Часть 1

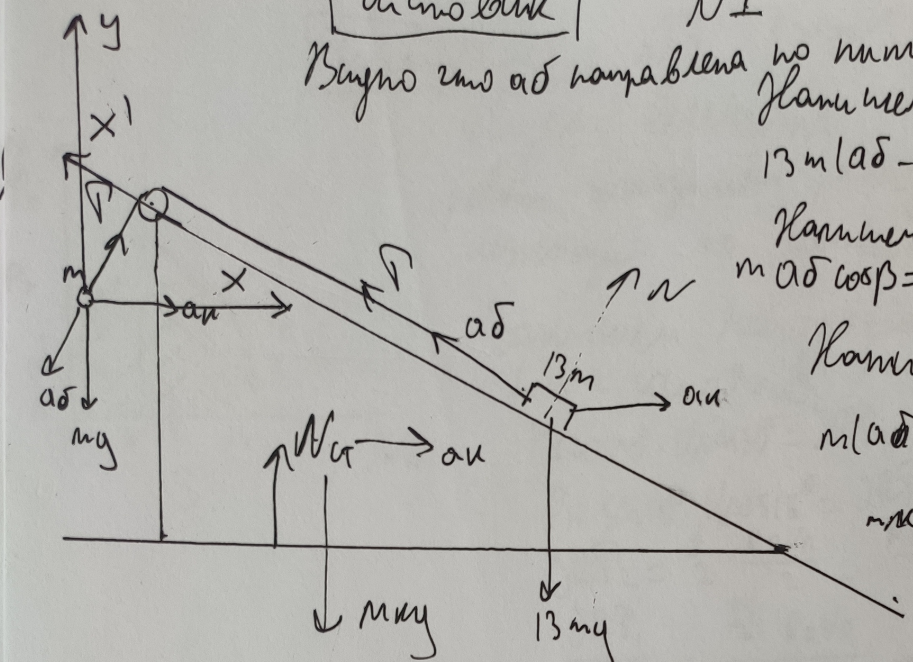
Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21202242**

ID профиля: **323407**

Вариант 5

$\boxed{\text{Чистовик}}$ №1 Вариант 11-05



Видно что аб направлена по нити $\Rightarrow$

Напишем 2ЗН для 13m на Ox'

$13m(a_б - a_к\cos\alpha) = T - 13mg\sin\alpha$

Напишем 2ЗН для m на Oy

$m a_б \cos\beta = mg - T\cos\beta$

Напишем 2ЗН для m на Ox

$m(a_к - a_б\sin\beta) = T\sin\beta$

т.к. $\sin\alpha = \frac{5}{13}$, и $\sin\beta = \frac{3}{5}$, $\cos\beta = \frac{4}{5}$, $\cos\alpha = \frac{12}{13}$

$\Downarrow$

$$\begin{cases} 13m(a_б - a_к\cos\alpha) = T - 13mg\sin\alpha \quad |\times 13 \\ m a_б\cos\beta = mg - T\cos\beta \\ m(a_к - a_б\sin\beta) = T\sin\beta \end{cases} \quad \begin{cases} 13ma_б - \frac{12a_к m}{13} = T - \frac{5mg}{13}\cdot 13 \\ \frac{ma_б 4}{5} = mg - \frac{T4}{5} \\ ma_к - \frac{ma_б 3}{5} = \frac{T\cdot 3}{5} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} T = 13a_б m - 12a_к m + 5mg \\ ma_к - \frac{3m}{5}a_б = \frac{3}{5}(13a_б - 12a_к + 5mg) \\ \frac{ma_б 4}{5} = mg - \frac{4}{5}(13a_б m - 12a_к m + 5mg) \end{cases} \quad \begin{cases} T = 13a_б m - 12a_к m + 5mg \\ 5ma_к - 3a_б m = 39a_б m - 36a_к m + 15mg \\ 4ma_б = 5mg - 52a_б + 48a_к m - 20mg \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} T = 13a_б m - 12a_к m + 5mg \\ 56a_б m = 48a_к m - 15mg \quad (2) \\ 41a_к m = 42a_б m + 15mg \quad (3) \end{cases}$$

Сложим (2) с (3) $56a_б + 41a_к = 48a_к + 42a_б \Rightarrow$
$\Rightarrow a_к = 2a_б$ (*)

Подставим (*) в ур (2) $56a_б = 96a_б - 15g \Rightarrow a_б = \frac{15g}{40} = 0{,}375g = 3{,}75\frac{м}{с^2} \Rightarrow$
$\Rightarrow a_к = 0{,}75g = 7{,}5\frac{м}{с^2}$

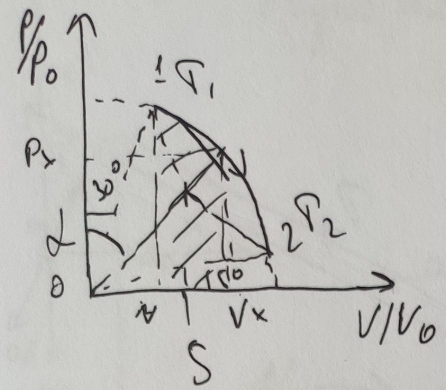
Рассмотрим движение бруска m по оси y − ~~он~~ ~~имеет ускорение~~ $a_{ym} = -a_б\cos\beta = -\frac{4}{5}\cdot 3{,}75 = -3\frac{м}{с^2}$

