

Часть 1

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

Шифр: **21200154**

ID профиля: **122410**

Вариант 5

Используем.

$$S_2 = 2 \cdot \left(\underbrace{\pi R^2 \cdot \frac{1}{8}}_{\text{площадь сектора } 1, 2} - \frac{1}{2} \cdot \sin 45^\circ \cdot R^2 \right) = R^2 \left(\frac{1}{4} \pi - \sin 45^\circ \right)$$

Тогда

$$\frac{A_{\text{цикл.}}}{A_{\text{расши.}}} = \frac{\frac{1}{4} \pi - \sin 45^\circ}{\frac{1}{8} \pi - \frac{1}{4} \sin 60^\circ + \frac{1}{4} \sin 30^\circ}$$

2) Условие термодинамики сбалансированно, в
этой точке, эта точка должна быть точкой

касания участка 1-2 и уравнением $pV^{5/3} = \text{const}$

значит нужно подобрать так const т.к. газ одноатомный.

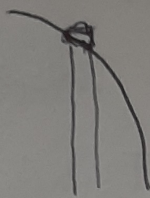
Найти такое V_3 , что для $p(V) = p_0 \cdot \sqrt{R^2 - (V/V_0)^2} - \frac{p_0 \cdot \text{const}}{(V/V_0)^{5/3}}$

$$p(V_3) = 0 \text{ и } p'(V_3) = 0, \quad p'(V) = \frac{p_0 \cdot V}{V_0^2 \sqrt{R^2 - (V/V_0)^2}} -$$

$$+ \frac{5 \cdot \text{const} \cdot p_0}{3 (V/V_0)^{8/3}}$$

т.к. при $R = V_0 \sqrt{34}$ и $V/V_0 = 1$ - все работает,

поэтому при $\cos \alpha = \frac{5}{\sqrt{34}}$ - все работает.



$$A = \frac{5}{3}$$

$$dA = \frac{3}{2} R dT$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

$$\frac{-500}{3}$$

~~Work~~

$$Q_p \quad C_p dT \quad 2^3 = -\frac{5}{3}$$

$$V = 1$$

$$\frac{1}{\sqrt{R^2 - 1}} = A \frac{5}{3}$$

$$3 = \sqrt{\frac{5}{3}}$$

$$\frac{3}{5} = \sqrt{R^2 - 1}$$

$$\frac{\sqrt{34}}{2}$$

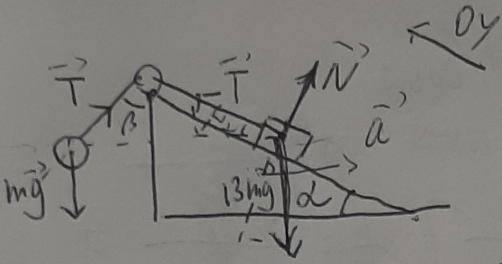
$$\frac{4}{5}$$

$$\frac{9}{25}$$

$$\frac{34}{25}$$

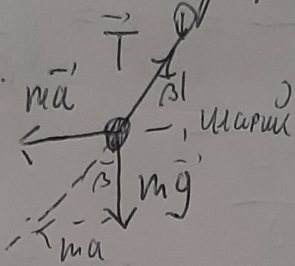
Чистовик.

N1.



1) перейдем в невырожденную систему отсчета, где клин стоит, тогда на шарик действует сила инерции,

приравняв ей такое же ускорение a , но направленное в другую сторону.



т.к. угол β сохраняется при движении шарика, то угол β в Δ и в векторах

mg и ma всегда будут равен $\beta \Rightarrow \frac{ma}{mg} = \tan \beta \Rightarrow$

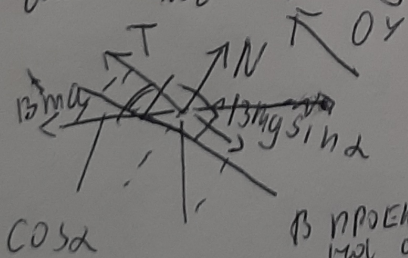
Отв:

$$\Rightarrow a = g \tan \beta = 7,5 \frac{m}{c^2} = 3/4 g \approx 7,5 \% \cdot mg$$

1

2) В той же системе отсчета на брусок действует сила $R_N = 13m\vec{a}$ в ту же сторону, что и на шарик,

сила $R_T = 13mg \cos \alpha$ (по закону равновесия шарика).



