

# Часть 1

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

Шифр: **21203356**

ID профиля: **853673**

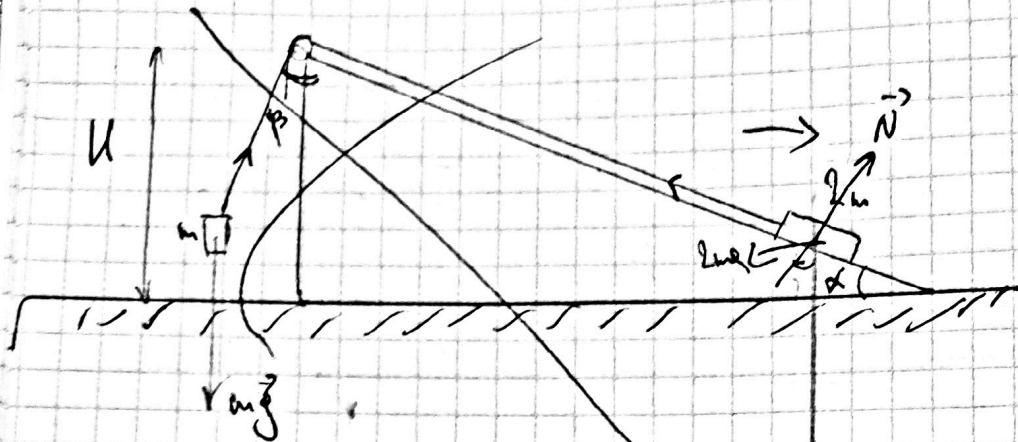
Вариант 6

# Термобук

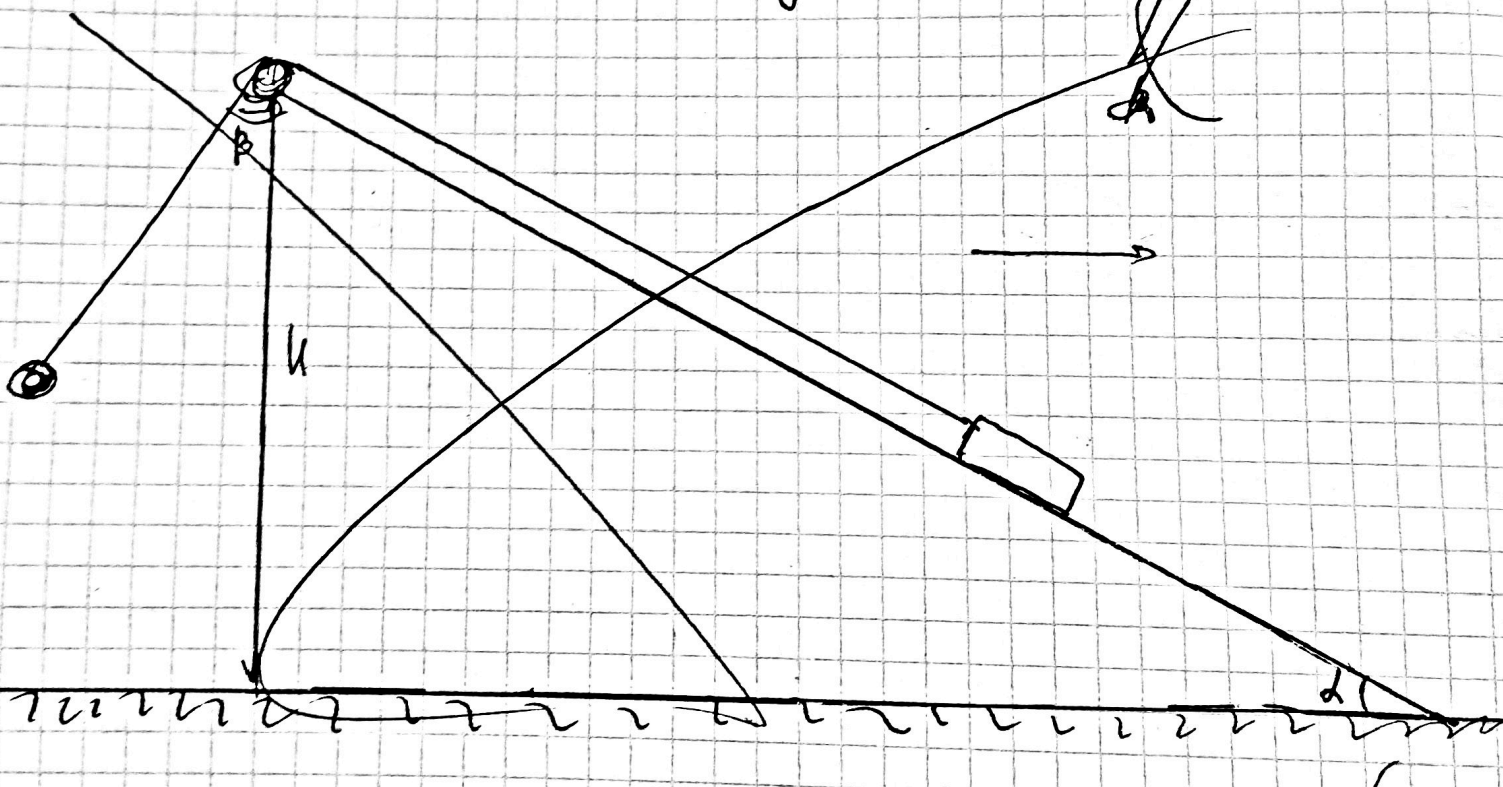
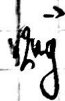
Q-?, Q cos α - ? ; + mag. ?