$2a_{ym}H = v_к^2 - v_н^2 = v_к^{m\,2} - 0 \qquad v_к = a_{ym}t$

$-2a_{ym}\cdot H = a_{ym}^2 t^2 \qquad -2H = -3t^2 \qquad t = \sqrt{\frac{2H}{3}}$

Ответ: 1) $a_к = 7{,}5\frac{м}{с^2}$ 2) $a_б = 3{,}75\frac{м}{с^2}$ 3) $t = \sqrt{\frac{2H}{3}}$

Чистовик №2 Вариант 11-05



Введём величины P_R и V_R которые равны показанию радиуса окружности изначально на соответствующей координате

Запишем уравнение Клапейрона для 1 и 2 состояния

$P_R\cos 30°\cdot V_R\sin 30° = \nu R T_1 = \frac{\sqrt3}{2}\cdot\frac12\cdot P_R V_R = \frac{\sqrt3}{4}P_R V_R$

$P_R\sin 15°\cdot V_R\cos 15° = \nu R T_2 = \frac{2P_R V_R\cos 15°\cdot\sin 15°}{2} = \frac{P_R V_R\sin 30°}{2}$

$\nu R T_2 = \frac12\cdot\frac{P_R V_R}{2} = \frac{P_R V_R}{4}$

$\frac{\nu R T_1}{\nu R T_2} = \frac{\frac{\sqrt3}{4}P_R V_R}{\frac{P_R V_R}{4}} = \sqrt3 = \frac{T_1}{T_2}$

Рассмотрим тему работа тепла от начала до произвольной точки

$\cancel{Q = \frac32 R_T}$

$Q = \frac32 \cancel{P(x)\cdot V(x)}^{\nu R T(x)} - \frac32\nu R T_1 + A = \frac32 P_R V_R\cos\alpha\cdot\sin\alpha - \frac{3\cdot\sqrt3}{2\cdot 4}P_R V_R + S_{\text{под гр}} =$

$= \frac34 P_R V_R\sin 2\alpha - \frac{3\sqrt3}{8}P_R V_R + S_{\text{под гр}} = \cancel{\frac34 P_R V_R\left(\sin 2\alpha - \frac{\sqrt3}{2}\right) + \int_{V\sin 30°}^{\alpha} dx\sqrt{R\frac{P_r^2 V_0^2}{P_0^2} - V_{\sin\alpha}^2}}$

$= \frac34 P_R V_R\left(\sin 2\alpha - \frac{\sqrt3}{2}\right) + \left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right)P_r V_r - \frac{P_r\cos\alpha\cdot V_r\sin\alpha}{2} + (V\sin\alpha - V\sin 30°)\left(\frac{P_r\cos\alpha + \frac{P_r\cos\alpha\cdot\cancel{V\sin\alpha}}{V\sin\alpha}}{2}\right)$

$= \cancel{\alpha 2\frac{\pi}{}\ \frac34 P_R V_R\left(\sin 2\alpha - \frac{\sqrt3}{2}\right)} + \left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right)P_r V_r - \frac{P_r\cos\alpha\cdot V_r\sin\alpha}{2} + (V\sin\alpha - V\sin 30°)\cdot\frac{\left(P_r\cos\alpha + \frac{P_r\cos\alpha\cdot V_0\sin 30°}{V\sin\alpha}\right)}{2}$

$\frac{A_{\text{цикл}}}{Q_{\text{под}}} = \cancel{\frac{S_{\text{пл. проц}}}{Q_{\text{под}}}}$

$Q = \frac34 P_R V_R\left(\sin 2\alpha - \frac{\sqrt3}{2}\right) + \left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right)P_r V_r - \frac{P_r\cos\alpha\cdot V_r\sin\alpha}{2} +$
$+ \left(V\sin\alpha - V\sin 30°\right)\cdot\left(\frac{P_r\cos\alpha + \frac{P_r\cos\alpha\sin 30°\,V}{V\sin\alpha}}{2}\right)$

Черновик

$m(ак - аб \sin\beta) = T \sin\beta$

$mаб \cdot \cos\beta = mg - T\cos\beta$

$T = 13mаб - 12акm + 5mg$

$mак - \frac{3mаб}{5} = \frac{3\cdot(13аб - 12акm + 5mg)}{5}$

$5ак - 3mаб = 39аб - 36акm + 15mg$

$41mак = \cancel{39}\,42\,mаб + 15mg$

$\frac{4}{5}mаб = mg - \frac{4(13mаб - 12акm + 5mg)}{5}$

$4mаб = 5mg - 52mаб - 48акm + 20mg$

$\begin{cases} 56mаб = 25mg - 48акm \\ 41mак = 42аб + 15mg \end{cases}$

$48 \cdot 3 = 144$

$mаб = \frac{25mg - 48акm}{56}$

$41акm = \frac{42(25mg - 48акm)}{56} + 15mg$

164

$123акm = 75mg - 144ак + 60mg$

$200ак = 90mg$

$ак = \frac{135g}{20} = \frac{27g}{4} = 67{,}5$

$13m(аб - ак\cos\alpha) = T - 13mg\sin\alpha$

$m(ак - аб\sin\beta) = T\sin\beta$

$mаб\cos\beta = mg - T\cos\beta$

$13mаб - 12акm = T - 5mg$

$T = 13аб - 12акm + 5mg$

$mак - \frac{3}{5}mаб = \frac{3(13аб - 12ак + 5mg)}{5}$

$5mак - 3mаб = 39аб - 36ак + 15mg$

$41mак = 42аб + 15mg$

$4mаб = 5mg - 52аб + 48акm - 20mg$

$\begin{cases} 56mаб = 48акm - 15mg \\ 41mак = 42аб + 15mg \end{cases}$

$56mаб = 96ак - 15mg$

$40ак = 15mg$

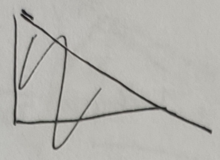
$\boxed{аб = \frac{150}{40} = 3{,}75 \quad ак = 7{,}5}$

