

Часть 1

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

Шифр: **21202071**

ID профиля: **355901**

Вариант 6

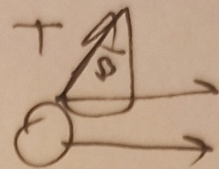
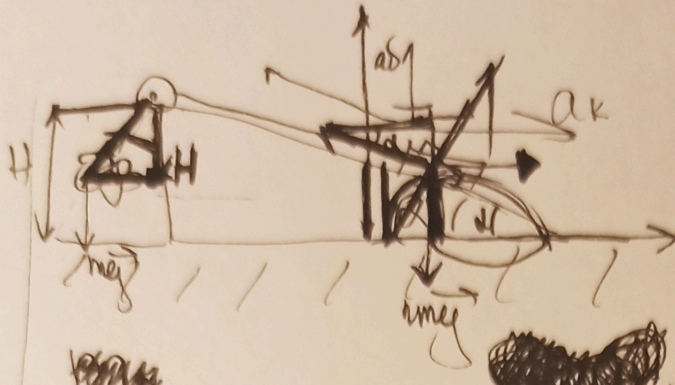
Задача 1

Дано:

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

$m, 2m, H$

$\cos \beta = \frac{12}{13}$



$T \cdot \cos \beta = mg$

$T \cdot \sin d = 2mg$

OX: $2m a_k = T \cdot \cos d = 2mg \cdot \frac{\cos d}{\sin d}$

$a_k = T \cdot \sin \beta = mg \cdot \frac{\sin \beta}{\cos \beta}$

$a_k = \frac{\cos d}{\sin d} \cdot g = \frac{4}{3} g = 13,33$

$a_k = g \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \frac{4}{3} g$

$T \cdot \sin d \cdot \operatorname{tg} d = N$

$\frac{4}{3} + \frac{4}{3} = \frac{8}{3} = \frac{16}{6} = \frac{16}{12} = \frac{2}{3} g$

$a_{\max} = T \cdot \cos d + T \cdot \sin d \cdot \operatorname{tg} d = \frac{2mg}{\sin d} \cdot \cos d + 2mg \cdot \operatorname{tg} d$

$a_k = \left(\frac{\cos d}{\sin d} + \operatorname{tg} d \right) g = \left(\frac{\cos d}{\sin d} + \cos d \right) g$

$a_k = \left(\frac{-\cos d}{\sin d} + \frac{\sin d}{\cos d} \right) g = \frac{-\cos^2 d + \sin^2 d}{\cos d \cdot \sin d} = \frac{1}{\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5}} = \frac{25}{12} g = 20,8$

Ответ: 1) a мин

2) a max - в момент времени t

3) время равное времени движения

Умововик

Задача 1

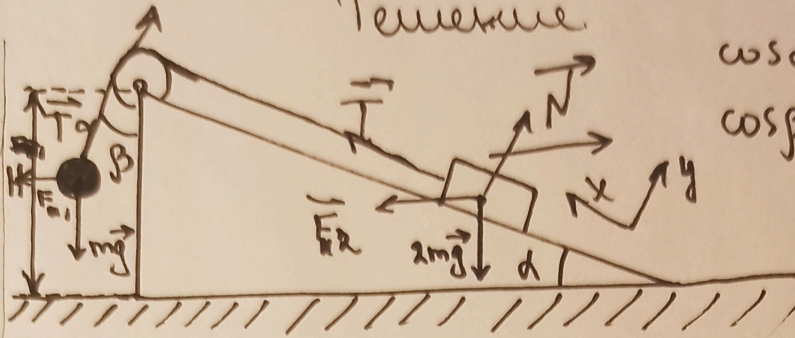
Дано:

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

$$m, 2m, H$$

$$\cos \beta = \frac{12}{13}$$

Решение



$$\cos \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \sqrt{\frac{25}{25} - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$$

$$\cos \beta = \frac{12}{13} \Rightarrow \sin \beta = \sqrt{\frac{169}{169} - \frac{144}{169}} = \frac{5}{13}$$

а) 1) a = ?

