



+ 1 лист

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 10 класс

Место проведения Самара
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“ 2024-25 года
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Осокина Ивана Андреевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«14» сентября 2025 года

Подпись участника
Осо

Чистовик

N2

$$\Delta U = \frac{3}{2} (0,99p \cdot 1,02V - p \cdot V) = \frac{3}{2} \left(\frac{99 \cdot 102}{10000} - 1 \right) pV =$$

$$= \frac{147}{10000} pV$$

$$A + \Delta U = \left(\frac{147}{10000} + \frac{200}{10000} \right) pV = \frac{347}{10000} pV$$

$$\eta = \frac{A}{A + \Delta U} = \frac{200}{10^4} \cdot \frac{10^4}{347} \frac{pV}{pV} = \frac{200}{347} \approx 0,576 \Rightarrow$$

$\approx 58\% \Rightarrow$ в процентах получили $\approx 57,6\% \approx 58\% \Rightarrow$ Ответ: 58%

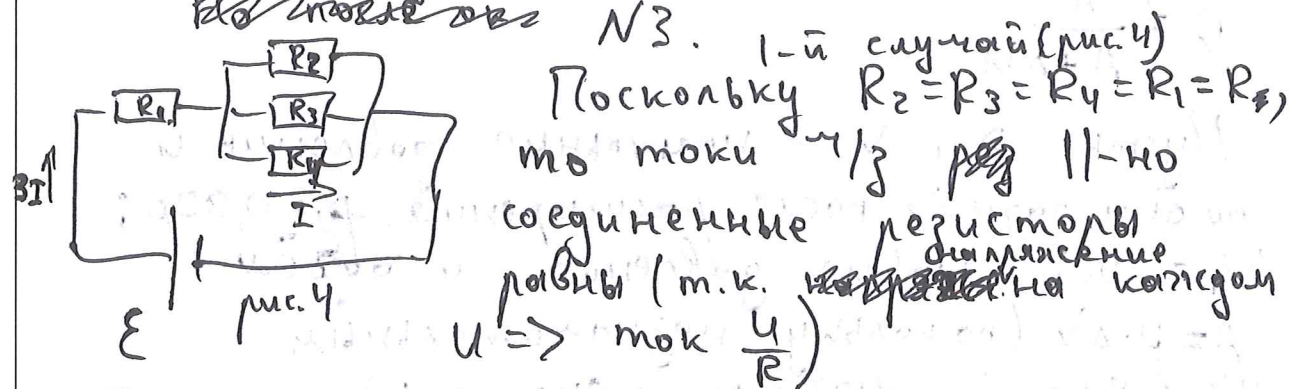
Заметим, что если для подсчёта A взять другое давление (не p , а среднее арифм-е между p и $0,99p$, т.е. $0,995p$), то мы получим другой ответ:

$$A = 0,995p \cdot 0,02V = \frac{199}{10000} pV$$

$$\Delta U + A = \left(\frac{147}{10^4} + \frac{199}{10^4} \right) pV = \frac{346}{10000} pV \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{199pV}{10^4} \cdot \frac{346pV}{10^4} = \frac{199}{10^4} \cdot \frac{10^4}{346} = \frac{199}{346} \approx 0,578 \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ в процентах: $57,8\% \approx 58\%$ - после округления то же самое



N3. 1-й случай (рис. 4)
Поскольку $R_2 = R_3 = R_4 = R_1 = R$, то токи $\frac{1}{3}$ $\Rightarrow$ II-но соединенные резисторы равны (т.к. параллельно каждому $U \Rightarrow$ ток $\frac{U}{R}$)

Пусть $\frac{1}{3}$ каждый из них течёт ток $I \Rightarrow$ суммарный ток в цепи $3I \Rightarrow \Rightarrow P = I^2 R$ (мощность на четвёртом) по известной формуле.