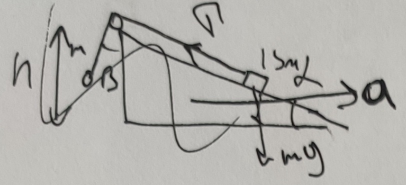
90

$56mаб + 41ак = 48акm + 42аб$

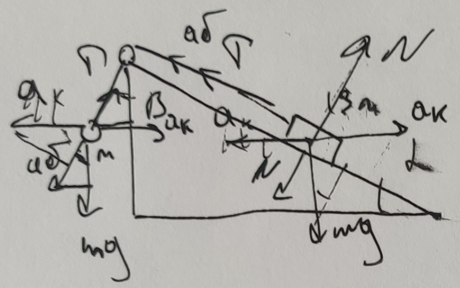
$14аб = 7ак \qquad ак = 2аб$

Черновик





169 144



T_x

$13m(a_б - a_к\cos\alpha) = T - 13mg\sin\alpha$

$\cancel{13mg\cos\alpha = 13}$

$m(a_к - a_б\sin\beta) = T\sin\alpha$

$mg - T\cos\beta$

$m(a_б\cos\beta = \cancel{T\cos\beta - mg}$

$\cancel{13ma_б = T} +$

13

$13m(a_б + a_к) = T - mg\sin\alpha$

$m(a_к + a_к\sin\beta) = mg\cos\beta - T$

$a_к m = T\sin\beta$

$13ma_б +$

$13m(a_б + a_к\cos\alpha) = T - 13mg\sin\alpha$

$m(a_б - a_к\sin\beta) = mg\cos\beta - T$

$m(a_к + a_б\sin\beta) = T$

$13m(a_б\sin\alpha) = T\sin\alpha - 13mg$

$13ma_б + 12a_к m = T - 13mg\sin\alpha 5$

$\frac{4a_б m}{5} = mg - \frac{4}{5}$

$T = 13ma_б + 12a_к m + 5mg$

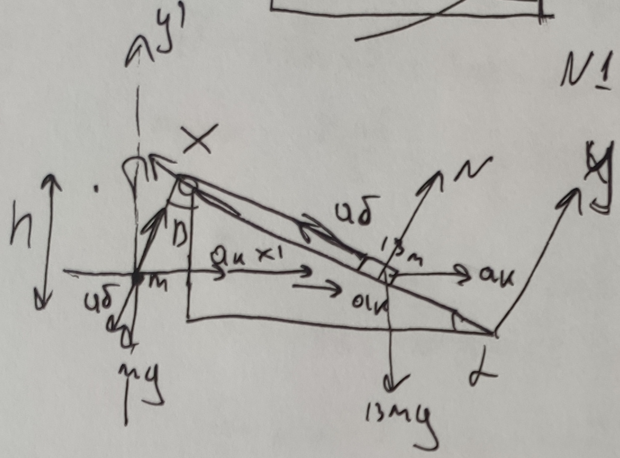
$ma_к - \frac{3ma_б}{5} = \frac{5T}{13} = \frac{5(13ma_б - 12a_к m + 5mg)}{13}$

$365a_к = 364a_б + 125g$

$13ma_к - \frac{39ma_б}{5} = 65ma_б - 60a_к m + 25mg$

$65ma_к - 39ma_б = 325ma_б - 300a_к m + 125mg$

~~Чистовик~~ Черновик



N1

запишем 2ЗН для 13m на Ox

$13m(a_б - a_к \cos\alpha) = F - 13mg\sin\alpha$

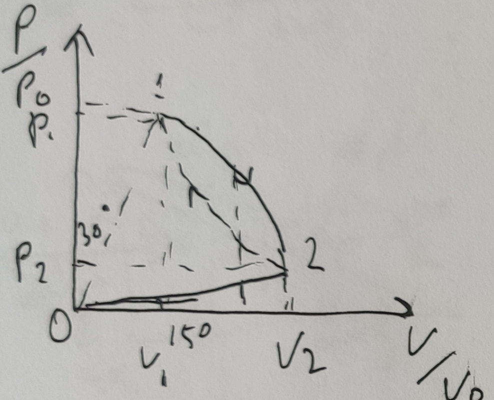
запишем 2ЗН для 13m на

$a_б \cos\beta = \frac{4 \cdot 3{,}75}{5} = 3\frac{м}{с}$ чернови

$2 \cdot 3\frac{м}{с} \cdot h = \overset{g}{\cancel{a}} t^2$

$\sqrt{\frac{2h}{3}} = t$

№2



$P_1V_1 = \nu RT$

$\frac{P}{P_0}\ \frac{\sqrt{3}P_R}{2} \cdot \frac{V_R}{2} = \nu RT_1 \qquad \frac{\sqrt{3}P_R \cdot V_R}{4} = \nu RT_1$

