



0 292664 760004

29-26-64-76

(65.7)



# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов

по физике

Борщениковой Сории Павловны

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

*вход 15.31 физика  
возврат 15.38 физика*

Дата

«21» февраля 2020 года

Подпись участника

*ОЗ*

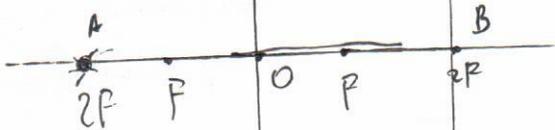
29-26-64-76  
(65.7)

№ ч. 10.2

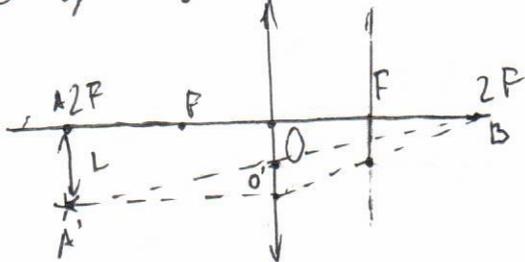
Учетовик  
Уточник - #  
по ф. тонкой линзы

1

До перемещения:



после перемещения



$$\frac{1}{AO} + \frac{1}{BO} = \frac{1}{F}$$

$$AO = 2F$$

$$\frac{1}{2F} + \frac{1}{BO} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{BO} = \frac{2F - F}{F \cdot 2F} = \frac{1}{2F}$$

$$BO = 2F$$

Расстояние от уточника до линзы не изменилось  $\Rightarrow$  изображение останется тем

сам на решетчатке

Новый оптический центр линзы лежит на пересечении A'B и плоскости линзы, так как луч, проходящий через центр линзы не искажается. A' - новое положение

уточника, O' - новый центр линзы

Подобие  $\triangle A'B$  и  $\triangle O'O'B$  -  $\frac{L}{AO+OB} = \frac{h}{OB}$

$$\frac{L}{4F} = \frac{h}{2F}$$

$$h = \frac{1}{2} L = 4 \text{ см}$$

Решение в  
Super style

Ответ: 4 см

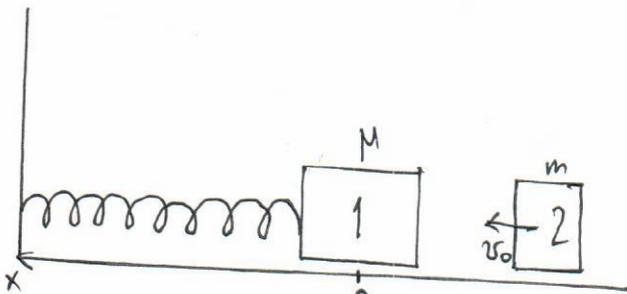
Вопрос: тонкая линза - модель линзы, в которой её толщиной можно пренебречь - т.е. радиус кривизны линзы много больше её толщины.

Фокусное расстояние - расстояние от центра линзы до точки на её оптической оси в которой собираются лучи, направленные параллельно её опт. оси.

Оптическая сила линзы:  $\frac{1}{F}$ , измеряется в диоптриях

знак -

После столкновения  
 скорость бруска 1 -  $U$   
 скорость бруска 2 -  $v$



$$\begin{cases}
 m v_0 = M U + m v & \text{З.Л.Э} \oplus \\
 \frac{m v_0^2}{2} = \frac{M U^2}{2} + \frac{m v^2}{2} & \text{З.С.Э} \oplus \\
 \frac{k A^2}{2} = \frac{M U^2}{2} & \text{З.С.И} \\
 T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} \\
 x_1\left(\frac{5}{8}T\right) = x_2\left(\frac{5}{8}T\right) \oplus \\
 x_1 = A \sin(\omega t) \oplus \\
 x_2 = v \frac{5}{8}T \oplus \\
 m v_0 = M U - m v \\
 m v_0^2 = M U^2 + m v^2 \\
 A = \sqrt{\frac{M}{k}} U \\
 x_1\left(\frac{5}{8}T\right) = x_2\left(\frac{5}{8}T\right) \\
 x_1 = \sqrt{\frac{M}{k}} \sin\left(2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot \frac{5}{8} \cdot \sqrt{\frac{k}{M}}\right) = \sqrt{\frac{M}{k}} \sin\left(\frac{5}{4}\pi\right) \oplus \\
 x_2 = \frac{5}{8} v \cdot 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} \oplus \\
 m v_0 = M U - m v \\
 m v_0^2 = M U^2 + m v^2 \\
 \frac{5}{8} v \cdot 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{M}{k}} U \quad \frac{5\sqrt{2}}{4} v = \frac{\sqrt{2}}{2} U \quad v = \frac{4\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} U = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} U \\
 \frac{5\sqrt{2}}{4} v^2 = M U^2 + m v^2 \\
 m v_0 = M U - m v \\
 v = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} U \quad \text{Введем } k \text{ вместо } \frac{v}{U} \Rightarrow v = k U \\
 k = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \\
 m v_0^2 = M U^2 + m k^2 U^2 \\
 m v_0 = M U - m k U \\
 U = \frac{m v_0}{M - m k} \\
 m v_0^2 = U^2 (M + m k^2)
 \end{cases}$$

