

Шифр Ф-11-7

Бланк регистрации

Фамилия, Имя, Отчество Подулько Владимир Александрович

Класс 11 А

Образовательная организация МБОУ "Классическая школа" г. Гурьевска

Название предмета Физика

№ аудитории 62

Дата проведения олимпиады 10.12.2020

Задача 3.

Построим схему происходящего:

1) Возьмём момент времени, когда предмет находится на расстоянии от линзы, равном $d = \frac{F}{2}$

По уравнению тонкой собирающей линзы имеем:

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

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

$$\frac{1}{F} - \frac{2}{F} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1-2}{F} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{-1}{F} \Rightarrow f = -F, \text{ т.к. } \dots$$

предмет находится между фокусом и линзой, то изображение мнимое. $\Rightarrow f = -F$

2) Возьмём момент времени, когда $d = \frac{F}{3}$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1-3}{F} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{-2}{F} = \frac{1}{f} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{-2}{F} \Rightarrow -2f = F$$

$$f = -\frac{F}{2} \text{ (изобр. тоже мнимое)}$$

$$\Rightarrow f = -\frac{F}{2}$$

3) Возьмём момент времени, когда $d = \frac{F}{4}$,

тогда $\frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{1}{f}$

$$\frac{1}{F} - \frac{4}{F} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -\frac{F}{3} \text{ (изобр. мнимое)}$$

$$f = -\frac{F}{3} \text{ стр 1 из 10}$$

4) Возьмем момент времени, когда $d = 0$

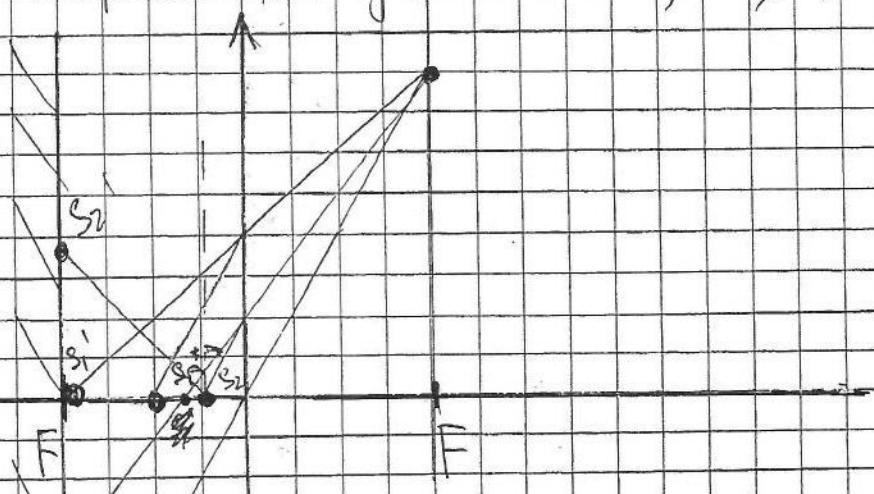
$$\frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1-0}{F} = \frac{1}{f}$$

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

тогда $f = F \Rightarrow$ изображении не мнимое

Другая ситуация изображении предмета в момент времени, когда $d = \frac{F}{2}$, ~~$d = \frac{F}{2}$~~ , ~~$d = \frac{F}{4}$~~



