

Часть 1

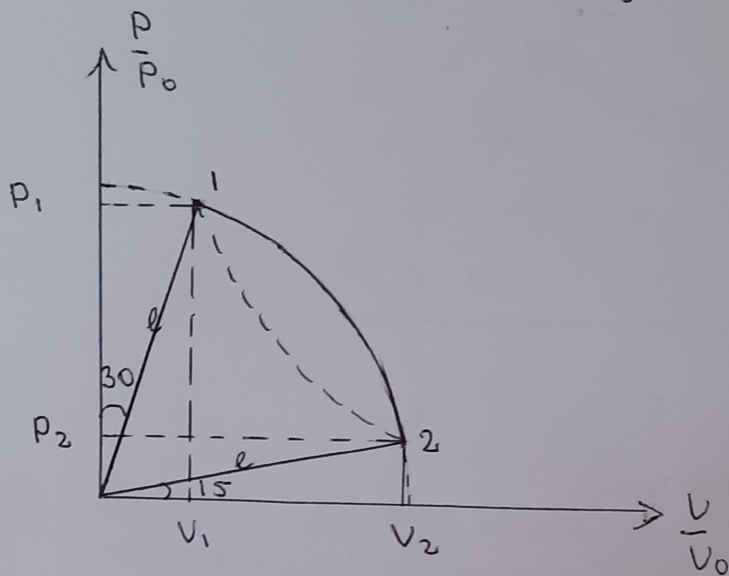
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21203572**

ID профиля: **870729**

Вариант 7

Микробух.
Часть 1
Номер 2 лист 3



Т.к. потери тепла
в процессе 2-1
можно пренебр.
ечь, то:

$$P_2 = l \sin 15 \quad V_2 = l \cos 15$$

$$P_1 = l \cos 30 \quad V_1 = l \sin 30$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \text{const}$$

$$\frac{l \cos 30 l \sin 30}{T_1} = \frac{l \sin 15 l \cos 15}{T_2}$$

$$\frac{\cos 30 \sin 30}{T_1} = \frac{\sin 15 \cos 15}{T_2}$$

$$T_1 = \frac{T_2 \cos 30 \sin 30}{\sin 15 \cos 15}$$

$$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{T_2 \cos 30 \sin 30}{\sin 15 \cos 15} - T_2 = \frac{\cos 30 \sin 30}{\sin 15 \cos 15} - 1$$

$$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{\sqrt{3} \cdot 1}{2 \cdot 2 \cdot 0,26 \cdot 0,966} - 1 \approx 0,72$$

Ответ: ① $\frac{T_1 - T_2}{T_2} = 0,72$ ② $\eta = 42\%$

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$\eta = \frac{T_1 - T_1 \sin 15 \cos 15}{\cos 30 \sin 30 T_1}$$

$$\eta = 1 - \frac{0,26 \cdot 0,966 \cdot 2}{\sqrt{3}}$$

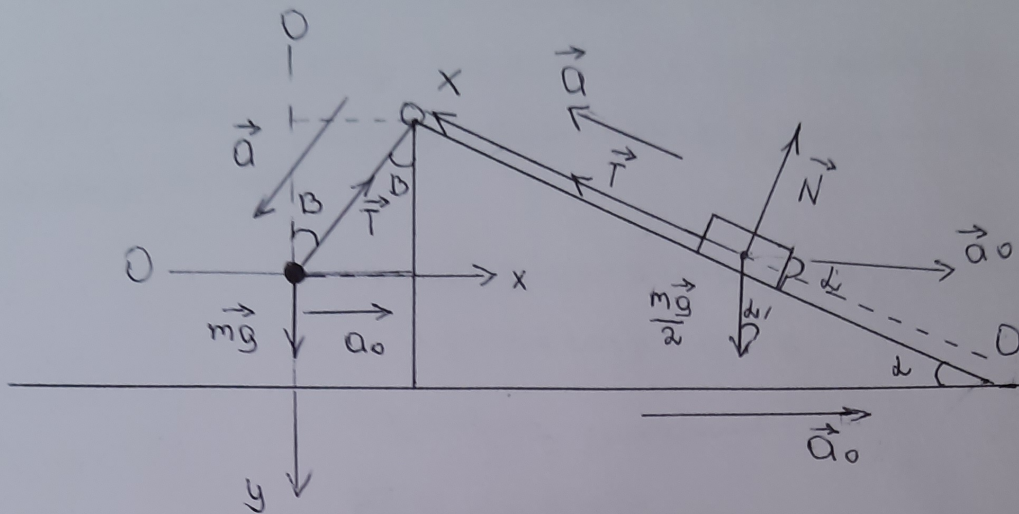
$$\eta = 1 - \frac{1,00464}{\sqrt{3}} \quad \eta \approx 42\%$$