97-87-04-11
(7.1)

Черновик.

$$\textcircled{1} \quad \frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV^2}{2} + \frac{mU^2}{2}$$

$3CU$ (осб х), т.к. нет сил)
 $mV_0 = MU$

$$U = \frac{mV_0}{M} \Rightarrow \frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV^2}{2} + \frac{m^2 V_0^2}{2M^2}$$

$$\frac{m}{M} V_0^2 = V^2 + \frac{m^2 V_0^2}{M^2}$$

$$V_0^2 = V^2 + \frac{V_0^2 m}{M}$$

$$V^2 = V_0 \sqrt{1 - \frac{m}{M}} =$$

$$U = \frac{36}{100} \cdot 5 = \frac{36 \cdot 18}{20 \cdot 100} = \frac{36 \cdot 18}{2000} = 1,8 \text{ м/с}$$

$$V = g \cdot t \Rightarrow t = \frac{V}{g} = \frac{4}{10} = 0,4 \text{ с}$$

$$U \cdot t = 1,8 \cdot 0,4 = 0,72 \text{ м} = S$$

② p, V, T

$$p_1 = 0,99p; V = 1,02V$$

$$\eta = \frac{A_p}{Q}$$

$$Q = A' + \Delta U = p \cdot \Delta V + p \cdot \Delta V =$$

$$\Delta U = U_1 - U_2$$

$$\Delta U_n = \frac{3}{2} V R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1)$$

$$= p \cdot 0,02V + \frac{3}{2} 0,99p \cdot 1,02V - \frac{3}{2} pV = \frac{495}{10000} pV$$

$$= \frac{2}{100} pV + \frac{3}{2} \cdot \frac{99 \cdot 102}{100 \cdot 100} pV - \frac{3}{2} pV = \frac{15147}{10000} pV$$

$$= pV \cdot \frac{200 + 15147 - 15000}{10000} = \frac{200 + 147}{10000} pV =$$

$$= \frac{347}{10000} pV$$

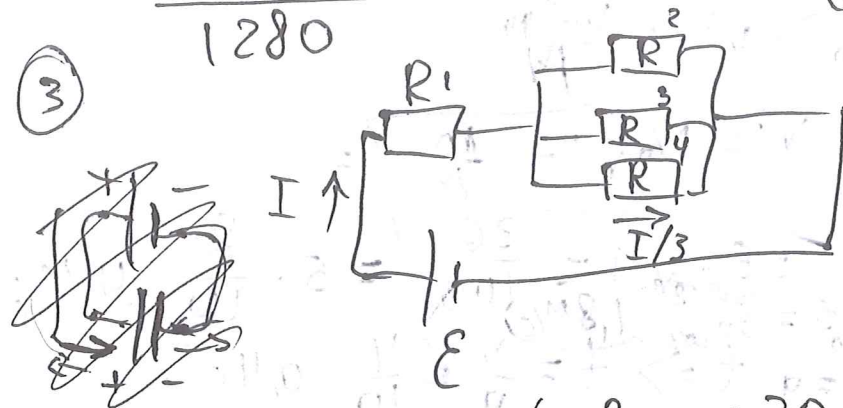
$$\frac{A_{\pi}}{Q} = \frac{2}{100} pV : \frac{347}{10000} pV = \frac{2}{100} \cdot \frac{10000}{347} = \frac{200}{347}$$

$$\begin{array}{r} 200 \overline{) 347} \\ \underline{0} 9576 \dots \\ \underline{2000} 1735 \\ \underline{2650} 2429 \\ \underline{2210} 2082 \\ \underline{2082} 1280 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 347 \overline{) 2082} \\ \underline{2082} 34 1735 \\ \underline{2429} 7 35 \end{array}$$

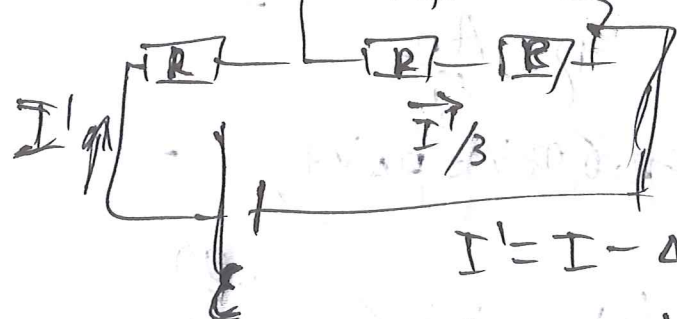
$$\Rightarrow \eta \cdot 100\% \approx 57,6\% \approx \underline{\underline{58\%}}$$

