



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Покори Воробьёвы Горы!»**

Профиль олимпиады: **Физика**

ФИО участника олимпиады: **Исмагилов Амир Эльвирович**

Класс: **11**

Технический балл: **92**

Дата проведения: **24 марта 2022 года**

Олимпиада школьников «Покори Воробьевы Горы!»
Заключительный этап 2021/22 учебного года.

ШИФР РАБОТЫ	1744251
--------------------	----------------

Результаты проверки: *Орашко Алексей Павлович*
Лукашева Екатерина Викентьевна

	1	2	3	4	Σ
В	4	3	4	4	92
З	19	20	18	20	

ЕВ/лун
Алфед

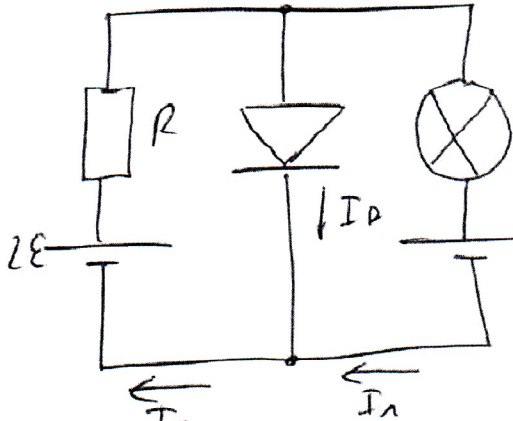
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА:92

1744251

Задача 3

Задача 3

Задача:



$2E - IR$ по правилу Кирхгофа

$$2E = 2E - E + IR \cdot R + U_L$$

$$E = IR \cdot R + \frac{I_L^2}{I_0^2} E$$

$$I_R = I_L + I_D$$

$$I_R = \frac{E}{R} \left(1 - \frac{I_L^2}{I_0^2} \right)$$

$$\frac{E}{R} - \frac{E}{R} \frac{I_L^2}{I_0^2} = I_L + I_D$$

или

$$E \left(1 - \frac{I_L^2}{I_0^2} \right) = I_L + I_D$$

~~$I_D = 0$~~

$$\left(I_0 + \frac{I}{2} \right)^2 = 0,6$$

$$\sqrt{\frac{3}{5}} - \frac{1}{2} = I_0$$

$$\frac{4}{5} = \frac{16}{25} = 1 - \frac{1}{2} = 0,5$$

$$\frac{16}{5} = 3,2 \quad 1,8 \quad 0,5 = 0,5$$

$$1 \quad 0,9 \quad 0,9$$

$$1,75 \quad \frac{41}{25} \cdot \frac{5}{20} \quad 1,6$$

$$0,41 = 2 \Phi$$

$$1,2$$

(1)

$$0,9 - 0,5 = 0,4$$

$$0,9 - 0,5 = 0,4$$

$$0,4$$

$$0,4 = 0,4$$

$$\frac{0,4}{0,5} = \frac{4}{5}$$

$$1,8$$

$$0,8$$

$$0,4$$

$$0,4 = 0,5 \cdot \sqrt{\frac{16}{5}}$$

$$\frac{4}{5} = \frac{16}{25} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{16}{5} = 3,2$$

$$I_D = (I_0^2 \leftarrow \frac{1}{2}) \cdot 5 \left(1 - \frac{I_0^2}{4} \right) \quad \text{Черновик}$$

$$\left(I_0^2 \leftarrow \frac{1}{2} - \frac{I_0^4}{4} - \frac{1}{8} I_0^2 \right) 5 =$$

