0 565219 540001

56-52-19-54
(1.2)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант №1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов

по физике.

Кличина Александра Сергеевича

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«14» февраля 2025 года

Подпись участника

Черновик

$3p_0\cdot 4V_0 + \frac{3}{2}(15p_0V_0 - p_0V_0)$ ↓ 14p_0V_0

$\Gamma = d \quad \frac{F_1}{d-x-F_1} = \frac{F_2}{d+x-F_2}$

$= 12p_0V_0 + 21p_0V_0 = 33p_0V_0$

$3{,}14 \times 3 = 9{,}42$

$p = kV + b \qquad kV + b = p$

$\begin{cases} kV_0 + b = p_0 \\ k5V_0 + b = 3p_0 \end{cases}$

$\frac{F_1}{F-d} = \frac{F_1}{d_2 - F}$

~~$p_0 = kV_0 + b$~~ ~~$3p_0 = 5V_0 + b$~~

$2p_0 = 4kV_0$

$k = \frac{1}{2}\frac{p_0}{V_0}$

$b = \frac{1}{2}p_0$

$3{,}14 \times 3 = 9{,}52$

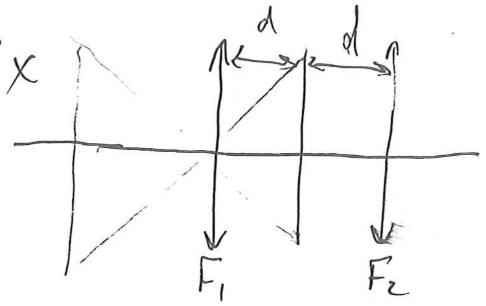
$\frac{\frac{d}{2}}{\frac{d}{2} - x} = \frac{\frac{3}{4}d}{\frac{1}{4}d + x}$

$P_m = I^2R$

$\frac{1}{8}d + \frac{1}{2}x = \frac{3}{8}d - \frac{3}{4}x$

$U_c = BVd$

F_n, R



d, d, F_1, F_2

$\frac{2}{8}d = \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}x = IR$

$BVd = IR$

$d = 2F_1$

$\frac{\frac{d}{2}}{-\frac{d}{2} + x} = \frac{\frac{3d}{4}}{\frac{1}{4}d + x} \qquad I = \frac{BVd}{R}$

$P_m = \frac{B^2V^2d^2}{R^2}R = \frac{B^2V^2d^2}{R}$

$\frac{F_1}{d+x-F_1} = \frac{F_2}{d-x-F_2}$

$\frac{\frac{1}{2}d}{\frac{d}{2}+x} = \frac{\frac{3}{4}d}{-\frac{d}{4}+x}$

$\frac{1}{8}d + \frac{1}{2}x = -\frac{3}{8}d + \frac{3}{4}x$

$\frac{P_m \cdot R}{B^2V^2} = d^2 \quad \rightarrow d = \sqrt{\frac{P_m\cdot R}{B^2V^2}} = \frac{d}{8} - \frac{1}{2}x = \frac{3}{8} + \frac{3}{4}x$

$-\frac{d}{8} + \frac{1}{2}x = \frac{3}{8}d + \frac{3}{4}x$

$\frac{2}{10^2} \quad 5\cdot\sqrt{\frac{\frac{1}{5}}{10}} = \frac{\sqrt{0{,}001\cdot 0{,}4}}{1\cdot 10} =$

$\frac{4}{8}d = -\frac{1}{4}x$

$5\sqrt{\frac{1}{50}} = \frac{\sqrt{0{,}0004}}{1\cdot 10} = \frac{\sqrt{\frac{4}{10000}}}{1\cdot 10}$

