ ток через конденсаторы не течет.



~~Т.к.~~ Для точки A спр., что сумма втекающих токов = сумма вытек (1 з-н Кирхгофа) ⇒ 0 = 0 и ток в цепи не течет. Тогда согласно Методу узловых пот. ⇒ $U_R(t_{уст}) = 0$ ⇒ Конденсатор емкостью 2C заряжен до напр. $\mathcal{E}$, конд. емкостью C не заряжен.

Тогда $W(t_{уст}) = \frac{2C\varepsilon^2}{2} = C\varepsilon^2$.

Рассмотрим перемещ. зарядов:



Тогда q через батарейку $= \frac{4C\varepsilon}{3}$

3

Чистовик Физика 11

№3 (продолжение)

$\varepsilon = E$ (перепутал обозначения)

Т.к $C_2 = C$, $C_1 = 2C$:

$$\varphi \cdot C - (\varepsilon - \varphi) 2C = 0$$

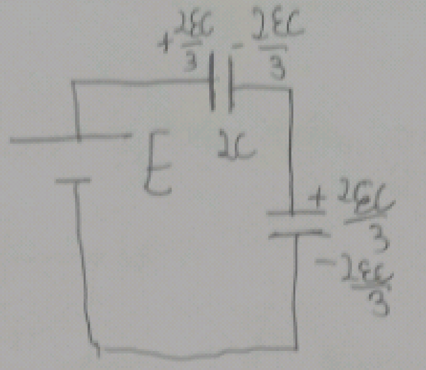
$$\varphi C - 2\varepsilon C + 2\varphi C = 0$$

$$3\varphi \cancel{C} = 2\varepsilon \cancel{C}$$

$\varphi = \frac{2\varepsilon}{3}$, тогда $U_1 = \frac{\varepsilon}{3}$

$U_2 = \frac{2\varepsilon}{3}$.

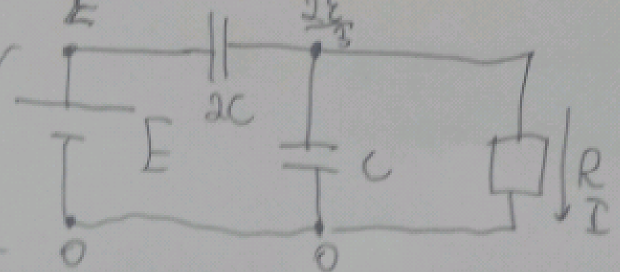
Тогда картина такая:



~~Зная~~ Рассмотрим цепь сразу после размыкания. $(t=0)$

Напряжение на конд. скачком не меняется. Тогда:

Метод узловых потенциалов



По закону Ома:

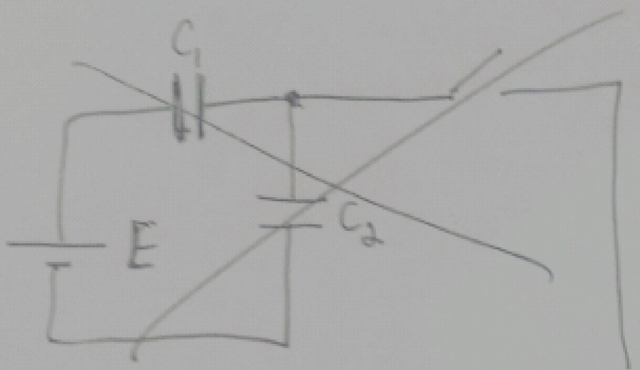
$$\boxed{I = \frac{U(0)}{R} = \frac{2\varepsilon}{3R}}$$

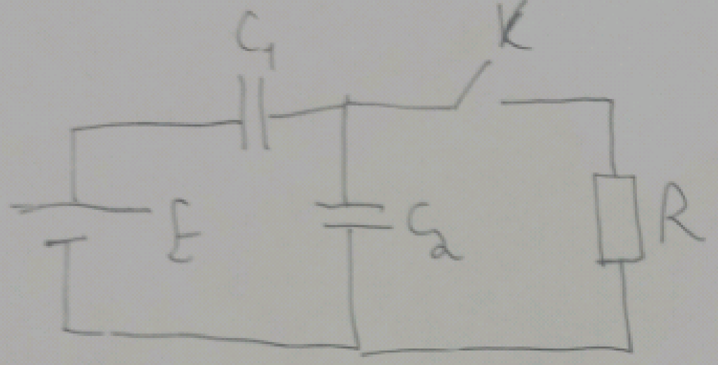
2

Чистовик

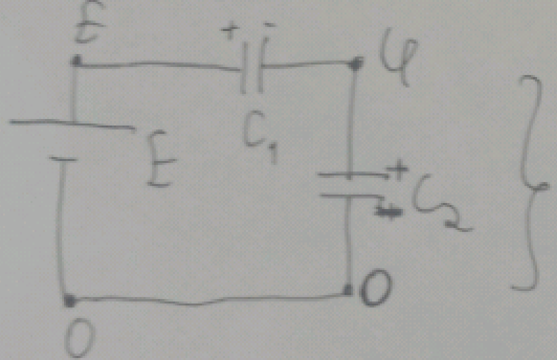
Физика 11

№3





1) Рассмотрим цепь ~~при~~ до размыкания.



Метод узловых потенциалов

$$\begin{cases} U_1 = E - \varphi \\ U_2 = \varphi - 0 \end{cases}$$

Так же т.к. конденсаторы были не заряжены, воспольз. законом сохр. заряда, тогда $\varphi \cdot C_2 - (E - \varphi) C_1 = 0$

№3 (прод.)

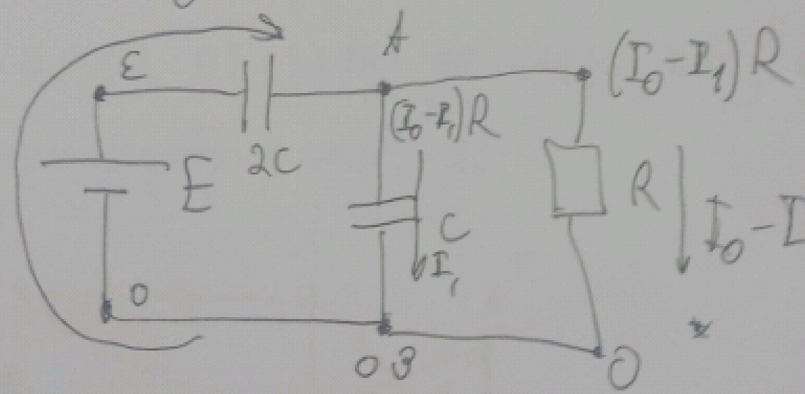
Тогда

$$\underbrace{A_\delta}_{=E\cdot q} = \Delta W + Q$$

$$\frac{4C\mathcal{E}^2}{3} = C\mathcal{E}^2 - \frac{C\mathcal{E}^2}{3} + Q$$

$$\boxed{Q = \frac{2C\mathcal{E}^2}{3}}$$

3)



методом узловых потенциалов и закон сохр. заряда

$$A:\ I_0 = I_1 + I_R \Rightarrow I_R = I_0 - I_1,$$

$$\cancel{W(t) = \frac{2C(\mathcal{E}-(I_0-I_1)R)^2}{2} + \frac{C((I_0-I_1)R)^2}{2}}$$

$$P_\mathcal{E} = P_R + P_C + P_{2C}$$

$$\cancel{\mathcal{E}I_0 = (I_0-I_1)^2R \Rightarrow I_0^2R - 2I_0I_1R + I_1^2R - \mathcal{E}I_0 = 0}$$