$$\frac{35}{8} I_0^2 \leftarrow \frac{5}{2} - \frac{5}{4} I_0^4$$

$$2\varepsilon - I_R R = U_D$$

⑦

Задание 3 Черновик

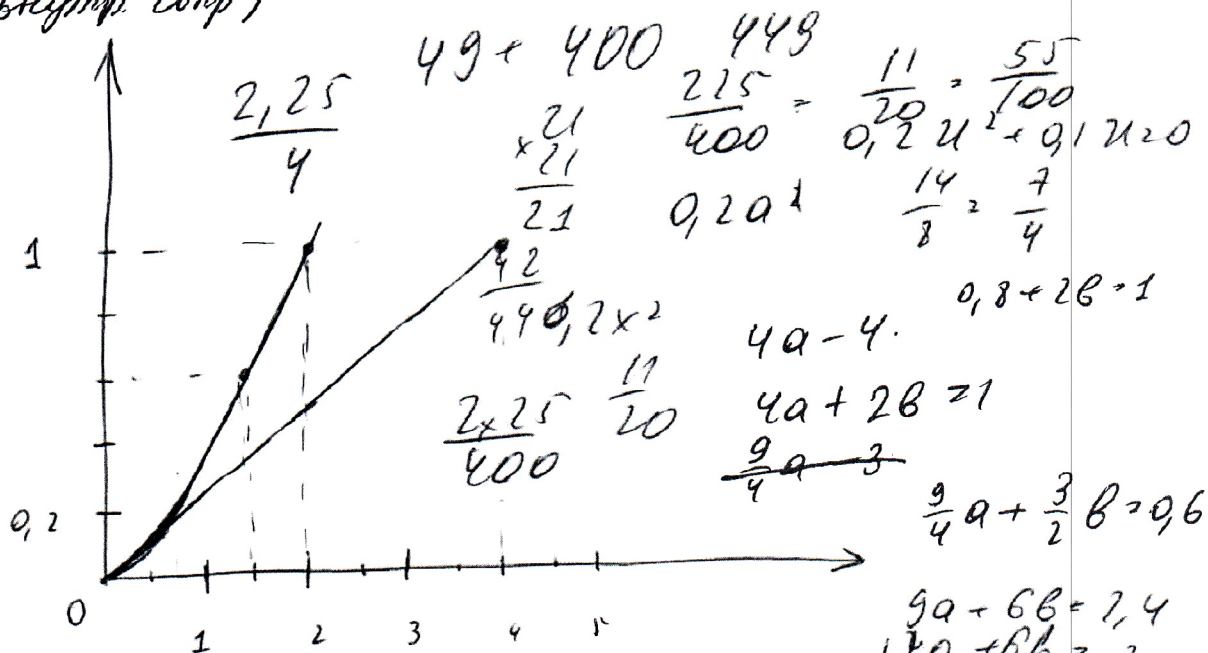
Вопрос



Если же Если диод подключен против источника, то ток будет отсутствовать.

Если подключить по источнику, то ток возникнет.

Нарисуем ВАХ диода вместе с ВАХ резистора (внутр. согр.)



$$ax^2 + bx = 0$$

$$ax^2 - 2ax = 0$$

$$ax^2 + bx$$

$$4a + 2b = 0 \Rightarrow b = -2a$$

$$\frac{1}{2} +$$

$$a \cdot \frac{9}{4} - 2a \cdot \frac{3}{2} = 0 \quad (2,25)$$

$$0,5$$

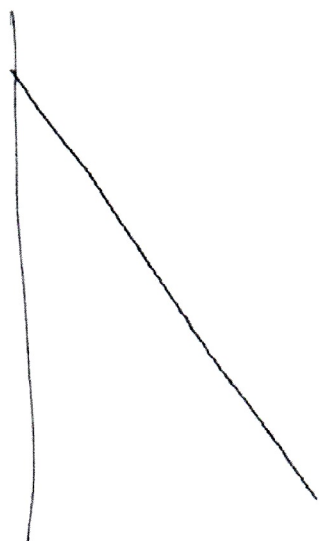
$$\frac{9}{4}a - 3a = 0$$

$$0,25 + 0,2$$

$$0,05 + 0,01 \quad \frac{9}{4}a -$$

③

Уравнение



v_M

$$\frac{1}{2} + 2.$$

$$\frac{1}{2} + 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{a_0}{2} \sqrt{4 + 2\sqrt{2}}$$

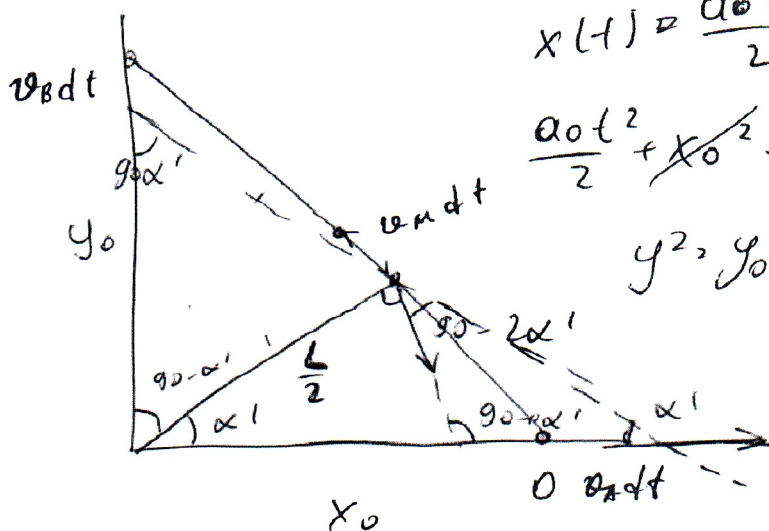
$$\frac{a_0}{2} \sqrt{2 + 2\sqrt{2} + 2}$$

$$x(t) = ax^2$$

$$x(t) = \frac{a_0 t^2}{2} + x_0$$

$$\frac{a_0 t^2}{2} + x_0^2 + a_0 x_0 t^2 + y^2 = y_0^2$$

$$y^2 = y_0^2 + \frac{a_0 t^2}{2} + a_0 x_0 t^2$$



$$\approx \left(1 - \frac{v_B dt}{b}\right) \left(1 + \frac{v_A dt}{b}\right) = 1 - \frac{v_A^2 dt^2}{b^2}$$

$$v \cos 2\alpha'$$

$$\frac{v \sin 2\alpha'}{v \cos 2\alpha'}$$

$$v \sin 2\alpha'$$

$$\frac{v \sin 2\alpha'}{v \cos 2\alpha'} = \frac{1 + \frac{v_A dt}{b}}{1 - \frac{v_A dt}{b}} = \left(1 + \frac{v_A dt}{b}\right)^2$$

$$1 + 2\frac{v_A dt}{b} = 1 - \frac{v_A^2 dt^2}{b^2}$$

$$\boxed{d\alpha = -\frac{v_A^2 dt^2}{2b^2}}$$

$$\sin(2\alpha + d\alpha)$$

$$= \sin 2\alpha + 2\cos 2\alpha d\alpha$$

$$= a_0 (1 + dt) \cos$$

(4)

