



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Ситновой Виктории Вячеславовны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«14» февраля 2025 года

Подпись участника
[подпись]

Задача 22.3

Чистовик.

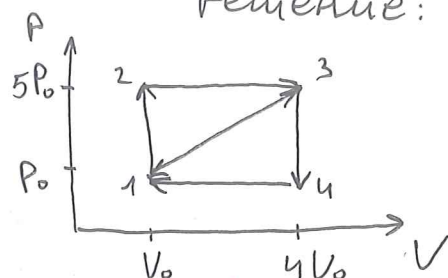
Дано:

1-2-3-1 - 1 цикл

1-3-4-1 - 2 цикл

 $\eta_2 = ?$
 η_1

Решение:



$$\eta_1 = \frac{A_1}{Q_{п1}} \text{ где } A_1 - \text{работа, совершенная газом}$$

 $Q_{п1}$ - теплота, полученная газом

$$A_1 = \frac{4P_0 \cdot 3V_0}{2} = 6P_0V_0$$

И начало

термодинамики:

$$Q_{п1} = Q_{1-2} + Q_{2-3} = A_{1-2} + \Delta U_{1-2} + A_{2-3} + \Delta U_{2-3}$$

$$Q_{п1} = 0 + \frac{3}{2}(5P_0V_0 - P_0V_0) + 5P_0 \cdot 3V_0 + \frac{3}{2}(5P_0 \cdot 4V_0 - 5P_0V_0) = 6P_0V_0 + 15P_0V_0 + 22,5P_0V_0 = 43,5P_0V_0$$

$$\eta_2 = \frac{A_2}{Q_{п2}} \text{ где } A_2 - \text{работа газа}$$

 $Q_{п2}$ - теплота полу. газом.

$$A_2 = \frac{3V_0 \cdot 4P_0}{2} = 6P_0V_0$$

$$Q_{п2} = Q_{1-3} = A_{1-3} + \Delta U_{1-3} = \frac{(P_0 + 5P_0) \cdot 3V_0}{2} + \frac{3}{2}(20P_0V_0 - P_0V_0) = 9P_0V_0 + 19P_0V_0 \cdot \frac{3}{2} = (9 + 28,5)P_0V_0 = 37,5P_0V_0$$

$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{A_2}{Q_{п2}} \cdot \frac{Q_{п1}}{A_1} = \frac{6P_0V_0 \cdot 43,5P_0V_0}{37,5P_0V_0 \cdot 6P_0V_0} = \frac{87}{75} \approx 1,16$$

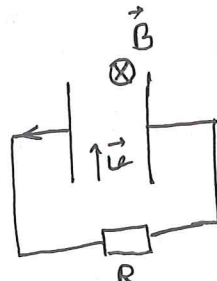
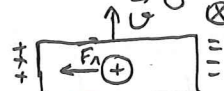
$$\text{Ответ: } \frac{87}{75} \approx 1,16 \approx \frac{\eta_2}{\eta_1}$$

Задача 3.3.3.

Дано:

 $R = 0,4 \text{ Ом}$ $d = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$ $B = 1 \text{ Тл}$ $P_{\text{max}} = 10^{-3} \text{ Вт}$ $v = ?$

Решение:

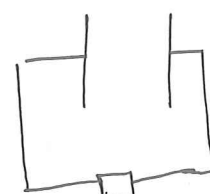
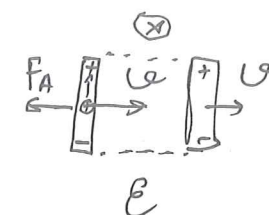
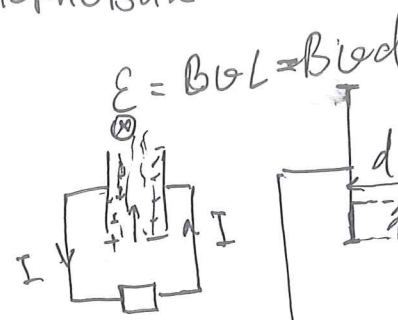
если рассмотреть
тигкость как
проводник:

тигкость проводящая
значит имеет много
свободных носителей зарядов
на которых действует Флоренца;
в цепи создается ток I и ε;