③



$$\frac{2}{3}I \quad P = \left(\frac{I}{3}\right)^2 R = \frac{I^2 R}{9} = 30 \text{ Вт}$$

$$\varepsilon = I \cdot R + \frac{I}{3} \cdot R = \frac{4}{3} IR$$



$$\frac{10^2 \cdot R}{9} = 30$$

$$10^2 \cdot R = 270$$

$$I' = I - \Delta I$$

$$I'R + \frac{I'}{3} \cdot 2R = \varepsilon \quad IR = 270 \text{ мВ}$$

$$\varepsilon = \frac{4}{3} \cdot 10 \cdot 27 = \frac{4}{3} \cdot 279 = 368$$

$$\frac{5}{3} I'R = \varepsilon$$

$$\frac{5}{3} (I - \Delta I) R = \varepsilon$$

$$I = \frac{4}{3} IR : \frac{5}{3} (I - \Delta I) R =$$

$$= \frac{4IR}{3} \cdot \frac{3}{5(I - \Delta I)R} = \frac{4I}{5(I - \Delta I)}$$

$$\begin{aligned} 5(I - \Delta I) &= 4I \\ 5I - 5\Delta I &= 4I \\ 5\Delta I &= I \Rightarrow I = 10 \text{ А} \end{aligned}$$

создания ^{VI} момента ^{Чистовик} ~~наивысшей~~ точки ~~достижения~~
 $\vec{V} + \vec{g} \cdot \Delta t = 0$

в проекции на y:

$$V - g \Delta t = 0 \Rightarrow \Delta t = \frac{V}{g} = \frac{4}{10} = 0,4$$

Поскольку пов-ть гладкая, трение отсутствует $\Rightarrow$ клин будет двигаться равномерно со скор. $u \Rightarrow$

$\Rightarrow$ он проедет за время Δt :

$$S = \Delta t \cdot u = \Delta t \cdot \frac{m}{M} \cdot v_0$$

$$S = \frac{36}{100} \cdot 0,4 \cdot 5 = \frac{9}{25} \cdot \frac{4^2}{10^5} \cdot 5 = \frac{18}{25} = \frac{72}{100} = \underline{\underline{0,72 \text{ м}}}$$

найден ранее $\sqrt{2}$

$\eta = \frac{A}{Q}$, где A - работа, совершённая газом при расширении, Q - кол-во переданной теплоты

По 1-му закону термодинамики:

$Q = \Delta U + A$, где ΔU - изм-е внутр. энергии газа

$$\eta = \frac{A}{A + \Delta U}$$

Пусть p и V - начальные давление и объём газа $\Rightarrow$ после расширения $p_1 = 0,99p$; $V_1 = 1,02V$ - новые давление и объём
 $A = p \cdot \Delta V$ (поскольку незначительным изм-ем p можно пренебречь)

$$A = p(1,02V - V) = 0,02pV; \text{ пусть } U_2 \text{ и } U_1 - \text{конечная и начальная внутр. энергия газа, тогда:}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} \nu R(T_2 - T_1) = \frac{3}{2} (p_1 V_1 - p_2 V_2) \quad (\text{т.к. } \nu R T_2 = p_1 V_1; \nu R T_1 = p_2 V_2 \text{ по ур-ю Менделеева - Клапейрона})$$

нч.

Чистовик

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{210} - \frac{1}{210} = \frac{1}{210} \Rightarrow f = 210 \text{ см}$$

$$H = \frac{f}{d} = \frac{A''M'}{MA'} - \text{поперечное увеличение}$$

(т.е. отношение высоты изображения $A''M'$ к высоте источника $A'M'$)

$$A''M' = \frac{f}{d} \cdot A'M = \frac{210}{35} \Delta x = 6 \Delta x \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ ~~время~~ для равномерного движения мухи и её изображения.

$$V \cdot \Delta t = \Delta x$$

$U \cdot \Delta t = 6 \Delta x$, где U — ^{модуль} скорости ^{движения} изображения, поделим 1-е ур-е на 2-е:

$$\frac{V}{U} = \frac{1}{6} \Rightarrow U = 6V = 6 \cdot 2 \text{ см/с} = \underline{\underline{12 \text{ см/с}}}$$

Ответ: 12 см/с

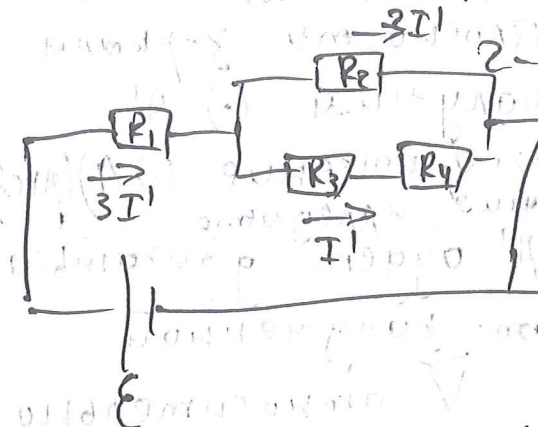
+

Чистовик

№3.