Листовик Терновик
Заряка I

$$\frac{g_0 \cos^2(\alpha)}{\sin(\alpha) L_2} \cdot \frac{g_0 \sin \alpha}{L_1} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \tan^2 \alpha \quad (1)$$

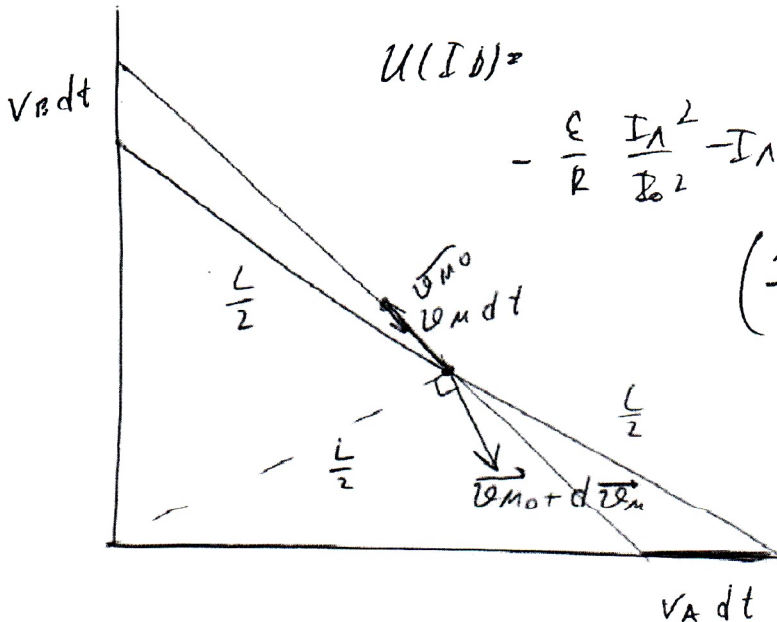
$$\Rightarrow L_2 = \frac{L_1}{\tan^2 \alpha} \Rightarrow L_1 \left(\frac{\tan^2 \alpha + 1}{\tan^2 \alpha} \right) = L = \frac{L_1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L_1 \rightarrow L \sin^2 \alpha \Rightarrow \omega = \frac{a_0 \tan \alpha}{L_1}, \frac{a_0 \tan \alpha}{L \sin^2 \alpha}, \frac{a_0 \tan \alpha}{L \sin \alpha}$$

$$\frac{dx}{dt} = \frac{a_0 t}{L \sin \alpha} \Rightarrow dx \sin \alpha = \frac{a_0 t dt}{L} = -d(\cos \alpha) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{q_0 t^2}{2L} + C$$

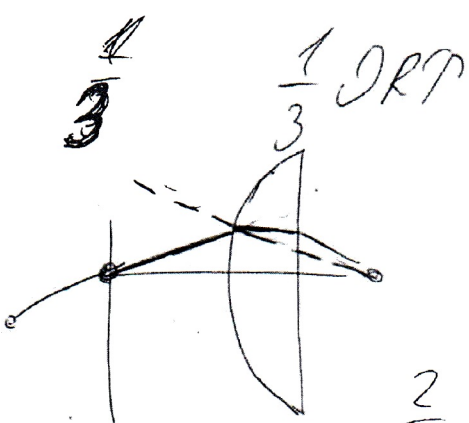
$$\mathcal{E} - I_R R_2 = \frac{I_A^2}{I_0^2} \mathcal{E}$$



$$-\frac{\epsilon}{R} \frac{I_A^2}{I_0^2} - I_A + \frac{\epsilon}{R} - I_0 = 0$$

$$\left(1 - \frac{I_R R}{\mathcal{E}}\right) I_0^2 + I_1^2$$

$\frac{3}{2} kT$



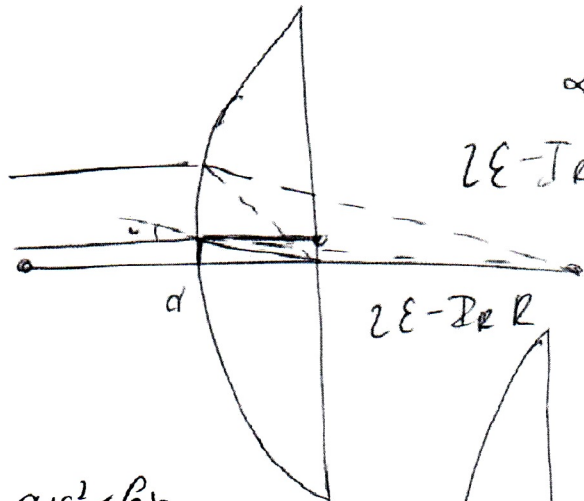
$$\frac{1}{3}n \quad n \in \mathbb{N}$$

$$\frac{1}{3} n E \quad \frac{2}{3} n k_B T$$

$$\frac{2}{3} \text{ km } 20 \text{ } ^\circ$$

$$\frac{2}{3} \frac{m v_0^2}{3}$$

Черновик



$$\alpha = \frac{d}{R}$$

2E-IR R

$$\frac{5}{20} - \frac{5}{20}$$

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{4} \cdot \frac{I_n^2}{\frac{1}{4}} = I_n + 1$$