$\sqrt{\frac{1}{2}} =$

$x = 2d$

$= 0{,}002$ м

$= \frac{2}{10^2} = \frac{2}{10^3}$ м $=$

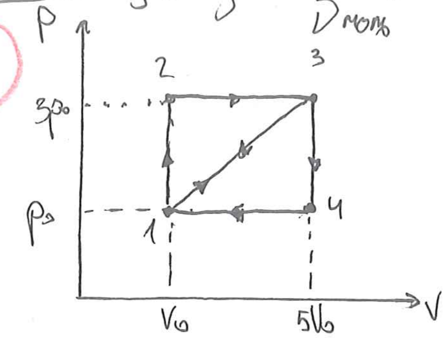
56-52-19-54 (1.2)

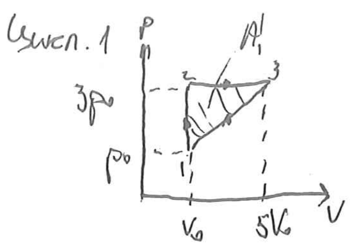
Оценка по апелляции 19 (снижение баллов)

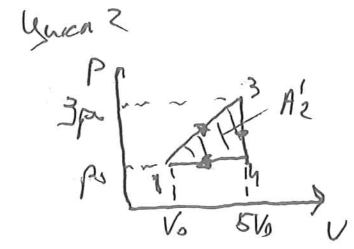
20 б

№2.2.1.

Чистовик







~~$\eta_1 = \frac{A_1'}{Q_{н1}} = \frac{\frac{1}{2}2p_0\cdot 4V_0}{\frac{3}{2}(3p_0 - p_0)}$~~

КПД первого цикла $\eta_1 = \frac{A_1'}{Q_{н1}}$, где A_1' – работа газа за цикл 1, а $Q_{н1}$ – подв. к нему в этом цикле тепло

$A_1' = \frac{1}{2}(3p_0 - p_0)(5V_0 - V_0)$ как пл-дь треуг-ка

$Q_{н1} = Q_{12} + Q_{23}$ т.к в цикле 1 к газу подв. тепло в 1-2 и 2-3

$\eta_1 = \frac{A_1'}{Q_{н1}} = \frac{\frac{1}{2}\cdot(3p_0 - p_0)(5V_0 - V_0)}{Q_{12} + Q_{23}}$. Учитывая, что 1-2 изохора

$Q_{12} = \Delta U_{12} + \cancel{A_{12}'} =$

$= \frac{3}{2}V_0(3p_0 - p_0) = 3p_0V_0$

а также, что 2-3 изобара

$Q_{23} = \frac{5}{2}3p_0(5V_0 - V_0) = 30p_0V_0$

$\eta_1 = \frac{\frac{1}{2}\cdot 2p_0\cdot 4V_0}{\frac{3}{2}\cdot V_0\cdot 2p_0 + \frac{5}{2}\cdot 3p_0\cdot 4V_0} = \frac{4p_0V_0}{3p_0V_0 + 30p_0V_0} = \boxed{\frac{4}{33}}$

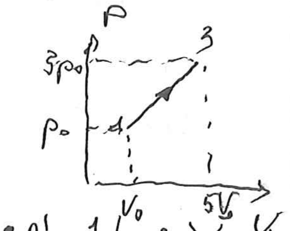
η_2 – КПД второго цикла $\eta_2 = \frac{A_2'}{Q_{н2}}$, где A_2' – работа газа за второй цикл.

$Q_{н2} = Q_{13}$, т.к только в 1-3 к газу подв. тепло. $Q_{н2}$ – подв. к газу теплота за второй цикл

$A_2' = \frac{1}{2}\cdot(5V_0 - V_0)(3p_0 - p_0)$, как S треуг-ка.

