Часть 1

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

Шифр: **21201231**

ID профиля: **334219**

Вариант 1

① из ③ Чистовик

11 класс Физика

11-01

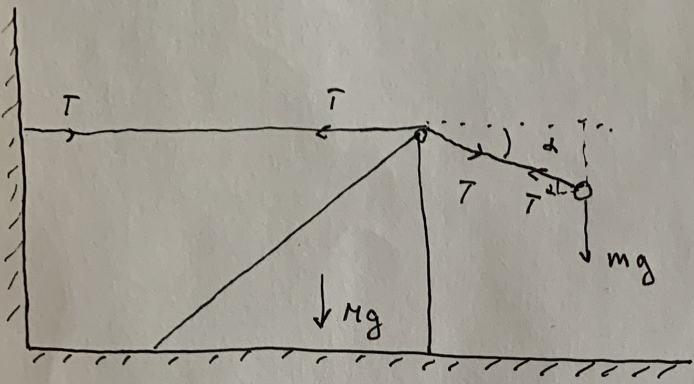
№1

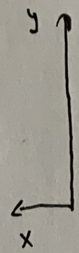
Дано: M, $\cos\alpha = \frac{3}{5}$

$\alpha = const$

β_a - ? a_1 - ?

$\frac{m}{M}$ - ? 6 -?





Клин

2 ЗН Ox: $T - T\cdot\cos\alpha = Ma_1$

Шар

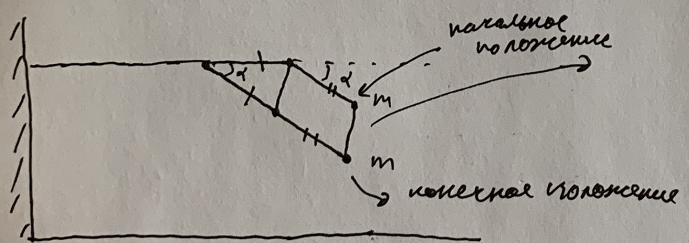
2 ЗН Oy: $T\cdot\sin\alpha - mg = ma_y$

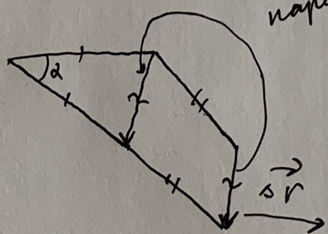
Ox: $T\cdot\cos\alpha = ma_x$

Т.К $\alpha = const$ ~~ускорение тел тоже постоянны~~

Можно установить связь ускорений

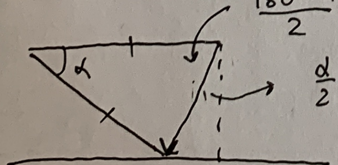
Рассмотрим два момента времени

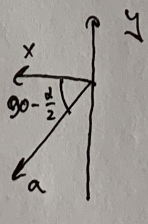




шар двигается вдоль этой прямой

найдем угол





найдем тригонометрическую функцию $\frac{\alpha}{2}$

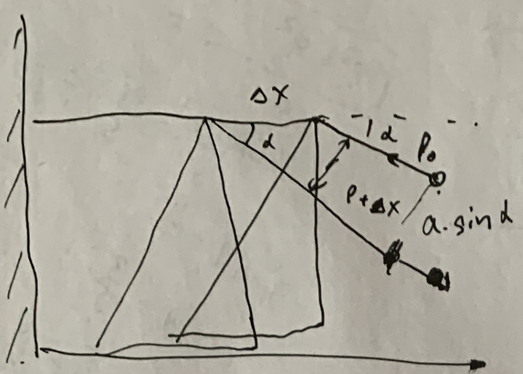
$\cos\alpha = 2\cos^2\frac{\alpha}{2} - 1 \Rightarrow$

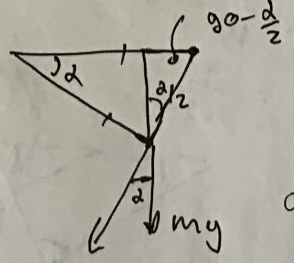
$\Rightarrow \cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{\cos\alpha + 1}{2}} = \sqrt{\frac{\frac{3}{5}+1}{2}} = \sqrt{\frac{8}{5}\cdot\frac{1}{2}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$

$\cos(90-\frac{\alpha}{2}) = \sin\frac{\alpha}{2} = \sqrt{1-\frac{4}{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$

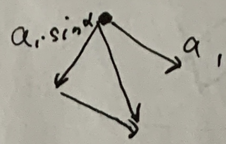
$\beta_a = 90 - \frac{\alpha}{2}$

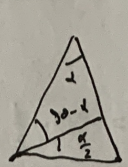
$\boxed{\cos(\beta) = \frac{1}{\sqrt{5}} \quad \sin(\beta) = \frac{2}{\sqrt{5}}}$



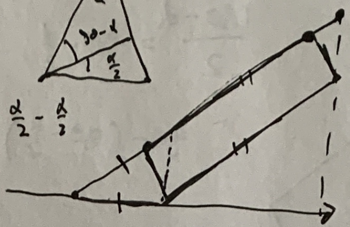


$$g \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{2}{\sqrt{5}}$$





$90-\frac{\alpha}{2}-\frac{\alpha}{2}$



$$\frac{25}{36}-1=\frac{25-36}{36}=$$
$$=\frac{11}{36}$$

№2.