$P_R \sin 15 \cdot V_R \cos 15 = \nu RT_2$

$\frac{P_R \cdot V_R 2\sin 15^\circ \cos 15^\circ}{2} = \nu RT_2$

$\frac{P_R \cdot V_R \sin 30^\circ}{2} = \nu RT_2$

$\frac{P_R \cdot V_R}{4} = 4\nu RT_2$

$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{3}$

$\cancel{\delta Q =}$

~~$\delta Q = P_\Delta V + \frac{3}{2}\nu R T$~~

$P = P_r \cos\alpha \quad V = V_r \sin\alpha$

$Q = \frac{3}{4} P_R V_R \sin 2\alpha - \frac{3}{4} P_R V_R \sin 2\alpha + S_{сектора}$

$Q = \frac{3\sqrt{3}}{4} P_R V_R - \frac{3}{4} P_R V_R \sin 2\alpha +$

21202242 (U323407 M1265359)

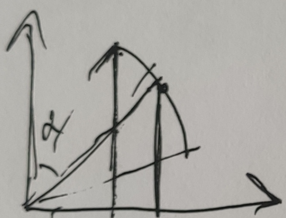
Чертежи

$\cancel{x=y}$ $x^2+y^2=R$

$y=\sqrt{R-x^2}$ $\quad (R-x^2)^{\frac{3}{2}}$

$\int = P$ $\quad V_R$

$(\alpha-30^\circ)$ Pr Vr



Часть 2

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

Шифр: **21202242**

ID профиля: **323407**

Вариант 5

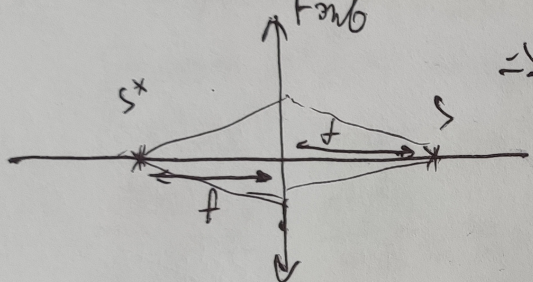
$\boxed{\text{Чистовик}}$ №6

~~Пусть~~ Пусть F_1 – это фокусное расстояние очков вблизи позволяющих человеку видеть на 25 см

Пусть F_2 – это фокусное расстояние очков позволяющих человеку видеть удалённые предметы.

~~Глаз~~ Глаз человека можно представить как линзу, когда человек надевает очки его оптическая модель складывается с очками.

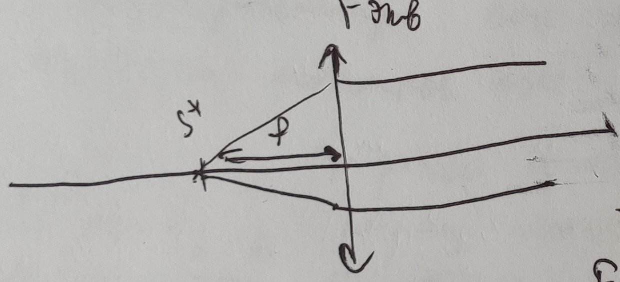
Рассмотрим очки с $F = F_1$ $\quad F_{экв} = \frac{1}{\frac{1}{F_{гл}} + \frac{1}{F_1}} = \frac{F_1 \cdot F_{гл}}{F_{гл} + F_1}$



$\Rightarrow \frac{1}{F_{экв}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ $\quad d = 25$ (по усл.)

$\frac{F_{гл} + F_1}{F_1 \cdot F_{гл}} = \frac{1}{25} + \frac{1}{f}$ (1)

Рассмотрим теперь очки с $F = F_2$



Т.к. предметы далёкие то можно представить, как будто в глаз входят параллельные лучи $\Rightarrow$

$f = F_{экв} = \frac{1}{\frac{1}{F_2} + \frac{1}{F_{гл}}} = \frac{F_{гл} \cdot F_2}{F_2 + F_{гл}}$ (*)

подставим (*) в ур (1) $\Rightarrow \frac{F_{гл} + F_1}{F_1 \cdot F_{гл}} = \frac{1}{25} + \frac{F_2 + F_{гл}}{F_{гл} \cdot F_2}$

По условию $\frac{D_{F_1}}{D_{F_2}} = 2$ $\quad \frac{1}{F_1} = \frac{2}{F_2}$ $\quad F_2 = 2F_1 \Rightarrow$

$\frac{F_{гл} + F_1}{F_1 \cdot F_{гл}} = \frac{1}{25} + \frac{2F_1 + F_{гл}}{2F_1 \cdot F_{гл}}$ $\quad | \times F_1 \cdot F_{гл} \Rightarrow$ $\quad F_{гл} + \cancel{F_1} = \frac{F_1 \cdot F_{гл}}{25} + \cancel{F_1} + \frac{F_{гл}}{2}$