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

$$\cos \beta = \frac{\sqrt{13}}{13}$$

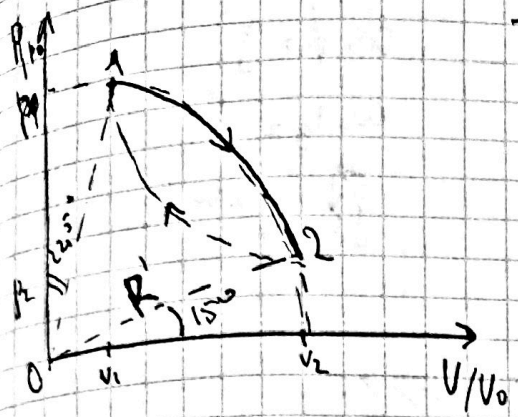


$$Q_y: \cos \beta \cdot mg + \sin \alpha \cdot lmg = 0$$





~~Задача~~ Задача 12. Первая часть



$$\frac{T_1}{T_2} = ?$$

Решение:  $\alpha_1 - \alpha_2 = R'$  - радиусы,

$$\frac{P_2}{P_0} = R' \sin 15^\circ; \quad \frac{V_2}{V_0} = R' \cos 15^\circ$$

$$\frac{V_1}{V_0} = R' \sin 22,5^\circ; \quad \frac{P_1}{P_0} = R' \cos 22,5^\circ$$

гидродинамический шаг  
 $\alpha = \frac{R}{2}$

$$1) \quad DRT_1 = P_1 V_1 = \frac{V_0 P_0 R'^2}{2} \cdot \sin 45^\circ$$

$$DRT_2 = P_2 V_2 = \frac{V_0 P_0 R'^2}{2} \cdot \sin 30^\circ$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2}$$