потери тепла
можно пренебречь
тогда $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

Мисловик

Часть 1

Номер 1 ; Лист 1



① обозначим ускорение бруска за a , т.к. нить не растягивается, то ускорение шарика также равно a ускорение клина обозначим за a_0

② 2 ЗН для бруска:
 $\vec{N} + m\vec{g} + \vec{T} = m(\vec{a}_0 + \vec{a})$

проведем ось Ox параллельно поверхности скольжения:

$$Ox: T - \frac{mg}{2} \sin \alpha = \frac{m}{2} (a - a_0 \sin \alpha) \quad 1.$$

③ 2. ЗН для шарика

$\vec{T} + m\vec{g} = (\vec{a}_0 + \vec{a})m$ проведем оси Oy и Ox для шара

$$Ox: T \sin \beta = m(a_0 - a \sin \beta) \quad 2.$$

$$Oy: +mg - T \cos \beta = m a \cos \beta \quad 3.$$

Ур-е 2, и 3.

$$T \sin \beta = m(a_0 - a \sin \beta)$$

$$T \cos \beta = m(g - a \cos \beta)$$

$$\tan \beta = \frac{a_0 - a \sin \beta}{g - a \cos \beta}$$

погеним

Ур-е 1 и 3 погеним

$$T = \frac{m}{2} (a_0 - a_0 \sin \alpha + g \sin \alpha)$$

$$T \cos \beta = m(g - a \cos \beta)$$

$$\frac{1}{\cos \beta} = \frac{a_0 - a_0 \sin \alpha + g \sin \alpha}{2g - 2a \cos \beta}$$

Ускорение; высота; мет 2
номер 1

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{a_0 - a \sin \beta}{g - a \cos \beta}$$

$$\cos \beta = \frac{2g - 2a \cos \beta}{a - a_0 \sin \beta + g \sin \beta}$$

$$g \operatorname{tg} \beta - a \cos \beta \operatorname{tg} \beta = a_0 - a \sin \beta$$

$$a \cos \beta - a_0 \sin \beta \cos \beta + g \sin \beta \cos \beta = 2g - 2a \cos \beta$$

$$3a \cos \beta - a_0 \sin \beta \cos \beta + g \sin \beta \cos \beta - 2g = 0$$

$$a_0 = (g \operatorname{tg} \beta - a \cos \beta \operatorname{tg} \beta - a \sin \beta)$$

$$3a \cos \beta (-g \operatorname{tg} \beta + a \cos \beta \operatorname{tg} \beta + a \sin \beta) \sin \beta \cos \beta + g \sin \beta \cos \beta - 2g = 0$$

логарифмически

$$\cos \alpha = \frac{5}{13} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{12}{13}$$

$$\cos \beta = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin \beta = \frac{4}{5}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{4}{3}$$

$$\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{3}{5} \cdot \frac{12}{13} = \frac{36}{65}$$

~~$$\frac{3 \cdot 0.3}{5} + (-10 \cdot \frac{4}{3} + a \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{4}{3} + a \cdot \frac{4}{5}) \frac{36}{65} +$$~~

$$\frac{3 \cdot 0.3}{5} + \left(-\frac{10 \cdot 4}{3} + a \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{4}{3} + a \cdot \frac{4}{5} \right) \frac{36}{65} +$$

$$+ \frac{10 \cdot 36}{65} - 20 = 0$$

$$\frac{9a}{5} + \left(-\frac{40}{3} + \frac{8a}{5} \right) \frac{36}{65} +$$

$$+ \frac{360}{65} - 20 = 0$$

$$\frac{9a}{5} - \frac{1440}{195} + \frac{288a}{325} + \frac{360}{650} - 20 = 0$$

$$\frac{585a + 288a}{325} = 20 + \frac{1440}{195} - \frac{360}{650}$$

$$585a + 288a = 6320$$

$$873a = 6320$$

$$a \approx 7,24 \frac{m}{c^2}$$

Шарик достигнет стона:
 $H = \frac{(g - a \cos \beta) t^2}{2}$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g - a \cos \beta}}$$