1) если перед нами в системе v. черз. с кинематикой

но не забудем что она непрерывно движется. следовательно

$$F_{u1} = ma \quad F_{u2} = 2ma \quad \text{по 2 3-н. Изомотора}$$

мар: в проекции на OX:

$$mg \cos \beta + ma \sin \beta - T = ma \cos \beta \quad (1)$$

ау - уна в. кин. с. О.

$$\text{на } OY: mg \sin \beta = ma \cos \beta \quad (2)$$

где отсюда

$$\text{на } OX: T - 2ma \cos \alpha - 2mg \sin \alpha = 2ma \cos \alpha \quad (3)$$

по н. 1 из уравн (2)

$$a = g \tan \beta = 10 \cdot \frac{5}{12} = 9,2 \text{ м/с}^2$$

Ответ: $a = 9,2 \text{ м/с}^2$

7

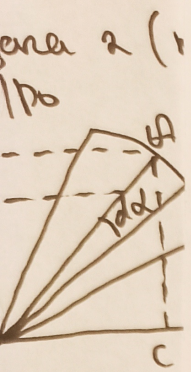
$$2) a \sin \left(\frac{1}{3} (g \cos \beta + g + g \beta \sin \beta + 2g + g \beta \cos \alpha - 2g \sin \alpha) \right) =$$

$$= \frac{g}{3} \left(\cos \beta + \frac{\sin^2 \beta}{\cos \beta} \right)$$

Умова:
 $\cos \alpha = \frac{4}{5}$
 m

Задача 2 Числові
 (пропорції)

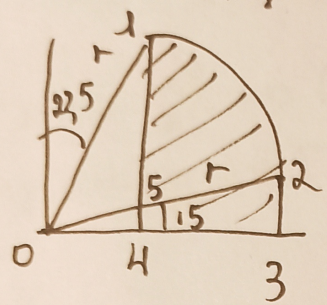
3) 2-1 адиабата



~~Умова~~ $Q_{21} = 0 = \Delta U_{21} + A_{21}$
 робота за цикл + $A = A_{12} - |A_{21}|$

(4)

A_{12} - площа под штрих 1-2



$$S_{1234} = S_{012} + S_{2345} - (S_{014} - S_{045}) =$$

$$= S_{012} + (S_{2345} + S_{045}) - S_{014} = S_{012} + S_{023} - S_{014} =$$

$$= \pi r^2 \cdot \frac{52,5}{360} + \frac{1}{2} r \sin 15^\circ \cdot r \cos 15^\circ -$$

$$- \frac{1}{2} r \cdot \sin 22,5^\circ \cdot r \cos 22,5^\circ = \frac{52,5}{360} \pi r^2 + \frac{1}{4} r^2 \sin 30^\circ -$$

$$- \frac{1}{4} r^2 \sin 45^\circ = \frac{7}{48} \pi r^2 + \frac{1}{8} r^2 - \frac{\sqrt{2}}{8} r^2 = \frac{r^2}{8} \left(\frac{7\pi}{6} + 1 - \sqrt{2} \right)$$

$|A_{21}| = |\Delta U_{21}| = \Delta U_{12} = C_V \nu (T_2 - T_1)$

B m. 1 $p_1 V_1 = \nu R T_1$
 B m. 2 $p_2 V_2 = \nu R T_2$

$\nu R (T_2 - T_1) = p_1 V_1 - p_2 V_2 = p_0 r \cos 22,5^\circ \cdot V_0 r - p_0 r \sin 15^\circ \cdot V_0 r \cos 15^\circ =$
 $= \frac{p_0 V_0 r^2}{2} (\sin 45^\circ - \sin 30^\circ) = \frac{p_0 V_0 r^2}{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \right) = \frac{p_0 V_0 r^2 (\sqrt{2} - 1)}{4}$

$\chi = \frac{A}{A_{12}} = \frac{A_{12} - |A_{21}|}{A_{12}} = 1 - \frac{p_0 V_0 r^2 (\sqrt{2} - 1)}{4} =$
 $p_0 V_0 r^2 \cdot \frac{1}{8} \left(\frac{7\pi}{6} + 1 - \sqrt{2} \right)$

$= 1 - \frac{2(\sqrt{2} - 1)}{\frac{7\pi}{6} + 1 - \sqrt{2}} \approx 1 - 0,25 = 0,75$