Пусть ускорение бруска относительно клина равно a_0 ; тогда

$$13ma_0 = T + 13ma \cdot \cos \alpha - 13mg \sin \alpha$$

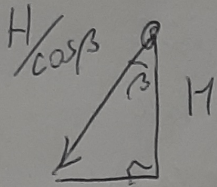
$$ma_0 = m\sqrt{a^2 + g^2} - T$$

Ускорение шарика тоже a_0 , поскольку они

связаны кубом.

$$\Rightarrow a_0 = \frac{g \sqrt{1 + \tan^2 \beta} + 13g \cos \alpha \cdot \tan \beta - 13g \sin \alpha}{21} = g \cdot \left(\frac{5/4 + 13 \cdot \frac{12}{13} \cdot \frac{3}{4} - 13 \cdot \frac{5}{13}}{21} \right) = \frac{14}{8} g \approx 3,75 \% \cdot g - \text{ОТВЕТ: } m$$

3) Шарик движется с ускорением $a_0 = 3/8 g$ сначала ^{по направлению скорости} по пути длиной $H/\cos\beta$.



Он проходит этот путь за время

$$t: \frac{H/\cos\beta}{\frac{3}{8}gt^2} = \frac{H/\cos\beta}{3\cos\beta \cdot 3} =$$

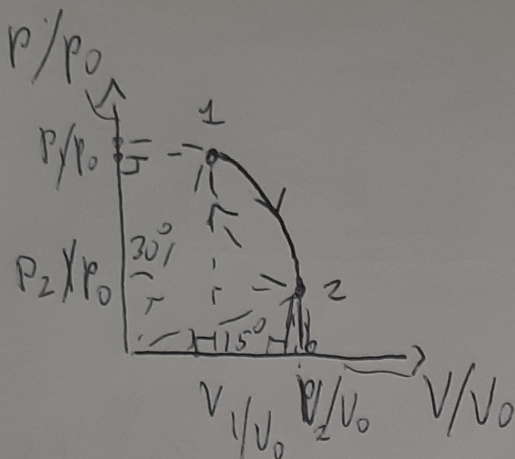
$$\frac{H}{\cos\beta} = \frac{a_0 t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_0 \cos\beta}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2H}{\frac{3}{8}g \cos\beta}} = 2\sqrt{\frac{5H}{3g}} \quad \text{— ОТВЕТ:}$$

2

Чистовик

N2.



По закону Менделеева-Клапейрона:

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

P - ДАВЛЕНИЕ,
 V - ОБЪЕМ,
 T - ТЕМПЕРАТУРА,
 ν - МОЛЬ ВЕЩЕСТВА,
 1 - ТОЧКА 1,
 2 - ТОЧКА 2.

Из геометрии - радиус окружности $R = V/V_0 = p/p_0$.

Тогда из прямоугольных Δ : $P_1/p_0 = R \cdot \cos 30^\circ$.

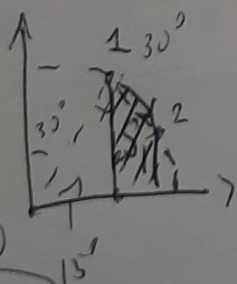
$$V_1/V_0 = R \cdot \sin 30^\circ \Rightarrow$$

$$P_2/p_0 = R \cdot \sin 15^\circ; \quad V_2/V_0 = R \cdot \cos 15^\circ$$

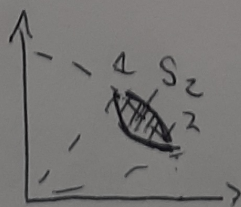
$$\Rightarrow \frac{P_1 \cdot V_1}{P_0 \cdot V_0} = R^2 \cdot \cos 30^\circ \cdot \sin 30^\circ; \quad \frac{P_2 \cdot V_2}{P_0 \cdot V_0} = R^2 \cdot \sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\cos 30^\circ \cdot \sin 30^\circ}{\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3} \approx 1,732$$

3) РАБОТА ГАЗА ПРИ РАСШИРЕНИИ ЕСЛИ ПЛОЩАДИ ~~ПЛОЩАДИ~~ S_1 УПОДОБИТЕЛЬ НА $P_0 V_0$



РАБОТА ГАЗА ВЕСЬ УПЛОЩАДИ S_2 УПОДОБИТЕЛЬ НА $P_0 V_0$.



