



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-06

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



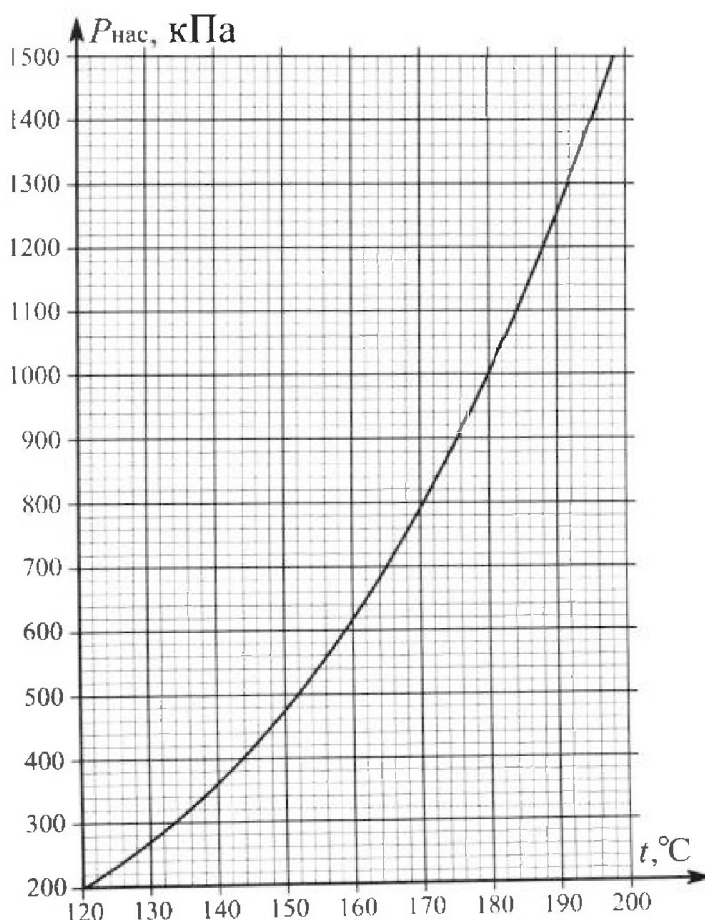
1. Из игрушечной пушки стреляют три раза одним и тем же снарядом. Масса пушки без снаряда в 3 раза больше массы снаряда. Первый раз пушку закрепляют, а ствол направляют вертикально вверх. В результате выстрела снаряд поднялся на высоту $H = 13/4$ м. Во второй раз пушку закрепляют на горизонтальном полу, ствол направляют под углом φ ($\operatorname{tg} \varphi = 3/2$) к горизонту и стреляют. Третий раз пушка может скользить по горизонтальной поверхности пола без трения, поступательно, не отрываясь от пола. Ствол при третьем выстреле направлен под углом φ к горизонту.

- 1) Найти дальность полета S_2 снаряда при втором выстреле.
- 2) На каком расстоянии S_3 от места выстрела снаряд упадет на пол при третьем выстреле?

Раз меры пушки и сопротивление воздуха не учитывать. Снаряд вылетает под действием сжатой легкой пружины. Ответы дать в метрах в виде обыкновенной дроби или целого числа.

2. В цилиндрическом теплоизолированном сосуде с площадью основания $S = 10 \text{ см}^2$ под лёгким, теплоизолированным, способным свободно перемещаться поршнем находится в равновесии влажный воздух с относительной влажностью $\varphi_1 = 75\%$ при температуре $t_1 = 100^\circ\text{C}$. Над поршнем вакуум. Поршень удерживается в равновесии силой $F = 125 \text{ Н}$, направленной вдоль оси сосуда внутрь. В некоторый момент времени сила становится равной $2F$, и затем остаётся постоянной. Считайте, что нормальное атмосферное давление $P_0 \approx 100 \text{ кПа}$. Воздух и водяной пар считать идеальными газами с молярными теплоемкостями при постоянном объеме $C_{11} = 5R/2$ (сухой воздух), $C_{12} = 3R$ (пар). На рисунке представлена зависимость давления насыщенного пара воды от температуры $P_{\text{нас}}(t)$.