29-26-64-76  
(65.7)

Именовик

3

$$m v_0^2 = \frac{m^2 v_0^2}{(M - mk)^2} (M + mk^2) \quad | \times \frac{1}{m v_0^2}$$

$$\frac{m v_0^2}{m v_0^2} = \frac{m^2 v_0^2}{m v_0^2 (M - mk)^2} (M + mk^2)$$

$$1 = \frac{m (M + mk^2)}{(M - mk)^2}$$

$$m (M + mk^2) = (M - mk)^2$$

$$Mm + m^2 k^2 = M^2 - 2Mmk + m^2 k^2$$

$$M^2 - Mm - 2Mmk - Mm + m^2 k^2 - m^2 k^2 = 0$$

$$M^2 - (2k + 1)Mm = 0 \quad | \times \frac{1}{m^2}$$

$$\left(\frac{M}{m}\right)^2 - (2k + 1)\frac{M}{m} = 0$$

$$h^2 - (2k + 1)h = 0$$

$$h(h - (2k + 1)) = 0$$

$h = 0$  при  $M = 0$ , такой случай невозможен

$$h = 2k + 1 = 2 \cdot \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} + 1 = \frac{4\sqrt{2} + 5\pi}{5\pi}$$

Ответ:  $h = \frac{4\sqrt{2} + 5\pi}{5\pi}$

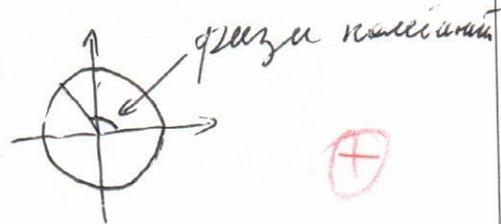
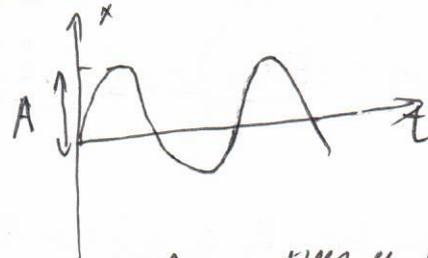
№9.2 - Вопросы

Гармонические колебания - такие периодические колебания, что координата тела в любой момент времени имеет вид:  $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$

где  $A$  - амплитуда - максимальное отклонение груза от точки равновесия,

$\omega t + \varphi_0$  - фаза колебаний,

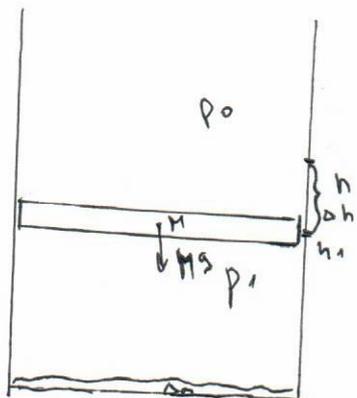
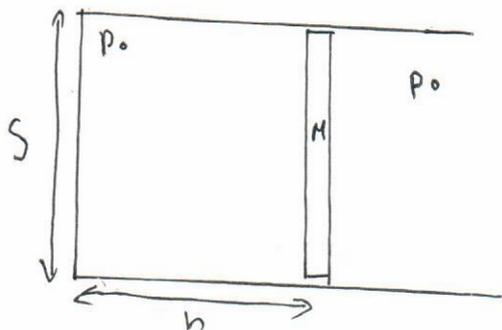
где  $\varphi_0$  - нач. фаза



N2.42

Умтавик

При решении считается, что объем испарившейся воды пренебрежимо мал по сравнению с объемом зазора между крышкой и частью цилиндра



