



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Делова Илья Степановича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

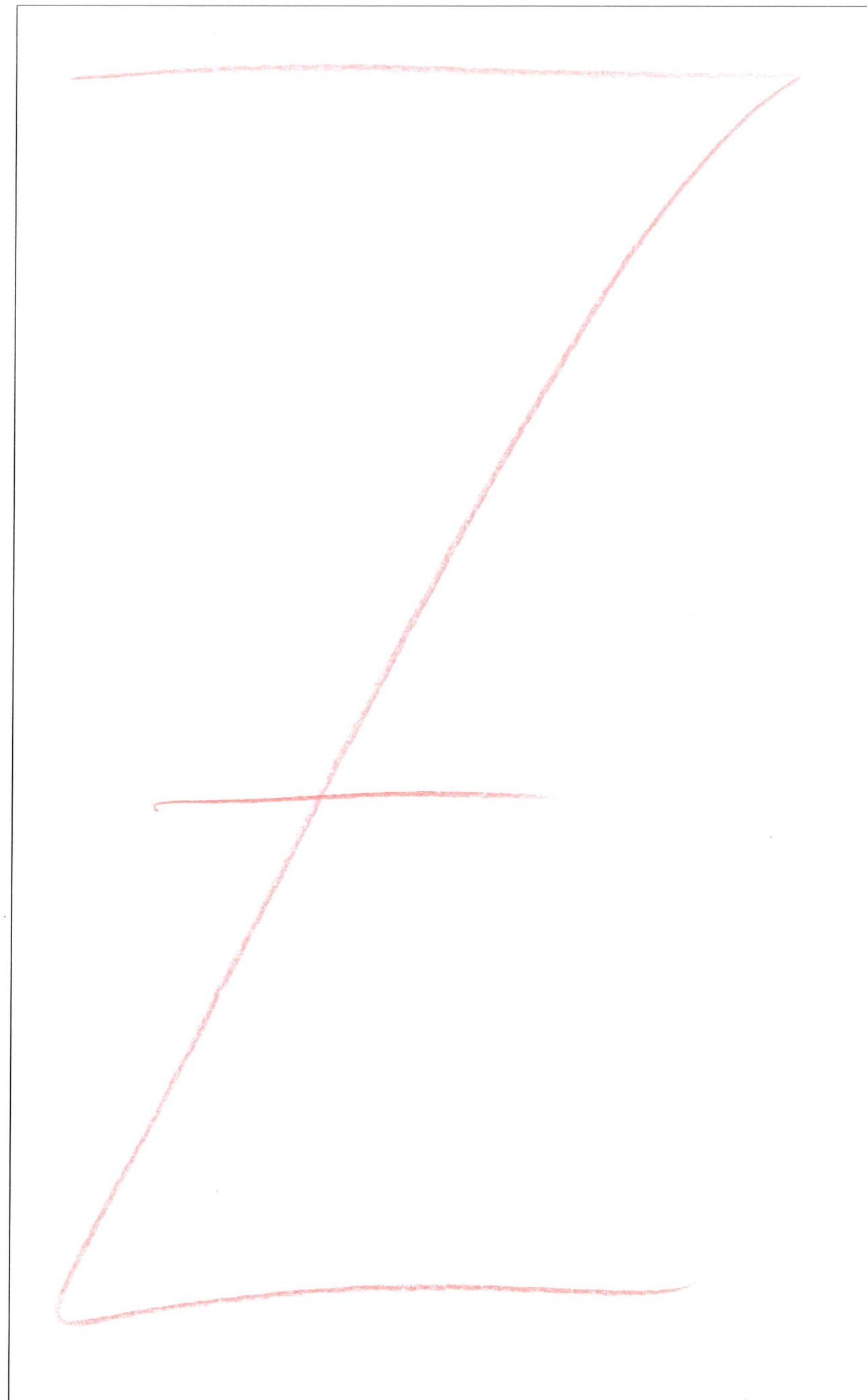
Вышел 14:02 - 14:04

Дата

« 14 » 02 2025 года

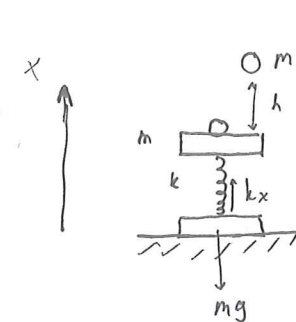
Подпись участника

И. Делова



67-95-76-65
(2.7)