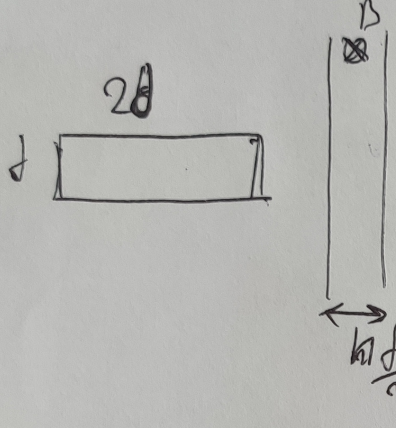
подставим в (1) $\quad \frac{F_{гл}}{2} = \frac{F_1 \cdot F_{гл}}{25}$ $\quad F_1 = 12,5$ см $\Rightarrow F_2 = 25$ см

$\Rightarrow F_{гл} = 1$

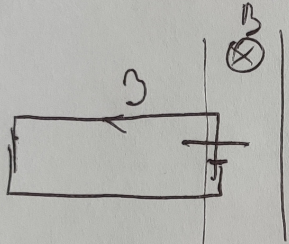
$F_{гл}$: $1 = \frac{1}{1,04} + \frac{1}{f} \Rightarrow d = 26$ см $\quad$ Ответ: 26 см

3

$\frac{B^2 \vartheta d^2}{R}$ черновик.



$\frac{4d}{3}$

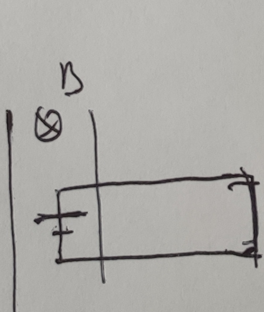


$\mathcal{E} = B\vartheta d$

$\mathcal{I} = \frac{B\vartheta d}{R}$

$am = F_A = \frac{B^2\vartheta d^2}{R}$

$$\boxed{a = \frac{B^2 d^2 \vartheta}{Rm}}$$



$2aS = a^2 t$

$\frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{B^2 d^2 \vartheta}{Rm}$

$\vartheta_1 = \vartheta_0 - \frac{B^2 d^2 \vartheta^2}{Rm} t$

$S = \frac{\vartheta_0 + \vartheta_0 - \frac{B^2 d^2 \vartheta^2}{Rm} t}{2} t$

$2S = 2\vartheta t - \frac{B^2 d^2 \vartheta^2 t^2}{Rm}$

$\frac{t^2 B^2 d^2 \vartheta^2}{Rm} - 2\vartheta t + 2\frac{d}{3} = 0$

$2\frac{2d}{3} \cdot a = \vartheta_1^2 + \vartheta_2^2$

$\vartheta_0^2 - \frac{2d^3 B^2 \vartheta}{3Rm} = \vartheta_1^2$

$\vartheta_1 = \sqrt{\vartheta_0^2 - \frac{2d^3B^2\vartheta}{3Rm}}$

$-\frac{2d B^2 d^3 \vartheta}{3 Rm} = -\vartheta_0^2 + \frac{2d^3 B^2 \vartheta}{3Rm} + \vartheta_2^2$

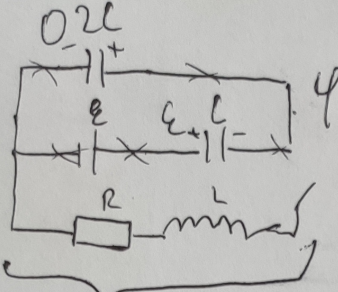
$\sqrt{\vartheta_0^2 - \frac{4dB^2d^3\vartheta}{3Rm}} = \vartheta_2$

21202242 (U323407 M1265360)

Чистовик

Вариант 11-05

№3



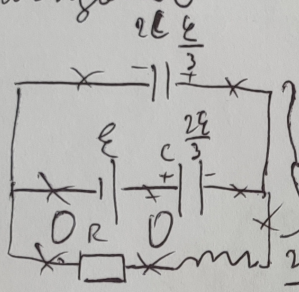
Воспользуемся методом потенциалов

Рассмотрим уст состояние до замыкания ключа, когда $I_C=0$

По ЗСЗ

$$0 = -C(\mathcal{E}-\varphi)+2C\varphi \Rightarrow \varphi = \frac{\mathcal{E}}{3}$$

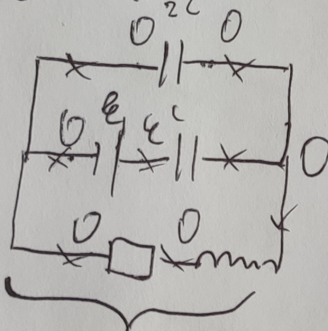
После замыкания ключа ток через катушку мгновенно не изменится $I_L=0$, и напряжение конденсаторов



Воспользуемся методом потенциалов $\Rightarrow$ $U_L = \frac{2\mathcal{E}}{3}$ $\quad U_L = LI'_L \quad I'_L = \frac{U_L}{L} = \frac{2\mathcal{E}}{3L}$

Рассмотрим уст состояние после замыкания ключа

При нем $I_L=0$ $I_C=0$ и $U_L=0 \Rightarrow I_L=0$



Воспользуемся методом потенциалов

Запишем ЗСЭИЭ от 1 уст режима до 2

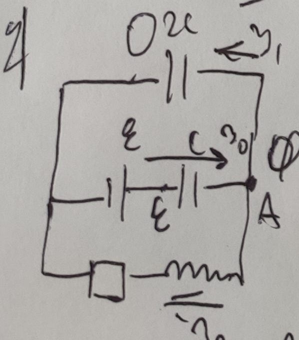
$$\mathcal{E}q = \frac{C\mathcal{E}^2}{2} - \frac{2C\mathcal{E}^2}{9\cdot 2} - \frac{C4\mathcal{E}^2}{2\cdot 9} + Q$$