ЭДС источника (общее напряжение) складывается из напряжений на 1-м и 4-м (или 2-м, или 3-м) резисторах (т.к. 1-й и 4-й резисторы соединены между собой послед-но, а источник — идеальный)

$$\mathcal{E} = 3I \cdot R_1 + I \cdot R_4 = 3IR + IR = 4IR \quad (1)$$



2-й случай (рис. 5)

Пусть $\frac{1}{3} R_3$ и R_4

течёт ток $I' \Rightarrow$

$$\Rightarrow 2RI' = I'' \cdot R_2, \text{ где}$$

I'' — ток $\frac{1}{3} R_2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow I'' = \frac{2RI'}{R} = 2I' \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{общий ток равен } 2I' + I' = 3I'$$

Аналог-но 1-му случаю, найдём чему равно $\mathcal{E}$:

$$\mathcal{E} = U_1 + U_2 \text{ (напряжения на } R_1 \text{ и } R_2)$$

$$\mathcal{E} = 3I' \cdot R + 2I' \cdot R = 5I' \cdot R \quad (2)$$

$$3I' = 3I - \Delta I \text{ (по усл.)}$$

$$I' = I - \frac{\Delta I}{3}$$

Приравняем (1) и (2):

$$5I' \cdot R = 4IR$$

$$5\left(I - \frac{\Delta I}{3}\right) = 4I$$

$$5I - \frac{5}{3} \Delta I = 4I \Rightarrow I = \frac{5}{3} \Delta I = \frac{5 \cdot 2}{3} = \frac{10}{3} \text{ А}$$

$$P = I^2 R \text{ (написано ранее)} \Rightarrow R = \frac{P}{I^2} = \frac{30 \text{ Вт} \cdot 3^2}{\left(\frac{10}{3}\right)^2} = \frac{30 \cdot 9}{100} = 2,7 \text{ Ом} \Rightarrow \text{из (1): } \mathcal{E} = 4IR = 11,4 \text{ В}$$

Чистовик №5.
определено на рис. 1 по правилу левой руки)
 $F_{\pi} = E \cdot q$, где E — напряжённость эл. поля
(считаем её однородной)
(направление F_{π} показано на рис. 1)

Приравняем:

$$F_{\pi} = F_{\lambda} \Rightarrow BV \cdot \vec{e} = E \cdot \vec{e} \quad | : e$$

$$BV = E \quad (1) \quad +$$

Заметим, что ~~концентрация~~ кол-во электронов, их концентрация, а (равен 0) следовательно заряд всей пластинки V не поменялся после появления магн. поля (электроны ^{просто} переместились от одной грани к другой) $\Rightarrow$ найдём их концентрацию в таком состоянии.

Рассмотрим заряд $q = e \cdot N$, т.е. заряд всех электронов в пластинке, N — кол-во электронов в пластинке. Пусть он протёк $1/3$ пластинку за время $\Delta t \Rightarrow$ ток $1/3$ пластинку: $I = \frac{q}{\Delta t}$

введём ^{величину} плотность тока: $J = \frac{I}{S}$, где S — площадь поперечн. сеч-я пластинки, I — то напр-ю тока. $\Rightarrow J = \frac{q}{\Delta t \cdot S} \quad (2)$

J показывает, какой ток протекает $1/3$ единицу площади

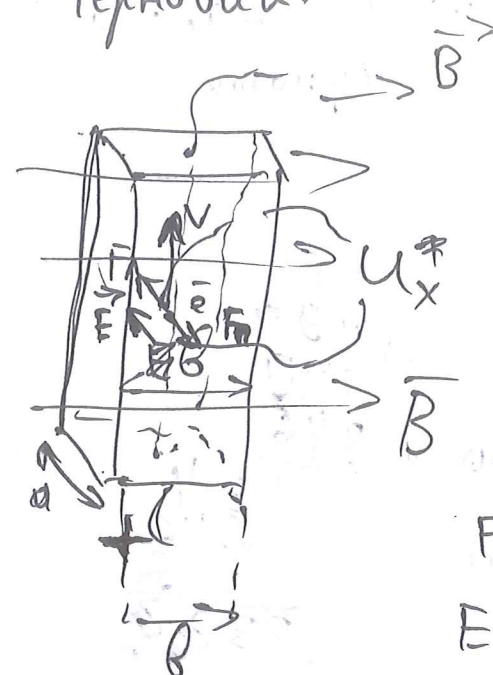
Согласно определению: $n = \frac{N}{V}$ — концентрация электронов в пластинке, V — объём пластинки $\Rightarrow V = S \cdot l$, где l — длина одного из ~~граней~~ ^{граней}

$$n = \frac{N}{S \cdot l} \Rightarrow S = \frac{N}{n \cdot l} \quad \text{подставим в (2):}$$

$$J = \frac{q \cdot n \cdot l}{\Delta t \cdot N} = \frac{e \cdot N \cdot n \cdot l}{\Delta t \cdot N}$$

97-87-04-11
(7.1)

Черновик.