2) Температура равна нулю при адиабатич. процессе,  
а при нем  $pV^\gamma = \text{const}$ ;  $\gamma = \frac{c_p}{c_v} = \frac{7}{5}$

$$pV^{\frac{7}{5}} = \text{const} \quad \left| \frac{d}{dV} \right.$$

$$\frac{dp}{dV} \cdot V^{\frac{7}{5}} + p \cdot \frac{7}{5} \cdot V^{-\frac{2}{5}} = 0$$

$$\frac{dp}{dV} \cdot V = -\frac{7}{5} p = 0$$

$$\frac{dp}{dV} = -\frac{7}{5} \frac{p}{V} \quad \text{В } \frac{d}{dV} \text{ процессе } \frac{p^2}{\rho^2} + \frac{V^2}{V_0^2} = R'^2$$

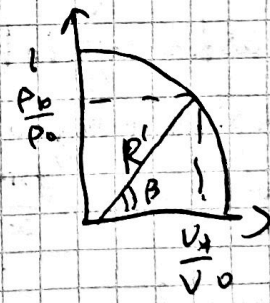
$$2 \frac{p}{\rho^2} \cdot \frac{dp}{dV} + \frac{2V}{V_0^2} = 0$$

где учтем геометрию треугольника:

$$2 \frac{p}{\rho^2} \left( -\frac{7}{5} \frac{p}{V} \right) + \frac{2V}{V_0^2} = 0$$

$$2 \frac{p^2}{5 \rho^2 V} = \frac{2V}{V_0^2} \Rightarrow \frac{p^2}{\rho^2} \cdot \frac{7}{5} = \frac{V^2}{V_0^2}$$

$$\frac{p}{\rho_0} \sqrt{\frac{7}{5}} = \frac{V}{V_0} \Rightarrow \text{эта точка соответствует точке } p = \sqrt{\frac{7}{5}} \cdot \frac{V \cdot \rho_0}{V_0}$$



$$p = \sqrt{\frac{7}{5}} \cdot \frac{V \cdot \rho_0}{V_0}$$

$$\frac{p}{\rho_0} = \sqrt{\frac{7}{5}}$$

Ответ:  $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{2}$ ,  $\frac{p}{\rho_0} = \sqrt{\frac{7}{5}}$



$$v_{\text{отн}} = \frac{1}{3} \left( 2 \cdot \frac{5}{13} - 2 \cdot \frac{3}{5} + \frac{25}{13 \cdot 4} \cdot \frac{2}{5} + \frac{12}{13} \right) \approx 2,66 \text{ м/с}^2$$

Ускорение  
таб. заряд

3) в.с. сближения с кинем. Шарик совершает равноуск.

движ. ( $a_{\text{отн}} \approx 2,6 \text{ м/с}^2$ ) с нач. скоростью = 0

и формулу кинем. расчётов  $\frac{h}{\cos \beta} = \frac{13}{12} h$

$$\frac{13}{12} h = \frac{a_{\text{отн}} t^2}{2} \Rightarrow t_{\text{отн}}^2 = \frac{13h}{2,6} \Rightarrow t_{\text{отн}} \approx \sqrt{\frac{5h}{6}} \text{ (сек.)}$$

Ответ: ускорение =  $4,8 \text{ м/с}^2$ ; скорость отн.  $\approx 2,66 \text{ м/с}^2$ ;  $t_{\text{отн}} = \sqrt{\frac{5h}{6}}$