$p_{\pi}$  - давление паров  
 $p_B$  - давление воздуха

$$\left. \begin{aligned} p_{\pi} + p_B &= p_0 \leftarrow \text{сма перу. давлений} \\ p_{\pi} h S &= \frac{m_{\pi}}{\mu} RT \left\{ \text{масса пар.} \right. \\ p_B h S &= \nu_B RT \left\{ \text{Клайперон} \right. \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} p_{\pi}' + p_B' &= p_0 + \frac{Mg}{S} = p_1 \leftarrow \\ p_{\pi}' h_1 S &= \frac{m_{\pi} - \Delta m}{\mu} RT \left\{ \\ p_B' h_1 S &= \nu_B RT \left\{ \end{aligned} \right. \right.$$

$p_{\pi}' = p_0$  - т.к. происходит конденсация пар. насыщенный

$$\left\{ \begin{aligned} p_{\pi} + p_B &= p_0 \\ p_B h S &= p_B' h_1 S \\ p_{\pi} &= \frac{m_{\pi} RT}{\mu h S} \\ p_B' &= \frac{Mg}{S} \\ p_0 h S &= \frac{m_{\pi} - \Delta m}{\mu} RT \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} p_{\pi} + p_B &= p_0 \\ p_B &= p_B' \frac{h_1}{h} \\ p_{\pi} &= \frac{m_{\pi} RT}{\mu h S} \\ p_B' &= \frac{Mg}{S} \\ m_{\pi} &= \frac{p_0 h_1 S}{RT} \mu + \Delta m \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} p_{\pi} + p_B &= p_0 \\ p_B &= \frac{Mg h_1}{S h} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} p_{\pi} &= \left( \frac{p_0 h_1 S}{RT} \mu + \Delta m \right) \cdot \frac{RT}{\mu h S} = \frac{p_0 h_1}{h} + \frac{\Delta m RT}{\mu h S} = \frac{p_0 h_1 \mu S + \Delta m RT}{\mu h S} \end{aligned} \right.$$

$$\frac{Mg h_1}{S h} + \frac{p_0 h_1 \mu S + \Delta m RT}{\mu h S} = p_0$$

$$\frac{Mg h_1 + p_0 h_1 \mu S + \Delta m RT}{\mu h S} = p_0$$

29-26-64-76

(65.7)

5

$$h_1(\mu Mg + \mu P_0 S) = P_0 \mu h S - \Delta m RT$$

Учитывая

$$h_1 = \frac{P_0 \mu h S - \Delta m RT}{\mu Mg + \mu P_0 S}$$

$$\Delta h = h - h_1 = h - \frac{P_0 \mu h S - \Delta m RT}{\mu Mg + \mu P_0 S} = \frac{h(\mu Mg + \mu P_0 S) - P_0 \mu h S + \Delta m RT}{\mu Mg + \mu P_0 S}$$

$$\frac{h \mu Mg + h \mu P_0 S - h \mu P_0 S + \Delta m RT}{\mu Mg + \mu P_0 S} = \frac{h \mu Mg + \Delta m RT}{\mu Mg + \mu P_0 S} \approx \frac{31}{38} \text{ см}$$

Ответ:  $\frac{31}{38}$  см

Вопросы: виды преобразования - испарение, кипение, возгонка (из твердого в газообразное минуя жидкое состояние), конденсация - сужая (сужая при конденс. темп.)  
 Удельная теплота парообразования - к - во теплоты, которое нужно поделить к одной единице массы жидкости при температуре кипения и нормальном атмосферном давлении ( $10^5$  Па) для перевода вещества из жидкого состояния в газообразное.

№ 3. 4.2

Вопросы - закон Ф. М. индукции - при изменении потока через проводящий контур в нем возникает ЭДС индукции такая, что  $\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  где  $\Delta \Phi$  - поток ( $\Phi = BS$ )

АСТОКА 1020

Правило Ленца -  $\mathcal{E}$  в контуре возникает такой образом, чтобы противодействовало изменению потока через контур.