2E-IR R

$$(n-1)\alpha$$

$$4I_n^2 + 4I_n + 3 = 0$$

$$16 - 48$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\alpha(1 - \frac{1}{n}), \frac{n-1}{n}\alpha$$

$$ax^2 + bx$$

$$0u^2 + bu = f$$

$$4a + 2b = \frac{1}{100}$$

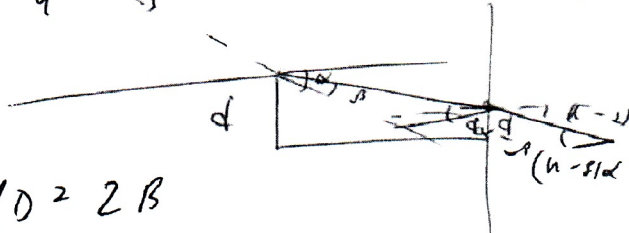
$$\frac{9}{16}a + \frac{3}{4}b = \frac{1}{5}$$

$$(n-1)\alpha$$

$$n(n-1)\alpha = \frac{d}{F} = (n-1)\alpha$$

$$(n-1)\alpha$$

$$n \log n = n D$$



$$UO = 2B$$

5

$$\frac{n \log n}{n}$$

$$\frac{n \log n}{n \log n} \rightarrow \frac{d}{R} = \frac{d}{h} \frac{n-1}{n}$$

$$\frac{h^2}{n \log n - 1} \alpha \cdot \frac{1}{n \log n}$$

$$\frac{D}{n \log n} = \frac{1}{h}$$

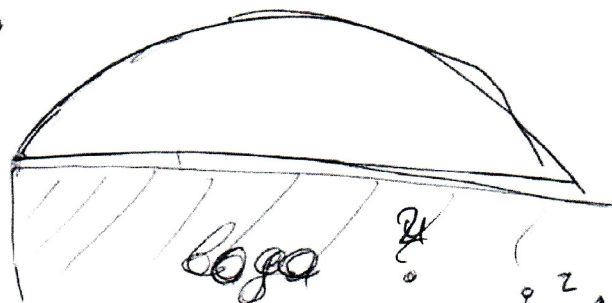
$$10 - IR = 2$$

$$\frac{n \log n}{n \log n}$$

$$10 - 20IR = 2$$

$$20IR = 8$$

$$IR = \frac{2}{5} = 0.4 A$$



$$0.6 = 0.5 \sqrt{\frac{3}{5}}$$

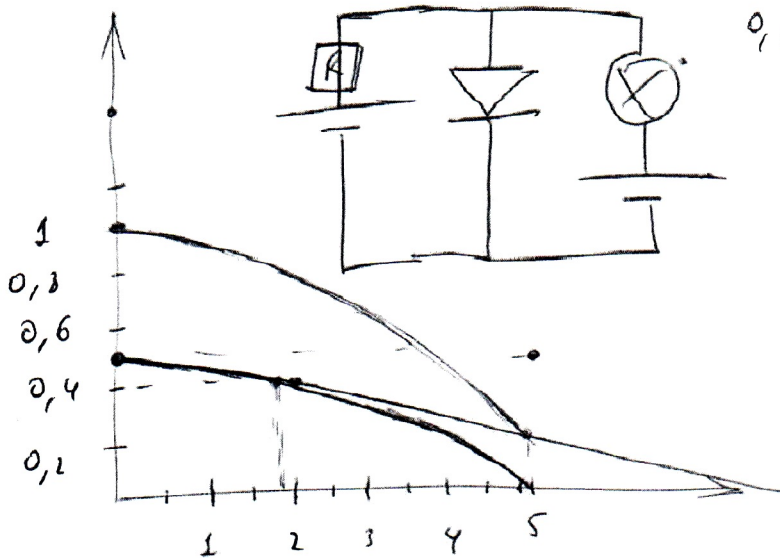
$$\frac{3}{5} = 0.5 \sqrt{\frac{2}{5}}$$