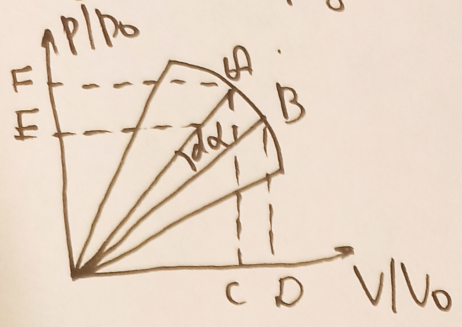
Отвеч: 1) 1,41
 2) $\text{ctg} \alpha = \sqrt{1 + \frac{R}{C_V}}$
 3) 0,75

$$\cos d = \frac{r \cos d}{r}$$

Lucman

Yunus

Bagian 2 (pogonumen)



$$= r^2 p_0 v_0 \sin d (\cos(d-d) - \cos d) =$$

$$= r^2 p_0 v_0 \sin d \cdot 2 \sin(d - \frac{dd}{2}) \cdot \sin \frac{dd}{2} =$$

$$= p_0 v_0 r^2 \sin^2 d \cdot dd \text{ (que mauwa dd)}$$

m.e. $C = \frac{\delta Q}{dT} = \frac{C_v dT + p_0 v_0 R^2 \sin^2 d \cdot dd}{dT} = 0$

$$C_v V + p_0 v_0 R^2 \sin^2 d \frac{dd}{dT} = 0 \quad (1)$$

hauqim chaz meny d u T : yp-ue Merqumela-Kuan.

que A u B

A: $pV = \nu RT$

B: $(p-dp)(V+dV) = \nu R(T-dT)$

berumahu

$$\nu R dT = pV - pV + V dp - p dV = V dp - p dV$$

$$dV = V_0 (OD - OC) = V_0 R \sin d \, dd$$

$$dp = p_0 (OF - OE) = p_0 (R \sin d - R \sin(d-d)) = R p_0 \cos d \, dd$$

$$\nu R dT = V \cdot p_0 R \cos d \, dd - p_0 V R \sin d \, dd$$

$$\frac{dT}{dd} = \frac{V p_0 R \cos d - p_0 V R \sin d}{\nu R} \quad (2) ; \text{uz yp-a (1)}$$

$$\frac{dT}{dd} = \frac{p_0 v_0 R^2 \sin^2 d}{C_v \nu} \quad \text{c yrimu (2)}$$

$$\frac{p_0 v_0 R^2 \sin^2 d}{C_v \nu} = \frac{V p_0 R \cos d - p_0 V R \sin d}{\nu R}$$

m.k. $p/p_0 = r \sin d$
 $V/V_0 = r \cos d$

$$\frac{C_v}{R} = \frac{r (p_0 \cos d \cdot V_0 r \cos d - V_0 r \sin d \cdot p_0 r \sin d)}{R} =$$

$$= \frac{r^2 p_0 v_0 (\cos^2 d - \sin^2 d)}{R} \quad \frac{R}{C_v} = \frac{\cos^2 d - \sin^2 d}{\sin^2 d} = \cot^2 d - 1$$

$$\cot^2 d = \sqrt{1 + \frac{R}{C_v}}$$

ad) ... CD = r dd ... (maksud)

Умовник

Зав
 2
 Дано:

$C_v = \frac{5}{2} R$
 $22,5^\circ; 15^\circ$

а) 1) 0

мо 1) $\frac{T_1}{T_2} = ?$ 2) $X = ?$

Fu 2) $\text{ctg} \alpha = ?$

ма в мотках 1 и 2

m $p_1 V_1 = \nu R T_1$; $p_2 V_2 = \nu R T_2$ розглянемо як газика газика

a
 r $\frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} = \frac{p_1/p_0 \cdot V_1/V_0}{p_2/p_0 \cdot V_2/V_0}$; нехай радіус буде r

qu

радіуси 0-1 и 0-2 однакові по густоті \Rightarrow

$p_1/p_0 = r \cdot \cos 22,5$

$p_2/p_0 = r \cdot \sin 15$

$V_1/V_0 = r \cdot \sin 22,5$

$V_2/V_0 = r \cdot \cos 15$

значення $\frac{T_1}{T_2} = \frac{r \cdot \cos 22,5}{r \cdot \sin 15} \cdot \frac{r \cdot \sin 22,5}{r \cdot \cos 15} =$