# Часть 2

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

Шифр: **21203356**

ID профиля: **853673**

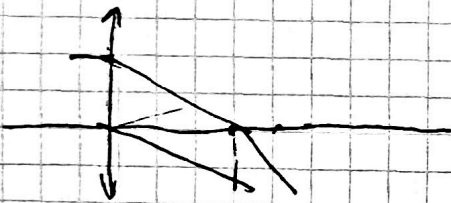
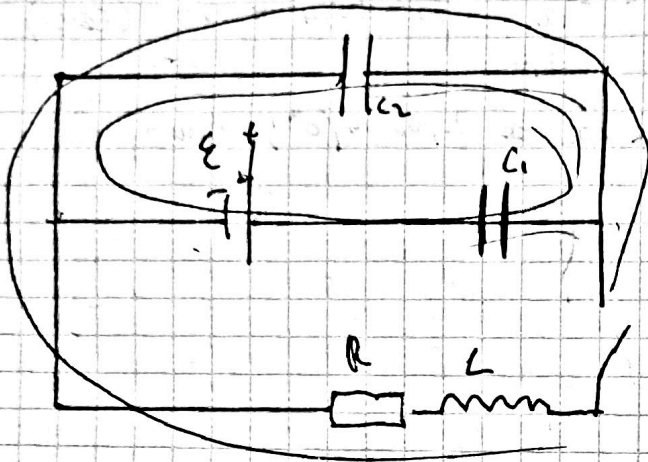
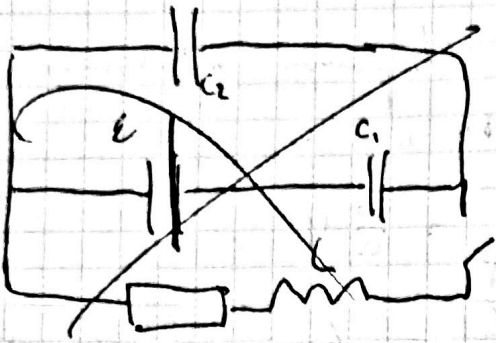
Вариант 6

~~вторая часть~~

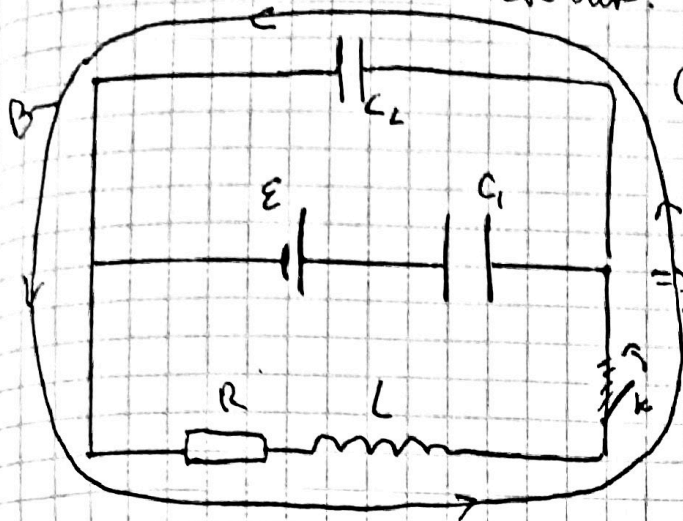
вторая часть. Перовен

$$C_1 = C; C_2 = 3C$$

$$U_L = -L \frac{dI}{dt}$$

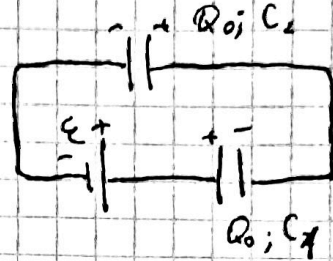


Задача №3.



$C_1 = C; C_2 = 3C$

2) в самом начале эквивалентная схема:



1) Когда только замыкают ключ, ток через катушку индуктивности равен 0;  $Q_0$  для конденсатора B, катушки, эмс.

Закон Ома для полной цепи:

$$E = \frac{3Q_0}{3C} + \frac{Q_0}{3C}$$

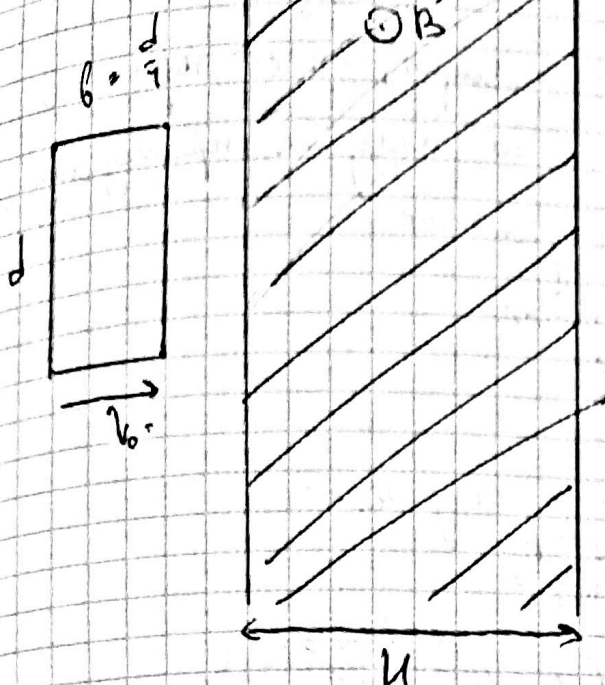
$$E = \frac{4Q_0}{3C} \Rightarrow Q_0 = \frac{3EC}{4}$$

$$\frac{Q_0}{C_2} = L \frac{dI}{dt}$$

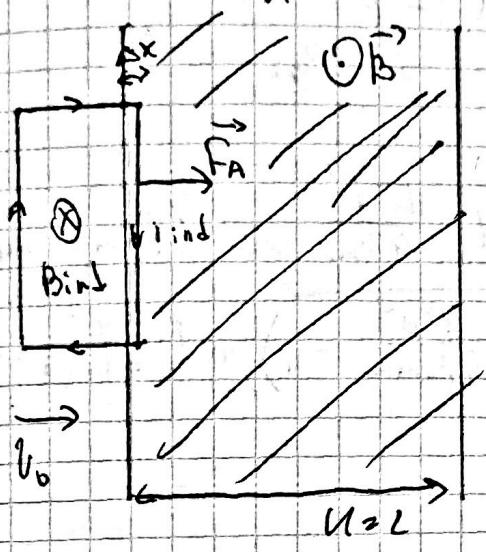
$$\frac{dI}{dt} = \frac{Q_0}{3CL} = \frac{3 \cdot E \cdot C}{3 \cdot 4 \cdot CL} = \frac{E}{4L}$$

Ответ: 1)  $\frac{dI}{dt} = \frac{E}{4L}$ ; 2)  $Q_{\text{вместе}} = \frac{3EC}{4}$





$\otimes \vec{B}$  (устр. электрич. поле)



1) в первый момент только одна часть проводника находится в магнитном поле

но закон Фарадея  $\mathcal{E}_{ind} = B d v_0$   
 $I_{ind} = \frac{B d v_0}{R}$

$m a = B \frac{B d v_0}{R} d = \frac{B^2 d^2 v_0}{R} \Rightarrow$

$\Rightarrow a = \frac{B^2 d^2 v_0}{R m}$

1)  $a(v) = \frac{B^2 d^2 v(t)}{m R}$

$\frac{dv}{dt} = \frac{B^2 d^2 v(t)}{m R}$

$\int \frac{dv}{v} = \int \frac{B^2 d^2}{m R} dt$

$\ln\left(\frac{v}{v_0}\right) = \frac{B^2 d^2}{m R} t$

$v = v_0 \cdot e^{\left(\frac{B^2 d^2 t}{m R}\right)} \quad (1)$

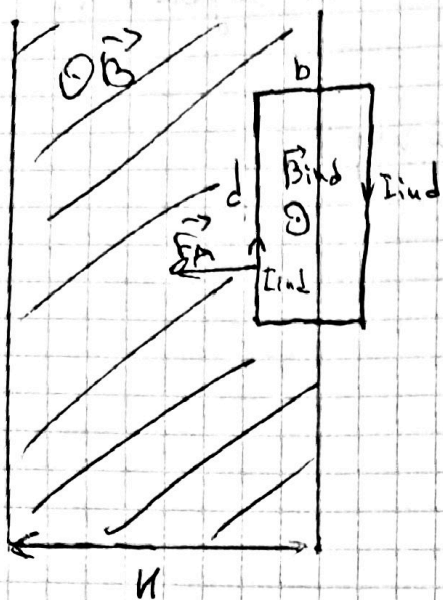
$\int_0^d dx = \int_0^t v_0 \cdot e^{\frac{B^2 d^2 t}{m R}} dt$