ПЛОЩАДИ СЕКТОРА S_1, S_2

ПЛОЩАДИ S_1 СЧИТАЕТСЯ КАК $\frac{1}{2} R^2 \cdot \frac{1}{8}$

$$S_1 - \frac{1}{2} R \cdot \sin 30^\circ \cdot R \cdot \cos 30^\circ + \frac{1}{2} \cdot R \cdot \sin 15^\circ \cdot R \cdot \cos 15^\circ =$$

$$21200 R^2 \left(\frac{1}{8} \sqrt{3} + \frac{1}{4} \sin 30^\circ \right)$$

Часть 2

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

Шифр: **21200154**

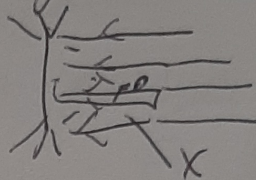
ID профиля: **122410**

Вариант 5

Умножник.

№5.

1) Ближорукое люди используют рассеивающую линзу
или x - расстояние с которого человек может
прочитать текст без очков, то мнзб с оптической
силой $-\frac{1}{x}$ он использует для ~~удаления~~ рассматриваемая
удалённый предметов:
пучок // лучей собирается в фокусе



Тогда для получения изображения текста на
расстоянии 25 см он использует очки с силой $-\frac{2}{x}$ или
 $-\frac{1}{2x}$. Из формулы мнзб: ($L=25$ см):

$$\frac{1}{L} - \frac{1}{x} = -\frac{2}{x} \quad \text{или} \quad \frac{1}{L} - \frac{1}{x} = -\frac{1}{2x}$$

$$L = 2x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{L}{2} = 12,5 \text{ см}$$

5) $L = -x$, то $L > 0$

1) Ответ:

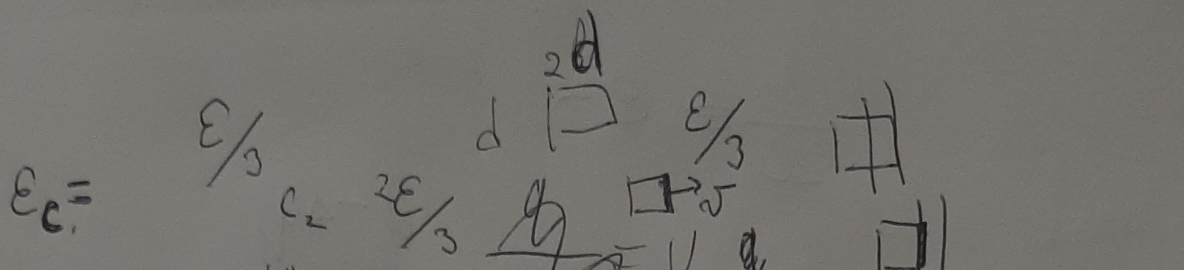
Оптическая сила для рассматривания удалённых предметов:
 $D = -\frac{2}{L} = -8$ диоптрий.

2) $L_2 = 50$ см, тогда из формулы мнзб:

$$D_2 = \frac{1}{L_2} - \frac{1}{x}$$

изображение компьютера - максимум на
расстоянии x .

$$D_2 = \frac{x}{x \cdot L_2} - \frac{1}{x} = \frac{L - 2L_2}{L \cdot L_2} = -6 \text{ диоптрий.}$$