- 1) Найти отношение начального равновесного давления P_1 к P_0 .
- 2) Найти в сосуде отношение числа молекул воды N_2 к числу молекул сухого воздуха N_1 .
- 3) Найти отношение температуры T_2 после установления термодинамического равновесия к начальной температуре T_1 . Температуры T_2 и T_1 по шкале Кельвина. Ответ дать в виде обыкновенной дроби.
- 4) Найти относительную влажность воздуха φ_2 в сосуде после установления термодинамического равновесия.





Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

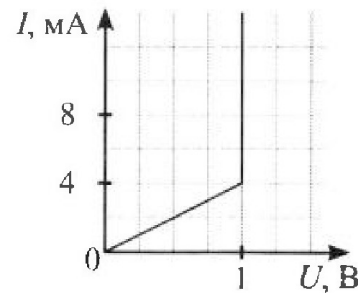
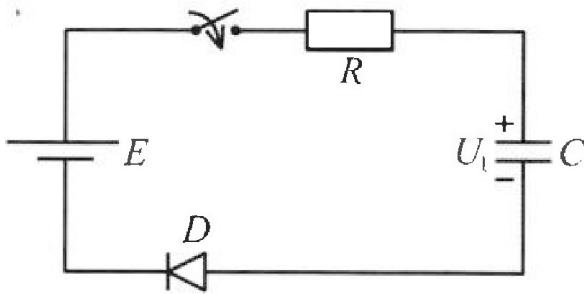
Вариант 11-06

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



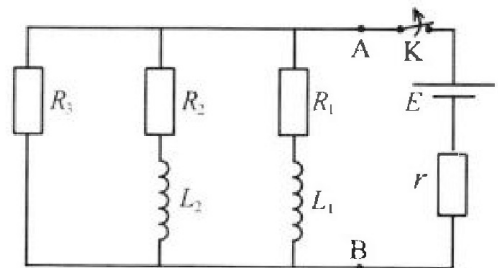
3. В цепи (см. рис.) ЭДС идеального источника $E = 8$ В, $R = 500$ Ом, $C = 200$ мкФ, конденсатор заряжен до напряжения $U_1 = 4$ В. Вольтамперная характеристика диода D приведена на рисунке. Ключ разомкнут, затем ключ замыкают.

- 1) Найти ток I_1 в цепи сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти напряжение U_2 на конденсаторе в момент, когда ток в цепи станет $I_2 = 4$ мА.
- 3) Какое количество теплоты Q выделится на резисторе после замыкания ключа?



4. В цепи (см. рис.) ЭДС идеального источника E , $R_1 = R_2 = R$, $R_3 = 3R$, $r = R/7$, $L_1 = L$, $L_2 = 3L$. Ключ K замкнут, режим в цепи установился.

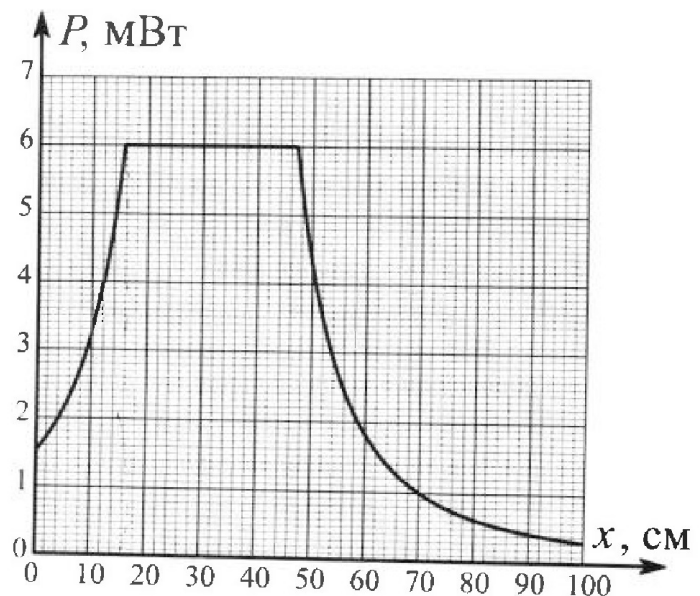
- 1) Найти ток I_0 через катушку L_2 при замкнутом ключе.
- 2) Найти скорость изменения (по модулю) тока в катушке L_2 сразу после размыкания ключа.
- 3) Найти заряд q_3 , протекший через резистор R_3 после размыкания ключа.