$$\frac{94}{6}$$

$$\frac{1}{2.8}$$

$$\frac{1}{5}$$

Черновик



4B

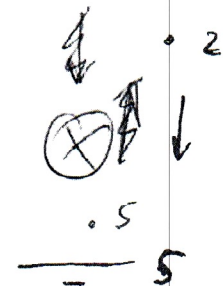
ε

||

$$0,1 \cdot 20 = 4$$

$$10 - 4 = 6$$

$$0,4 \cdot 20 = 8$$



5

$$\varepsilon - I_0^2$$

$$\varepsilon - u$$

$$u^2 = \frac{I^2}{I_0^2} \varepsilon$$

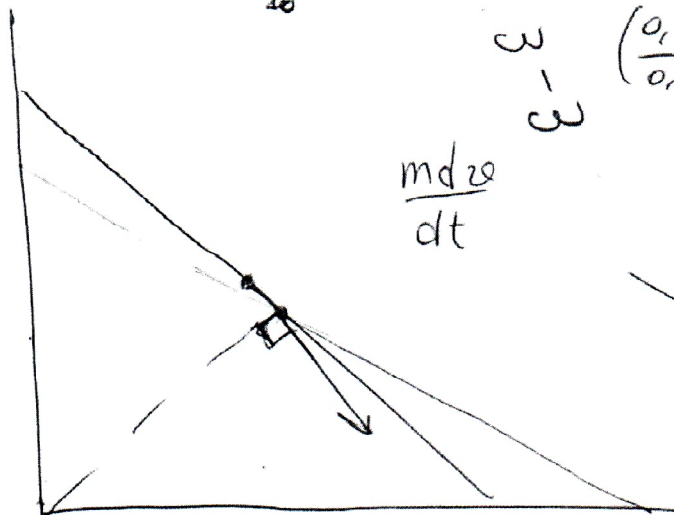
$$\varepsilon \left(1 - \frac{I^2}{I_0^2} \right) \quad \left(\frac{4}{5} \right)$$

$$\frac{16}{25} \quad \frac{9}{25} - 5$$

$$\frac{9}{5}$$

$$\left(\frac{0,4}{0,1} \right)^2 = 0,6$$

$$0,64 = 0,8$$



$$\frac{mdv}{dt}$$

1,8

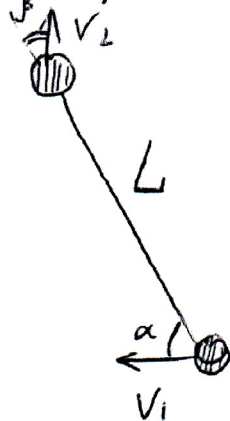
2E, 2E - 2E

⑦

Чистовик

Задача 1

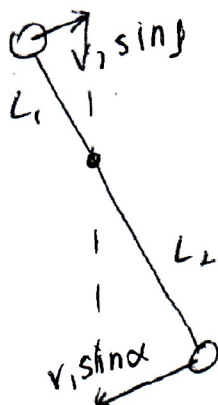
Вопрос:



Стержень жесткий, поэтому ~~из-за~~ ^{скорости} компоненты шаров вдоль стержня равны между собой и равны скорости поступательного движения стержня.

$$v_1 \cos \alpha = v_2 \cos \beta \Rightarrow v_2 = v_1 \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$$

Перейдем в СО, движущуюся со скоростью $v_1 \cos \alpha = v_2 \cos \beta$ по вдоль начального положения стержня



В этой СО мы исключаем поступательное движение стержня, поэтому мы можем найти скорость вращ. движения

из подобия треугольников (рис. 2):

$$\frac{v_2 \sin \beta}{L_1} = \frac{v_1 \sin \alpha}{L_2} \Rightarrow$$

СО $w = v_1 \cos \alpha$ см
ЛСО
(рис. 2)

$$\Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{v_2 \sin \beta}{v_1 \sin \alpha} = \frac{\cos \alpha \sin \beta}{\cos \beta \sin \alpha} = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L = \left(1 + \frac{\tan \beta}{\tan \alpha}\right) L_2 \Rightarrow L_2 = L \cdot \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha + \tan \beta} \Rightarrow \omega$$

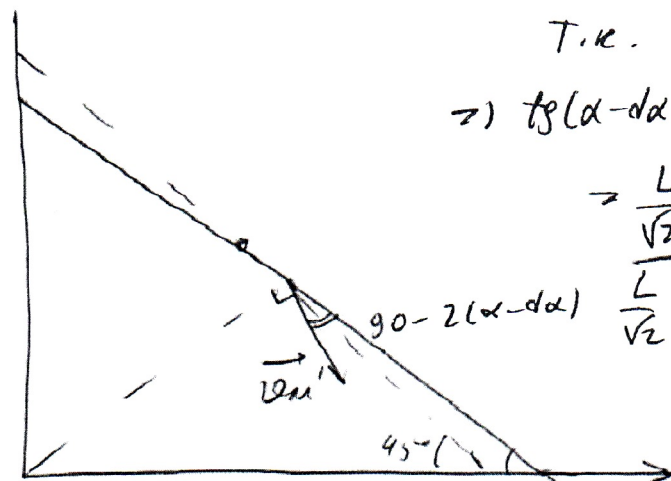
$$\omega = \frac{v \sin \alpha}{L \tan \alpha} (\tan \alpha + \tan \beta) = \frac{v}{L \cos \alpha} (\tan \alpha + \tan \beta) = \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2}} \left(\sqrt{3} + \frac{1}{\sqrt{3}}\right) = 5\sqrt{3} + 5 \cdot \frac{3 + \sqrt{3}}{3} \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

Ответ: $5\sqrt{3} + 5 \cdot \frac{3 + \sqrt{3}}{3} \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ $\omega = \frac{v(\tan \alpha + \tan \beta)}{L \cos \alpha} = 5 \cdot \frac{3 + \sqrt{3}}{3} \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