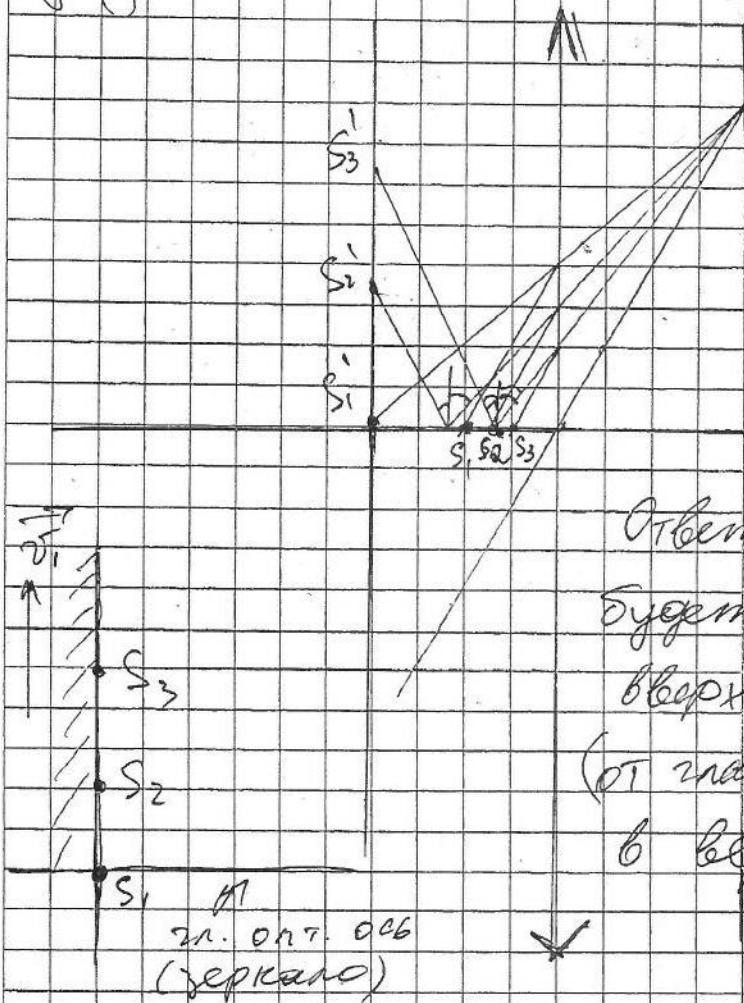
~~Материал~~

~~Анализируя рисунок и решение, мы видим, что направление действительного изображения~~

будет направлено по оптической оси вперед
 Т.е. в момент времени, когда $d = \frac{F}{2}$, изобра-
 стр 2 из 10

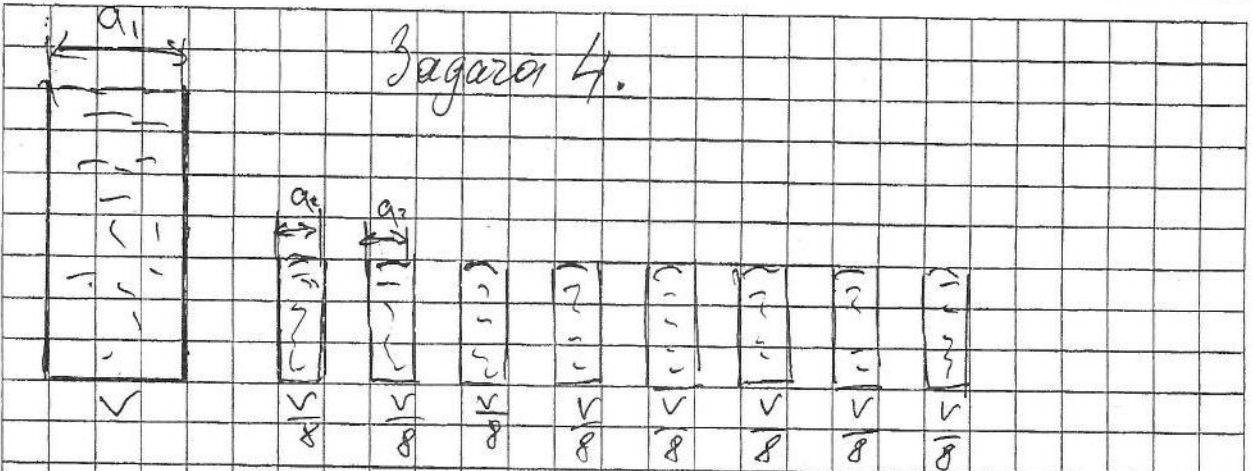
~~меньше~~ ~~будет~~ ~~на~~

Т.к. таблица оптической осью - плоское зеркало, то оно будет отправлять лучи на проектор, в момент времени, когда $d = \frac{F}{2}$ изображение будет в точке пересечения плоского зеркала и проектора (в точке F).
 С приближением предмета к оси его изображение будет подниматься вверх по проектору, т.к. угол падения луча равен углу отражения.