Каждый ответ выразить через E , R , L с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

5. Точечный источник излучает свет одинаково по всем направлениям. На некотором расстоянии от него расположили датчик в форме диска, регистрирующий мощность P падающего света. Ось симметрии датчика проходит через источник. Между источником и датчиком на фиксированном расстоянии $a = 48$ см от источника расположили тонкую линзу радиусом $R = 3$ см так, что главная оптическая ось линзы совпала с осью симметрии датчика. На рисунке представлен график зависимости показаний датчика от расстояния x между линзой и датчиком.

- 1) Найти радиус датчика r , считая его меньше радиуса линзы.
- 2) Найти фокусное расстояние F линзы.
- 3) Найти мощность источника P_0 , считая $R \ll a$.





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7
☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
 1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№ 1

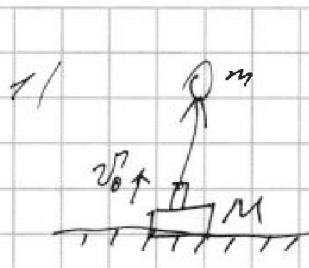
Дано:

$$H = \frac{130}{2} \text{ м}$$

$$\varphi \approx \text{tg} \varphi = \frac{3}{2}$$

$$M = 3 \text{ м}$$

g



$$H = \frac{gt^2}{2}$$

$$\frac{130}{2} = \frac{gt^2}{2}$$

$$\sqrt{\frac{130}{g}} = t$$

т.к. толкает пружина $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ что пружина передвинулась шариком.

ЗСЗ:

$$A_{\text{упр}} = mgH \text{ т.к. } v_{\text{шар}} \text{ в верш.}$$

также: точка = 0

ЗСЗ для момента

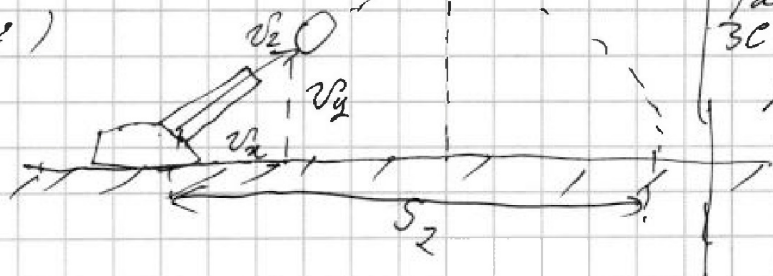
разжатия пружины

$$\frac{mv^2}{2} = mgH$$

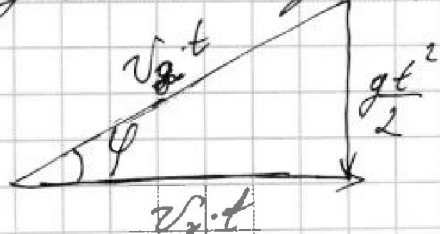
$$v = \sqrt{\frac{130}{2}} = \sqrt{65}$$

По ЗСЗ $v_2 = v$

2)



треугольник кинематический



$$v_x = v_2 \cdot \cos \varphi$$

$$\text{tg} \varphi = \frac{3}{2} = \frac{gt^2}{v_x t}$$

$$= \frac{gt}{2v_x}$$

$$5v_x = gt$$

$$t = \frac{5v_x}{g}$$

$$s_2 = v_x t =$$

$$= \frac{5v_x}{10} = \frac{3 \cdot 65 \cdot 1}{\text{tg} \varphi + 1} =$$

$$= \frac{3 \cdot 65 \cdot 1}{10 \cdot 1.5} = 6 \text{ м.}$$

$$\text{tg} \varphi = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi}$$

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{\text{tg}^2 \varphi + 1}}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

3)

пушка / снаряд

т.к. нет внешних сил действующих на Ц.м. системы
 $v_{ц.м.} = \text{const} = 0$

марок преземля

сразу после выстрела

Ц.м.