$= \frac{2 \cos 22,5 \cdot \sin 22,5}{2 \sin 15 \cdot \cos 15} = \frac{\sin 45}{\sin 30} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} \approx 1,41$

2) а 2) $C = \frac{\delta Q}{dT} = 0$; уз'яз'я I терма неможливість

$\delta Q = dU + dA$; нехай механічний газ α . Визначимо умову
 нрпавлення газа dd $dU = C_v \nu dT$

$dA = p_0 V_0 \cdot S$; dA - зміна поверхні роз'язу AB (максим
 густоти, що це дек.) уз'яз'я умови dd довжина смислу

ABCD -прямокутник $dA = AC \cdot CD = r \sin \alpha (OD - \alpha) \cdot p_0 V_0 =$
 $= p_0 V_0 \cdot r \sin \alpha (r \cos(\alpha - dd) - r \cos \alpha) =$

Часть 2

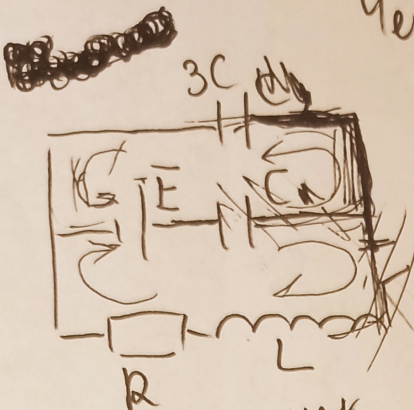
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21202071**

ID профиля: **355901**

Вариант 6

Чепубан



I, нулевая задержка

$\epsilon = \text{max}$



$$Q = \int \epsilon \, dt = \int \frac{U}{R} \, dt$$

$\partial C - C$

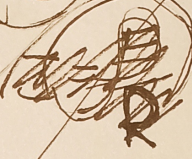
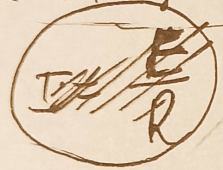
(E)

$(C_1 = C)$

$(C_2 = 3C)$

ΔC

max. на го 3C



иск нулевой задержка

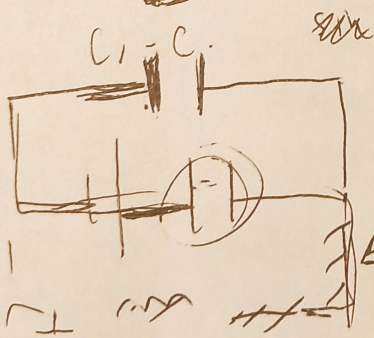
нормальны и нуль задержка своим индуктивностью
и без нуль задержка на зависимости

1 зап. стемпел

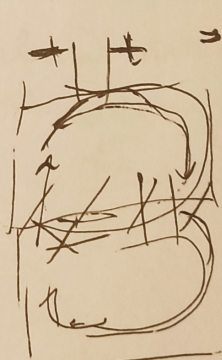


~~на 3C~~

1



$C_1 + C_2 = \dots$
параллельно



$$E_i = -B \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\Phi = B \cdot S$$

$$F_a = B \cdot I \cdot L$$

$$B_d = B \cdot d \cdot l \cdot b$$

2)