$Q_{13} = \Delta U_{13} + A_{13}' = \frac{3}{2}(3p_0 5V_0 - p_0V_0) + 8p_0V_0 \ominus$

A_{13}' = S трапеции



$A_{13}' = \frac{1}{2}(p_0 + 3p_0)\cdot(5V_0 - V_0) =$

$= \frac{1}{2}\cdot 4p_0\cdot 4V_0 = \underline{8p_0V_0}$

⑤ $\frac{3}{2}\cdot 14p_0V_0 + 8p_0V_0 = \underline{29p_0V_0}$

№2.2.1 (продолжение). Чистовик

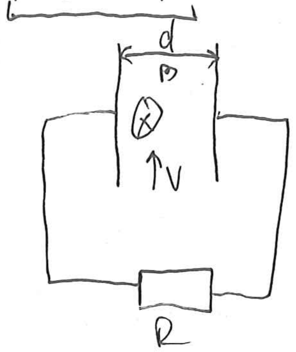
Тогда, $\eta_2 = \frac{A'_2}{Q_{13}} = \frac{\frac{1}{2}(5V_0-V_0)(3p_0-p_0)}{29p_0V_0} = \frac{\frac{1}{2}\cdot 4V_0\cdot 2p_0}{29p_0V_0} =$

$= \frac{4p_0V_0}{29p_0V_0} = \frac{4}{29}.$

В итоге: $\frac{\eta_{1231}}{\eta_{1341}} = \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\frac{4}{33}}{\frac{4}{29}} = \frac{29}{33}$

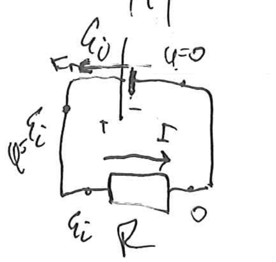
Ответ: $\frac{29}{33}$

№3.3.1



|||

|||



$I = \frac{\varepsilon_i - 0}{R}$

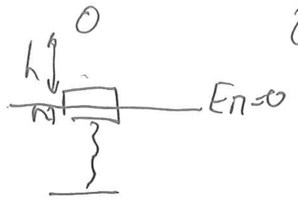
Из-за тока жидкости в МП, систему можно заменить на соединённое ~~конденсатор~~ батарейку ЭДС с ~~напряжением~~ $\varepsilon = \varepsilon_i$ (где ε_i – ЭДС индукции, возникающ. из-за тока жидкости в МП) и резистора сопротивлением R. ~~Тогда~~ По п-лу левой руки на заряды в жидкости $F_л$ будет действовать слева.

Тогда $\begin{cases} \varepsilon_i = BVd \\ I^2R = P_m \\ I = \frac{\varepsilon_i}{R} \end{cases}$

$I = \frac{BVd}{R} \longrightarrow P_m = \frac{B^2V^2d^2}{R^2}$

$P_m = \frac{B^2V^2d^2}{R} \to$

$\to d = \frac{\sqrt{P_m \cdot R}}{BV}$



Черновик $mgh = \frac{mV^2}{2} \to V = \sqrt{2gh}$

$mV = (M+m)u$

$u = \ldots \frac{V}{2}$

$\omega = \sqrt{\frac{k}{2m}}$ $\Rightarrow \sqrt{\frac{2m}{k}} = \frac{1}{\omega^2} \to$

$\to \frac{m}{k} = \frac{1}{2\omega^2}$

$kx = mg \to x = \frac{mg}{x}$

$\frac{k}{2m} = \omega^2$

$T = \frac{T}{2} = \pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$ $\frac{k}{m} = \frac{\omega^2}{2}$