1.1.2 чтобы колебания были гармоническими кинетический брусок не должен отрываться от стола $N > 0$



$$k \Delta x < mg$$

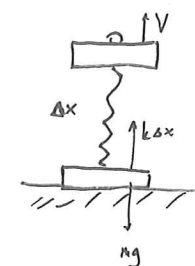
в момент столкновения

$$V_0 = \sqrt{2gh}$$

ЗСЧ: $V_0 m = 2m V_0$

$$V_0 = \sqrt{\frac{gh}{2}}$$

после столкновения выполняется ЗСЧ:



$$\frac{2m V_0^2}{2} + 2mg \Delta x + \frac{k \Delta x^2}{2} = \text{const}$$

$$2m x'' + 2mg + kx = 0$$

$$2m x'' + 2mg + kx = 0$$

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

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

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

$$x(0) = \frac{mg}{k}$$

$$V(0) = V_0 = \sqrt{\frac{gh}{2}}$$

$$x(t) = \frac{mg}{k} \cos(\omega t) + \frac{\sqrt{\frac{gh}{2}}}{\omega} \sin(\omega t)$$

ЗСЧ:

$$\left(0 - \frac{2m V_0^2}{2}\right) + 2mg(\Delta x + \frac{mg}{k}) + \left(k \frac{\Delta x^2}{2} - k \frac{(\frac{mg}{k})^2}{2}\right) = 0$$

$$\Delta x_0 = \frac{mg}{k}$$

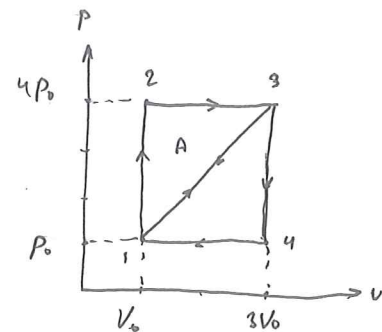
$$\Delta x < \frac{mg}{k}$$

$$\frac{2m V_0^2}{2} < \frac{4m^2 g^2}{k} + 0$$

$$h < \frac{8mg}{k}$$

Order: $h \leq \frac{8mg}{k} = 0,08 \text{ м} = 8 \text{ см.}$

2.2.2.



$$\eta_1 = \frac{A}{Q_{H1}}$$

$$Q_{H1} = (3P_0 V_0) \cdot \frac{3}{2} + \frac{5}{2} (2V_0 \cdot 4P_0) = \frac{49}{2} P_0 V_0$$

$$Q_{H2} = \frac{3}{2} (4P_0 \cdot 3V_0 - P_0 V_0) + \frac{2V_0 \cdot 3P_0}{2} =$$

$$= (\frac{33}{2} + \frac{10}{2}) P_0 V_0$$

$$Q_{H3} = Q_{12} + Q_{23}$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} = \frac{3}{2} (4P_0 V_0 - P_0 V_0)$$

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23} = \frac{3}{2} (4P_0 \cdot 2V_0) + 4P_0 \cdot 2V_0$$

$$Q_{H1} = \frac{9}{2} P_0 V_0 + \frac{40}{2} P_0 V_0$$

$$\eta_2 = \frac{A}{Q_{H2}} = \frac{49}{43} P_0 V_0$$

$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{49}{43}$$

$$Q_{H2} = Q_{13} =$$

$$= \Delta U_{13} + A_{13} =$$

$$= (12P_0 V_0 - P_0 V_0) \cdot \frac{3}{2} + \frac{(P_0 + 4P_0) 2V_0}{2} = \frac{33}{2} P_0 V_0 + \frac{10}{2} P_0 V_0 = \frac{43}{2} P_0 V_0$$

$$\eta_1 = \frac{2A}{49P_0 V_0}$$

$$\eta_2 = \frac{2A}{43P_0 V_0}$$

$$Q_{\text{пер}} \quad \frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{49}{43} \oplus$$