(1)

Задача 1

Задача 1



Т.е. $\tan \alpha \approx 1$, то $v_A = v_B$

$$\Rightarrow \tan(\alpha - d\alpha) = \frac{1 - d\alpha}{1 + d\alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{L}{\sqrt{2}} - v_A dt}{\frac{L}{\sqrt{2}} + v_A dt} \approx \frac{1 - \frac{\sqrt{2} v_A dt}{L}}{1 + \frac{\sqrt{2} v_A dt}{L}}$$

$$\approx \left(1 - \frac{\sqrt{2} v_A dt}{L}\right)^2 \approx$$

$$\approx 1 - \frac{2\sqrt{2} v_A dt}{L} = 1 - 2 d\alpha \Rightarrow d\alpha = \frac{\sqrt{2} v_A dt}{L}$$

$$v_m' \sin(2(\alpha - d\alpha)) = a_0(t + dt) \cos(\alpha - d\alpha)$$

$$2v_m' \sin(\alpha - d\alpha) \cos(\alpha - d\alpha) = a_0(t + dt)$$

$$\Rightarrow 2v_m'(\sin \alpha - \cos \alpha d\alpha) = a_0 t + a_0 dt$$

$$2v_m' \sin \alpha - 2v_m' \cos \alpha d\alpha = a_0 t + a_0 dt$$

$$2v_m' \sin \alpha - 2v_m' \cos \alpha \cdot \frac{\sqrt{2} a_0 t dt}{L} = a_0 t + a_0 dt$$

$$v_{mo} = a_0 t \cos \alpha$$

$$2(a_0 t \cos \alpha + dv) \sin \alpha - 2(a_0 t \cos \alpha + dv) \cos \alpha \cdot \frac{\sqrt{2} a_0 t dt}{L} \approx$$

$$\approx 2a_0 t \cos \alpha \sin \alpha + 2dv \sin \alpha - \frac{2\sqrt{2} a_0^2 t^2 \cos^2 \alpha}{L} dt =$$

$$= a_0 t + a_0 dt \Rightarrow 2dv \sin \alpha = dt \left(\frac{2\sqrt{2} a_0^2 t^2 \cos^2 \alpha}{L} + a_0 \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a_0 \cdot \frac{\sqrt{2} a_0^2 t^2 \cos^2 \alpha}{L \sin \alpha} + \frac{a_0}{2 \sin \alpha} = \frac{2a_0^2 t^2 \cdot \frac{1}{2}}{L \frac{\sqrt{2}}{2}} + \frac{a_0}{\sqrt{2}} =$$

$$= \frac{a_0 \cdot \frac{1}{2}}{\frac{2a_0}{\sqrt{2}}} = \frac{a_0}{\sqrt{2}} + \frac{a_0}{2} = \frac{\sqrt{2} + 1}{2} a_0$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{\frac{1}{4} a_0^2 + \frac{1}{2} a_0^2 + \frac{\sqrt{2}}{2} a_0^2 + \frac{1}{4} a_0^2} = \sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} a_0$$

$$\text{Ответ: } v_{mo} = \sqrt{\frac{a_0 L}{4}}; a = \sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} a_0 \quad (3)$$

КАК?!

Шестовик

Задача 2

Вопрос:

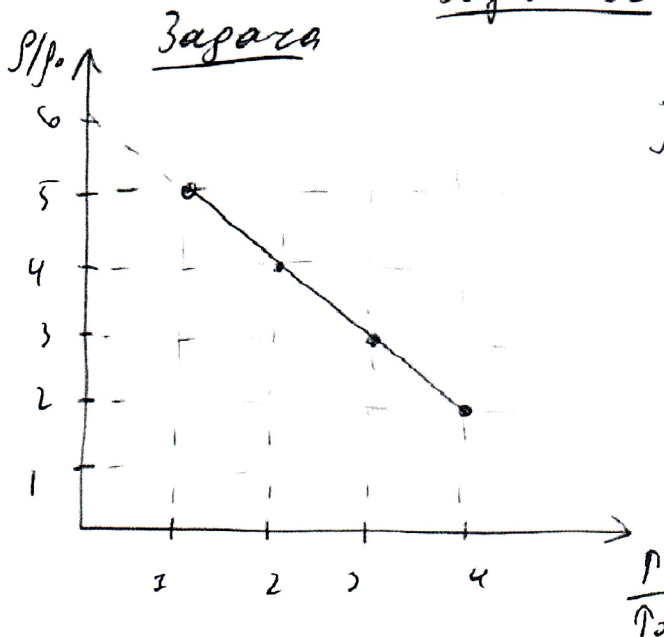
Температура с точки зрения молекул-кинет. теории — мера ~~кинетической~~ средней кинетической энергии молекул вещества, в случае идеального газа они связаны соотношением:

$$\bar{E} = \frac{3}{2} kT$$

Абсолютная шкала температур — шкала температур, реперные точки которой расположены при $t^{\circ}C = -273,15^{\circ}C$ и $t^{\circ}C = 0^{\circ}C$ — фазовая, при $\Delta T = \Delta t^{\circ}C = 1^{\circ}C = 1K$, $[T] = K$ (кельвин). Шкала, используемая в термодинамике и во всех уравнениях термодинамики. Нуль абсолютной температуры $\equiv$ нулю кинетической энергии молекул вещества. (+)