S_3

Ц.м.

$v_x' = 3u$

$v_y' = \frac{9}{2}u$

$v' = \sqrt{v_y'^2 + v_x'^2}$

τ - время полёта
 $\frac{\tau}{2}$ - время подлёта
 $\frac{\tau}{2} = \frac{280}{10} \cdot \frac{9}{2}u = \frac{9}{2}u$
 $\tau = \frac{9}{10}u$

S_3 расстояние прелетания по х.

$S_3 = v_x' \cdot \tau = 3 \cdot u \cdot \frac{9}{10}u = \frac{270 \cdot 21}{43} = \frac{234}{43}$

ЗЦУ: x :

$u \cdot 3m = v_x' \cdot m$
 $v_x' = 3u$

ЗЦЗ: для системы тел.

$A_{удм} = \frac{3mu^2}{2} + \frac{mv_x'^2}{2}$

$mgH = \frac{3mu^2}{2} + \frac{m(v_y'^2 + v_x'^2)}{2}$

$2mgH = 3u^2 + \frac{81}{4}u^2 + 9u^2$

$2gH = 12u^2 + 81u^2 + 36u^2$

$2 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 13 = 129u^2$

$\frac{260}{129} = u^2$

$u = \sqrt{\frac{260}{129}}$

$u \approx \sqrt{2}$

Ответ: 1) $S_2 = 6u$; 2) $S_3 = \frac{234}{43} \text{ м.} \approx 5,4 \text{ м}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$S = 10 \text{ см}^2$$

$$P_1 = 75\%$$

$$t_1 = 100^\circ \text{C}$$

$$F = 125 \text{ Н}$$

$$F_2 = 2F = 250 \text{ Н}$$

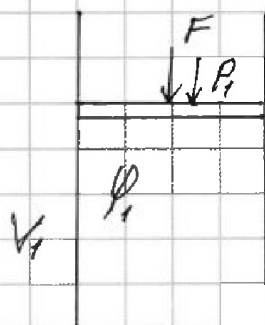
$$1) \frac{P_1}{P_0}$$

$$2) \frac{\mu_1}{\mu_2}$$

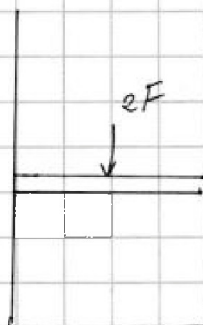
$$3) \frac{T_2}{T_1} - ?$$

$$4) \frac{P_2}{P_1} - ?$$

нач. полож.



стало



$C_V = \frac{i}{2} R$ - изохорный процесс

1)

$$\frac{P_{\text{пл.}}}{P_0} = 0,75$$

$$P_{\text{пл.}} = 75 \text{ кПа}$$

$$P_1 = P_{\text{пл.}} + P_{\text{св.1}}$$

$$P_1 = \frac{F}{S} = \frac{125}{10 \cdot 10^{-4}} = 125 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{св.1}} = 30 \text{ кПа}$$

$$\frac{P_1}{P_0} = \frac{125}{100} = 1,25$$

$$2) \frac{5}{2} R = \frac{6}{2} R$$

$$i_{\text{св.}} = 5$$

$$3R = \frac{i_2}{2} R$$

$$i_2 = 6$$

$$P = n k T$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2 k T}{n_1 k T} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{3}{2}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



СТРАНИЦА
2 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

3)

$$P_2 = 250 \text{ кПа}$$

это адиабатный процесс.

$$P_2 = P_{2H} + P_{св2}.$$

т.к. сосуд теплоизолирован и потерь тепла нет.