Если $a = 7,24 \frac{m}{c^2}$, то
 $a_0 = 10 \cdot \frac{4}{3} - 7,24 \cdot \frac{4}{5} = 7,24 \cdot \frac{4}{5}$
 $a_0 = \frac{40}{3} - \frac{2 \cdot 7,24}{5} \approx 1,75 \frac{m}{c^2}$

Ответ: ① Ускорение кинно:
 $a_0 = 1,75 \frac{m}{c^2}$

② Ускорение бруска $a = 7,24 \frac{m}{c^2}$

③ $t = \sqrt{\frac{2H}{g - a \cos \beta}}$

уравнение

$$a \cos \beta - a_0 \cos \beta^2 + g \cos \beta \sin \beta = 2g - 2a \cos \beta$$

$$3a \cos \beta - a_0 \cos \beta^2 + g \cos \beta \sin \beta - 2g = 0$$

~~tg β = a_0/a~~

$$g \operatorname{tg} \beta - a \cos \beta \operatorname{tg} \beta = a_0 - a \sin \beta$$

$$a_0 = (g \operatorname{tg} \beta - a \cos \beta \operatorname{tg} \beta - a \sin \beta)$$

$$\frac{1}{2} \sin 30^\circ \cos 30^\circ = \frac{1}{2} \cos 45^\circ \sin 15^\circ$$

$$a \cos \beta = a_0 - a \cos \beta$$

Чепубуе

$$T - \frac{mg}{2} \sin \alpha = \frac{m}{2} (a - a_0 \cos \alpha)$$

$$T \sin \beta = m (a_0 - a \sin \beta)$$

$$mg - T \cos \beta = m a \cos \beta$$

$$T \sin \beta = m a_0 - m a \sin \beta$$

$$T \cos \beta = mg - m a \cos \beta$$

$$\cancel{T} \sin \beta = \cancel{m} (a_0 - a \sin \beta)$$

$$\cancel{T} \cos \beta = \cancel{m} (g - a \cos \beta)$$

$$\tan \beta = \frac{a_0 - a \sin \beta}{g - a \cos \beta}$$

$$\cancel{T} = \frac{m}{2} (a - a_0 \cos \alpha + g \sin \alpha)$$

~~T \sin \beta = m (a_0 - a \sin \beta)~~

$$\cancel{T} \cos \beta = \frac{m}{2} (g - a \cos \beta)$$

$$\frac{1}{\cos \beta} = \frac{1}{2} \frac{(a - a_0 \cos \alpha + g \sin \alpha)}{(g - a \cos \beta)}$$