$\frac{d}{v} = \frac{v_0 m R}{B^2 d^2} \left( e^{\frac{B^2 d^2 t}{m R}} - 1 \right) \quad (2)$

$U_y\left(\frac{q}{m}\right) = \frac{d^3 B^2}{4 v_0 m R} + 1 = e^{\frac{B^2 d^2 t + \omega_{Larmor}}{m R}}$

$v_1 = v_0 \cdot e^{\left(\frac{B^2 d^2 t + \omega_{Larmor}}{m R}\right)}$

$= v_0 \left( \frac{d^3 B^2}{4 v_0 m R} + 1 \right)$



3) Когда рамка выскользнет, то её сопротивление  
будет Аннера но тогда не получится  
плоское замкнутое

$$\mathcal{E}: \max = -B \dot{l} \cdot b$$

$$\mathcal{E}_x = - \frac{B^2 d^2 v_1}{m R}$$

Аналогично получаем:

$$v(t) = v_1 \cdot e^{-\frac{B^2 d^2 t}{m R}}$$

$$\frac{d}{dt} = \frac{v_1 m R}{B^2 d^2} \left( 1 - e^{-\frac{B^2 d^2 t}{m R}} \right)$$

$$1 - \frac{B^2 d^3}{4 v_1 m R} = e^{-\frac{B^2 d^2 t}{m R}}$$

$$v_2 = v_1 \cdot \left( 1 - \frac{B^2 d^3}{4 v_1 m R} \right) \quad v_1 \text{ см. пункт 2}$$

Ответ: 1)  $\mathcal{E} = \frac{B^2 d^2 v_0}{R m}$ ; 2)  $v_1 = v_0 \left( \frac{d^3 B^2}{4 v_0 m R} + 1 \right)$ ; 3)  $v_2 = v_1 \left( 1 - \frac{B^2 d^3}{4 v_1 m R} \right)$

носа рамка  
полюсью вытупи  
 $v = \text{const}$ , т.к. нос  
не меняется э.с.т.  
уединенд

Задача №5. Решите.

$$\frac{1}{f_{об}} = \frac{1}{f_{об}} + \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_1 \cdot f_{об}} \quad \text{т.к. } d = 0 \quad (\text{изогнутое к объекту})$$

для 25 см  $\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{25 \text{ см}} &= \frac{1}{f_{об}} + D_1 \end{aligned} \right.$

$f_1$  и  $f_2 < 0$  т.е.  
для выпуклых  
линз. рассеивающ. линзы

(не ясно куда,  
если  $f = \infty$ )  $\left\{ \begin{aligned} D &= \frac{1}{f_{об}} + D_2 \end{aligned} \right.$   
убеждаю, что  $\frac{D_2}{D_1} = \frac{7}{3}$

$$\begin{cases} \frac{1}{25} - \frac{1}{f_{об}} = D_1 \\ -\frac{1}{f_{об}} = D_2 \end{cases}$$

$$\frac{7}{3} = \frac{-\frac{1}{f_{об}}}{\frac{1}{25} - \frac{1}{f_{об}}} \Rightarrow f_{об} = \frac{100}{7} \approx \underline{\underline{14,29 \text{ см}}}$$

2)  $\frac{1}{50 \text{ см}} = \frac{1}{14,29 \text{ см}} + D_x$   
 $D_x \approx \underline{\underline{-3 \text{ Дтр}}}$

Ответ: 1)  $x = 14,29 \text{ см}$ ; 2)  $\approx -3 \text{ Дтр}$