учет

$$250 \text{ кПа} = P_{2H} +$$

давление в конце пар не насыщ.

$$Q_{н.п.} + Q_{св.} = 0$$

$$P_{св1} V_1 = \nu R T_1$$

$$A_{г1} + A_{г2} + \frac{5}{2} \nu R \Delta T + \frac{6}{2} \nu R \Delta T = 0$$

$$P_{св2} V_2 = \nu R T_2$$

$$P_{св2} = P_{св1} \cdot \frac{V_1 T_1}{V_2 T_2}$$

$$A_{газ} = -\frac{14}{2} \frac{14}{2} \nu R \Delta T$$

отмощ. давл. в конце сжатия.

$$\begin{aligned} A_{г1} &= \frac{1}{2} \\ A_{г2} &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\nu_H = \frac{3}{2} \nu_{св}$$

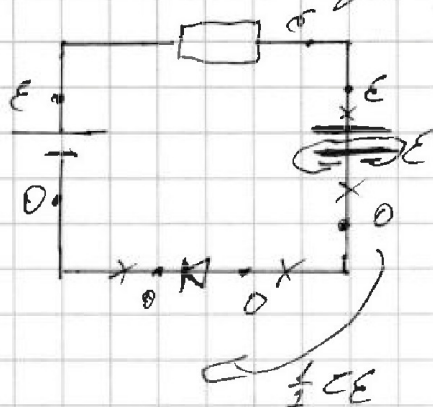


1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

3) Рассмотрим цепь в уст. реж., ~~ток~~
~~через диод не идет~~ ток через диод не идет
напр на нем равно 0



ЭДЗ:

$$A\Delta = W_k - W_n + Q$$

$$\frac{CE^2}{2} = \frac{CE^2}{2} - \frac{CE^2}{2} + Q$$

$$\frac{CE^2}{2} = Q$$

$$Q = \frac{2 \cdot 8 \cdot 200 \cdot 10^{-6}}{2} = 1,6 \text{ мДж.}$$

$$P_{\text{ген}} dA = \kappa \cdot I$$

Ответ: 1) $I_1 = 6 \text{ мА}$
2) $\kappa_2 = 5 \text{ В}$
3) $1,6 \text{ мДж.}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1
☐2
☐3
☐4
☒5
☐6
☐7
☐СТРАНИЦА
2 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\varphi_2 = \varphi - \frac{0}{2}E - \frac{3}{4}E$$

(прод на стр 3)

$$U_{L2} = \frac{21}{4}E$$

$$U_{L2} = L_2 \cdot I' \quad \text{скорость изм. тока.}$$

$$\frac{U_{L2}}{L_2} = I'$$

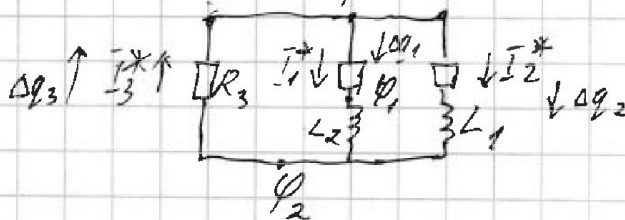
$$I' = \frac{7 \cdot E}{4 \cdot L}$$

3) конец сост. уст. р-ж.

т.к. катушки на концах имеют равн. потенц. $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ тока в цепи нет.

Какой-то момент времени до эт р-ж.



$$\varphi_2 = \varphi$$

$$\varphi - \varphi_2 = \varphi - \varphi_1 - I_3^* R_3 = I_1^* R_2 + U_{L2}^* = I_2^* R_1 + U_{L1}^*$$

$$-\frac{\Delta \varphi_3}{\Delta t} R_3 = \frac{\Delta \varphi_1}{\Delta t} R_2 + L_2 \cdot I_1' = \frac{\Delta \varphi_2}{\Delta t} R_1 + L_1 \cdot I_2'$$

$$-L_2 \cdot I_1' \Delta t = +\Delta \varphi_3 \cdot 3R + \Delta \varphi_1 \cdot R_2$$

$$\Delta \varphi_3 = \Delta \varphi_1 + \Delta \varphi_2$$

$$-L_1 \cdot I_2' \Delta t = \Delta \varphi_3 \cdot 3R + \Delta \varphi_2 \cdot R$$