$\nu \quad T_0 \qquad C(T) = 2R\,\frac{T}{T_0}$

$$Q = \int_{T_0}^{\frac{5}{6}T_0} C(T)\nu\, dT = 2R\int_{T_0}^{\frac{5}{6}T_0} \frac{T\,dT}{T_0} = \frac{2R}{T_0}\,\frac{T^2}{2}\Bigg|_{T_0}^{\frac{5}{6}T_0} = \cancel{\frac{2R}{T_0}\,\frac{\left(\frac{5}{6}T_0\right)^2 - T_0^2}{2}} =$$

$$= \frac{R}{T_0}\cdot\frac{11}{36}\,T_0^2 = \frac{11}{36}RT_0\nu$$

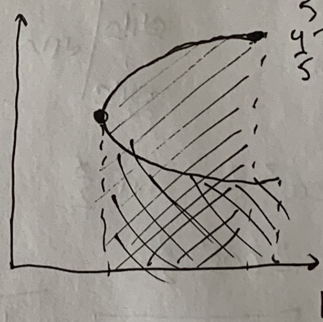
$$T\left(1-\frac{3}{5}\right) = M\cdot\frac{3}{4}g$$
$$\frac{2}{5}T = M\cdot\frac{3}{4}g$$
$$\frac{4}{5}T = m\,\frac{3}{10}g$$

$$C\,dT = P\,dV + C_v\,dT$$

$-R \qquad -\frac{3}{2}R$

$g - \frac{3}{5}g$

$\frac{2}{5}$



$$\frac{m}{M} = \frac{\frac{2}{5}}{\frac{3}{4}} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{2}{5}}$$

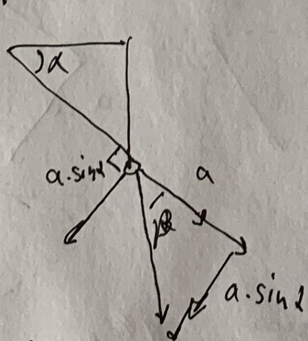
$$\frac{m}{M} = \frac{3}{2}\cdot\frac{5}{2}$$

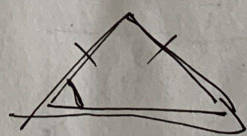
$\frac{8}{4}$

$$2\frac{T}{T_0} = \frac{3}{2}$$
$$T = \frac{3}{4}T_0 \quad \Rightarrow \quad Q$$

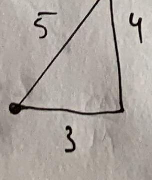
$$\frac{9}{16}T_0 - T_0 = \frac{7}{16}T_0$$

$$\cos\alpha = \frac{3}{5}$$

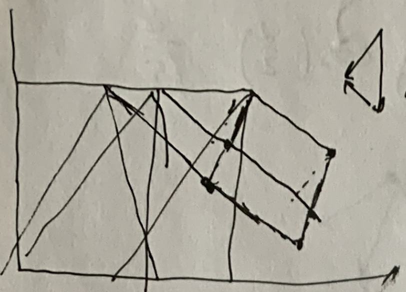




$$tg\,\alpha = \sin\alpha$$
$$tg\,\alpha = \frac{a\cdot\sin\alpha}{\sin\alpha}$$
$$tg\,\beta = \sin\alpha$$

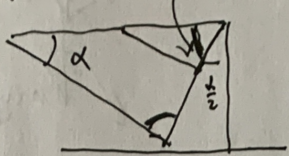


$$\sin\alpha = \sqrt{1-\cos^2\alpha} =$$
$$= \sqrt{1-\frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$$



$$a_m = \frac{2}{\sqrt{5}} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{2\sqrt{5}}$$

$90 - \frac{\alpha}{2}$

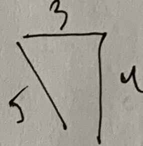


$$\frac{\sqrt{2^2+4^2}}{5} = \frac{\sqrt{20}}{5} = \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

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

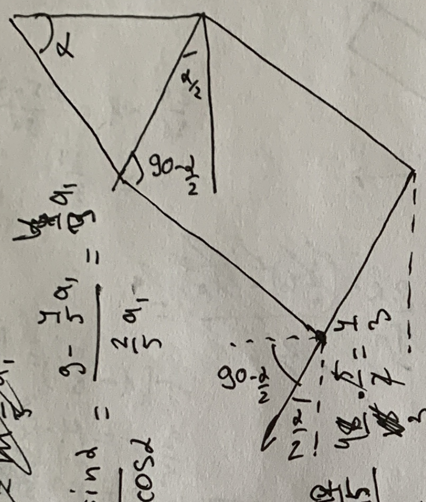
$$\cos\alpha = \frac{3}{5}$$

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



$$\frac{180-\alpha}{2} = 90 - \frac{\alpha}{2}$$

$$90 - \left(90 - \frac{\alpha}{2}\right) = \frac{\alpha}{2}$$



$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2\alpha$$

$$(\cos\alpha + i\sin\alpha)(\cos\alpha + i\sin\alpha) = \cos(2\alpha) + i\sin 2\alpha$$

$$= \cos^2\alpha - \sin^2\alpha + 2i\sin\alpha \cdot \cos\alpha$$

$$\Downarrow$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$

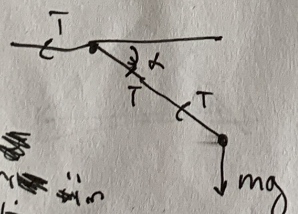
$$1 = \cos^2\frac{\alpha}{2} + \sin^2\frac{\alpha}{2}$$