$$U_1 C_1 = U_2 C_2$$

$$U_1 + U_2 = E$$

$$a = \frac{F_c}{m} = \frac{(Bd)^2 \cdot l \cdot b \cdot R}{m \cdot R}$$

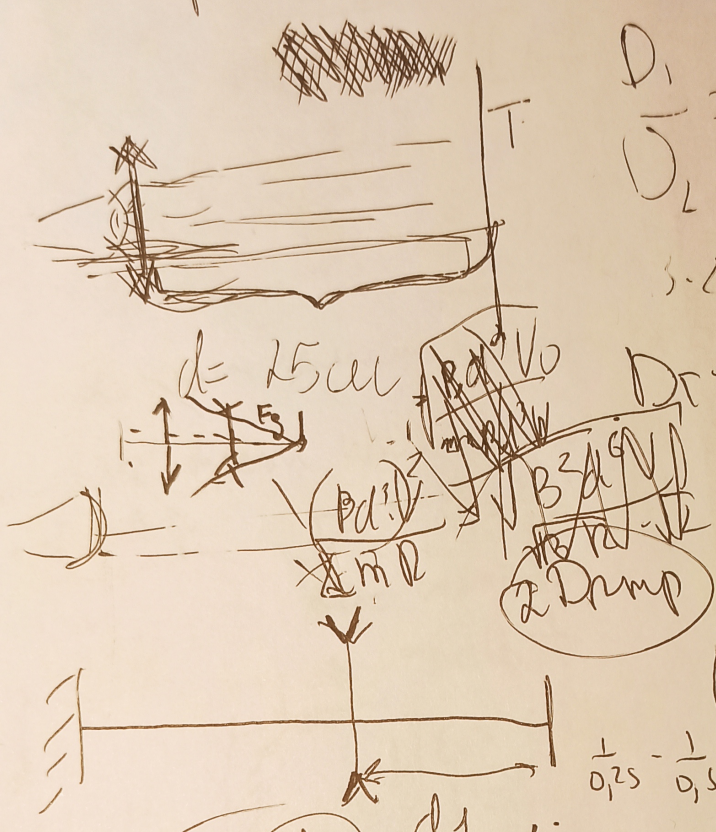
$$U_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} E = \frac{3}{4} E$$

$$U_2 = \frac{1}{4} E$$

Черновик ①

Черновик ②

Преген аяккалгасым - преген расат-ун,
 ке каторук челекен чётко бердир прегенет!



$$D_1 = 1$$

$$D_2 = 3$$

$$D_r - D_o = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}$$

$$D_r = \frac{1}{d} + \frac{1}{d_1}$$

$$D_o = \frac{1}{d} - \frac{1}{d_1} + D_8 - D_5$$

$$d_o = \frac{1}{7}$$

$$\frac{1}{d_o} = \frac{1}{d} + D_8$$

$$D_g = \frac{7}{4d}$$

$$\frac{1}{d} = D_5 - D_8$$

$$D_r = \frac{1}{y} + \frac{1}{F_g}$$

$$D_r = \frac{1}{y} + \frac{1}{F} = \frac{1}{y} + \frac{1}{d} + D_8$$

$$D_r = \frac{1}{y} + D_g$$

~~$$v_1^2 + v_2^2 + 2ab = v^2 + 2 \cdot \frac{d}{2}$$

$$= v^2 - \frac{B^2 d^2 v^2}{2mp}$$

$$= v^2 - \frac{B^2 d^2 v^2}{2mp}$$~~

Задача
№5

Дано:

25 см

$$\frac{D_g}{D_s} = \frac{7}{3}$$

x - ?

D₀ - ?

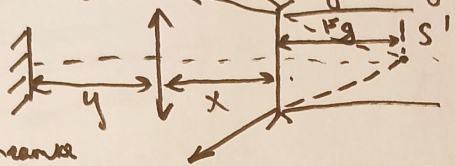
Учебник

Решение

①

т.к. у лезва кувалды одно фокусное, то
мыслим предмет s между лезвом с предметом.
Силой $D_T = \frac{1}{F_T}$ F_T - фокусное расстояние этого
лезва. Фокусировка лучей кувалды от
рассеив. лезва

1 лезва отки для гаши:



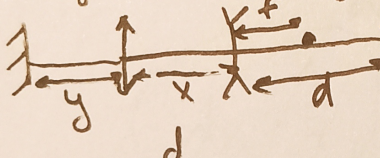
лучи от. силе отков для гаши $D_g = \frac{1}{F_g}$. Узор - в
рассеивающей лезве будет уменьшен для лезва леза

лучи x - расстояние между лезвом (лезва отки)
y - расстояние от зрительна до центра симметрии

Четкое узор - будет при (образна тонкой лезва)

$$D_T = \frac{1}{y} + \frac{1}{x + F_g} \quad (1)$$

2 лезва отки для уменьш с $d = 25$ см



отки для рассеивающей лезва с
отм. силой D_s

$$-D_s = \frac{1}{d} - \frac{1}{f} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + D_s$$