$\frac{m}{k} = \frac{2}{\omega^2}$

$V = \omega \cdot A$

$\frac{\sqrt{2gh}}{2} = \omega A$

$\frac{\sqrt{2gh}}{2} = \sqrt{\frac{k}{m}} A$

$m\left(\frac{2gh}{4}\right) = k \cdot A$

$V = \omega \cdot A.$

$\frac{\sqrt{2gh}}{2} = \omega \cdot A.$

$\frac{3}{4}x + \frac{3}{8}d = \frac{1}{8}d - \frac{1}{2}x$

$\frac{5}{4}x =$

$\frac{2mV^2}{4} = \frac{kx_m^2}{2}$ $2mgh = x_m^2 \cdot k$

$2\sqrt{\frac{mgh}{k}} = x_m$

$2 \cdot \frac{\sqrt{gh}}{\omega} = x_m$

$\frac{2m \cdot \frac{V^2}{4}}{2} = \frac{kx_m^2}{2}$

$\frac{\frac{3}{4}d}{\frac{1}{4}d - x} = \frac{\frac{1}{2}d}{\frac{1}{2}d + x}$

$m\frac{dV}{dt} = mg + kx$

$m\frac{V^2}{2} = kx_m^2$

$m \cdot gh = kx_m^2 \to x_m =$

$\int m\,dV = \int mg\,dt + kx\,dt$

$\frac{m}{k} = \frac{1}{2\omega}$ $\longrightarrow$ ~~$x_m^2 = \frac{1}{2\omega} gh$~~

$t\,mV = mgt + kxt$

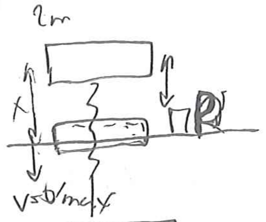
$\frac{2}{\omega^2}gh = x_m^2 \to x_m = \frac{\sqrt{2gh}}{\omega}$

$\frac{F_2}{d + x - F_2} = \frac{F_1}{d + x - F_1}$

Черновик

$\boxed{a = \frac{g}{2}}$

$2ma = 2mg - kx = mg$



$2mg = 2kx \quad x = 2x$

$2m dV = 2mg dt$

$2m(0 - \frac{V}{2}) = 2mgt$

$3{,}14 | 4 \quad 0{,}785$

$\frac{3T}{4} + t_1$

$\sqrt{2gh} \cdot \frac{m}{c}$

$\boxed{t = \frac{V_0}{2g}}$

$tg\,\omega t = \frac{\sqrt{2gh}}{x \cdot \omega}$

$2m\frac{V^2}{4} \over 2$ $+ \frac{kx^2}{2} = \frac{kx_m^2}{2}$

$B = \frac{mg}{k}$

$2m\frac{V^2}{2} + \frac{mg^2}{k} = kx_m^2$

$B\sin\omega t = A\cos\omega t$

$x\sin\omega t = \frac{\sqrt{2gh}}{\omega}\cos\omega t$

$x = x(t) = A\sin(\omega t) + B\cos(\omega t)$

$x = V_0 t - \frac{gt^2}{2}$

$x = A\sin 0 + B\cos(0)$

$\boxed{B = x}$

$x = \sqrt{2gh}\,t$

$\frac{mg}{k}$

$\frac{g}{\omega} = \sqrt{2gh}\,t - \frac{gt^2}{4}$

$0 = A\omega\cos\omega t - B\omega\sin\omega t$

$t^2 - 4\sqrt{2gh}\,t + \frac{4g}{\omega} = 0$

$\frac{V}{2} = A\omega\cos\omega t - B\omega\sin\omega t$

$\boxed{A = \frac{V}{2\omega}}$

$D = 32gh - \frac{16g}{\omega} = 16\left(2gh - \frac{2g}{\omega}\right)$

$\frac{k}{2m} = \omega^2 \rightarrow 2\omega^2 = \frac{k}{m}$

$t_1 = \frac{4\sqrt{2gh} + 4\sqrt{2gh - \frac{2g}{\omega}}}{2}$

56-52-19-54 (1.2)

Чистовик

Γ -? Вн сопр

№3.3.1 (продолжение)