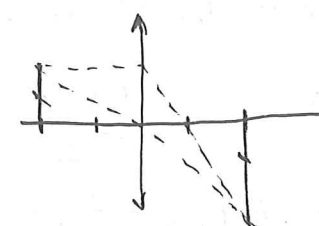
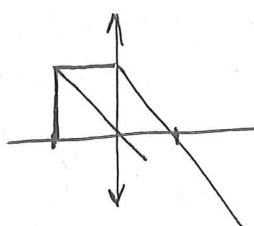
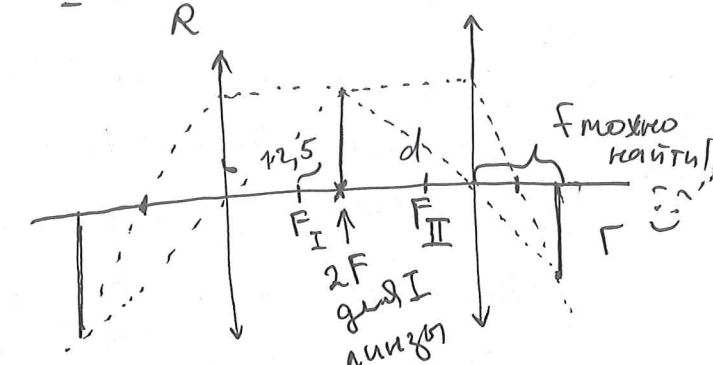
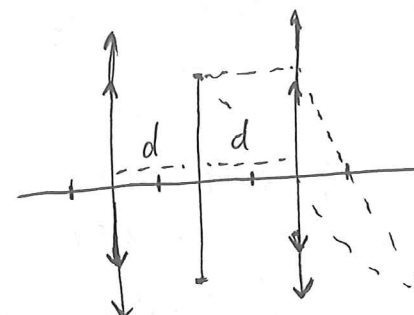
$$P_{\text{max}} = \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{B^2 v^2 d^2}{R}, \text{ отсюда } v = \sqrt{\frac{P_{\text{max}} R}{B^2 d^2}} = \sqrt{\frac{10^{-3} \cdot 0,4}{1^2 \cdot 0,4^2}} \approx 0,05 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } v = \sqrt{\frac{P_{\text{max}} R}{B^2 d^2}} = 0,05 \text{ м/с}$$

Черновик



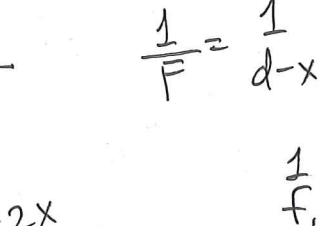
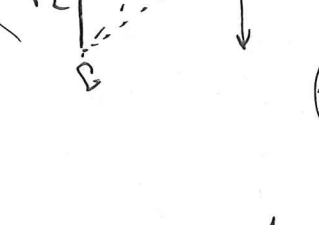
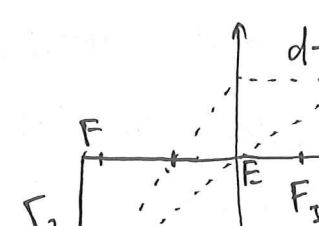
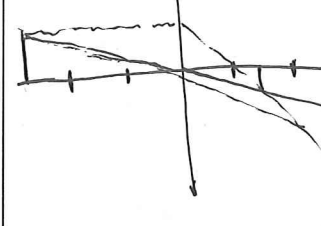
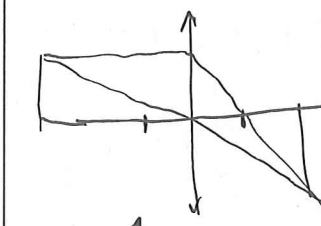
$$P = \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{B^2 v^2 d^2}{R}$$



$$2F_I = 25 \quad F_I = 12,5$$

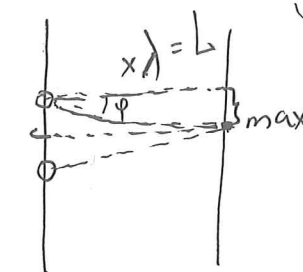
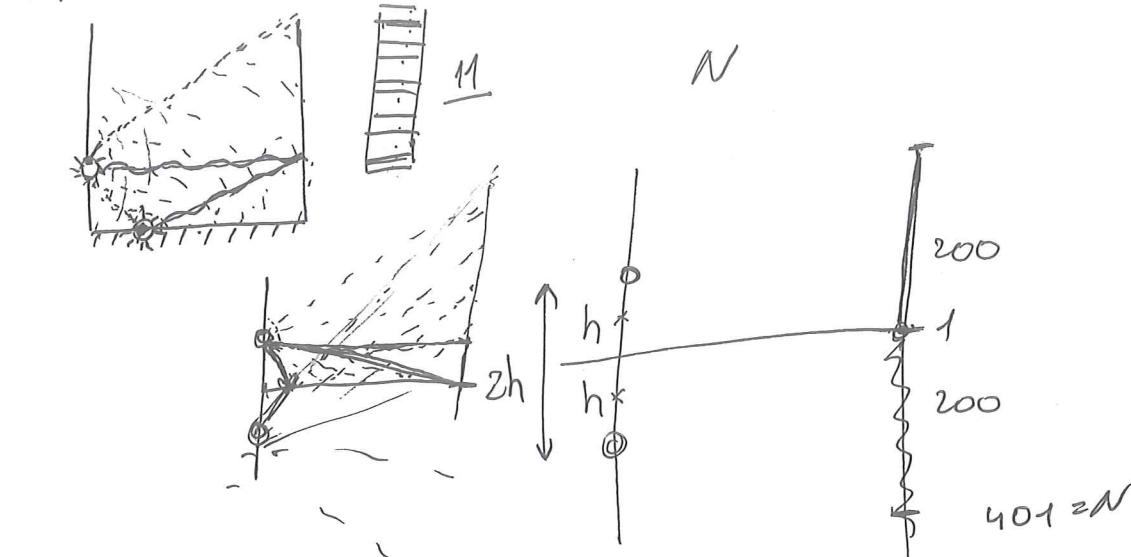
$$\Gamma = \frac{d}{f}$$