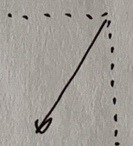
$$\cos\alpha = \cos^2\frac{\alpha}{2} - \sin^2\frac{\alpha}{2}$$

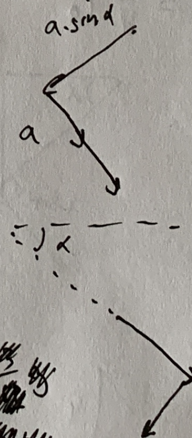
$$\cos\alpha + 1 = 2\cos^2\frac{\alpha}{2}$$

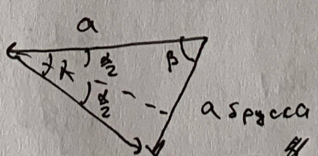
$$\cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}} = \sqrt{\frac{1+\frac{3}{5}}{2}} = \sqrt{\frac{\frac{8}{5}}{2}} = \sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\sin\frac{\alpha}{2} = \sqrt{1 - \frac{4}{5}} = \sqrt{\frac{5-4}{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$







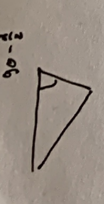


$$2a \cdot \cos\beta = a$$

$$2T \cdot \cancel{\ } = m \cancel{\ }$$

$$T \frac{8}{\sqrt{5}} = M \cdot \cancel{\ }$$

$$\frac{m}{M} = \frac{2 \cdot 15}{\cancel{8}\,4} =$$



(3) из (3) Чистовик 11 класс Физика

11-01

№ 2

Дано:

ν, T_0, R

He $2R\frac{T}{T_0}$

$Q_1 - ?$

$A_{min} - ?$

$T_{min\,A} - ?$

Решение:

1) $Q_+ = \int \nu \cdot C(T)\,dT$

посчитаем интеграл

$$Q_+ = \int_{T_0}^{\frac56 T_0} \nu \cdot 2R\frac{T}{T_0}\,dT = \frac{2R\nu}{T_0}\int_{T_0}^{\frac56 T_0} T\,dT = \frac{2R\nu}{T_0}\frac{T^2}{2}\Bigg|_{T_0}^{\frac56 T_0} =$$

$$= \frac{R\nu}{T_0}\left[\left(\frac56 T_0\right)^2 - T_0^2\right] = -R\cdot\nu\cdot\frac{11}{36}T_0$$

$$Q_{отданое} = -Q_+ = \frac{11}{36}\nu R T_0$$

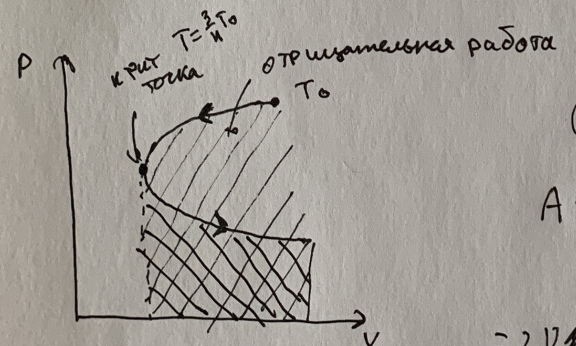
2) T_{min}, чтобы $A \to min$ Т.к гелий одноатомный газ $C_v = \frac32 R$

$$C\,dT = dA + C_v\,dT \Rightarrow dA = (C - C_v)\,dT \qquad dT < 0 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ чтобы A уменьшалось $C - C_v > 0 \Rightarrow$ критическое значение

$$C = \frac32 R = 2R\frac{T}{T_0} \Rightarrow T_{min} = \frac34 T_0 \qquad (dA < 0)$$

3)



$$Q_1 - \Delta U = A$$

$$A = \int_{T_0}^{\frac34 T_0} \nu C(T)\,dT - \nu C_v\left(\frac34 T_0 - T_0\right) =$$

$$= \frac{2\nu R}{T_0}\int_{T_0}^{\frac34 T_0} T\,dT + \nu C_v\cdot\frac14 T_0 =$$

$$= \frac{2\nu R}{T_0}\frac{T^2}{2}\Bigg|_{T_0}^{\frac34 T_0} = \frac{2\nu R}{T_0 2}\left[\left(\frac34 T_0\right)^2 - T_0^2\right] + \nu C_v\cdot\frac14 T_0 = -\frac{7}{16}\nu R T_0 + \nu R\cdot\frac32\cdot\frac14 T_0 =$$

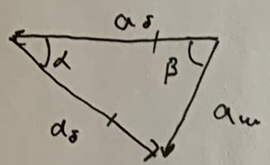
$$= -\frac{7}{16}\nu R T_0 + \frac{6}{16}\nu R T_0 = -\frac{1}{16}\nu R T_0$$

Ответ: 1) $Q_1 = \frac{11}{36}\nu R T_0$ 2) $T = \frac34 T_0$ 3) $A_{min} = -\frac{1}{16}\nu R T_0$