(2) $f = \frac{d}{1 + d D_s}$ для лезва леза φ -я тонкой лезва

$$D_T = \frac{1}{y} + \frac{1}{x + f} \quad (3)$$

считаем расстояние между отками и лезвом отки маленьким
 $x \ll d = 25$ см

$$D_T = \frac{1}{y} + \frac{1}{F_g} \quad (1) = \frac{1}{y} + D_g$$

$$D_T = \frac{1}{y} + \frac{1}{f} = \frac{1}{y} + \frac{1}{d} + D_s \quad (3), \text{ т.к. } \frac{D_g}{D_s} = \frac{7}{3} \text{ из (1) и (3)}$$

вычитаем из (3) $\frac{1}{d} + D_s - D_g = 0 \quad \frac{1}{d} = D_g - D_s = D_g - \frac{3}{7} D_g = \frac{4}{7} D_g$

$$\Rightarrow D_g = \frac{7}{4} d = \frac{7}{4 \cdot \frac{1}{4}} = 7 \text{ Dimp.}$$

30 Задача №5 (програм-е) Числовик (2)

раз от с 25 см не будем надо предположить к регулярной

$$D_{\delta} = \frac{3}{7} D_{\gamma} = 3 \text{ Damp}$$

Серз отков: $D_{\tau} = \frac{1}{d} + \frac{1}{y}$

x - искомое расстояние

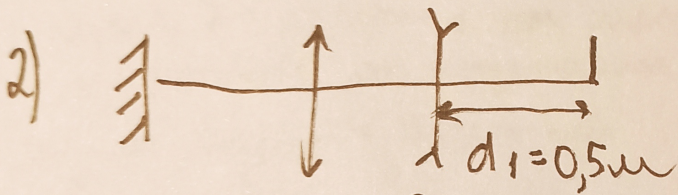
с отвалу $D_{\tau} - D_{\delta} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

виремени

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{d} = D_{\delta} \quad \frac{1}{x} = \frac{1}{d} + D_{\delta} = \frac{1}{1/11} + 3 = 7 \text{ Damp}$$

$$x = \frac{1}{7} \text{ м} \approx 0,14 \text{ м} = 14 \text{ см}$$

Ответ: 1) 14 см; 7 Damp



D_{τ} D_{δ}
 D_{δ} - орм. числ отков ; Попрелел митрих гле орм. числелл

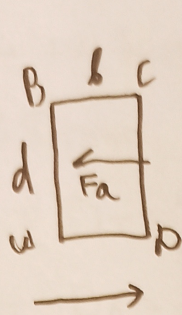
$$D_{\tau} - D_{\delta} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{y}$$

$$D_{\tau} = \frac{1}{d} + \frac{1}{y} \quad D_{\delta} = \frac{1}{d} - \frac{1}{d_1} = \frac{1}{1/4} - \frac{1}{1/2} = 4 - 2 = 2 \text{ Damp}$$

Ответ: 2) 2 Damp

Задача №4

Дано:
 m, d, b, V_0, R, B
 $b = \frac{d}{4}; H = 2d$



Решение:

1) Пусть палочка прошла b м влево на $\Delta x = V_0 \Delta t$ увелич. магн. потока могла возникнуть
 $\Delta \Phi = B \Delta S = Bd \Delta x = Bd V_0 \Delta t$

1) $a = ?$

2) $V_1 = ?$

3) $V_2 = ?$

ЭДС индукции

$$\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -BdV_0 \quad |\mathcal{E}_i| = \frac{BdV_0}{R}$$

возникает индукц. ток: $I = \frac{|\mathcal{E}_i|}{R} = \frac{BdV_0}{R}$
 но правую часть ток имеет направ-ен от CD м.к.
 воз-ет магнитную силу

сила Ампера $F_a = BdI = Bd \frac{BdV_0}{R} = \frac{(Bd)^2 V_0}{R}$
 сила Ампера направлена влево, значение

уск-е a (по второму) $= \frac{F_a}{m} = \frac{(Bd)^2 V_0}{mR}$
 но правую часть силы Ампера направлена влево
 значение a должно быть отрицательным $\Rightarrow a < 0 \quad a = -\frac{(Bd)^2 V_0}{mR}$