было $\frac{2\mathcal{E}C}{3}$, стало $\mathcal{E}C$ $\Rightarrow q = \frac{\mathcal{E}C}{3}$

1

$$\frac{2C\mathcal{E}^2}{3} - \frac{C\mathcal{E}^2}{2} = Q = \frac{C\mathcal{E}^2}{6}$$

Рассмотрим цепь в момент когда ток через C равен I_0



$I_C = I_0 = CU'_C = \frac{C\Delta U_C}{\Delta t}$ — производная за время уст режима

$$I_0 = \frac{C(\mathcal{E}-\varphi-\frac{2\mathcal{E}}{3})}{\tau} = \frac{C(\frac{\mathcal{E}}{3}-\varphi)}{\tau}$$

$I_{2C} = CU'_{2C} = \frac{2C\Delta U_{2C}}{\Delta t}$ — производная за время уст режим

$$I_1 = I_{2C} = \frac{2C(\varphi-\frac{\mathcal{E}}{3})}{\tau} = -2I_0$$

Воспользуемся методом потенциалов

Рассмотрим узел A $\quad I_0 = I_2 + I_1 \quad I_2 = I_0 - I_1 = 3I_0$

Ответ: 1) $\frac{2\mathcal{E}}{3L}$ 2) $\frac{C\mathcal{E}^2}{6}$ 3) $3I_0$

$\frac{1}{F_1} = \frac{F_1 - F_{2u}}{F_{2u} + F_1}$

$\frac{1}{F_1} = \frac{2}{F_2}$ Ферролюкс

$2F_1 = F_2$

$\boxed{F_2 = 2F_1}$

$P_1 = \frac{F_1 + F_{2u}}{F_{2u} \cdot F_1}$ $P_2 = \frac{F_2 + F_{2u}}{F_{2u} \cdot F_2}$

$F_{2u} < 25$

$\frac{1}{F_{2u}} + \frac{1}{F_1} = 25$

$\frac{F_1 + F_{2u}}{F_{2u} + F_1} = 25$

$\frac{F_2 + F_{2u}}{F_{2u} + F_2} = $ увел

$2F_1 = F_2$

$\frac{F_1 + F_{2u}}{F_{2u} \cdot F_1}$

$\frac{F_1 + F_{2u}}{F_{2u} \cdot F_1} = \frac{1}{25} + \frac{F_2 + F_{2u}}{F_{2u} \cdot F_2}$

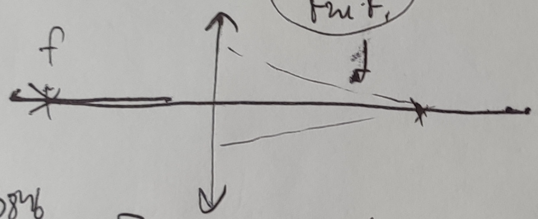
$\frac{F_1 + F_{2u}}{\cancel{F_{2u}}} = 25 \frac{F_{2u} \cdot F_1}{25} = \frac{F_2}{\cancel{2}} + \frac{F_{2u}}{2}$

$\frac{\cancel{F_{2u}}}{2} = 25 \frac{\cancel{F_{2u}} \cdot F_1}{25}$

$\frac{1}{2} = \frac{25 F_1}{25}$

$F_1 = \frac{1}{50} \frac{25}{2} = 12{,}5$

$F_2 = 25$



$\frac{F_{2u} + 12{,}5}{12{,}5 F_{2u}} = \frac{1}{25} + \frac{25 + F_{2u}}{F_{2u}\, 25}$

$\frac{F_{2u}}{25 F_{2u}} = \frac{1}{25}$

$F_{2u} = 1$

0,0384615384б

$\frac{F_{2u} \cdot F_1}{F_1 + F_{2u}} = \frac{1}{25} + \frac{1}{f}$ $F_2 = 2F_1$

$F_1 = 2F_2$

$1 = \frac{1}{1{,}04} + \frac{1}{d}$ $f = \frac{F_{2u} + F_2}{F_2 + F_{2u}} = \frac{1 + 25}{25} = 1{,}04$

$\frac{0{,}04}{1{,}04} = \frac{1}{d}$

$d = \frac{1{,}04}{0{,}4} = 26$

$\frac{2\cancel{F_{2u} \cdot F_2}}{F_{2u} + 2F_2} = \frac{1}{25} + \frac{\cancel{F_{2u} \cdot F_2}}{F_{2u} + F_2}$

$\frac{F_{2u} \cdot F_1}{F_1 + F_{2u}} = \frac{1}{25} + \frac{F_{2u} \cdot F_2}{F_{2u} + F_2}$

$\frac{2F_{2u} + 2F_2 - 2F_2 + \cancel{2F_{2u}} F_{2u}}{\frac{F_{2u}}{(F_{2u} + 2F_2)(F_{2u} + F_2)}} = \frac{1}{25}$

$\frac{F_{2u} \cdot \cancel{F_1}}{F_1 + F_{2u}} = \frac{1}{25} \cancel{+} \frac{2F_{2u} \cdot \cancel{F_1}}{F_{2u} + 2F_1}$