Ответ: изображение будет подниматься вверх по проектору (от главной опт. оси в верх)

опр 3 из 10



Задача 4.

- 1) Т.к. вода вытекает в 8 маленьких сосудах, то $V_{\text{мал. сосуда}} = \frac{V}{8}$
- 2) Т.к. маленький и большой сосуды подобны, то $\frac{V_{\text{б}}}{V_{\text{мал.}}} = K^3$, $K = \frac{a_1}{a_2}$ где $a_1 = S_{\text{пов. больш}}$, $a_2 = S_{\text{пов. малого}}$

$$\frac{V_{\text{б}}}{\frac{V_{\text{б}}}{8}} = K^3 \Rightarrow 8 = K^3 \Rightarrow K = 2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = 2$$

\Rightarrow поверхность воды у большого сосуда в 2 раза больше.

- 3) $Q_{\text{отдач.}} \sim T_{\text{б}} - T_{\text{окр. ср.}}$
 $Q_{\text{вод.}} = Q_{\text{отдач.}}$
 $Q_{\text{вод.}} = K (T_{\text{б}} - T_{\text{окр. ср.}})$

Для большого, возьмем момент, когда вода остудилась до t_1 .

$$M_{\text{б}} c_{\text{в}} \Delta t = K (t_{\text{б}} - t_1)$$

$$M_{\text{б}} c_{\text{в}} (t_{\text{б}} - t_1) = K (t_{\text{б}} - t_1)$$

стр 4 из 10

где малото: ~~возврат~~ ~~ту же самую~~ ~~конденсацию~~
 температуру воды? ~~и ту же самую~~ ~~кажущуюся~~
~~температуру~~ ~~охлаждения~~

$$Q_{в,1} = Q_{отг,1}$$

$$M_{в,1} c_{в} \Delta t = K_1 (t_{в} - t_1)$$

$$M_{в,1} c_{в} (t_{в0} - t_1) = K_1 (t_{в} - t_1)$$

Составим отношение:

$$\frac{Q_{в,1}}{Q_{в,2}} = \frac{Q_{отг,1}}{Q_{отг,2}}$$

$$\frac{K}{K_1} = \frac{a}{a_1}$$

$$\frac{M_{в,1} c_{в} \Delta t}{M_{в,2} c_{в} \Delta t} = \frac{K (t_{в} - t_1)}{K_1 (t_{в} - t_1)}$$

$$\frac{M_{в,1}}{M_{в,2}} = \frac{K}{K_1}$$

$$\frac{M_{в,1}}{M_{в,2}} = \frac{K}{K_1} = \frac{a}{a_1}$$

$$\frac{M_{в,1}}{M_{в,2}} = 2$$

Кол-во тепла отграна

то окр. среде ~~равно~~

кол-во \rightarrow зависит от
 площади пов-ти воды

$M_{в,2} = 2 M_{в,1}$, т.е. за равное время при равном
 уменьшении температур Δt большего сосуда \rightarrow
 охладится в 2 раза больше воды, но

маленьких сосудов $n = 8$ штук и за это время

они охладят $M_{в0} = 8 \cdot M_{в,1} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{M_{в,1}}{M_{в0}} = \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{K}{K_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{a}{a_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{20}{4} = 5$$

≈ 5 метров

Ответ: 5 метров, стр 5
 из 10

Задача 2.

I случай: $\eta = 60\%$, R_1 КПД аккумулятора: $\eta = \frac{U_1}{\mathcal{E}} \cdot 100\%$

$$0,6 = \frac{U_1}{\mathcal{E}} \Rightarrow U_1 = 0,6 \mathcal{E}$$

Сила тока в цепи: $y_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} \Rightarrow y_1 R_1 + y_1 r = \mathcal{E}$

$$U_1 + y_1 r = \mathcal{E}$$

$$0,6 \mathcal{E} + y_1 r = \mathcal{E}$$

$$r = \frac{0,4 \mathcal{E}}{y_1} \leftarrow 0,4 \mathcal{E} = y_1 r$$

II случай: $\eta = 80\%$, R_2 КПД аккумулятора: $\eta = \frac{U_2}{\mathcal{E}} \cdot 100\%$