$$\frac{1}{F_I} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f_1}$$



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d-x} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{d} - \frac{1}{(d-x)} = \frac{d - (d-x)}{d(d-x)} = \frac{-x}{d(d-x)}$$



$$L = \lambda(2\kappa + 1)$$

$$L = \frac{1.2K}{2} = 0.6K$$

$\cos \phi$

$$\cos \varphi = \frac{v}{c} \quad d\lambda = \frac{h}{mv}$$

в I ситуации в одних линиях элемент на F м.к. изобр. генет.

$mg h$

$$\max E_{y1} = \frac{KA^2}{2}$$

$$mgh \rightarrow \frac{1000}{2}$$

$$mgh = \frac{\Delta A \kappa}{2}$$

$$mg2A = \frac{KA^2}{2}$$

$$mgh = \text{перемнож. в } \Delta A$$

$$mg^2 A_{\text{новое}} = \frac{\kappa A_{\text{н}}^2}{2} \left(A - \Delta A \right)$$

Цустовик.

Задача 1.1.3.

Diseño:

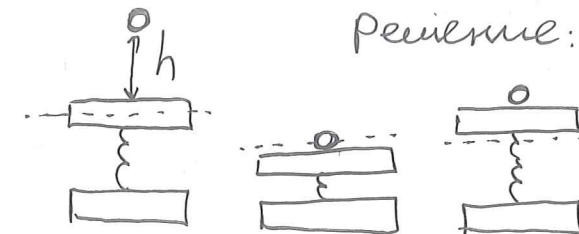
$$m = 0,1 \text{ kg}$$

$$h_{max} = z_{cu} = 0,08 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$\mu - ?$

Резюме:



Падающий шарик обладает $E_n = mgh$, который пойдёт на изменение амплитуды колеб. $mg \cdot 2A = \frac{kA^2}{2}$ (потерь энергии не было, колеб. гармонич.)

Diagram of a parallel plate capacitor with two dielectrics. The top plate is labeled F_{norm} and the bottom plate is labeled $F_{dyn max}$. The distance between the plates is labeled $2A$. The dielectrics are labeled m and f .

$$F_{\text{плот шарика}} = \frac{\kappa \Delta A^2}{2} \leftarrow \text{изм. амплитуды колеб.}$$

$$mgh_{\max} = \frac{\kappa \Delta A^2}{2}$$

$$\text{ноче зморо: } \frac{(A + \Delta A)^2}{2mg} = \frac{\kappa(A + \Delta A)^2}{2}$$

$$2mg = \frac{\kappa A}{2}; \quad A = \frac{4mg}{\kappa}; \quad \Delta A = \sqrt{\frac{2mgh_{\max}}{\kappa}}$$

$$4mg = \underline{\underline{\kappa(A + \Delta A)}}$$

$$K = \frac{8mg}{A + \Delta A} = \frac{8mg}{4mg \cdot \sqrt{2mgh_{\max}}} =$$

$$= \frac{8mg \cdot k\sqrt{k}}{4mg\sqrt{k} + k\sqrt{2mgh_{\max}}}$$

$$1 = \frac{8mg\sqrt{k}}{\sqrt{k}(4mg + \sqrt{k}2mg)h_{\max}} =$$

$$= \frac{8mg}{4mg + \sqrt{k} \cdot \sqrt{2mgh_{\max}}}$$

$$8mg = 4mg + \sqrt{k} \cdot \sqrt{2mgh_{\max}} \quad 16m^2g^2$$

$$\sqrt{k} = \frac{4mg}{\sqrt{2mg h_{\max}}} \quad k = \frac{16m^2g}{2mg h_{\max}} =$$

$$= \frac{8mg}{h_{\max}} = \frac{8}{908} = 100 \text{ H/m}$$

Omber: $k = \frac{8mg}{h_{\max}} = 100 \text{ N/m}$

Чистовик.

Задача 5.8.3.

Дано:

$$L = 1 \text{ м}$$

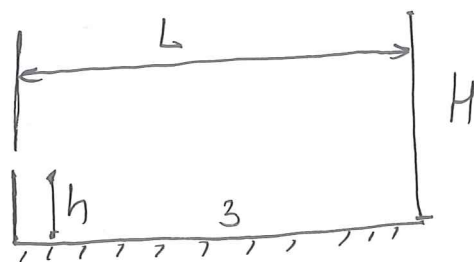
$$\lambda = 0,5 \text{ мкм}$$

$$H = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$$

$$N = 200$$

 $h = ?$

Решение:



Поскольку поверхность 3 -
плоское зеркало, то можно
считать, что мы имеем 2
когерентных источника света
(одинак. разность фаз)