$F_{\pi} = F_{\lambda}$ (если нет, то e смещаются к одной из граней)

$$F_{\pi} = E \cdot q$$

$$F_{\lambda} = BVq$$

$$E \cdot q = BVq$$

$$E = BV$$

заряд $q = e \cdot N$
 Δt — $1/3$ ^{веса} ^{проводник} ^(т.е. все электроны "обновились") за Δt

$$J = \frac{I}{S} = \frac{q}{\Delta t \cdot S}$$

$$n = \frac{N}{V} = \frac{N}{S \cdot l} \quad \frac{1}{m^3}$$

$$S = \frac{N}{n \cdot l} \Rightarrow J = \frac{q \cdot n \cdot l}{\Delta t \cdot N}$$

$$q = N \cdot e \Rightarrow J = \frac{N \cdot e \cdot n \cdot l}{\Delta t \cdot N} = V \cdot e \cdot n$$

$$U = E \cdot a \Rightarrow E = \frac{U}{a}$$

$$E = BV$$

$$\frac{U}{a} = B \cdot \frac{J}{e \cdot n} = \frac{B \cdot I}{a \cdot b \cdot e \cdot n}$$

$$U = \frac{B \cdot I}{b \cdot e \cdot n}$$

$$n = \frac{B \cdot I}{b \cdot e \cdot U}$$

$$2 \cdot 10^{-1} = \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 250 \\ 1500 \\ 250 \\ \hline 4000 \end{array}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{0.1 \cdot 8 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-3} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = \frac{0.8 \cdot 10^{-3}}{32 \cdot 10^{-22}} = \frac{0.8}{32} \cdot 10^{19} = \frac{1}{40} \cdot 10^{19} = 2.5 \cdot 10^{16} \\ &= \frac{1}{40 \cdot 10^{-22}} = \frac{1}{40 \cdot 10^{22}} = \frac{1}{40} = \frac{1}{40} \cdot 10^{21} = \frac{1}{40} \cdot 10^{21} \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 10^{+21} \frac{e^2}{m^3} = \frac{1}{4} \cdot \frac{10^{21}}{10^6} = \frac{1}{4} \cdot 10^{21-6} = \frac{1}{4} \cdot 10^{15} =$$

$$= \frac{100 \cdot 100 \cdot 100}{4} \cdot 10^6 = \frac{10}{4} \cdot 10^{14} = 2,5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$$

Черновик

$$0,995 \cdot 0,002$$

$$\begin{array}{r} 199 \\ 995 \cdot 2 \\ \hline 1000 \cdot 100 \\ 200 \quad 50 \end{array} = \frac{199}{10000}$$

$$199 + 15147 - 15000 =$$

$$= \frac{346}{10000}$$

$$\begin{array}{r} 199 \\ 10000 \cdot 346 \\ \hline 10000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 346 \\ \hline 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 346 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 199 \overline{) 346} \\ 0 \overline{) 10,588} \\ 1990 \\ \hline 2600 \\ 2322 \\ \hline 2780 \\ 2768 \\ \hline 12 \end{array}$$

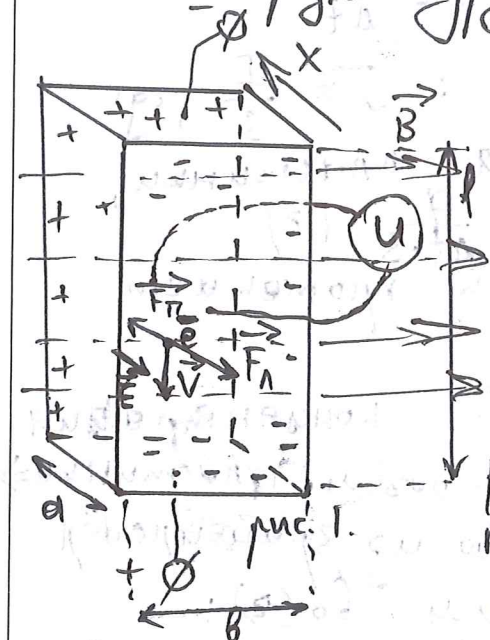
$$\begin{array}{r} 346 \\ \times 346 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$= 56$$

Чистовик.