$$L \cdot 4R = (3\Delta \varphi_3 R + \Delta \varphi_1 R)$$

предполагаем
те же выражения

$$3\Delta \varphi_3 = -3\Delta \varphi_3 + \frac{3E}{4R^2} \cdot L$$

$$\frac{9E}{4R^2} \cdot L = 3\Delta \varphi_3 + \Delta \varphi_1$$

$$\Delta \varphi_1 = \frac{9E}{4R^2} L - 3\Delta \varphi_3$$

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

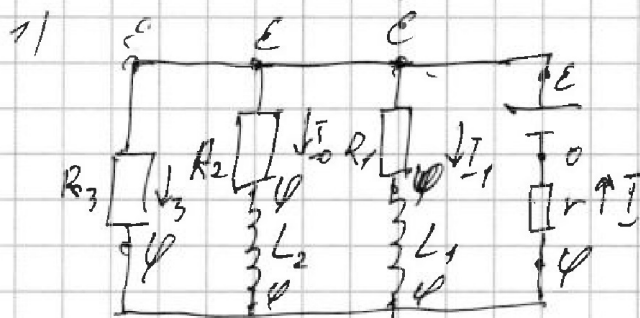
СТРАНИЦА
 / из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



Уст. решим. АЛЮС закнут.

Т.к. рет. уст. $\rightarrow$ катушка = провод ^{параллельно}



Установ. МгТ

$$R_1 = R_2 = R$$

$$R_3 = 3R$$

$$r = \frac{R}{2}$$

$$I = I_0 + I_1 + I_3$$

$$\frac{\varphi}{r} = \frac{E - \varphi}{R_2} + \frac{E - \varphi}{R_1} + \frac{E - \varphi}{R_3}$$

$$2\varphi = E - \varphi + E - \varphi + \frac{E}{3} - \frac{\varphi}{3}$$

$$\frac{28}{3}\varphi = \frac{4}{3}E$$

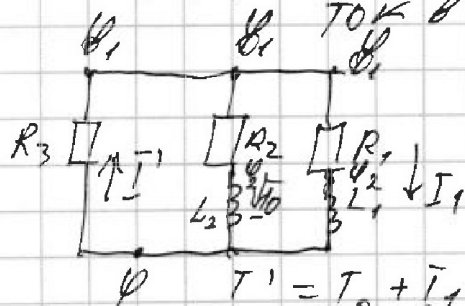
$$\varphi = \frac{1}{4}E$$

$$I_0 = \frac{3 \cdot E}{4 \cdot R}$$

2/

сразу после размык.

ТОК в катушках скачок по инд.



$$u_{L_2} = |\varphi_2 - \varphi_1|$$

$$I' = I_0 + I_1 = 2I_0$$

$$\frac{R \cdot \varphi_1}{3R} = 2 \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R}$$

$$\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{3R} = \frac{3E}{2R}$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{9}{2}E$$

$$\varphi_1 = \varphi - \frac{9}{2}E$$

$$\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R_2} = I_0 = \frac{3E}{4R}$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{3}{4}E$$

$$\varphi_2 = \varphi_1 - \frac{3}{4}E$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
3 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$q_3 = -3q_3 + \frac{3\varepsilon}{4R^2} \cdot L - 3q_3 + \frac{2\varepsilon}{4R} \cdot L$$

$$4q_3 = 3 \frac{\varepsilon L}{R^2}$$

$$q_3 = \frac{3\varepsilon L}{4R^2}$$

Ответ:

$$1) I_0 = \frac{3 \cdot \varepsilon}{4 \cdot R}$$

$$2) I' = \frac{2 \cdot \varepsilon}{4 \cdot L}$$

$$3) q_3 = \frac{3 \cdot \varepsilon \cdot L}{4 \cdot R^2}$$

$$\tan \alpha = \frac{r \cdot F}{d - F}$$



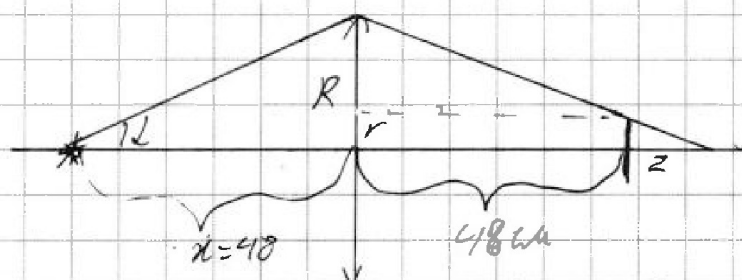
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