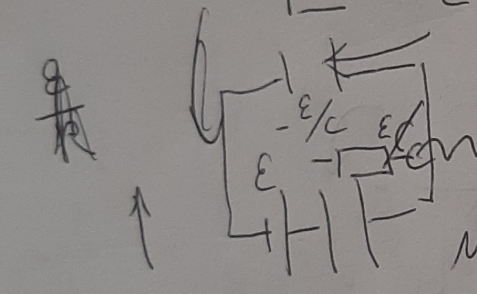


$E = \frac{dq}{dt} = I$

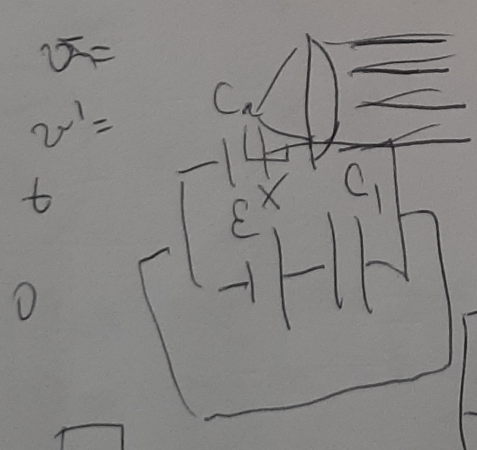
$L \frac{dI}{dt} = E - I R$

$\frac{\beta V_{od}}{R}$

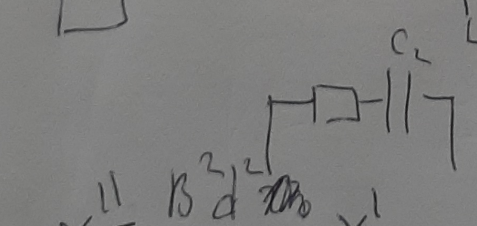
$\frac{dI}{dt} = \frac{C_2 U^2}{L} - \frac{C_1 U^2}{L}$



$I_0 + I_0 R$



$I_1 + I_1 R = \frac{a_1}{C}$



$\frac{0,25 - 1}{0,25 \cdot 0,5}$

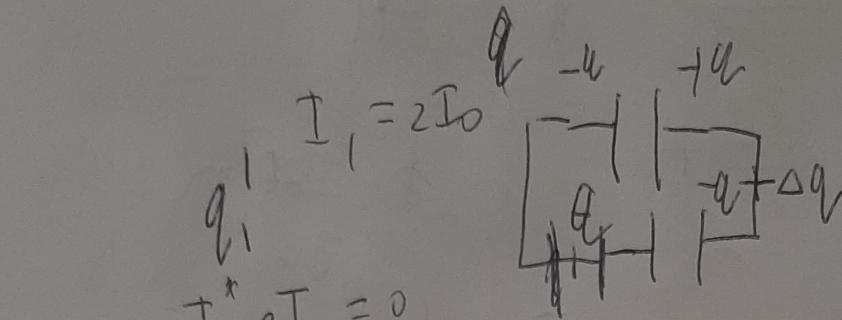
$X'' = \frac{\beta d^2}{R_m} X'$

$X'(0) = \sqrt{\frac{\beta d^2}{R_m}} t$

$$\frac{q}{2C} \approx \epsilon -$$

$$q - \Delta q$$

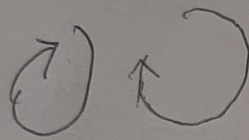
$$q - \Delta q$$



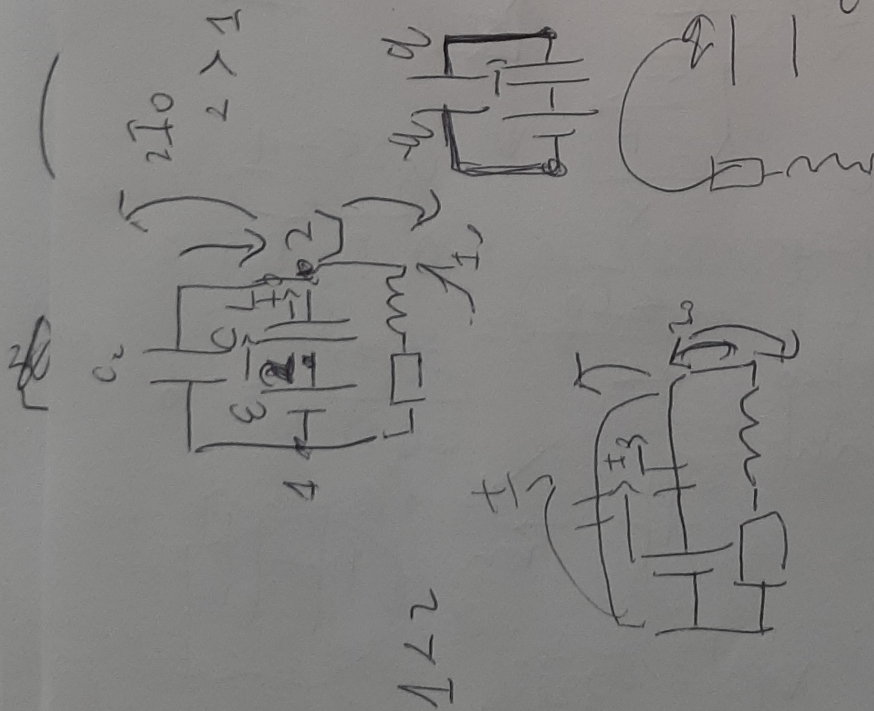
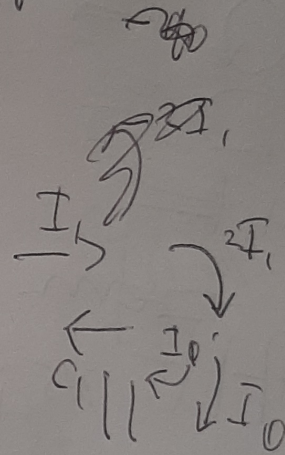
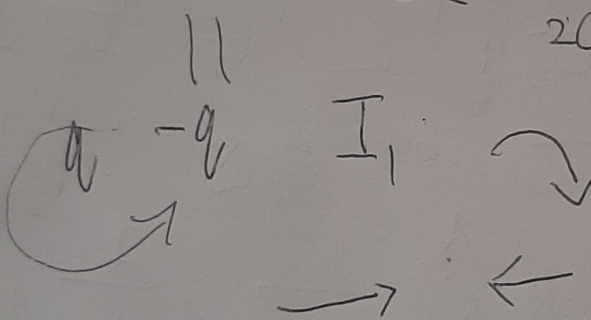
$$I_1 - 2I_2 = 0$$