№5.

Магнитное поле смещает носители заряда (т.е. электроны, т.к. пластинка из проводника n-типа) к одной из боковых граней пластинки, при этом т.к. электроны "уходят" от одной из граней пластинки к другой, то на первой грани будет сформироваться положительный заряд. В результате будет возникать электрическое поле, которое за счёт тонкости пластинки мы считаем однородным. С момента начала действия магнитного поля ~~электр~~ напряжённость электрического поля будет расти (за увеличения зарядов на гранях). Данный процесс закончится тогда, когда силы, действующие на ~~электр~~ движущийся в пластинке электрон, со стороны магнитного поля (сила Лоренца) и электрического поля (F_{π}) компенсируют друг друга (рис.1)



Рассмотрим электрон, движущийся в пластинке со скоростью V . Для него справедливо рав-во:

$$\vec{F}_{\pi} = \vec{F}_L$$

В проекции на ось x , //-ю одной из граней пластинки (рис.1):

$$F_{\pi} = F_L$$

Выразим F_L и F_{π} через известные формулы! $F_L = B \cdot V \cdot e$, где e - заряд электрона, B - индукция поля (пишем без векторов, т.к. направление F_L

Чистовик

№5.

Подсчитаем n :

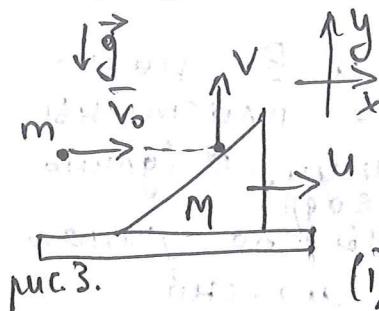
$$n = \frac{0,1 \text{ Тл} \cdot 8 \cdot 10^{-3} \text{ А}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ В}} = \frac{2}{5 \cdot 5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{-3}} \text{ м}^{-3}$$

$$= \frac{1}{40 \cdot 10^{-22}} \text{ м}^{-3} = \frac{1}{40} \cdot 10^{22} \text{ м}^{-3} = \frac{1}{40} \cdot 10^{22-6} \text{ см}^{-3}$$

$$= \frac{1}{40} \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3} = \frac{100}{40} \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3} = 2,5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3} \Rightarrow$$

 $\Rightarrow$ Ответ: 2,5.

№1.



Для абсолютно упругого соударения выполняется закон сохранения энергии:

$$(1) \frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v^2}{2} + \frac{M u^2}{2}, \text{ где}$$

v и u — скорости мячика и клина после соударения в (О) земли (v направлена вертикально вверх по усл.)

Введём (О) ~~на~~: ось x ||-но пов-ти земли, ось y $\perp$ -но оси $x \Rightarrow$

$\Rightarrow$ так как по оси x ~~на~~ отсутствует действие на систему клин-мячик внешних сил, ~~то по~~ а удар абсолютно упругий, то по оси x выполняется закон сохр-я импульса:

$$(x): m v_0 = M u \Rightarrow u = \frac{m v_0}{M}, \text{ подставим в (1):}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v^2}{2} + \frac{M m^2 v_0^2}{M^2 \cdot 2} \quad | : \left(\frac{m}{2}\right)$$

$$v_0^2 = v^2 + \frac{m}{M} v_0^2 \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 \left(1 - \frac{m}{M}\right)} =$$