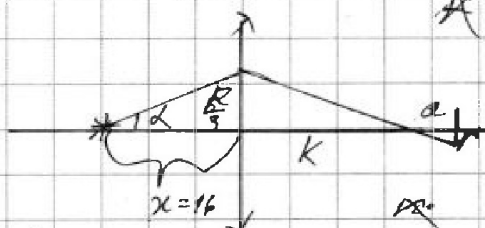
СТРАНИЦА
2 из 5

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Рассмотрим положение, когда луч
2 падает на линзу, падает на
её край, это положение при $x =$
 $= 48 \text{ см}$



и при $x = 16$



$$\frac{1}{32} = \frac{1}{16} + \frac{1}{F_2} \quad F_2 = \dots$$

тогда F должно
равно:

$$\frac{1}{32} = \frac{1}{48} + \frac{1}{F_1}$$

$$F_1 = 96 \text{ см}$$

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{F} - \frac{1}{48} = \frac{48 - F}{48F}$$

$$F_2 = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{16}} = \frac{16F}{F - 16}$$

$$\frac{R}{F_2} = \frac{R}{F_1} \quad \frac{R}{\frac{16F}{F-16}} = \frac{R}{\frac{48-F}{48F}} \quad r = \frac{3(F-48)}{F}$$

$$\frac{R}{3F_2} = \frac{R}{F_1} \quad \frac{1}{F_2} = \frac{1}{48-F_2} \quad r = \frac{48-F_2}{F_2}$$

т.е. это крайние
положения.
Здесь они равно
удалены
от положения
фокуса.
значит $F = 32 \text{ см}$
и F в этих гл



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
3 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\star \left(\frac{48F}{48-F} - 48 \right) = \frac{48F}{48-F} - 48 = \frac{48F - 48(48-F)}{48-F} = \frac{48F - 2304 + 48F}{48-F} = \frac{96F - 2304}{48-F}$$

$$= \frac{48-F}{F} = \frac{3(F-16)}{F}$$

$$-48 + F^2 = 3F^2 - 64F$$

$$F^2 - 32F + 24 = 0$$

$$D = 64 - 4 \cdot 24 = 32$$

$$D = 32 = 24 \cdot 4 = 1024 - 96 =$$

$$F - 48 = 3F - 64$$

$$16 = 2F$$

$$F = 8$$

$$K = 48 - 8 = 40$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

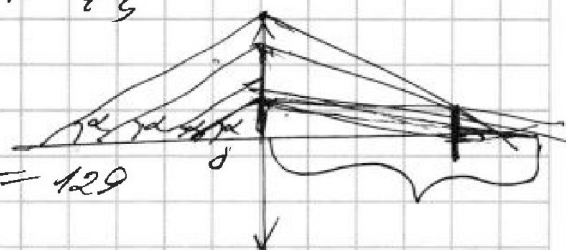
$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi}}{\cos^2 \varphi} = \frac{1}{32} - \frac{1}{16} = \frac{-1}{32} = -r$$

$$\cos^2 \varphi \cdot \operatorname{tg}^2 \varphi = 1 - \cos^2 \varphi \quad \frac{\frac{9}{4} + 1}{\frac{13}{4}} =$$

$$\cos^2 \varphi (\operatorname{tg}^2 \varphi + 1) = 1 \quad \frac{1}{32} = \frac{1}{48} + \frac{1}{48} = \frac{1}{24}$$

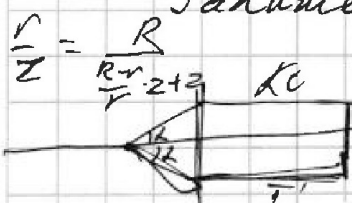
$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{24} \quad F = 32$$

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \varphi + 1}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{576} + 1}} = \frac{24}{\sqrt{577}}$$



$$d \cdot \operatorname{tg} \alpha =$$

Задан. для контура равенство мощностей.