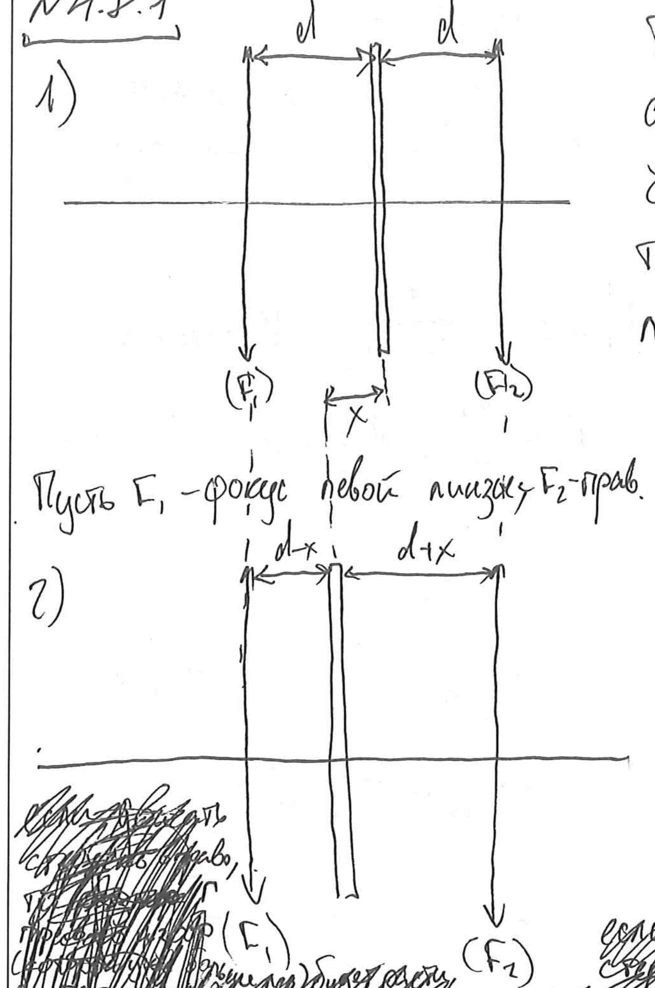
$d = \frac{\sqrt{P_m \cdot R}}{BV} = \cancel{\frac{\sqrt{0{,}001\,Вт \cdot 0{,}40\,м}}{1\,Тл \cdot 10\,\frac{м}{с}}} = \cancel{\ldots} = \cancel{\frac{2}{10^3}\,м}$

$\cancel{= 0{,}002\,м = 2\,мм}$ $= \frac{\sqrt{0{,}001\,Вт \cdot 0{,}40\,м}}{1\,Тл \cdot 0{,}1\,\frac{м}{с}} = \frac{\frac{2}{10^2}}{0{,}1}\,м =$

$= \frac{2}{10}\,м = 20\,см$

Ответ: ~~0,002 м = 2 мм~~ 0,2 м = = 20 см.

№4.8.1



Пусть F_1 – фокус левой линзы, F_2 – прав.

Тк обе линзы создают действительное изображение стержня, то $d > F_1$ и $d > F_2$. Тк в первой (на рис. левой) линзе изображение получено без увеличения (т.е. в натур величину), то $d = 2F_1 \rightarrow$

$\rightarrow F_1 = \frac{d}{2}$. Во второй линзе (правой) $\Gamma = 3$,

Распишем Γ для 2, когда $d > F$: $\begin{cases} \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \rightarrow \frac{Fd}{f+d} = F \\ \Gamma = \frac{f}{d} \end{cases}$

$\frac{\Gamma d^2}{\Gamma d + d} = F$

$d = \Gamma F + F \rightarrow$

$\rightarrow \Gamma = \frac{F}{d - F}$

Пусть стержень сдвинули влево на x, тогда расстояние до левой линзы $d - x$, а до правой $d + x$. Возникает два случая (на след. листе)

Тогда $\Gamma = 3 = \frac{F_2}{d - F_2} \rightarrow$

$\rightarrow 3d - 3F_2 = F_2 \rightarrow d = \frac{4}{3}F_2 \rightarrow$

$\rightarrow F_2 = \frac{3}{4}d$

Чистовик

№4.8.1 (продолжение)

1 случай: Оба изображения остаются действительными (мы не продвинули стержень влево настолько, что $d - x < F_1$ и его изобр стало мнимым)