Ответ: 1) $a = -\frac{(Bd)^2 V_0}{mR}$

2) $V_1 = ?$ Сила, действ. на BC и AD направ-ны вправо
 сила на BC и на BC вправо на увеличение при бросе
 палочки b влево сила A имеет велич.

$$F_a = BId, \text{ м.к. } \mathcal{E}_i = \mathcal{E} = IR$$

$$\mathcal{E}_i = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{Bd dx}{dt} = Bd V(t)$$

$$I = \frac{Bd V(t)}{R} \quad F_a = \frac{(Bd)^2}{R} \cdot V(t) \Rightarrow a = \frac{(Bd)^2}{mR} V(t)$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dV}{dt} = \frac{-(Bd)^2}{mR} V(t)$$

Уменьшение скорости при входе

(4)

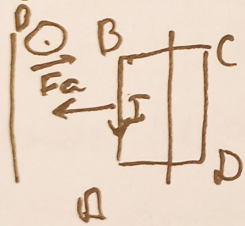
$$dV = \frac{-(Bd)^2}{mR} \underbrace{V(t) dt}_{\text{выраж}} = \frac{-(Bd)^2}{mR} dx \text{ выражаем}$$

$$V|_{V_0}^{V_1} = \frac{-(Bd)^2}{mR} \cdot x|_0^l$$

$$V_1 - V_0 = -\frac{(Bd)^2}{mR} \cdot \frac{d}{4} \Rightarrow V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^3}{4mR}$$

Ответ: 2) $V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^3}{4mR}$

3) при входе в магн. поле скорость V_1 , магн. поле режет проводник уменьшает \Rightarrow ток увеличивается магн. поле, но направление тока не меняется \Rightarrow магн. поле больше и \Rightarrow ток уменьшается по мере вхождения



\Rightarrow скорость уменьшается по мере вхождения (закон Ома и л. 2)

$$V_2 = V_1 - \frac{B^2 d^3}{4mR} = V_0 - \frac{B^2 d^3}{2mR}$$

Ответ: 3) $V_2 = V_0 - \frac{B^2 d^3}{2mR}$

Умнобук

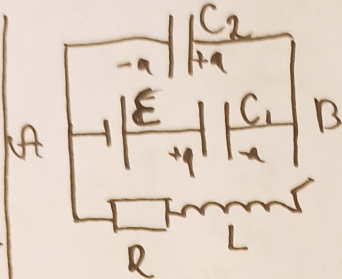
(5)

Загара
№3

Dano:

$C_1 = C$
 $C_2 = 3C$
 E, R, L

Решение



1) кутра разлучены \Rightarrow
сумма нап-ў $C_1 U C_2 = E$

q - зарада на абкладках

$$q = \begin{cases} U_1 C_1 = U_2 C_2 \\ U_1 + U_2 = E \end{cases}$$

1) V - ?

2) Q - ?

3) U_0 - ?

значэнне $U_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} E = \frac{3C}{4C} E = \frac{3}{4} E$

$$U_2 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} E = \frac{C}{4C} E = \frac{1}{4} E$$

$$U_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} E = \frac{3C}{4C} E = \frac{3}{4} E$$

1) разносе памешчанав уменгу АВ рабна U_2
значэнне U першы момент пасля замук-а
кутра на кутра на кэмылке будзе максе ме
нап-ў $L = \frac{dI}{dt} = U_2 = \frac{1}{4} E \quad \frac{dI}{dt} = \frac{E}{4L}$

Answer: 1) $V = \frac{dI}{dt} = \frac{E}{4L}$

2) $\varphi_{AB} = 0 \Rightarrow C_2$ нап-ў разраг. q_0
а C_1 зарадуна q_0 нап-ў E , м.е. зарад умен-
ацца $q_0 = \frac{3}{4} E C$ го $q = EC$, м.е. $\Delta q = \frac{1}{4} EC$
ацм. зарадуна C_1 што на павялічэнне на U_2
на $R \Rightarrow$ на R будзе максе ме нап-ў разраг.

C_2 $Q = W_a = \frac{3C \cdot (\frac{1}{4} E)^2}{2} = \frac{3CE^2}{32}$ Answer: 2) $\frac{3CE^2}{32}$