Задачи:

$\mathcal{E} = \int \vec{f} \cdot d\vec{l}$  - электродвижущая сила

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta BS}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E} \Delta t = \Delta BS = m v^2 - \text{кинетическая}$$

ЭДС

$$\int \vec{f} \cdot d\vec{l} = \mathcal{E} q$$

~~ЭДС~~

$$\mathcal{E} q = \frac{m v^2}{2}$$



$$\frac{\Delta B S}{\Delta t} q = \frac{m \Delta v^2}{2}$$

$$B_0 S q = \frac{m v^2}{2}$$

$$v = \frac{2 B_0 S q}{m}$$

$$v_{\min} = \frac{2 \pi R n}{N} = \frac{8}{100} 2 \pi R$$

$$\frac{8}{100} 2 \pi R = \sqrt{\frac{2 B_0 \pi R^2 q}{m}}$$

$$\frac{n}{N} 2 \pi R = \sqrt{\frac{2 B_0 \pi R^2 q}{m}}$$

$$\left(\frac{2 n \pi}{N}\right)^2 = \frac{2 B_0 \pi q}{m}$$

$$\frac{4 n^2 \pi^2}{N^2} = \frac{2 B_0 \pi q}{m}$$

$$B_0 = \frac{2 \pi n^2 m}{N^2 q}$$

$$B_0 = \frac{2 \pi n^2 m}{N^2 q} \approx 3,9 \text{ Тл}$$

Ответ: 3,9 Тл

Четовица

6

Черновик

4 верн - 2/144?

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}}$$

$$F = \frac{1}{2R} +$$

$$m a \geq k \Delta x$$

$$m \ddot{x} = kx$$

$$m v_0 = M v_1 - m v_0'$$

$$v_1 = \frac{m}{M} (\delta_0 + \delta_0')$$

$$\delta_0^2 = \frac{5}{12} \frac{m}{M}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{M \delta_1^2}{2} + \frac{m \delta_0'^2}{2} \left( \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} \right)$$

$$\frac{1}{M} = \frac{1}{2R}$$

$$m \delta_0^2 = \frac{M m^2 (\delta_0 + \delta_0')^2}{M^2} \quad (\delta_0 - \delta_0') (\delta_0 + \delta_0') = \frac{m}{M} (\delta_0 + \delta_0')$$

$$v_0 - v_0' = \frac{m}{M} (\delta_0 + \delta_0')$$

$$\delta_0 (\delta_0^2 - \delta_0'^2) = \frac{m (\delta_0 + \delta_0')^2}{M}$$

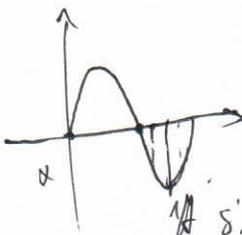
$$m v_0 = M v_1 - m \frac{5}{12} v_1$$

$$\frac{m}{M} = \frac{\delta_0^2 - \delta_0'^2}{(\delta_0 + \delta_0')^2}$$

$$v_0 - \frac{m}{M} v_0 = v_1$$

$$v_0 = \frac{m}{M - \frac{5}{12} m} v_1$$

$$v_0 = \frac{12 m v_1}{12 M - 5 m}$$



$$x(t) = A \sin(\omega t)$$

$$A \sin \omega t =$$

$$\frac{M v^2}{2} = \frac{k A^2}{2}$$

$$+ 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\frac{12 m v}{12 M - 5 m}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} A \quad q = \frac{\Delta B S}{R} \quad A = \sqrt{\frac{M}{k}} v$$

$$m v_0^2 = \frac{m \delta_0^2}{(M - \frac{5}{12} m)^2} (M + \frac{25}{144} m)$$

$$\mathcal{E} = \Delta B S$$

$$\delta_0' t = \sqrt{\frac{M}{k}} v$$

$$\frac{5}{8} \cdot \frac{2}{3} \frac{m}{k}$$

$$\frac{5}{12} \frac{m}{k}$$

$$D = \frac{25}{36} m^2 + \frac{5}{3} m + 1 \cdot \frac{\delta_0' \sqrt{M}}{12} \sqrt{\frac{M}{k}} = \sqrt{\frac{M}{k}} v$$

$$m v_0^2 = M v^2 + \left(\frac{5}{12}\right)^2 M v^2$$

$$m v_0^2 = v^2 (M + \frac{25}{144} m)$$

$$- \frac{25}{144}$$

$$v_0' = \frac{5}{12} v$$

$$m v_0^2 = \frac{144 m^2 v_0^2}{(12 m - 5 m)^2}$$

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

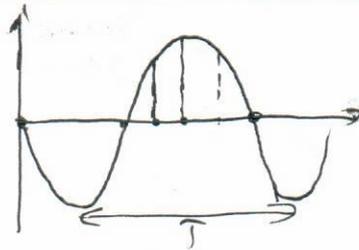
$$\frac{m v_0^2}{2} =$$

$$1 = M +$$

$$M^2 - \left(\frac{5}{6} m + 1\right) M + \frac{25}{144} (m - 1) m$$

$$M + \frac{25}{144} m = M^2 - \frac{5}{6} M m + \frac{25}{144} m^2$$

$$\begin{cases} m v_0 = M v + m v \\ \frac{m v_0^2}{2} = \frac{M v^2}{2} + \frac{m v^2}{2} \\ T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \\ x_n \left(\frac{5}{8} T\right) = x_m \left(\frac{5}{8} T\right) \\ \frac{k A^2}{2} = \frac{M v^2}{2} \quad A = v \sqrt{\frac{M}{k}} \end{cases}$$