№1 продолжение ② из ③ Чистовик 11 класс Физика

11-01

2) Найдем величину ускорения шара через ускорение бруска



$$a_ш = 2 \cdot a_б \cdot \cos\beta = \frac{2a_1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow a_x = a_ш \cdot \cos\beta = \frac{2 \cdot a_1}{\sqrt{5}} \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{2}{5} a_1$$

$$a_y = -a_ш \cdot \sin\beta = -\frac{2a_1}{\sqrt{5}} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} = -\frac{4}{5} a_1$$

(Т.К шар и клин двигаются по прямой, в любой момент времени 2 ЗН выполнена)

перепишем 2 ЗН.

$$\begin{cases} T(1-\cos\alpha) = Ma_1 & (1) \\ T \cdot \sin\alpha = mg - m\frac{4}{5}a_1 & (2) \\ T \cdot \cos\alpha = m \cdot \frac{2}{5} a_1 & (3) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{(2)}{(3)} \quad \frac{T \cdot \sin\alpha}{T \cdot \cos\alpha} = \frac{mg - \frac{4}{5}ma_1}{\frac{2}{5}ma_1} = tg\alpha = \frac{4}{3}$$

$$tg\alpha = \frac{g - \frac{4}{5}a_1}{\frac{2}{5}a_1} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{2}{5}a_1 \cdot tg\alpha = g - \frac{4}{5}a_1$$

$$\frac{2}{5}a_1 \cdot \frac{4}{3} = g - \frac{4}{5}a_1 \Rightarrow \frac{8}{15}a_1 + \frac{4}{5}a_1 = g = \left(\frac{8}{15} + \frac{12}{15}\right)a_1 = g = \frac{20}{15}a_1 = \frac{4}{3}a_1$$

$$\Rightarrow \boxed{a_1 = \frac{3}{4}g}$$

3)
(3) $T \cdot \cos\alpha = m \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} g$

(1) $T(1-\cos\alpha) = M \cdot \frac{3}{4} g$

$$\Rightarrow \frac{(3)}{(1)} \Rightarrow \frac{m \cdot \frac{6}{20} g}{M \cdot \frac{3}{4} g} = \frac{T \cdot \cos\alpha}{T(1-\cos\alpha)} = \frac{\cos\alpha}{1-\cos\alpha}$$

$$\frac{m \cdot \frac{3}{10}}{M\frac{3}{4}} = \frac{\frac{3}{5}}{1 - \frac{3}{5}} \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{2}{5}} \cdot \frac{\frac{3}{4}}{\frac{3}{10}} = \cancel{\frac{3}{5}} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{2} \cdot \frac{10}{\cancel{3}} = \frac{30}{8} = \frac{15}{4}$$

$$\boxed{\frac{m}{M} = \frac{15}{4}}$$

4) $$\frac{a_y \cdot t^2}{2} = H \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_y}} = \sqrt{\frac{2H}{\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{4} g}} = \sqrt{\frac{2H}{\frac{3}{5}g}} = \sqrt{\frac{10H}{3g}}$$

Ответ: 1) $\cos\beta = \frac{1}{\sqrt{5}}$ 2) $a_1 = \frac{3}{4}g$ 3) $\frac{m}{M} = \frac{15}{4}$ 4) $t = \sqrt{\frac{10H}{3g}}$

Часть 2

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

Шифр: **21201231**

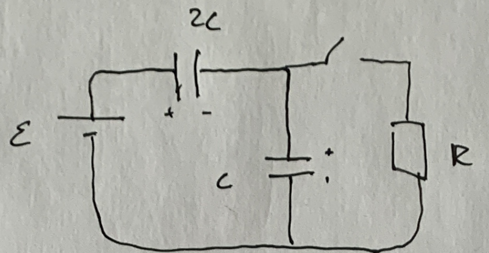
ID профиля: **334219**

Вариант 1

№ 3.

Дано:
$2C, C$
$\mathcal{E}$,
I_{R_0} - ?
Q - ?
I_e - ?

Решение:



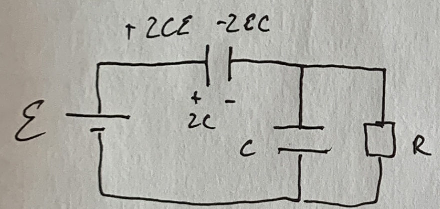
U_1 - на $2C$
U_2 - на C

1) В начальный момент времени q на конденсаторах одинаковые $\Rightarrow \mathcal{E} = \frac{q}{2C} + \frac{q}{C} = \frac{3}{2}\frac{q}{C} \Rightarrow q_0 = \frac{2C\mathcal{E}}{3}$

$\Rightarrow U_1 = \frac{q_0}{2C} = \frac{\mathcal{E}}{3} \qquad U_2 = \frac{q_0}{C} = \frac{2}{3}\mathcal{E}$

после замыкания ключа на резисторе $U_2 \Rightarrow I_{R_0} = \frac{U_2}{R} = \boxed{\frac{2\mathcal{E}}{3R}}$

2) рассмотрим установившейся режим



на конденсаторе $2C$ заряды $\pm 2C\mathcal{E}$
через $C_2 = C$ и R ток не течет

запишем ЗСЭ.