$$\cos \beta = \frac{2g - 2a \cos \beta}{a - a_0 \cos \beta + g \sin \alpha}$$

$$1 - \frac{9}{25}$$

$$\frac{25}{25} - \frac{4}{5}$$

$$\frac{169}{169} - \frac{25}{16}$$

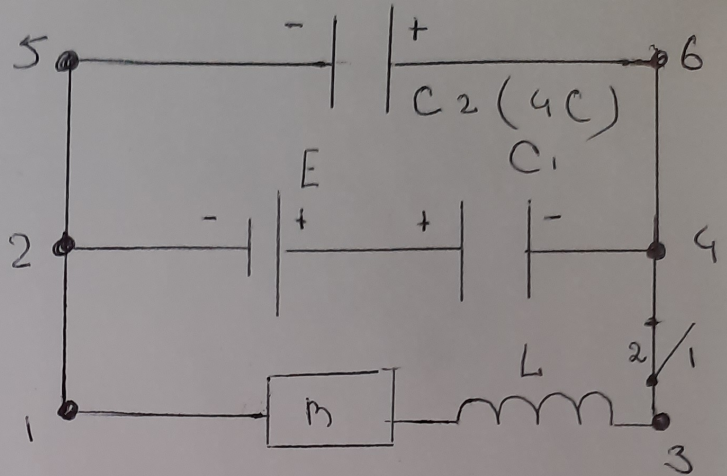
Часть 2

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

Шифр: **21203572**

ID профиля: **870729**

Вариант 7



① когда ключ разомкнут
конденсаторы соединены
последовательно

$$\frac{1}{C_{общ}} = \frac{1}{4C} + \frac{1}{C}$$

$$C_{общ} = \frac{4C^2}{5C} = 0,8C$$

$$q_1 = q_2 = q$$

$$E = U_1 + U_2 \quad U_2 = E - U_1$$

$$4C U_2 = C U_1 \quad 4C(E - U_1) = C U_1$$

$$4E - 4U_1 = U_1$$

$$5U_1 = 4E$$

$$U_1 = 0,8E$$

②

когда ключ замыкают

то конденсатор C_2 ,
конденсатор C_1 и источник,
резистор и катушка,

подключены параллельно

Напряжения 1-3, 2-4, 5-6 равны
между собой и
равны $E - U_1 = 0,2E$

~~Напряжение на катушке равно $0,2E$~~

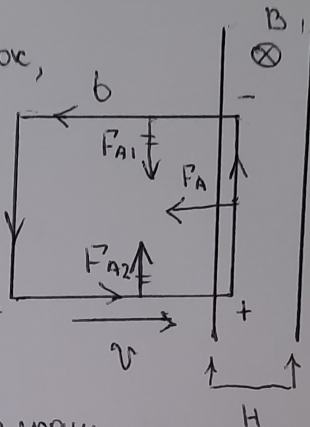
$$\frac{L y}{t} = 0,2E \Rightarrow \frac{y}{t} = \frac{0,2E}{L}$$

③

$$W_1 + W_2 + A_{ист} = W_1' + W_2' + Q + \frac{L y^2}{2}$$

Отв: ① $\frac{y}{t} = v = \frac{0,2E}{L}$

① Когда рамка входит в поле, по ней начинает течь ток, который по правилу левой руки направлен против часовой стрелки



② на проводнике с током индуцированный в магнитное поле действует сила Ампера

силы, действующие на грани длиной b направлены друг к другу и направлены по правилу левой руки к центру рамки.

③ Сила, индуцированная на правой грани, направлена также к центру рамки. Она противоположна скорости и замедляет движение рамки

$$F_A = m a$$

$$F_A = B I d \sin \alpha = d \sin \alpha = 1$$

$$B I d = m a$$

ЭДС, образующаяся на конуар правой грани при входе в магнитное поле

$$E = \mathcal{U}_e B, \text{ где } e = d$$

$$I B = \mathcal{U}_e d B$$

$$I = \frac{\mathcal{U}_e d B}{R}$$

$$\frac{B \mathcal{U}_e d B d}{R} = m a$$

$$\frac{B^2 d^2 \mathcal{U}_e}{m R} = a$$

Отв: ① $a = \frac{B^2 d^2 \mathcal{U}_e}{R \cdot m}$

числовые часть 2 номер 5 лист 3

D_1 - опт. сила очков для близкого зрения

D_2 - опт. сила очков для дальнего зрения

e - расстояние с которого различимы предметы D_2

$D_{ш}$ - опт. сила глаза

$$D_1 + D_{ш} = \frac{1}{0,25} + \frac{1}{f} \quad (1)$$

$$D_2 + D_{ш} = \frac{1}{e} + \frac{1}{f} \quad (2)$$

$$D_{ш} = \frac{1}{x} + \frac{1}{f} \quad (3)$$

$$(1) - (2)$$

$$D_1 - D_2 = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{e}$$

$$\frac{D_2}{D_1} = 3$$

$$D_1 = \frac{D_2}{3}$$

$$-\frac{2}{3} D_2 = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{e}$$

т.к. очки для удаленных предметов, то
величиной $\frac{1}{e}$ можно пренебречь

$$-\frac{2}{3} D_2 = \frac{1}{0,25}$$

$$D_2 = \frac{-3}{2 \cdot 0,25} = -6 \text{ Дптр}$$

\Downarrow

$$D_1 = -2 \text{ Дптр}$$

$$(1) - (3)$$

$$D_1 = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{0,25} - D_1 \quad \frac{1}{x} = 4 + 2 = 6$$