2 случай: Изображение стержня в левой линзе становится мнимым ($d - x < F_1$)

1 случай: $\Gamma_{лев} = \Gamma_{прав}$. Тк оба изображения действит, то для них верно $\Gamma = \frac{F}{d-F}$, где d – расст от предмета до линзы, F – её фокус

Тогда $\Gamma_{лев} = \frac{F_1}{d-x-F_1}$ и $\Gamma_{прав} = \frac{F_2}{d+x-F_2}$. Вспомним, что ранее найденные $F_1 = \frac{d}{2}$ и $F_2 = \frac{3d}{4}$. Подставим F_1 и F_2 и приравняем $\Gamma_{лев}$ и $\Gamma_{прав}$

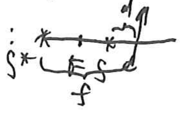
$$\frac{\frac{d}{2}}{\frac{d}{2} - x} = \frac{\frac{3d}{4}}{\frac{d}{4} + x} \rightarrow \frac{d}{8} + \frac{x}{2} = \frac{3d}{8} - \frac{3}{4}x$$

$$\rightarrow \frac{5}{4}x = \frac{2}{8}d \rightarrow$$

$$\rightarrow x = \frac{d}{5} = \frac{25см}{5} = 5см$$

+

2 случай: $\Gamma_{лев} = \Gamma_{прав}$, но для $\Gamma_{прав}$ выполняется $\Gamma = \frac{F}{d-F}$, а для $\Gamma_{лев}$ нет. ~~Рассмотрим случай~~

Рассмотрим Γ для $\updownarrow$, причём расст d м/у предметом и линзой меньше фокусного:  $\begin{cases} \frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \\ \Gamma = \frac{f}{d} \end{cases} \longrightarrow \Gamma = \frac{F}{F-d}$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

Чистовик

№1.1.1 (продолжение)

$$tg(\omega t_1) = \frac{5рад}{с} \sqrt{\frac{1}{25} с^2} \longrightarrow tg(\omega t_1) = 1рад \longrightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{4} \longrightarrow t_1 = \frac{\pi}{4\omega}$$

Тогда $\tau = t_1 + t_2 = \frac{\pi}{4\omega} + \frac{\pi}{\omega} = \boxed{\frac{5\pi}{4\omega}} \approx \frac{5 \cdot 3{,}14 рад}{4 \cdot 5 \frac{рад}{с}} \approx$

$\approx \frac{3{,}14}{4} с \approx 0{,}785с$

Ответ: 0,785с

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

6) Определим A и B в ф-ле $x(t)$. Чистовик

Возьмем $t=0$ в момент столкновения шарика с бруском. Тогда $x(0)=x$ и $V(0)=\frac{V}{2}=\sqrt{\frac{gh}{2}}$.

Запишем эти условия:

$$x(0)=x=\cancel{A\sin 0}+B\cos 0 \Rightarrow B=x=\frac{mg}{k}$$

$V(0)=\frac{V}{2}$, т.е. ~~$A\sin(\omega t)+B\sin\omega t$~~

$$A\omega\cos(\omega t)-B\omega\sin(\omega t)=\frac{V}{2} \text{ при } t=0$$

$$A\omega\cos 0-\cancel{B\omega\sin 0}=\frac{V}{2}$$

$$\boxed{A=\frac{V}{2\omega}}$$

$\omega = ?$

Тогда запишем x в момент времени t_1, когда шарик + брусок достигли нижнего амп. положения, т.е. $V(t_1)=0$.

$$A\omega\cos(\omega t_1)-B\omega\sin(\omega t_1)=0$$

$$\frac{V\cancel{\omega}}{2\omega}\cos(\omega t_1)=x\cancel{\omega}\sin(\omega t_1)$$

$$\frac{V}{2\omega x}=\operatorname{tg}(\omega t_1),\ \omega=\sqrt{\frac{k}{2m}},$$