$Q = W_H - W_K + A_\mathcal{E}$ за время установления через $\mathcal{E}$ прошел заряд $q_к - q_н$ на $2C$, т.е $2\mathcal{E}C - \frac{2C\mathcal{E}}{3} = \Delta q$

$\Delta q = \frac{4}{3}C\mathcal{E}$, он прошел в положительном направлении $\Rightarrow A > 0$

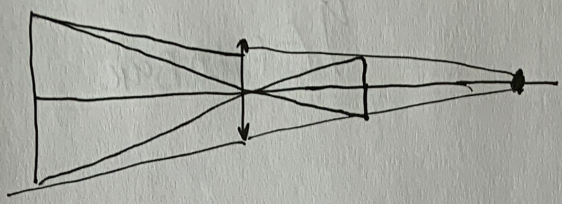
$A = \mathcal{E}\cdot\Delta q = \frac{4}{3}C\mathcal{E}^2 \qquad W_K = W_{2C} = \frac{2C\mathcal{E}^2}{2} = C\mathcal{E}^2$

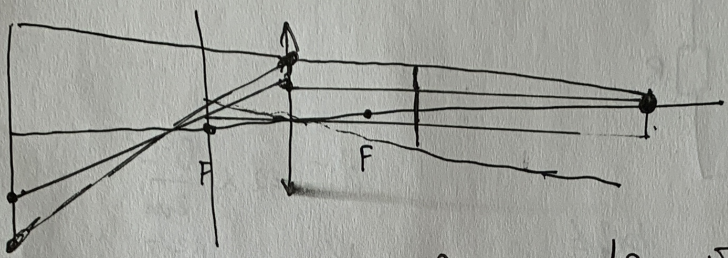
$W_H = \frac{2CU_1^2}{2} + \frac{CU_2^2}{2} = \frac{2C\mathcal{E}^2}{9\cdot 2} + \frac{C}{2}\left(\frac{2}{3}\mathcal{E}\right)^2 = \frac{C\mathcal{E}^2}{9} + \frac{4C\mathcal{E}^2}{9\cdot 2} = \frac{C\mathcal{E}^2}{9} + \frac{2C\mathcal{E}^2}{9} = \frac{3C\mathcal{E}^2}{9} =$
$= \frac{C\mathcal{E}^2}{3}$

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

21201231 (U334219 M1263298)

Черновик





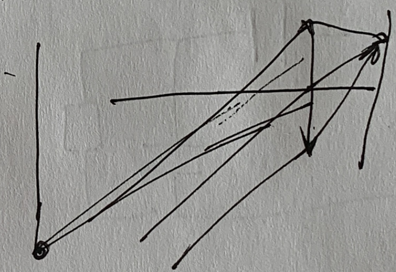
$ds = \Delta v \cdot dt$

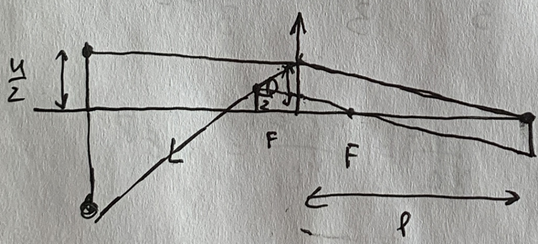
v

$\cancel{\Delta S = \Delta v \cdot dt}$

$\frac{dV_2}{dt} = \frac{v_2 B^2 L^2}{2m}$

$-\frac{2}{3} v_0 = -\Delta S \frac{L^2 B^2}{m}$





$\frac{9\text{ см}}{36\text{ см}\left(\frac{1}{9} + \cancel{\frac{1}{36}} - \cancel{\frac{1}{36}}\right)}$

$\cancel{4,8 + 1}$

$\frac{4,5}{24} =$

$\frac{9 \cdot 9}{36}$ см $=$

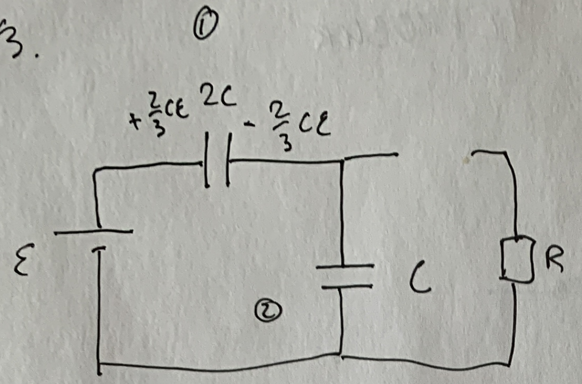
$= \frac{9}{4}$ см

2,25 см

Черновик

Черновик

№3.



$$dv_2 = dx\,\frac{B^2L^2}{2m}$$

$$\frac{v_0}{3} = x_2\,\frac{B^2L^2}{2m}$$

$$x_2 = \frac{2m}{3}v_0\,\frac{1}{B^2L^2}$$

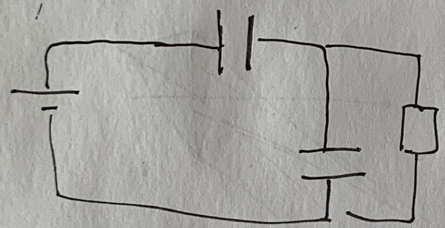
$U_1 + U_2 = \varepsilon$

$$\frac{q}{2C} + \frac{2q}{2C} = \varepsilon \qquad \frac{q}{C}\,\frac{3}{2} = \varepsilon \qquad q = \frac{2}{3}C\varepsilon$$

$$\Rightarrow U_1 = \frac{q}{2C} \qquad U_2 = \frac{q}{C} \qquad U_1 = \frac{\varepsilon}{3} \qquad U_2 = \frac{2\varepsilon}{3}$$