$$250 \text{ кВт} = \frac{5}{3} P_{2\pi}$$

$$P_{2\pi} = 150 \text{ кВт}$$

$$\frac{2}{3} P_{2\pi}$$

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

$$\frac{r}{z} = \frac{R}{z(R+r+1)}$$

$$r =$$

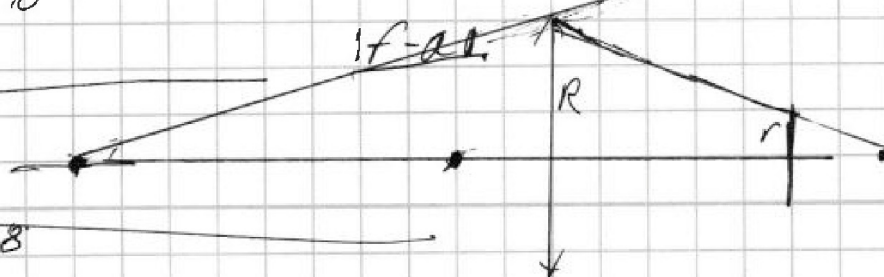
$$\frac{1}{500} \frac{96}{1024} = \frac{1000}{500} = 2 \text{ мА}$$

$$P_R = I^2 \cdot R$$

$$I \cdot 2L = P_R$$

$$\frac{24}{4} = 6$$

$$1024 - 96 = 928$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

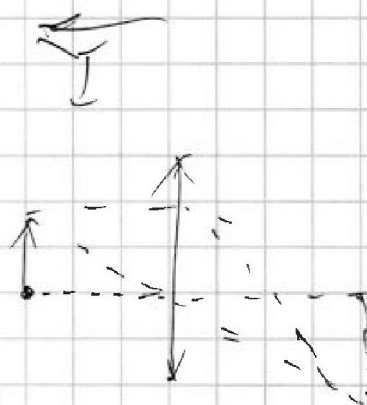
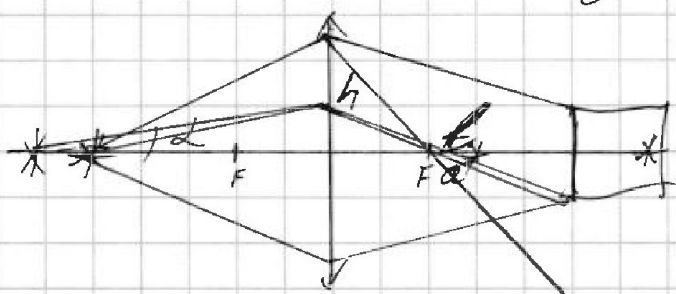
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

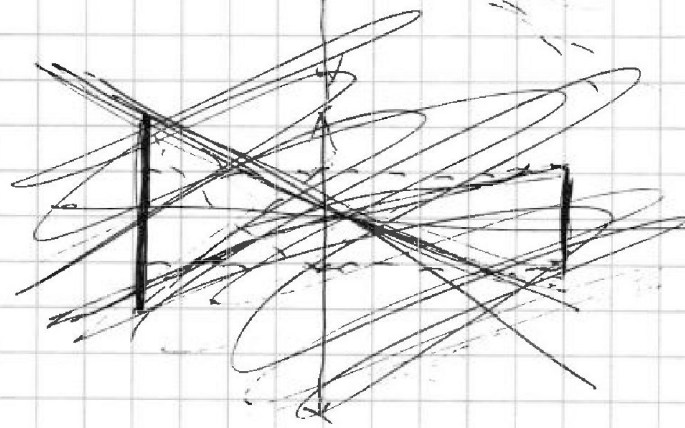
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{6}{2} Q_1 RT + \frac{5}{2} Q_1 R(T_2 - T_1) = 0$$
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{F_2}$$

1 ✓
2 ?
3 ?
4 ✓
5



$$\begin{array}{r} 26.9 = \\ \underline{54} \\ 18 \\ \hline 234 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 129 \overline{) 3} \\ \underline{40} \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 234 \overline{) 43} \\ \underline{43} \\ \hline \end{array}$$
$$c = 2 \frac{v}{g} =$$

$$5, =$$

$$43 \cdot 5 =$$

$$= 215$$

$$234 - 215 =$$
$$= 19$$