

# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

## Вариант 11-05



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

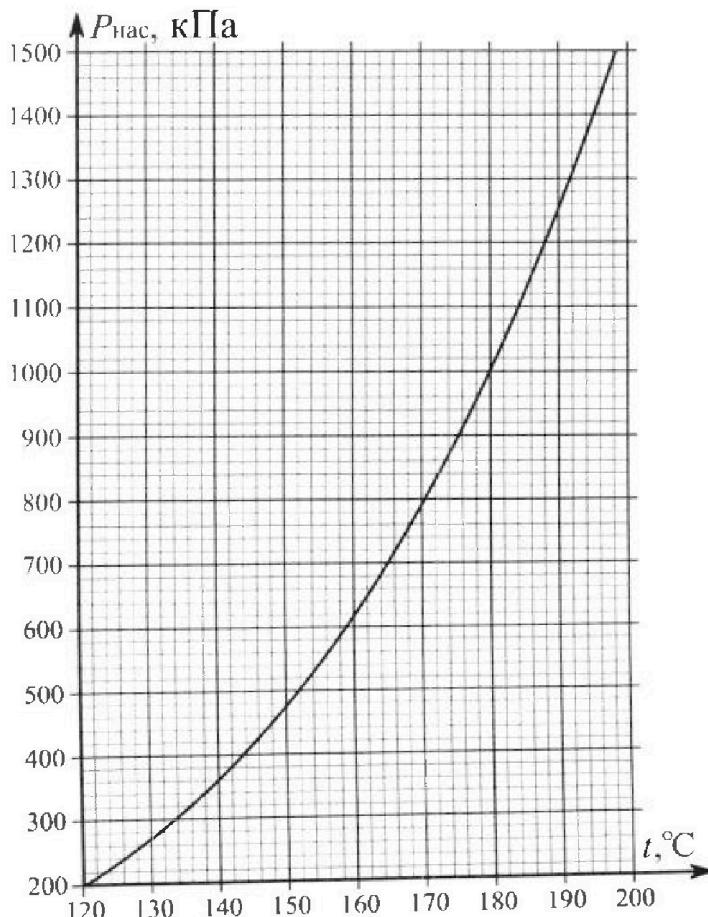
1. Из игрушечной пушки стреляют три раза одним и тем же снарядом. Масса пушки без снаряда в 4 раза больше массы снаряда. Первый раз пушку закрепляют, а ствол направляют вертикально вверх. В результате выстрела снаряд поднялся на высоту  $H = 13/3$  м. Во второй раз пушку закрепляют на горизонтальном полу, ствол направляют под углом  $\varphi$  ( $\operatorname{tg}\varphi = 2/3$ ) 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  $\varphi$  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  $\varphi_1 = 100\%$  при температуре  $t_1 = 100^\circ\text{C}$ . Над поршнем вакуум. Поршень удерживается в равновесии силой  $F = 150 \text{ Н}$ , направленной вдоль оси сосуда внутрь. В некоторый момент времени сила становится равной  $1,5F$ , 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  $\varphi_2$  в сосуде после установления термодинамического равновесия.





# Олимпиада «Физтех» по физике,

февраль 2024

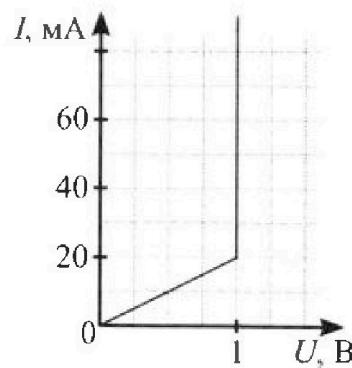
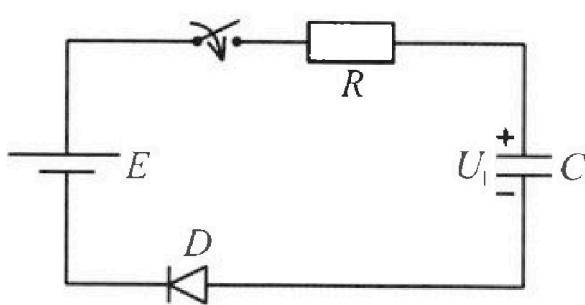


## Вариант 11-05

*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.*

3. В цепи (см. рис.) ЭДС идеального источника  $E = 9$  В,  $R = 100$  Ом,  $C = 60$  мкФ, конденсатор заряжен до напряжения  $U_1 = 3$  В. Вольтамперная характеристика диода D приведена на рисунке. Ключ разомкнут, затем ключ замыкают.

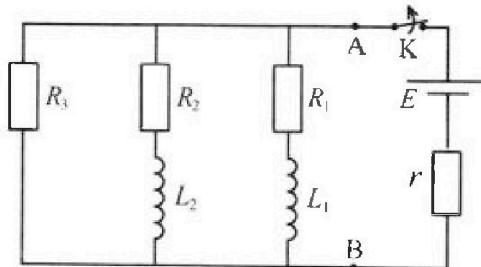
- 1) Найти ток  $I_1$  в цепи сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти напряжение  $U_2$  на конденсаторе в момент, когда ток в цепи станет  $I_2 = 20$  мА.
- 3) Какое количество теплоты  $Q$  выделится на резисторе после замыкания ключа?