$$x_1 = \frac{2}{3}v_0 m\,\frac{1}{B^2L^2}$$

$$I_{R_0} = \frac{U_2}{R}$$

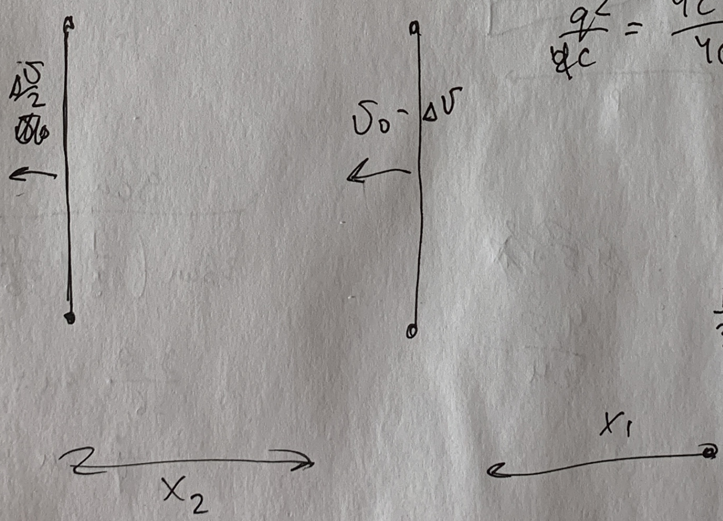


$$dV_2 = dx_2\cdot\frac{B^2L^2}{2m}$$

$$dV_1 = -dx_1\,\frac{B^2L^2}{2m} = x_1\,\frac{B^2L^2}{m} = \frac{2}{3}v_0$$

$$\frac{6C\varepsilon}{3} - \frac{2C\varepsilon}{3} = \frac{4}{3}C\varepsilon$$

$$\frac{q^2}{4C} = \frac{4C^2\varepsilon^2}{4C} = C\varepsilon?$$

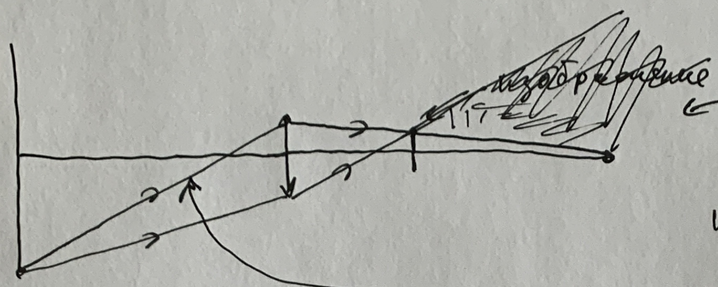


$$\frac{1}{3} - 1 + \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$$

№5 ⑥ из ⑥ Чистовик 11 класс Физика

продолжение: Вар 11-01

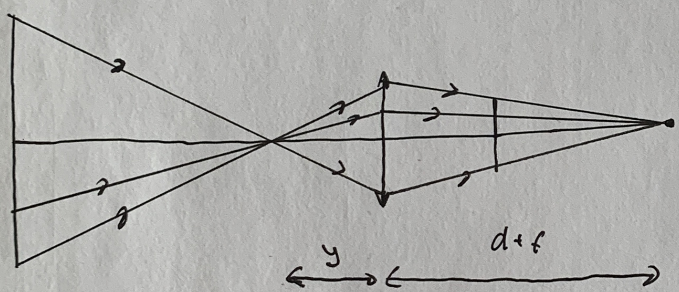
2) объяснение формул подобия



← область в которой видна нижняя часть картинки ⇒

⇒ очевидно, что предельный луч вот этот поэтому в подобиях мы сказали, что луч выглядящий из глаза и попавший в край линзы, должен попасть в край картинки

3)



лучи от картинки, которые попадают в глаз сфокусируются на некотором расстоянии y от линзы

Фор-ла тонкой линзы $\frac{1}{d+f} + \frac{1}{y} = \frac{1}{F} \Rightarrow y = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{d+f}} = \frac{(d+f)F}{(d+f)-F} = \frac{36см \cdot 9см}{36см - 9см} =$

$= \frac{36 \cdot 9}{27}$ см $= 12$ см ⇒ если туда поставить экран, картина не видна