$$\frac{U_2}{\mathcal{E}} = 0,8 \Rightarrow U_2 = 0,8 \mathcal{E}$$

$$y_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r} \Rightarrow U_2 + y_2 r = \mathcal{E}$$

$$0,8 \mathcal{E} + y_2 r = \mathcal{E}$$

$$\Rightarrow y_2 r = 0,2 \mathcal{E}$$

$$r = \frac{0,2 \mathcal{E}}{y_2}$$

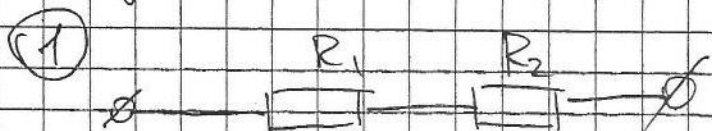
$$\Rightarrow \frac{0,4 \mathcal{E}}{y_1} = \frac{0,2 \mathcal{E}}{y_2}$$

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{0,4}{0,2} = 2 \Rightarrow y_1 = 2 y_2 \Rightarrow R_1 = \frac{U_1}{y_1}$$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{0,6 \mathcal{E}}{2 y_2} = 0,3 \frac{\mathcal{E}}{y_2} \Rightarrow R_2 = \frac{0,8 \mathcal{E}}{y_2}$$

смысл в выш! 0

III этап:



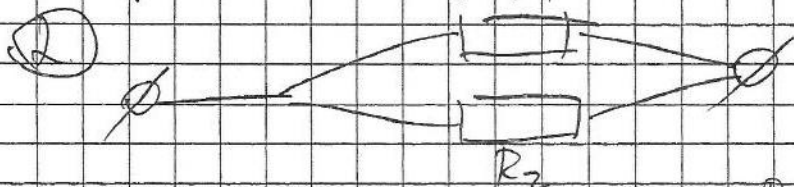
$$I_3 = \frac{E}{R_{\text{нар}} + r} = \frac{E}{R_1 + R_2 + r} = \frac{E}{\frac{0,24E}{y_2} + r} = \frac{E}{\frac{1,1E}{y_2} + \frac{0,2E}{y_2}}$$

$$= \frac{E}{\frac{1,3E}{y_2}} = \frac{y_2}{1,3}$$

$$U_3 = I_3 \cdot (R_1 + R_2) = \frac{y_2}{1,3} \cdot \left(\frac{1,1E}{y_2} \right) = \frac{1,1E}{1,3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_3 = 0,85E \Rightarrow 0,85 = \frac{U_3}{E} \Rightarrow \eta = 85\%$$

$$\eta = 85\% \quad \eta = 0,8462 \quad \text{или} \quad \eta = 84,62\%$$



$$I_4 = \frac{E}{R_{\text{нар}} + r} \quad R_{\text{нар}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{0,24E^2}{\frac{1,1E}{y_2}}$$

$$= \frac{0,24E}{1,1 y_2}$$

$$I_4 = \frac{E}{\frac{0,24E}{1,1 y_2} + \frac{0,2E}{y_2}} =$$

$$= \frac{E}{\frac{0,46E}{1,1 y_2}} = \frac{1,1}{0,46} y_2$$

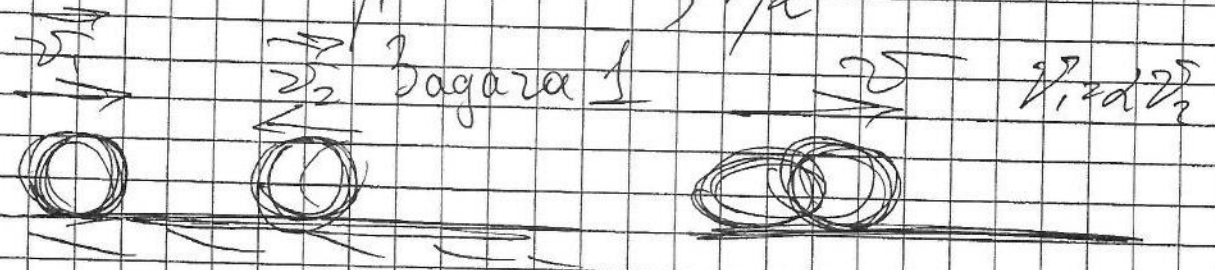
смп 7 у 10

$$U_{\text{д}} = \frac{1.1}{0.46} \gamma_{\text{д}} \cdot R_{\text{нар}} = \frac{1.1}{0.46} \gamma_{\text{д}} \cdot \frac{0.24 \text{ Э}}{1.1 \gamma_{\text{д}}} =$$