т.к это груз. маятник

$$\sqrt{\frac{gh}{2\cdot\frac{k}{2m}\cdot\frac{m^2g^2}{k^2}}}=\operatorname{tg}(\omega t_1)$$

$$\sqrt{\frac{\cancel{g}h}{g^2\cdot\frac{m}{k}}}=\operatorname{tg}(\omega t_1)$$

$$\sqrt{\frac{h2\omega^2}{g}}=\operatorname{tg}(\omega t_1)$$

$$\omega\sqrt{\frac{2h}{g}}=\operatorname{tg}(\omega t_1)\rightarrow 5\,\frac{\text{рад}}{\text{с}}\cdot\sqrt{\frac{2\cdot\frac{1}{5}\text{ м}}{10\,\frac{\text{м}}{\text{с}^2}}}=\operatorname{tg}(\omega t_1)$$

56-52-19-54
(1.2)

Чистовик

№4.8.1 (продолжение)

Тогда $\Gamma_{лев}=\frac{F_1}{F_1-(d-x)}$, а $\Gamma_{прав}=\frac{F_2}{d+x-F_2}$. Подставим F_1 и F_2 и приравняем.

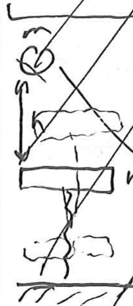
$$\frac{\frac{d}{2}}{-\frac{d}{2}+x}=\frac{\frac{3d}{4}}{\frac{d}{4}+x}\longrightarrow \frac{x}{2}+\frac{d}{8}=-\frac{3}{8}d+\frac{3}{4}x$$

$$\frac{d}{2}=\frac{x}{4}\rightarrow x=2d=50\text{ см}$$

Этот вариант не подходит, т.к при нём стержень окажется слева от левой линзы и в правой линзе изображение будет давать не он, а его изобр-е в левой линзе.

Ответ: на 5 см.

~~№1.1.1~~



~~Пусть жёсткость пружины — k.~~

~~Шарик прилипает к бруску и они вместе совершают гармонич. колебания, значит $\omega=\sqrt{\frac{k}{2m}}$.~~

~~Шарик налетает на брусок, когда тот находился в положении равновесия, значит колебания системы начинаются с положения равновесия, тогда время, которое займёт подъём на макс высоту (т.е время движения из положения равновесия в нижнее амплитудное положение + время движения из одной ампл. в другую) будет равняться $\frac{3T}{4}$, где T — период колебаний.~~

~~Чистовик~~ Черновик

№1.1.1 (продолжение)

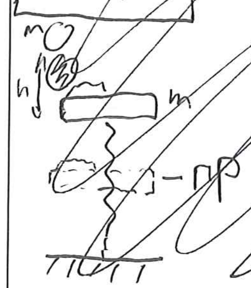
~~Итак, получили, что искомое $\tau = \frac{3T}{4}$. А T, как период колебаний, равен $\frac{2\pi}{\omega}$, тогда~~

~~$$\tau = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4}\cdot\frac{2\pi}{\omega} = \frac{3\pi}{2\omega} \approx \frac{3\pi}{2\cdot 5\frac{\text{рад}}{\text{с}}} \approx$$~~

~~$$\approx \frac{3\cdot 3{,}14\,\text{рад}}{2\cdot 5\frac{\text{рад}}{\text{с}}} \approx \frac{9{,}42}{2\cdot 5}\,\text{с} \approx 0{,}942\,\text{с}.$$~~

~~Ответ: 0,942 с.~~

№1.1.1



~~Искомое время τ можно разбить на составляющие: пусть $\tau = t_1 + t_2$, где t_1 — время движения бруска и шарика до их положения равновесия, t_2 — время движения от положения равновесия до верхнего амплитудного положения.~~

~~Т.к. вначале брусок покоится, то справедливо, что $mg = kx \rightarrow x = \frac{mg}{k}$, где x — сжатие пружины.~~