Ответ: 1) $d+f = 36$ см 2) $D_{min} = 4,5$ см 3) $y = 12$ см слева от линзы

⑤ из ⑥ Чистовик 11 класс Физика

Вар 11-01

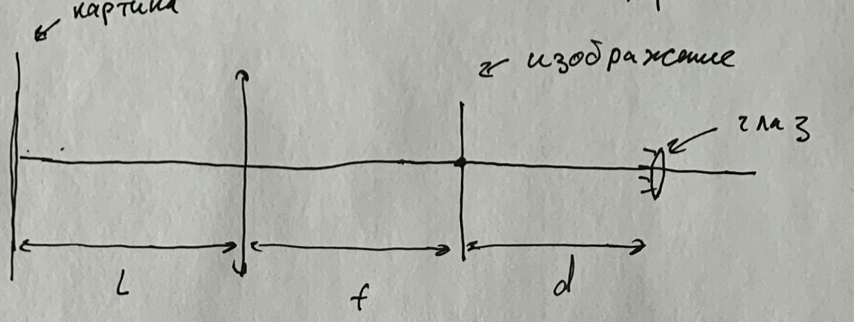
№5

$F = 9$ см

$H = AB = 9$ см

$L = 36$ см

$d = 24$ см

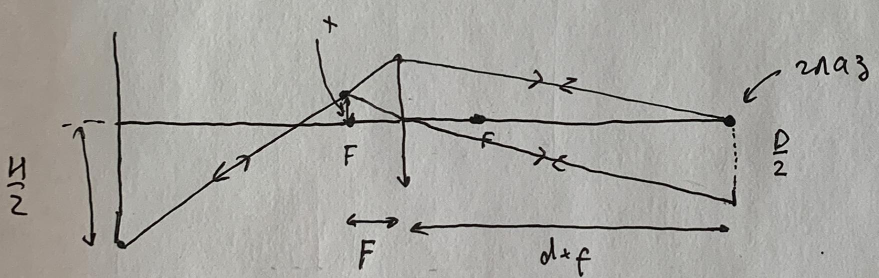


1) $\frac{1}{L} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \Rightarrow f = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{L}} = \frac{F \cdot L}{L - F} = \frac{9 \cdot 36}{36 - 9} = \frac{9 \cdot 36}{27} = \frac{9 \cdot 9 \cdot 4}{9 \cdot 3} =$

$= \frac{9 \cdot 4}{3} = 3 \cdot 4 = 12$ см $\Rightarrow$ глаз находится на расстоянии

$d + f = 12\text{ см} + 24\text{ см} = 36\text{ см}$

2) D_{min} чтобы вся картина была видна



подобие Δ $\frac{X}{F} = \frac{\frac{D}{2}}{d+f} \Rightarrow x = \frac{D}{2(d+f)} \cdot F =$

$\frac{\left(\frac{D}{2} - x\right)}{F} = \frac{\left(\frac{H}{2} + \frac{D}{2}\right)}{L} = \frac{\left(\frac{D}{2} - \frac{D}{2} \cdot \frac{F}{d+f}\right)}{F} \Leftrightarrow$

$\frac{H}{2L} + \frac{D}{2L} = \frac{D}{2F} - \frac{D}{2} \cdot \frac{1}{d+f} \Leftrightarrow \frac{H}{L} + \frac{D}{L} = \frac{D}{F} - \frac{D}{d+f} \Rightarrow$

$\frac{H}{L} = \frac{D}{F} - \frac{D}{d+f} - \frac{D}{L} = D\left(\frac{1}{F} - \frac{1}{d+f} - \frac{1}{L}\right)$

$\Rightarrow D_{min} = \frac{H}{L\left(\frac{1}{F} - \frac{1}{d+f} - \frac{1}{L}\right)} = \frac{9\text{ см}}{36\text{ см}\left(\frac{1}{9\text{ см}} - \frac{1}{36\text{ см}} - \frac{1}{36\text{ см}}\right)} = \cancel{\frac{9 \cdot 9}{36}\text{ см}}$

$\cancel{= \frac{9}{4}\text{ см} = 2{,}25\text{ см}}$ $\frac{9}{36 \cdot \frac{1}{18}}$ см $= \frac{9}{2}$ см $= 4{,}5$ см

№4 продолжение

④ из ⑥ Чистовик

11 класс физика
Вар 11-01

~~2 ЗН~~ $\cancel{\begin{cases} \dfrac{dV_2}{dt} = \dfrac{V_2 B^2 L^2}{2m} = \dfrac{dx_2}{dt}\dfrac{B^2L^2}{2m} \\ \dfrac{dV_1}{dt} = \dfrac{V_1 B^2 L^2}{m} = -\dfrac{dx_1}{dt}\dfrac{B^2L^2}{m} \end{cases}}$

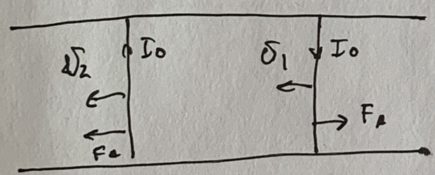
$\cancel{\Rightarrow dx_2 = \dfrac{2m}{B^2L^2}\cdot dV_2 \qquad dx_1 = -\dfrac{m}{B^2L^2}dV_1}$

$\cancel{dS = dx_2 - dx_1 = \dfrac{2m}{B^2L^2}dV_2 + \dfrac{m}{B^2L^2}dV_1}$ ~~проинтегрируем~~

$\cancel{\int_{S_0}^{S} ds = \dfrac{2m}{B^2L^2}\int_0^{\frac{V_0}{3}} dV_2 + \dfrac{m}{B^2L^2}\int_{V_0}^{\frac{V_0}{3}} dV_1}$

$\cancel{S - S_0 = \dfrac{2m}{B^2L^2}\cdot\dfrac{v_0}{3} + \dfrac{m}{B^2L^2}\left(\dfrac{v_0}{3} - v_0\right) = \dfrac{2}{3}v_0\dfrac{m}{B^2L^2} + \dfrac{2}{3}v_0\dfrac{m}{B^2L^2}}$

Запишем 2 ЗН.