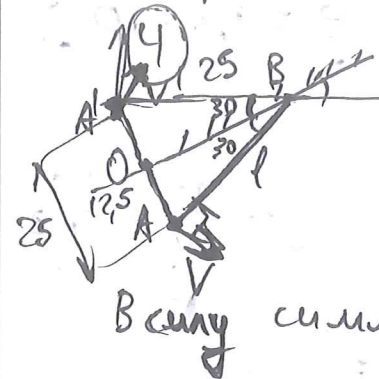
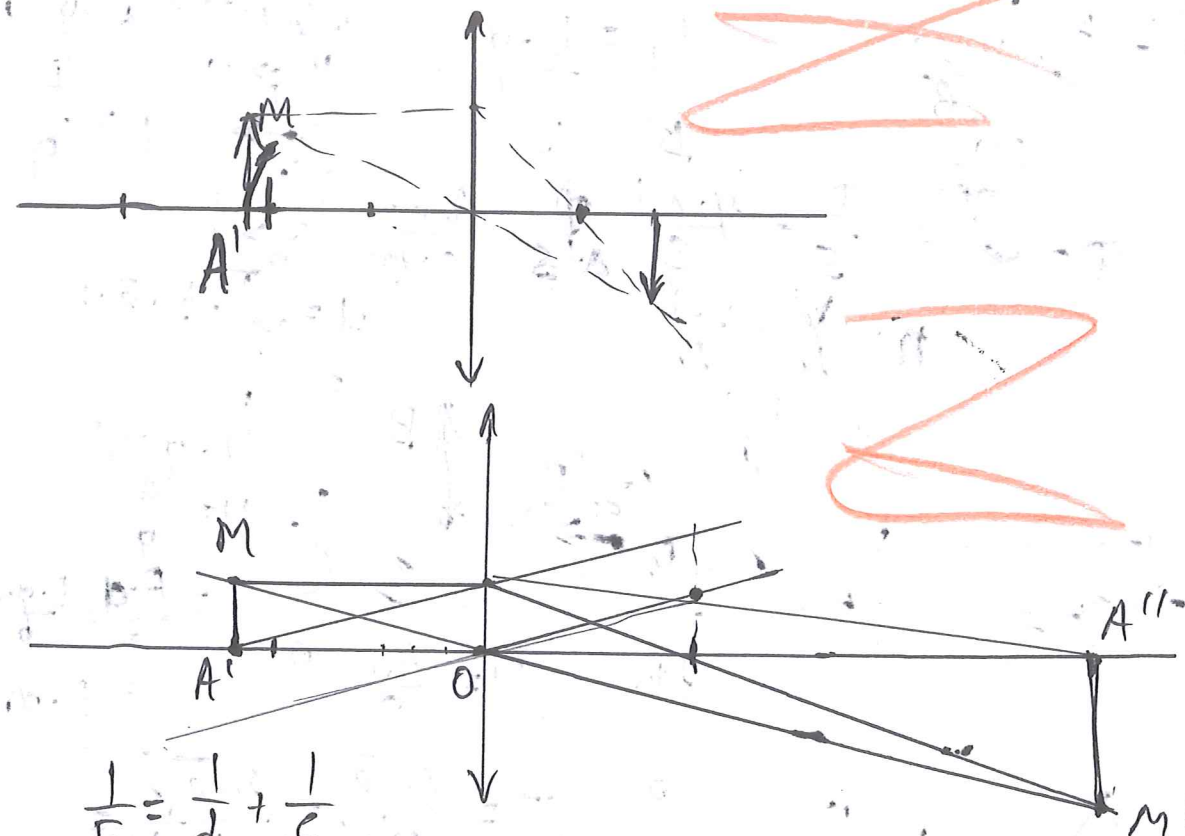
$$= v_0 \sqrt{1 - \frac{m}{M}} = 5 \cdot \sqrt{1 - \frac{36}{100}} = 5 \cdot \frac{8}{10} = 4 \text{ м/с} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ для равноускор движения мячика после

97-87-04-11

(7.1)

Черновик

 $BC = 10 \text{ см}$ $l = 25 \text{ см}$ $F = 30 \text{ см}$ $V = 2 \text{ см/с}$ Всему симметрии $V' = V$ 

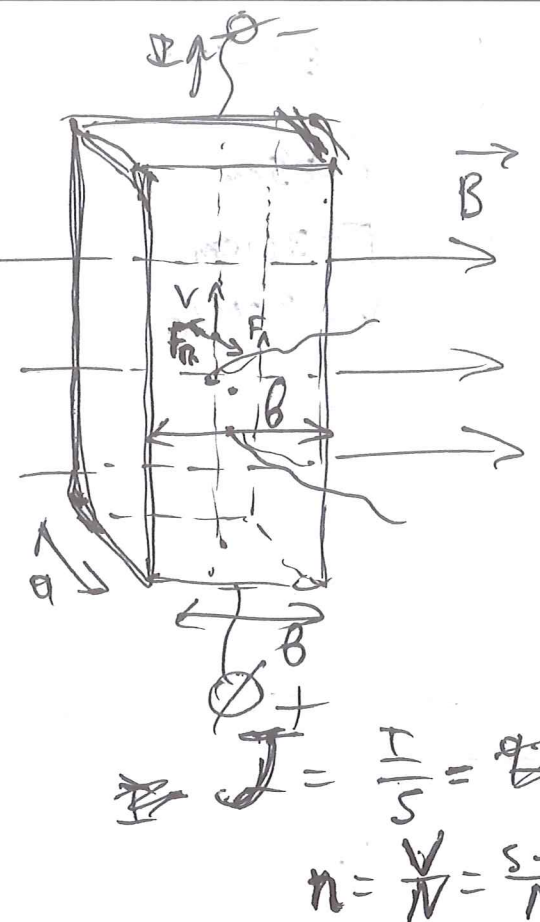
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{30} = \frac{1}{35} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30} - \frac{1}{35} = \frac{5 \cdot 3 \cdot 2}{5 \cdot 7} = \frac{7 - 6}{210} = \frac{1}{210}$$