$$\epsilon + \frac{q_0}{C} = \frac{q_1}{2C}$$

$$q_0 - q_0 \parallel I_1$$



$$\epsilon = \frac{q_1 - 2q_0}{2C}$$



Чистовик

1) СРАЗУ ПОСЛЕ ЗАМЫКАНИЯ КЛЮЧА ДЖ ЦЕРЕЗ КАТУШКУ НЕ ИДЕТ, ЗАКЛЮЧО МГНОВЕННО, А ВОЗРАСТАЕТ, НАПРЯЖЕНИЕ НА УЧАСТКЕ С РЕЗИСТОРОМ И С КАТУШКОЙ РАВНО ПО ВРЕМЕНИ $L \frac{dI}{dt}$, И Т.К. НАПРЯЖЕНИЕ НА ОБКЛАДКАХ КОНДЕНСАТОРА НЕ МЕНЯЕТСЯ ИСХОДИМО ЗНАЧИТ ЗАРЯД НА КОНДЕНСАТОРАХ

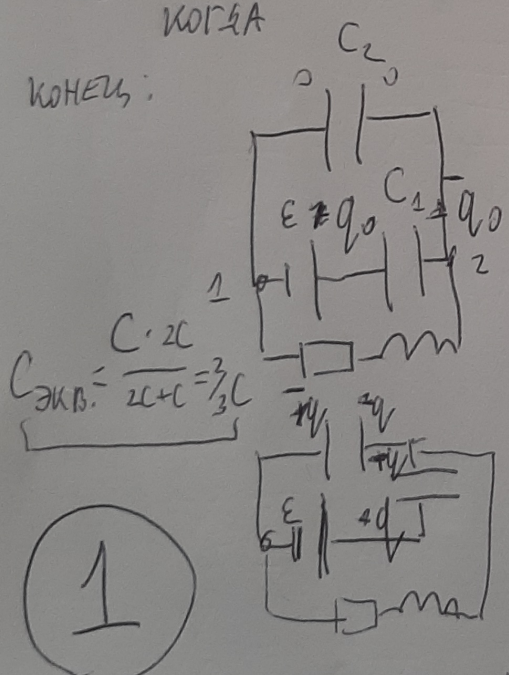
$$L \frac{dI}{dt} = V_2,$$

$$V_2 = \frac{q}{C_2} = \frac{q}{2C} \text{ - НАПРЯЖЕНИЕ НА 2 КОНДЕНСАТОРЕ, } V_1 = \frac{q}{C} \text{ -}$$

$$\text{- на первом } E = V_1 + V_2 = \frac{3q}{2C} \Rightarrow V_2 = \frac{E}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{dI}{dt} = \frac{E}{3L} \text{ ОТВ: 1.}$$

2) В КОНЕЦНОМ ИТОГЕ В ЦЕПИ ПОЯВИТСЯ РАВНОВЕСИЕ, ТОК ТЕПЬ НЕ БУДЕТ, А НА КОНДЕНСАТОРЕ 1 НЕ УСТАНОВИТСЯ ЗАРЯД q_0 , ТАКОЙ ЧТО



$$\frac{q_0}{C} = E \Rightarrow q_0 = EC, \text{ ТАК ЧТО НАПРЯЖЕНИЕ МЕЖДУ ТОЧКАМИ}$$

1 и 2 РАВНО 0.