$$\frac{d\varphi}{dt} = (v_1 - v_2)\, L\cdot B = \mathcal{E}_i = I_0 \cdot 3R$$

$$2m\frac{dV_2}{dt} = I\cdot BL = (v_1 - v_2)L^2B^2$$

$$m\frac{dV_1}{dt} = -I\cdot BL = -(v_1 - v_2)L^2B^2$$

$$dV_2 = \frac{(v_1 - v_2)\,L^2B^2\,dt}{2m}$$

$$dV_2 = \frac{dS\cdot L^2B^2}{2m} \Rightarrow \text{ интегрируем } \int_0^{\frac{V_0}{3}} dV_2 = \int_{S_0}^{S} dS\,\frac{L^2B^2}{2m} =$$

$$= \frac{V_0}{3} = (S - S_0)\frac{L^2B^2}{2m}$$

$$S - S_0 = \frac{2mV_0}{3L^2B^2} \Rightarrow \boxed{S = S_0 + \frac{2mV_0}{3L^2B^2}}$$

Ответ: 1) $a_{20} = \dfrac{v\cdot B^2L^2}{2m}$ 2) $v_K = \dfrac{v_0}{3}$ 3) $S = S_0 + \dfrac{2mV_0}{3L^2B^2}$

21201231 (U334219 M1263298)

③ из ⑥ Чистовик 11 класс Физика

Вар 11-01

№4

Дано:

$m_1 = m$

$R_1 = R$

$m_2 = 2m$

$R_2 = 2R$

υ_0, S_0, L

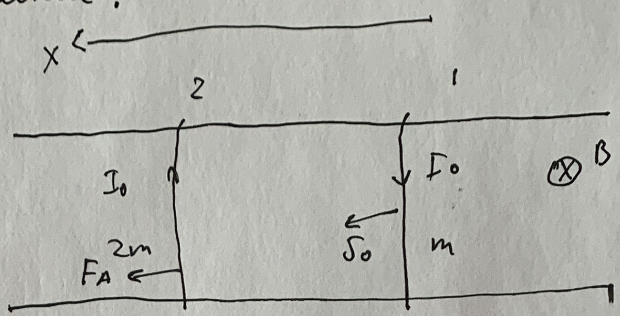
a_{20} - ?

$\upsilon_1 \, \upsilon_2$ - ?

S - ?

Решение:

1)



$\cancel{\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}}$ $\quad \varepsilon_0 = E \cdot L = \upsilon_0 \cdot B \cdot L$

$\frac{\varepsilon_0}{R+2R} = I_0 = \frac{\upsilon B L}{3R}$ $\qquad 2m a_{20} = IBL \Rightarrow$ ($2ma = F_A$ сила Ампера)

$\Rightarrow a_{20} = \frac{IBL}{2m} = \boxed{\frac{\upsilon B^2 L^2}{2m}}$

В результате эффекта Холла создается $\varepsilon_{индукции}$ в контуре (или из-за закона Фарадея $\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt} = \upsilon_0 \cdot B \cdot L$)

2) через продолжительный промежуток времени скорости перемычек сравняются

Можно записать ЗСИ т.к $F = IBL \Rightarrow$ на две палочки действуют одинаковые силы в разные стороны (I в разные стороны)

$\Rightarrow m\upsilon_0 = (2m+m)\upsilon_к \Rightarrow \boxed{\upsilon_к = \frac{m\upsilon_0}{3m} = \frac{\upsilon_0}{3}}$

3) $\frac{dS}{dt}$ - производная изменения расстояния $\frac{dS}{dt} = \upsilon_2 - \upsilon_1$

2 ЗН для 1-2 палочек на ось X

Ox: $\cancel{2m\frac{d\upsilon_2}{dt} = \frac{\upsilon_2 B^2 L^2}{\ldots}}$ $\qquad$ 1) $2m \cdot a_2 = F_A$

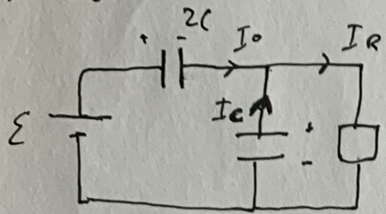
Ox: $\qquad$ 2) $m a_1 = -F_A$

$\cancel{dS = \upsilon_2 dt - \upsilon_1 dt = dx_2 - dx_1}$

№3

продолжение:

3) I_0



$I_0 + I_C = I_R$

$q_1 U_1$ - на первом
$q_2 U_2$ - на втором

$I_R = \frac{U_2}{R}$ $\quad \mathcal{E} = U_1 + I_R \cdot R$

$\mathcal{E} = U_1 + U_2 = \frac{q_1}{2C} + \frac{q_2}{C} \rightarrow$

→ возьмем производную

$\frac{dq_1}{dt\,2C} + \frac{dq_2}{dt\,C} = 0$ $\quad I_0 \frac{1}{2C} - I_C \frac{1}{C} = 0$ $\quad \left(\frac{dq_2}{dt} = -I_C \right.$ т.к C_2 разряжается $\left. \right)$

$I_0 \cdot \frac{1}{2C} = I_C \frac{1}{C} \Rightarrow I_C = \frac{I_0}{2}$

$\Rightarrow I_R = \frac{I_0}{2} + I_0 = \boxed{\frac{3}{2} I_0} = \boxed{\frac{\mathcal{E}}{R}}$

Ответ: 1) $I_{0R} = \frac{2\mathcal{E}}{3R}$ $\quad$ 2) $Q = \frac{2}{3} C\mathcal{E}^2$ $\quad$ 3) $I_R = \frac{3}{2} I_0 = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{\mathcal{E}}{R}$