$$= \frac{1.1 \cdot 0.24}{0.46 \cdot 1.1} \text{ Э} \Rightarrow \gamma_{\text{д}} = \frac{U_{\text{д}}}{\text{Э}} = 0.5217 \text{ умч}$$

$$h = 52.17\%$$

Омбем: $h_1 = 84.62\%$; $h_2 = 52.17\%$



по Зак. соф. импульса:

$$mv_1 + mv_2 = 2mv$$

$$mv_1 + \frac{2v}{2} m = 2mv$$

$$v_1 + \frac{v}{2} = 2v$$

$$\frac{3}{2} v_1 = 2v \Rightarrow v_2 = \frac{3}{4} v_1$$

по Зак. соф. энергии:

- 1) $\Delta E_k = Q$ 2) $\Delta E_k = Q_{\text{возг}} + Q_{\text{тен}}$

$$m(v_1^2 + v_2^2) - 2mv^2 = 2mv^2$$

$$v_1^2 + v_2^2 - 2v^2 = 2v^2$$

$$\frac{1}{2} v_1^2 + \frac{1}{4} v_1^2 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{9}{16} v_1^2 = 2v^2$$

emp 8 ug 10

~~$$k \cdot \Delta t = \frac{v_1^2}{2}$$~~

~~$$k \cdot \Delta t = \frac{v_1^2}{2}$$~~

~~$$k \cdot \Delta t = \frac{v_1^2}{2}$$~~

~~$$k \cdot \Delta t = \frac{v_1^2}{2}$$~~

~~$$v_1 \approx 240 \text{ м/с}$$~~

2) $\Delta E_k = Q_{\text{возд}} + Q_{\text{тен}}$

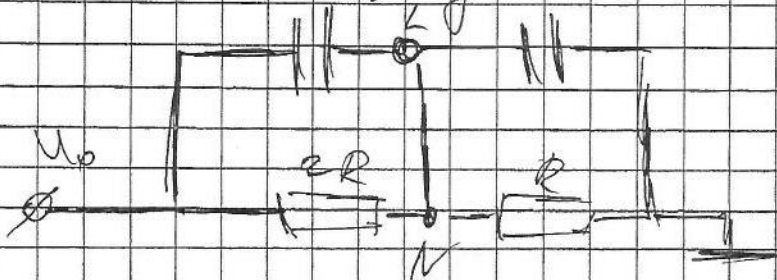
$$(E_{k1} + E_{k2}) - (E_{k0}) = Q_{\text{возд}} + Q_{\text{тен}}$$

$$\frac{mv_1^2 + mv_2^2}{2} - \frac{2mv^2}{2} = Q_{\text{возд}} + Q_{\text{тен}}$$

~~Задача 5~~

Ответ: 240

Задача 5

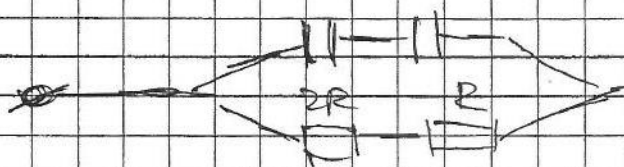


Точки L и N имеют одинаковые потенциалы.

АММ \Rightarrow ток по LN не течет

$$G_1 = \frac{C_1}{40}$$

$$G_2 = \frac{C_2}{40}$$



Смп. $G = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{30}$

$$g = \frac{C_1}{U_0} + \frac{C_2}{U_0} = \frac{2C}{U_0}$$

Ответ: $g = \frac{2C}{U_0}$