$\frac{F_{2u}^2 + 2F_1 F_{2u} - 2F_{2u}^2 - \cancel{2F_{2u} \cdot F_1}}{(F_1 + F_{2u})(F_{2u} + 2F_1)} = \frac{1}{25}$ $25F_{2u} = F_{2u}^2 + F_2 F_1 + 2F_{2u} + 2F_2$

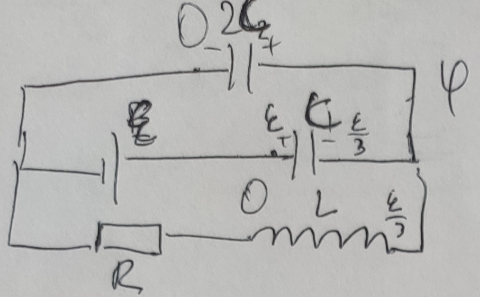
$F_{2u}^2 + 22F_{2u} + 2F_2^2 = 0$

$D =$

$\frac{1}{F_1 + F_{2u}} = \frac{1}{25} + \frac{2}{F_{2u} + 2F_2}$

21202242 (U323407 M1265360)

$-C(\mathcal{E}-\varphi)+2C(\varphi-0)=0$



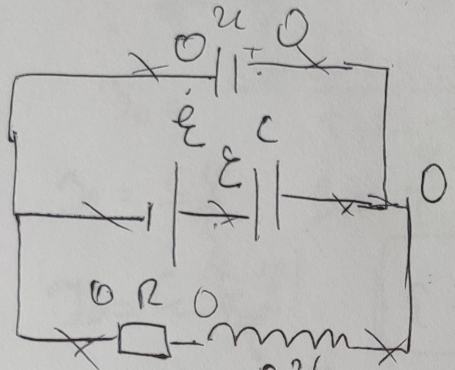
$3C\varphi = C\mathcal{E}$

$\varphi=\frac{\mathcal{E}}{3}$

черновик.

~~$I=LU$~~ $U=LI'$

$\boxed{I'=\frac{U}{L}=\frac{\mathcal{E}}{3L}}$

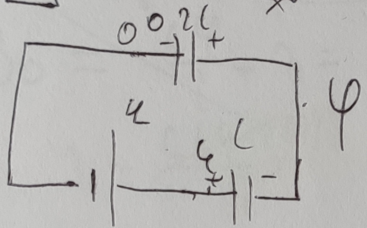


~~$-\mathcal{E}\cdot\frac{\mathcal{E}C}{3}=\frac{C\mathcal{E}^2}{2}+\frac{4C\mathcal{E}^2}{9}+\frac{2\mathcal{E}^2C}{9}+Q$~~

~~$-\frac{C\mathcal{E}^2}{2}$~~

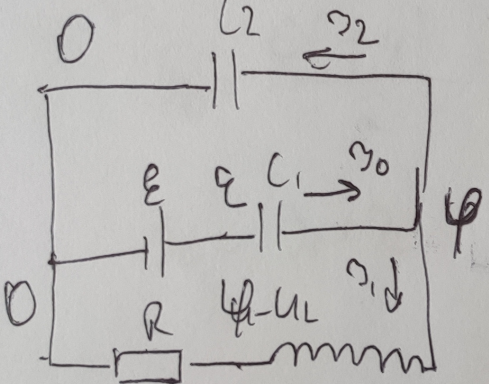
$Q=0$

~~$C(\varphi-\mathcal{E})+C\varphi=-C\mathcal{E}$~~



$\frac{\mathcal{E}\mathcal{E}C}{3}=\frac{C\mathcal{E}^2}{2}-\frac{2C\mathcal{E}^2}{9}+\frac{2\mathcal{E}^2C}{9}+Q$

$\frac{2\mathcal{E}^2C}{9}-\frac{C\mathcal{E}^2}{2}=Q=\frac{4\mathcal{E}^2C-3C\mathcal{E}^2}{6}=\frac{C\mathcal{E}^2}{6}$



$I_1=\frac{\varphi-U_1}{R}$

$\varphi=I_1R+U_L$

$\varphi-I_1R=\frac{\Delta I}{\Delta t}\cdot L$

$\varphi\tau-I_1R\tau=I_1L$

$I_1(R\tau+L)=\mathcal{E}\tau$

$I_1=\frac{\mathcal{E}\tau}{R\tau+L}$

$I_2=C_2U_C$

$I_2=C_2U_C'=\frac{C_2U_C}{\Delta t}$

$I_2\tau=C_2\varphi$

$I_2\tau=\varphi C-I$

$\frac{I_2}{C}-I_1R\tau=I_1L$

$\varphi=\frac{I_2\tau}{C}$

$\varphi=\frac{I_2\tau}{C}=\cdot$

21202242 (U323407 M1265360)

$$\frac{J_2 \tau^2}{C} - J_1 R \tau - J_1 L = 0$$

$$\tau = J_1^2 R^2 + 4 J_1 J_2 \frac{L\varphi}{C}$$

$$\tau = \frac{C\left(J_1 R + \sqrt{J_1^2 R^2 + 4 J_1 J_2 \frac{L\varphi}{C}}\right)}{J_2} = \frac{J_1 C R + \sqrt{J_1^2 R^2 C^2 + 4 J_1 J_2 L C}}{J_2}$$