35
Штаповик

Задание 2



$$\frac{P}{P_0} = 6 - \frac{P}{P_0}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{V_0}{V} = 6 - \frac{P}{P_0}$$

$$\frac{V_0}{V} = \frac{6P_0 - P}{P_0}$$

$$V = \frac{V_0 P_0}{6P_0 - P}$$

по ур-ию Менделеева-Клапейрона

$$pV = \frac{R}{\mu} T = p \cdot \frac{V_0 P_0}{6P_0 - P} \Rightarrow p(P) = \frac{\partial R}{\partial P} (6P_0 - P) P =$$

$$= \frac{\partial R}{\partial P} (6P_0 P - P^2). \text{ Экстремум } 6P_0 P - P^2 \text{ в } T.$$

$P = 3P_0$ — ~~минимум~~ ^{максимум} давления т.к. парабола

ветвления вниз. $\Rightarrow p_{\max} = \frac{\partial R}{\partial P} (6P_0 \cdot 3P_0 - 9P_0^2) =$

$$= 9 \cdot \frac{\partial R P_0}{V_0}$$

Минимальное значение давления достигается

в т. $\frac{P}{P_0} > 1$, т.е. парабола симметрична отн. $\frac{P}{P_0} = 3 \Rightarrow$

$$\Rightarrow p_{\min} = \frac{\partial R}{\partial P} (6P_0^2 - P_0^2) = 5 \cdot \frac{\partial R P_0}{V_0}$$

$$\frac{p_{\max}}{p_{\min}} = \frac{9}{5} = 1,8$$

Ответ: 1,8

(5)

Чистовик

Вопрос: Предположим, что на графике параболы. Тогда в выражении $ax^2 + bx + c = y$, $c \geq 0$, т.к. $b \geq 0$, $y \geq 0$. Возьмем точки $(1; 0,3)$; $(2; 1)$ графика. Получаем:

$$\begin{cases} 4a + 2b = 1 \\ a + b = 0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,1 \end{cases} \Rightarrow I(u) = 0,2u^2 + 0,1u$$

Полученная кривая хорошо ложится на кривую на рисунке, поэтому с большой точностью её можно считать ВАХ диода.

1) при подключении диода против источника ток не возникнет ($\square$)

2) При подключении по источнику получаем:

$$\mathcal{E} = I_2 + U_D \Rightarrow I_2 = \frac{\mathcal{E} - U_D}{r} = 0,2U_D^2 + 0,1U_D \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_D \quad 0,25U_D - 1 = 0,2U_D^2 + 0,1U_D \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0,2U_D^2 - 0,15U_D + 1 = 0 \Leftrightarrow 20U_D^2 - 15U_D + 100 = 0 \Rightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4U_D^2 - 3U_D + 25 = 0$$

$$I = \frac{\mathcal{E} - U_D}{r} = 0,2U_D^2 + 0,1U_D = 1 - 0,25U_D \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0,2U_D^2 + 0,35U_D - 1 = 0 \Leftrightarrow 20U_D^2 + 35U_D - 100 = 0$$

$$\Leftrightarrow 2U_D^2 + 4U_D^2 + 7U_D - 25 = 0 \Rightarrow U_D \approx \frac{-7 + 21}{8} = 1,75 \text{ В}$$

$$(U_D > 0), I = 0,55 \text{ А} = \frac{\mathcal{E} - U_D}{r}$$

Ответ: $U_D = 1,75 \text{ В}$, $I = 0,55 \text{ А}$

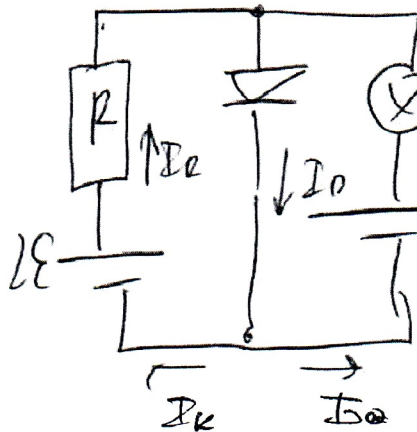


6

Задача 3 Чистовик

Задача

Как было вложено ранее, $\mathcal{H}(U_D) = 0,2U_D^2 + 0,1U_D$ (вопрос к задаче)