Черновик

$\sin(\omega t)$

$$A \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot \frac{5}{8} \sqrt{\frac{m}{k}} 2\pi\right)$$

$$A \sin \frac{5}{4} \pi = -\frac{\sqrt{2}}{2} A$$

$$m v_0^2 = M v$$



$$m v_0^2 = v \left( \frac{M}{5\pi} + \frac{2\sqrt{2}}{2\pi} m \right)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} v \sqrt{\frac{M}{k}} = \omega a v \frac{5}{8} 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$v = \frac{8\sqrt{2}}{102\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} v$$

$$m v_0 = v \left( M \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} + m \right)$$

$$m v_0^2 = \frac{m^2 v_0^2}{\left( M - m \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} \right)^2} \left( M + \frac{2\sqrt{2}}{2\pi} m \right)$$

$$v = \frac{m}{M \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} - m \frac{2\sqrt{2}}{5\pi}}$$

$$1 = \frac{m}{\left( M - m \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} \right)^2} \left( M + \frac{2\sqrt{2}}{2\pi} m \right)$$

$$\left( M - m \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} \right)^2 = \left( M + \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} m \right) m$$

$$M^2 - \frac{4\sqrt{2}}{5\pi} m M + \left( \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} \right)^2 m^2 =$$

$$= M m + \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} m^2$$

$$M^2 - \frac{4\sqrt{2}}{5\pi} m M + \left( \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} \right)^2 m^2 - M m - \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} m^2 = 0$$

$$M^2 - \frac{4\sqrt{2}}{5\pi} m M + \left( \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} \right)^2 m^2 - m M - \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} m^2 = 0 \quad 2 \cdot \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} + 1$$

$$M^2 - \left( \frac{4\sqrt{2}}{5\pi} + 1 \right) m M + \left( \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} \right)^2 m^2 + \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} m^2 = 0 \quad \frac{16\sqrt{2}}{5\pi}$$

$$D = \left( \frac{4\sqrt{2}}{5\pi} + 1 \right)^2 m^2 - \frac{8\sqrt{2}}{5\pi} m^2 + 1 - \frac{4 \cdot \frac{16\sqrt{2}}{5\pi}}{5\pi} = 1$$

$$M = \frac{\frac{4\sqrt{2}}{5\pi} m + 1}{2} = \frac{2\sqrt{2}}{5\pi} + 1 = \frac{2\sqrt{2} + 5\pi}{5\pi}$$

Период колебания - колебания,  
для момента коорд. опше. уравнения

$x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$  где  $\omega t + \varphi_0$  - фаза колебаний



Чертовик  
 $P_{\text{нел}} = P_0$

$$P_0 + P_h = p_0$$

$$P_0 h S = \frac{V_0}{\mu} RT$$

$$P_h h S = \frac{m_h}{\mu} RT$$

$$P_0 + \frac{Mg}{S} = P_0 + P_h = p_0 = p_0$$

$$\frac{BS}{z \cdot \sigma} = \frac{m \sigma^2}{z} \quad \sigma = \sqrt{\frac{BS}{z \cdot m}}$$

$$I \frac{m \sigma^2}{z} = E g = \frac{BS \sigma}{\mu} g$$

$$E = B \quad \mu = \frac{\Delta BS}{R}$$

$$E = \frac{B \sigma L}{\mu} = S B \dots 0$$

$$h_1 = \frac{V_0 RT}{Mg}$$

непробравование - сепар,  $P_0 = \frac{mg}{S}$   
 кипение  $q_0 B$  сила



$$q_0 B = \frac{1}{\omega} \frac{1}{S} \quad m \omega^2 R = \dots$$

$$\frac{Mg}{S} h_1 S = V_0 RT$$

$$q = \frac{\Delta BS}{R}$$

$$P_0 h_1 S = \frac{m_0 - \Delta m}{\mu} RT \quad \omega = \frac{2\pi R}{S}$$

$$Mg h_1 = P_0 h S$$

$$M q B \quad q_0 B = E = \Delta BS$$

$$\left. \begin{aligned} P_0 + P_h &= p_0 \\ P_0 h S &= \frac{V_0}{\mu} RT \\ P_h h S &= \frac{m_h}{\mu} RT \end{aligned} \right\} \frac{V_0 RT}{h S} + \frac{m RT}{\mu h S} = p_0$$