Энергия КОНДЕНСАТОРОВ В НАЧАЛЕ

$$E_H = \frac{C_{\text{экв}} E^2}{2} = \frac{CE^2}{3}$$

$$E_K = \frac{CE^2}{2}$$

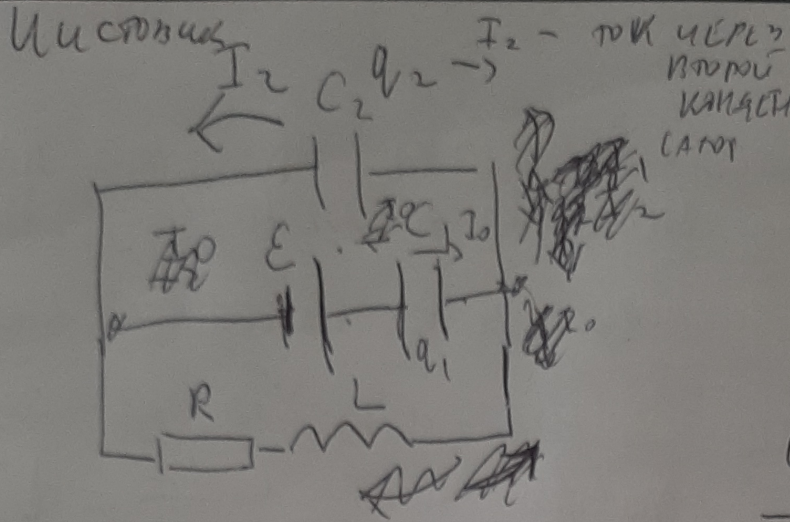
А ЭДС = $\frac{A}{q_0} E = \frac{A}{EC} E$: В КОНЦЕ ПОЛЧАЕТИ

$$E_H + A_{\text{ЭДС}} = E_K + Q$$

$$\frac{3CE^2}{2} - \frac{CE^2}{3} = Q \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q = \frac{7CE^2}{6} \text{ - ИСХОДИМО ТЕПЛОТА.}$$

3).



Или стравив ток через второй конденсатор

q_2 - заряд на втором конденсаторе;

q_1 - на первом

$$\frac{q_2}{C_2} = \varepsilon + \frac{q_1}{C_1}$$

- возьмём произведение

$$\frac{I_2}{C_2} = \frac{I_0}{C_1} \Rightarrow I_2 = 2I_0 \Rightarrow \text{через конденсатор}$$

катушки течёт ток от $2I_0$.

2

в

ЧИСЛОВИК

M

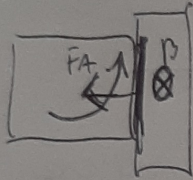
1) ЭДС индуцируется сразу после вхождения рамки в область \vec{B} начальный момент времени

$$|\mathcal{E}| = \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = \left| \frac{B d v}{dt} \right| = B v_0 d, \text{ тогда ток}$$

через цепи увеличиваясь рамка в момент вхождения

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B v_0 d}{R}, \text{ тогда } F_A = I \cdot B \cdot d =$$

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



- поле замедляет рамку.

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

2) Сила гравитации на проводящую рамку и

инерция рамки всегда компенсируют друг друга, так что на движение рамки они не влияют.

Рассуждая аналогично предыдущему, получим что при гравитации рамка будет ускоряться через область поля.

$$x'' = -\frac{B^2 d^2}{R m} x', \quad x'(0) = v_0 \Rightarrow x' = v_0 \cdot e^{-\frac{B^2 d^2}{R m} t}$$

$$H = \frac{d}{3} = \int_0^{\frac{B^2 d^2}{R m} t} v_0 \cdot e^{-\frac{B^2 d^2}{R m} t} dt = v_0 \cdot \frac{R m}{B^2 d^2} \left(e^{-\frac{B^2 d^2}{R m} t} - 1 \right)$$

$$\Rightarrow v_1 = v_0 e^{-\frac{B^2 d^2}{R m} \Delta t} \Rightarrow v_1 = v_0 \left(1 - \frac{B^2 d^2}{3 R m} \Delta t \right)$$

⇒

3

30 ТБ ↑