~~Тогда после удара в положении равновесия будет справедливо, что $2mg = kx_2 \rightarrow x_2 = 2x$, т.е.~~

~~$2kx = kx_2 \rightarrow x_2 = 2x \rightarrow$ положение равновесия сдвинулось на x.~~

~~№1.1.1 (продолжение)~~ Чистовик

~~Получается, что до ПР бруску и шарику нужно преодолеть расстояние x.~~

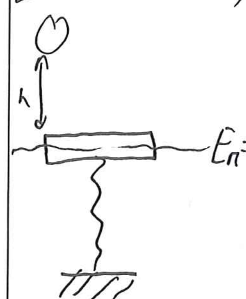
~~Время движ. от ПР до максимальной высоты мы можем определить из колебаний: t_2 = время дв. от ПР до нижнего амплитудного положения + время дв. от нижнего амплитудного положения к верхнему, т.е. $t_2 = \frac{T}{4} + \frac{T}{2}$, где~~

~~T — период колебаний шарика+бруска на пружине.~~

~~$T = \frac{2\pi}{\omega}$, тогда $t_2 = \frac{3}{4}T = \frac{3\pi}{2\omega}$~~

~~Т.к. шарики слипаются и при этом выделяется большое тепло, мы можем сказать, что шарик+брусок преодолевают расстояние x до~~

№1.1.1.



1) Искомое время τ можно разбить на $t_1 + t_2$, где t_1 — время движения шарика+бруска до нижнего ампл. положения, а t_2 — время движения от нижн. ампл. полож. до верхнего. Сразу можем найти $t_2 = \frac{T}{2}$, где T — период колебаний и $T = \frac{2\pi}{\omega}$, тогда $t_2 = \frac{\pi}{\omega}$.

2) Запишем $x(t)$ для шарика + бруска: $x(t) = A\sin(\omega t) + B\cos(\omega t)$, т.к. по усл они совершают гармонические колебания.

3) Запишем условие равновесия бруска m вначале: $mg = kx \rightarrow x = \frac{mg}{k}$.

4) ЗСЭ для шарика: $mgh = \frac{mV^2}{2} \rightarrow V = \sqrt{2gh}$ +

5) ЗСИ для шарик + брусок до столкновения и сразу после:
$mV = 2mu \rightarrow u = \frac{V}{2} = \sqrt{\frac{gh}{2}}$ +

Оценка изменена с "57" на "75"

11

Председателю апелляционной комиссии
олимпиады школьников «Ломоносов»
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова
академику В. А. Садовничему от
участника заключительного этапа по
профилю «физика» Книгина Александра
Сергеевича

Апелляция

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат заключительного этапа, а именно 57 баллов, а точнее:

1) Прошу поднять балл за задачу 1.1.1 с 5 до 19 в соответствии с критерием 4: «Задача решена, но допущены незначительные погрешности». В решении задачи верно выведен закон изменения координаты от времени при колебаниях, из которого находится время движения до нижнего амплитудного положения. В решении написано, что составляющая t1 - время движения тела до нижнего амплитудного положения, а далее в решении найдено время движения до верхнего амплитудного положения вместо нижнего, что незначительно меняет ответ. Отрезок времени движения от нижнего амплитудного положения до верхнего найден верно. Если же с помощью выведенного закона найти правильный отрезок времени (т.е. до нижней амплитуды), то ответ будет верным.

2) Также прошу повысить балл за задачу 3.3.1 с 12 до 19 в соответствии с критерием 4: «Задача решена, но допущены незначительные погрешности». В решении не записано сопротивление жидкости, которое не меняет алгоритм и ход решения, а лишь меняет ответ в два раза, что не является серьезной ошибкой.

Подтверждаю, что я ознакомлен с Положением об апелляциях на результаты олимпиады школьников «Ломоносов» и осознаю, что мой индивидуальный предварительный результат может быть изменён, в том числе в сторону уменьшения количества баллов.

Дата
7.03.2025

Книгин А.С.