$$f = 210$$

$$H = \frac{f}{d} = \frac{210}{35} = 6 \Rightarrow 12 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$



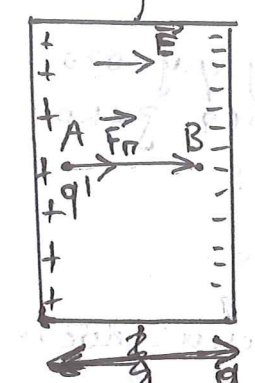
$I = 8 \text{ mA}$
 $B = 0,1 \text{ T}$
 $U = 4 \text{ mV}$
 $b = 5 \text{ mm}$
 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $R_{\text{к}} = ?$
 $F_L = B \cdot v \cdot q$
 $F_P = E \cdot q$
 $Bv = E$
 $J = \frac{I}{S} = \frac{q \cdot \Delta t}{S \cdot \Delta t}$
 $n = \frac{V}{N} = \frac{S \cdot l}{N}$
 $S = \frac{n \cdot N}{l}$
 $U = \frac{A}{q} = \frac{F \cdot d}{q} = \frac{E \cdot q \cdot d}{q} = E \cdot d$
 $J = \frac{n \cdot e}{\Delta t \cdot S} = \frac{n \cdot e \cdot l}{\Delta t \cdot n \cdot A} = \frac{e \cdot l}{\Delta t \cdot n} = \frac{e \cdot v}{n}$
 $E = \frac{U}{d}$
 $v = \frac{nJ}{e}$
 $\frac{BnJ}{e} = E$
 $\frac{BnI}{e \cdot b \cdot e} = \frac{U}{a}$
 $n = \frac{U \cdot b \cdot e}{BI}$
 $U_x = \frac{BnI}{B \cdot e}$
 $= \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{0,1 \cdot 8 \cdot 10^{-3}}$

Чистовик NS.

Скорость движения электронов v установившемся режиме постоянна $\Rightarrow \frac{l}{\Delta t} = v$, т.к. за время Δt электрон, находящийся на одной из граней, преодолел всю пластинку (равномерн. движение)

$J = e \cdot n \cdot \frac{l}{\Delta t} = e \cdot n \cdot v \Rightarrow v = \frac{J}{en} \quad (3)$

Рассмотрим пластинку сбоку (рис. 2)



Пусть точки A и B находятся на гранях пластины на расстоянии a (длина зарядов одного из рёбер) заряды распределены по граням тонким слоем $\Rightarrow$ можно рассмотреть систему, как конденсатор с однородной напряжённостью E эл. поля.

Заметим, что напряжение между пластинами есть разность потенциалов. Пусть точечный заряд q' переместился из (.) A в (.) B, найдём работу эл. поля в этом случае:

$A_p = U \cdot q' = F_p \cdot a = E \cdot q' \cdot a$, поскольку $E = \text{const} \Rightarrow F_p = \text{const}$

$Uq' = E q' \cdot a \Rightarrow U = E \cdot a \Rightarrow E = \frac{U}{a}$, подставим в (1) с учетом (3):

$\frac{BJ}{en} = \frac{U}{a} ; J = \frac{I}{S} = \frac{I}{a \cdot b} \quad (\text{где } b \text{ и } a \text{ длины рёбер (рис. 1)}) \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{B \cdot I}{a \cdot b \cdot e \cdot n} = \frac{U}{a} \mid \cdot a \Rightarrow \frac{B \cdot I}{b \cdot e \cdot n} = U \Rightarrow$

$\Rightarrow n = \frac{B \cdot I}{b \cdot e \cdot U}$