$$x = \frac{1}{6} \text{ м} \approx 17 \text{ см}$$

Методик часть 2 номер 5 лист 4

$$D_2 = \frac{1}{x} + \frac{1}{p} \quad (3)$$

D_3 - опт шна шков
гне компьютера

$$D_2 + D_3 = \frac{1}{0,5} + \frac{1}{p} \quad (4)$$

$$\cancel{(3)} + \cancel{(4)} \quad (4) - (3)$$

$$D_3 = \frac{1}{0,5} - \frac{1}{x}$$

$$D_3 = \frac{1}{0,5} - \frac{6}{0,17} = 2 - 6 = -4 \text{ Днтр}$$

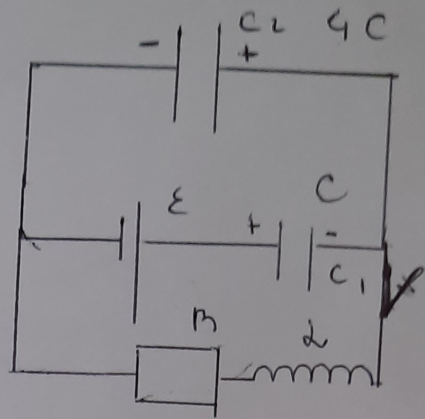
Orb: (1) $x = 17 \text{ см}$

$$D_2 = -6 \text{ Днтр}$$

$$(2) \quad D_3 = -4 \text{ Днтр}$$

Упробна

$$\frac{L \dot{I}}{\Delta t} = \mathcal{E}$$



~~$$\frac{L \dot{I}}{t} = \frac{q}{t}$$~~

$$\frac{L \dot{I}}{t} = \frac{q}{t}$$

$$U_1 = U_2 = U$$

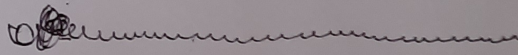
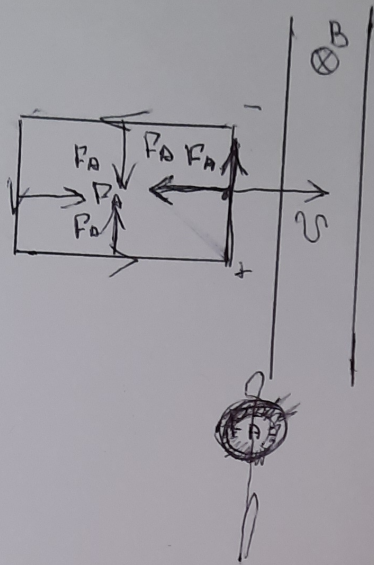
$$\frac{C_1 U^2}{2} + \frac{C_2 U^2}{2} + A_{\text{net}} = \frac{C_1 U^2}{2} + \frac{C_2 U^2}{2} + \frac{L I^2}{2}$$

~~$$A_{\text{net}} = \dots$$~~

$$q_1 = C_1 U$$

$$q_2 =$$

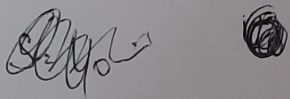
чрновиц



$$\frac{B \Delta S}{\Delta t} = \frac{V_0 \epsilon B + U_1 \epsilon B}{2}$$

~~1/2~~

$$\left(\frac{d}{s}\right) \cdot d$$

кв


уравнение

$$D_1 - D_2 = \frac{1}{25} - \frac{1}{e}$$

$$D_1 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{D_2}{D_1} = 3$$

$$D_2 = 3D_1$$

$$D_1 = \frac{D_2}{3}$$

$$\frac{D_2}{3} - D_2 = \frac{1}{25} - \frac{1}{e}$$

$$-\frac{2D_2}{3} = \frac{1}{25} - \frac{1}{e}$$

$\frac{1}{e}$ приравнивается.

$$D_2 \left(\frac{1}{0,5} + \frac{1}{P} \right) - D_2 = \frac{-50}{3}$$

$$v = v_0 - at$$

$$D \left(\frac{1}{0,5} - D_1 \right) = \frac{1}{x}$$

$$\varphi = 0$$

$$\varphi = BS$$