$$J_0 = J_2$$

$$\frac{C\varphi}{\tau} + \frac{\varphi\tau}{R\tau + L} = J_0$$

$$J_0 = \frac{C\varphi R\tau + LC\varphi + \varphi\tau^2}{\tau(R\tau + L)}$$

$$J_2 = \frac{C\varphi}{\tau} \quad J_1 = \frac{\varphi\tau}{R\tau + L} \quad J_2 = \frac{C \cdot \varphi \cdot J_0}{C(\mathcal{E} - \varphi_0)} \quad J_1 = \frac{\varphi C(\varphi - \varphi)}{J_0}$$

$$J_0 = \frac{C\left(\frac{\mathcal{E}}{3} - \varphi\right)}{\tau} \quad \boxed{\tau = \frac{C\left(\frac{\mathcal{E}}{3} - \varphi\right)}{J_0}}$$

$$J_0 = \cancel{\frac{C\varphi}{\tau} + J_1} = \frac{C(\mathcal{E} - \varphi)}{\tau}$$

$$J_1 = \cancel{\frac{C(\mathcal{E} - 2\varphi)}{\tau}}$$

$$\cancel{J_0 = \frac{C(\mathcal{E} - \varphi)}{\tau} \quad J_1 = \frac{\varphi\tau}{R\tau + L} \quad J_2 = \frac{C\varphi}{\tau} \quad J_2 = \frac{C\varphi \cdot J_0}{C(\mathcal{E} - \varphi_0)}}$$

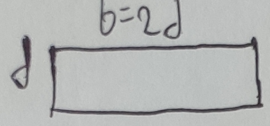
$$\cancel{J_1 = \varphi}$$

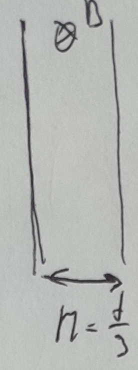
$$J_0 = \frac{C\left(\frac{\mathcal{E}}{3} - \varphi\right)}{\tau} \quad J_1 = \frac{C\left(\varphi - \frac{\mathcal{E}}{3}\right)}{\tau} = -J_0 \quad J_L$$

$$J_0 = J_1 + J_L \qquad J_L - J_0 = J_0 \qquad \boxed{J_L = 2 J_0}$$

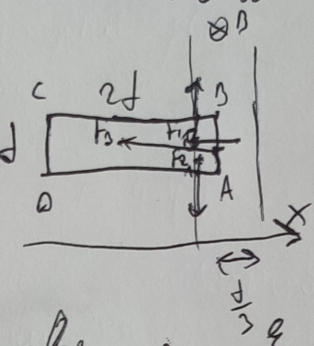
21202242 (U323407 M1265360)

Чистовик





Рассмотрим момент когда рамка только въехала в магнитное поле



продольная составляющая сила ампера создаёт разность потенциалов между A и B $\mathcal{E}_{AB} = B\vartheta(t) d$

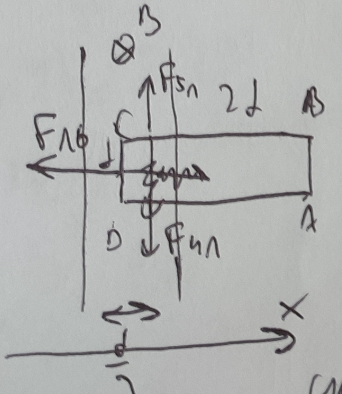
Ток через рамку равен $I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B\vartheta(t) d}{R}$ => появляется сила лоренца $F_{1л}$ и $F_{2л}$ — не изменяют скорость, F_3 — действует против скорости $F_3 = IBl = \frac{B^2 \vartheta d^2}{R}$ $am = F_3$ $a = \frac{B\vartheta d^2}{mR}$

$F_3 = am = -\frac{\Delta v}{\Delta t} m$ — просуммируем за время пролета магнитного поля правой стороной рамки

$\frac{B^2 d^2 h}{mR} = v_0 - v_1 = \frac{Bd^3}{3mR}$

$v_1 = v_0 - \frac{Bd^3}{3mR}$

Теперь рассмотрим пока левая сторона рамки проезжает магнитное поле



продольная составляющая силы ампера создаёт разность потенциалов между D и C равную $\mathcal{E}_{CD}$

$\mathcal{E}_{CD} = B\vartheta(t) d$

Ток через рамку равен $I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B\vartheta(t) d}{R}$

появляются силы лоренца F_4 и F_5 не меняют скорость рамки, $F_{1б}$ — действует так что меняет скорость

$F_6 = -am = \frac{\Delta v}{\Delta t} m = \frac{B^2 v(t) d^2}{R}$

$Bd^2 \frac{\Delta v}{\Delta t} m = \frac{B^2 v(t)\Delta t\, d^2}{R}$ — просуммируем за время пролёта левой стороны рамки в магнитном поле (2)

$\frac{Bd^2 h}{mR} = v_1 - v_2$ $v_2 = v_1 - \frac{Bd^3}{3mR} = v_0 - \frac{2Bd^3}{3mR}$

Ответ: 1) $\frac{B^2 v d^2}{mR}$ 2) $v_0 - \frac{Bd^3}{3mR}$ 3) $v_0 - \frac{2Bd^3}{3mR}$.