По правилам Кирхгофа:

$$E = I_R R + U_D = I_R R + \mathcal{H}(U_D) = I_R R + 0,2U_D^2 + 0,1U_D$$

$$E = I_R R + \frac{E}{R} \left(1 + \frac{I_D^2}{I_0^2}\right)$$

$$U_D = E - I_R R = E - U_D \cdot \frac{I_D^2}{I_0^2}$$

$$E - E \cdot \frac{I_D^2}{I_0^2} = E \left(1 - \frac{I_D^2}{I_0^2}\right); \quad 5 \left(1 - \frac{I_D^2}{4}\right) = U_D$$

$$I_D = I_R + I_0 = \frac{E}{R} + \frac{E}{R} \frac{I_D^2}{I_0^2} + I_0 = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \frac{I_D^2}{I_0^2} + I_0 =$$

$$= I_D^2 + I_D + \frac{1}{4} = \left(I_D + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} = 2U_D^2 + 0,2U_D^2 + 0,1U_D$$

$$\left(I_D + \frac{1}{2}\right)^2 = 0,2 + 25 \cdot 0,1U_D \left(2U_D - \frac{10}{4}I_D + 1\right) =$$

$$= 0,2 + 2,5 \left(1 - \frac{I_D^2}{4}\right); \quad \left(\frac{1}{2} + \frac{I_D^2}{8}\right) \left(11 - \frac{10}{4}I_D\right) =$$

$$= \frac{22}{4} - \frac{11I_D^2}{8} - \frac{10}{8}I_D + \frac{5}{16}I_D^4 = I_D^2 + \frac{1}{8}I_D + \frac{1}{4}$$

$$\frac{5}{16}I_D^4 - \frac{29}{8}I_D^2$$

$$P_D = U_D \cdot I_D = 5 \left(1 - \frac{I_D^2}{4}\right) \left(I_D + \frac{1}{2}\right)^2 \text{ (Вт)}$$

Подбирая значения по графику, находим $I_D = 0,4; I_D = 0,81; U_D = 1,8 \Rightarrow P = 1,8 \cdot 0,81 \approx 1,5 \text{ Вт}$

Ответ: $P \approx 1,5 \text{ Вт}$

(7)

(X)

Задача Заставление 4

Оптическая сила линзы равна:

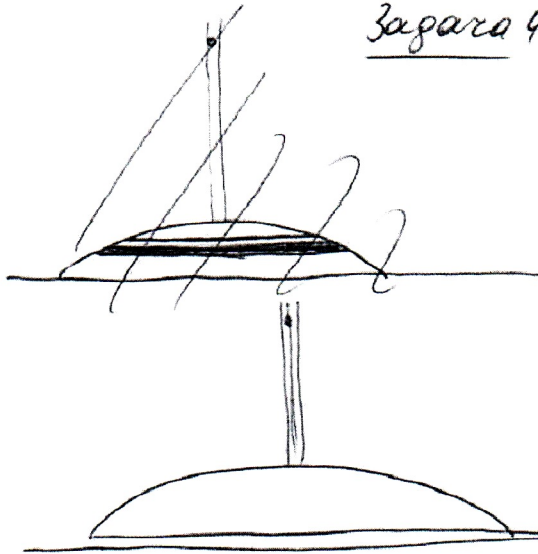
$D = \left(\frac{n_{\text{линзы}}}{n_{\text{ср}}} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$, где R_1, R_2 -
кривизны пов-тей линзы. Из воз-
духа ($n = 1$) при перемещении из воздуха ($n = 1$)
в др. среду ($n > 1$) D уменьшается
вплоть до отрицательных значений
(линза из рассеивающей становится
собирающей и наоборот.)



②

Чистовик

Задача 4



Оптическая сила линзы воздуха в воздухе равна (плосковыпуклой)

$$D = \frac{n-1}{R}$$

Можно на границе плоской линзы и воды вложить слой воздуха (тонкий). Тот

тонкий слой никак не повлияет на ход лучей в системе, но позволит нам представить систему в виде последовательно соединенных линзы и плоскопараллельной пластинки воды.

При преломлении линзы узкий вертикальный пучок соберется в линзе на расстоянии $\frac{1}{D}$ от нее. То есть мы помним, что в отсутствие воды пучок соберется в точке $\frac{1}{D}$, но из-за преломления на поверхности воды он соберется в т.н.

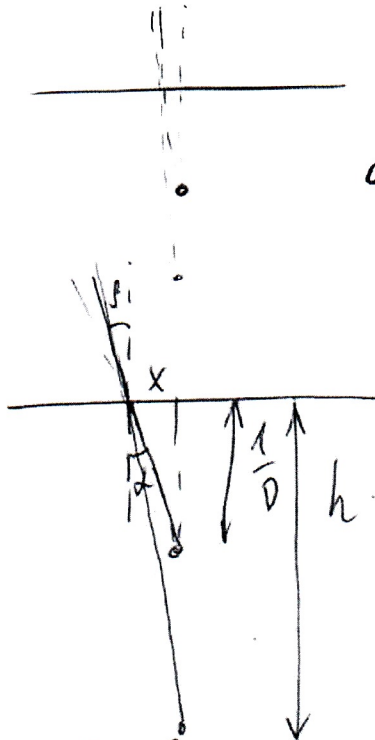


рис 2.

На рис. 2 возьмем малые α . Тогда $\beta = \frac{\alpha}{n \cos \alpha}$

$$\tan \beta \approx \beta = \frac{x}{h}; \quad \tan \alpha \approx \alpha = \frac{x}{\frac{1}{D}} = xD = 1$$

$$\Rightarrow \frac{x}{h} = \frac{x D}{n \cos \alpha} \Rightarrow \boxed{n \cos \alpha = D \cdot h}$$

(все это справедливо по принципу обратимости хода световых лучей)

$$n \cos \alpha \approx 1,4 > 1,4$$

Ответ: 1,4

9