$$V_0 = \frac{Mg h_1}{RT}$$

$$\frac{mg h_1}{h S} + \frac{P_0 h_1}{h} + \frac{\Delta m RT}{\mu h S} = p_0 \quad \frac{Mg}{S} h_1 S = \frac{V_0}{\mu} RT$$

$$h_1 \left( \frac{mg}{h S} + \frac{P_0}{h} \right) = \frac{P_0 - \frac{\Delta m RT}{\mu h S}}{\mu h S} \quad P_h S = \frac{m}{\mu} RT$$

$$h_1 \left( \frac{mg + P_0 S}{h S} \frac{m_0}{\mu} RT - \frac{\Delta m}{\mu} RT \right) - E = B \sigma L \quad h = \frac{m RT}{P S \mu}$$

$$\left( P_0 - \frac{\Delta m RT}{\mu h S} \right) \frac{m_0 RT}{h S} = P_0 h_1 S + \frac{\Delta m}{\mu} RT$$

$$\frac{P_0 h S}{m_0 + P_0 S} - \frac{\Delta m RT}{\mu (m_0 + P_0 S)} m_0 = \left( \frac{P_0 h_1 S \mu}{RT} + \Delta m \right)$$

$$\frac{P_0 h S \mu - \Delta m RT}{\mu (m_0 + P_0 S)} \frac{m_0}{h S} + \left( \frac{P_0 h_1 S \mu}{RT} + \Delta m \right) \frac{RT}{\mu h S} = P_0$$



1-8  $\frac{h \text{ мкг} + \Delta m R T}{\text{мкг} + \mu P_0 S}$  Черновик

$$\frac{2 \cdot 3 \cdot 14 \cdot 64 \cdot 10^{-5}}{10000} = \frac{0.35 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 18 + 0.1 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 37.3}{18(100 + 10^5 \cdot 200 \cdot 10^{-4})}$$

$$\frac{128 \cdot 3 \cdot 14 \cdot 62}{128} = \frac{35 \cdot 18 + 8 \cdot 3 \cdot 37.3}{18(10 + 1400)}$$

$$\frac{128}{3888} = \frac{390 \cdot 10^{-2}}{18 \cdot 2100} = \frac{37.3}{8 \cdot 3} = \frac{18}{21} = \frac{36}{378}$$

$$\frac{310}{380} \cdot 10^{-2} = 0.75 \cdot 10^{-2} = 0.75 \text{ см.}$$

$qB$   $q = \frac{\Delta BS}{R}$   $\epsilon = \frac{\Delta BS}{\Delta t}$   $\epsilon q = m \frac{v^2}{R}$   $\epsilon q = m v$   $v = \frac{\epsilon q}{m}$   $\omega = \frac{2\pi R}{v}$   $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0.08$

$B \propto L$   $\frac{B \mu m}{t} =$   $\Delta BS = \frac{1}{2} B \frac{v}{\omega}$   $\epsilon = \frac{\Delta BS}{\Delta t}$   $N \omega = \frac{1}{100} 2\pi R$   $v = \frac{1}{100} 2\pi R = \frac{8}{100} 2\pi R = \frac{1}{8} \text{ см}$   $\omega = \frac{2\pi R m}{B_0 \pi R^2} = \frac{2}{100}$   $\frac{2m}{B_0 R} = \frac{8}{100}$

$\epsilon q = \frac{m v^2}{2}$   $\epsilon = \frac{\Delta BS}{\Delta t}$   $\frac{\Delta BS q}{\Delta t} = \frac{m v^2}{2}$   $v =$   $v = \frac{\Delta BS}{m} = \frac{B_0 \pi R^2}{m}$   $\Delta BS = m v$   $v = 2\pi R \frac{8}{100} =$

$v = \sqrt{\frac{2 B_0 S q}{m}} = \sqrt{\frac{2 B_0 \pi R^2 q}{m}} = \sqrt{\frac{2 B_0 \pi R^2 q}{m} \cdot \frac{R^2 = 2\pi R}{2\pi R}}$