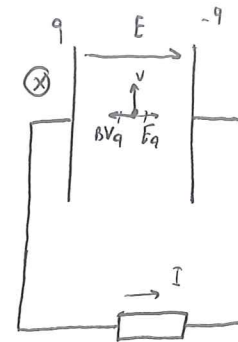
$$\frac{3}{2} (4P_0 3V_0 - P_0 V_0) + \frac{(P_0 + 4P_0) 2V_0}{2}$$

$$B = \sqrt{\frac{P_R}{V^2 d^2 B}} = \frac{1}{0,4 \cdot 0,1} \sqrt{1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 \cdot 10^{-1}} = \frac{1}{4} \cdot 10^2 \sqrt{4 \cdot 10^{-4}} =$$

$$= \frac{2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^2}{4} = 0,5$$

67-95-76-65
(2.7)

3.3.2.



$$U = Ed$$

$$P_m = \frac{U^2}{R} = \frac{E^2 d^2}{R}$$

$$BVq = Eq$$

$$E = BV$$

поу действием
магнитного сил
заряды будут перемещаться

с правой пластинки на левую
по движению

и с ~~левой~~ пластинки на ~~левую~~ правую
через резистор.

В момент когда ток через резистор
прекратится т.е.

$$BV = E$$

заряд на пластинках будет максимальен

Ток через резистор тоже

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

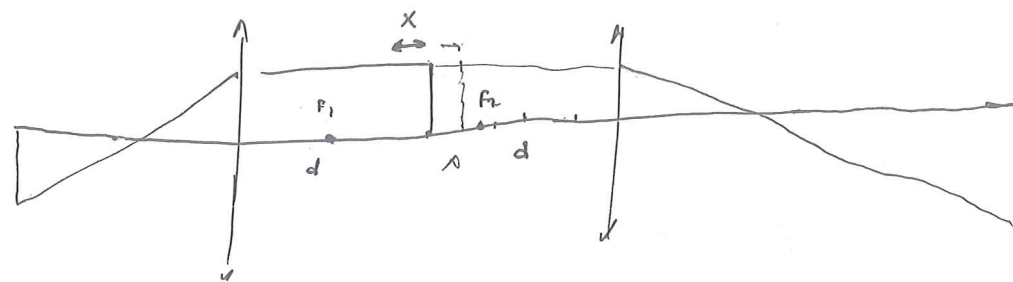
$$B = \sqrt{\frac{P_m R}{V^2 d^2}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ Вт} \cdot 0,4 \text{ Ом}}{0,1^2 \cdot 0,4^2 \text{ м}^2}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-4}}{16 \cdot 10^{-4}}} = 0,5 \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{м}^2}$$

$$0,5 \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{м}^2}$$

ней у тебя
внутр контрол
исб-ка

12

4.8.2



I ФТЛ

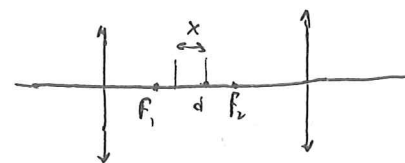
1: $d = 2F_1$

2: $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{F}$

$\frac{1}{d'} = \frac{d-F}{dF}$

$\Gamma = \frac{F}{d-F} = 3$

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



1: $\Gamma = \frac{F_1}{d+x-F_1}$

2: $\Gamma = \frac{F_2}{F-d+x}$

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

$4dx = d^2 = 3d^2 + 6dx$

если светит влево

ФТЛ

1: $\frac{1}{d+x} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{F_1}$

$d' = \frac{(d+x)F_1}{d+x-F_1}$

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

2: $\Gamma = \frac{F_2}{d-x-F_2}$

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

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

$d^2 - 4dx = 3d^2 + 6dx$

$d < 0$

также $\Gamma_1 = \Gamma_2$

како тако $\frac{(d-x)}{F_1} = \frac{(d+x)}{F_2}$

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

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

$3d - 3x = 2d + 2x$

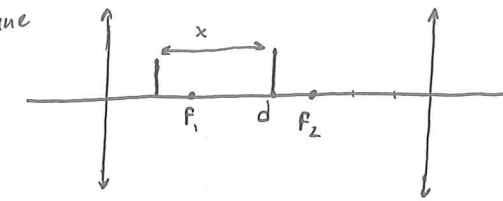
$5x = d$

$d = 25 \text{ см}$

67-95-76-65
(2.7)

4.8.2 Рассмотрим все варианты.

смещение влево



ус-е минимое

$$\frac{1}{d-x} + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{F_1}$$

$$d_1 = \frac{(d-x) F_1}{F_1 - d + x}$$

$$\Gamma_1 = \frac{F_1}{F_1 - d + x}$$

$$\frac{1}{d+x} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{F_2}$$

$$\Gamma_2 = \frac{F_2}{d+x-F_2}$$

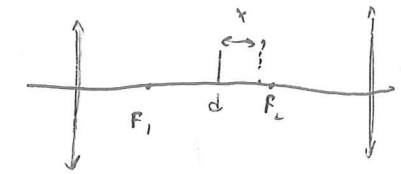
$$\frac{d}{d+2x} = \frac{3d}{4x-d}$$

$$3d + 6x = 4x - d$$

$$d < 0 \quad \textcircled{w}$$

Ойлер единственности $d = 25 \text{ см}$
Нет буб. отбрас

смещение вправо ч-е нормальное

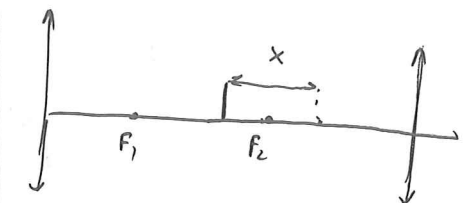


$$\frac{d+x}{F_1} = \frac{d+x}{F_2}$$

$$F_1 < F_2$$

Ⓜ

ус-е минимое смещение вправо



$$\Gamma_1 = \frac{F_1}{d+x-F_1}$$

$$\Gamma_2 = \frac{F_2}{F_2 - d + x}$$

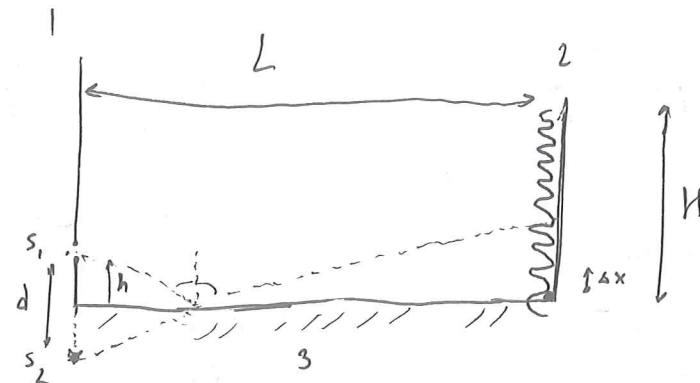
$$\frac{d/2}{d - \frac{d}{2} + x} = \frac{\frac{3}{4}d}{\frac{3}{4}d - d + x}$$

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

$$4x - d = 3d + 6x$$

$$d < 0$$

5.8.2.



источник
и его изображение -
два источника

$$\Delta x = \lambda \cdot \frac{L}{d}$$

$$\Delta x = \frac{H}{N}$$

откуда диф. решетка!

$$L = \frac{H \cdot d}{N \lambda} = \frac{2Hh}{N \lambda} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^{-4}}{10^{-4}} =$$

= 1 м.

Order: $L = 1 \text{ м}$

Оценки
не уменьшения

Председателю апелляционной комиссии
олимпиады школьников "Ломоносов"
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова
академику В.А. Садовничему
от участника заключительного этапа по
профилю "Физика"
Делова Ильи Степановича

апелляция.

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат
заключительного этапа, а именно 75 баллов, поскольку считаю что

5.8.2.

в задаче 5.8.2. в моей работе изложено полностью верное решение с использованием
известной формулы для расстояния между интерференционными полосами в схеме
Юнга. (в ответ на комментарий проверяющего, это не дифракционная решетка т.к. в
решении четко сказано что в задаче 2 источника а не дифракционная решетка)
также в задаче дан правильный ответ.

прошу изменить баллы за задачу с 5 до 20.

4.8.2.

в моей работе изложено полностью верное решение, рассмотрены все случаи и дан
верный ответ.
в задании указано "ответ приведите в сантиметрах" что я и сделал. выражать ответ в
общем виде в задаче не требовалось.

прошу изменить баллы за задачу с 18 до 20

запрашиваемая общая сумма баллов после апелляции 92

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 07.03.2025.

подпись 