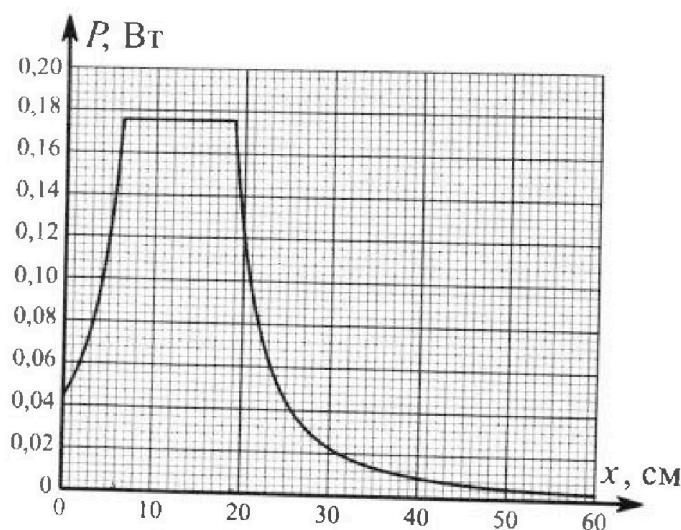
4. В цепи (см. рис.) ЭДС идеального источника  $E$ ,  $R_1 = R_2 = R$ ,  $R_3 = 2R$ ,  $r = R/5$ ,  $L_1 = L$ ,  $L_2 = 2L$ . Ключ K замкнут, режим в цепи установился.

- 1) Найти ток  $I_0$  через катушку  $L_1$  при замкнутом ключе.
- 2) Найти скорость изменения (по модулю) тока в катушке  $L_1$  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  $a = 32$  см от источника расположили тонкую линзу радиусом  $R = 2$  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  $R \ll a$ .



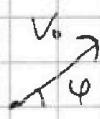
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

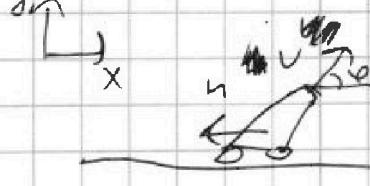
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача №1  
при вертикальном броске:  $\frac{m v_0^2}{2} = m g H$  ( $m$ -масса)  
( $v_0$ -скор. спуска)  $\Rightarrow v_0 = \sqrt{2gH} \Rightarrow \frac{2v_0^2}{g} = 4H$

1)

время полёта  
  
 $v = \sqrt{v_0^2 + \dot{y}^2}$        $t = \frac{\sqrt{v_0^2 + \dot{y}^2}}{g}$        $s_2 = v_0 \cos \varphi t = \frac{v_0^2}{g} \sin \varphi$   
 $3 h \sin \varphi = 2 \cos \varphi \Rightarrow 9h^2 \sin^2 \varphi = 4 \cos^2 \varphi \Rightarrow$   
 $\Rightarrow 13h^2 \cos^2 \varphi = 4 \Rightarrow \cos \varphi = \frac{2\sqrt{13}}{13}$   
 $\Rightarrow \cos \varphi = \frac{3\sqrt{13}}{13} \Rightarrow s_2 = \frac{2v_0^2}{g} \cdot \frac{6}{13} = \frac{24}{13} H$

2) ( $m$ -масса пули)  $m = h m$  ( $V$ -новая скор. спр.)  
 $m$ -масса пули

  
 $mV \cos \varphi = mu \Rightarrow u = \frac{3\sqrt{13}}{13} \cdot V$

~~считаем движение по оси x~~ (безумные эздричи, забыли в пульте в первом случае подумали переделать спорят, что мальчик - между ними):

$$mgH = \frac{mu^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{4m}{2} \cdot \frac{9V^2}{16 \cdot 13} + \frac{m}{2} \cdot V^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2gH = V^2 \left( \frac{9}{4 \cdot 13} + 1 \right) = \frac{61}{52} V^2 \Rightarrow V = \frac{104}{61} gH$$

$$s_3 = \frac{V^2}{g} \cdot 2h \sin \varphi = \frac{104}{61} H \cdot \frac{12}{13} = \frac{8 \cdot 12 H}{61} = \frac{96}{61} H$$

Ответ: 1)  $\frac{24}{13} H$  2)  $\frac{96}{61} H$ .



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.

- |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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!

задача № 2

$$1) P_1 = \frac{f}{5} = \frac{150 \text{ Pa}}{10 \text{ м}^2} = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1,5 \text{ Pa}$$

$$2) P_{H_2} \cdot V_1 = 1 \text{ м}^3 \cdot k \cdot T_1 \quad \leftarrow \text{для пары} \quad (V_1 - \text{последний состояния})$$

$$\Delta (P_1 - P_{H_2}) \cdot V_1 = n_1 \cdot k \cdot T_1 - \text{для воздуха}$$

$$\Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{P_{H_2}}{P_1 - P_{H_2}} = \frac{P_2}{1,5 P_1 - P_2} = \frac{2}{3-2} = 2$$

3) допустим пар не смешивается:

$$\frac{P_{H_2}}{P_2 - P_{H_2}} = 2 \quad (P_2 = \frac{1,5 f}{5}) = 1,5 P_1 = 2,25 P_0$$

$$\Rightarrow 3 P_{H_2} = 4,5 P_0 \Rightarrow P_{H_2} = 1,5 P_0 = 150 \text{ кПа} \quad (\Delta VR = n k)$$

$$3 \text{ и } 2: \frac{5}{2} \cancel{P_{H_2}} n_1 k T_1 + 3 \cancel{n_2 k T_1} + 1,5 f (V_2 + V_1) = n_1 \cancel{\frac{5}{2} k T_1} (n_1 + 3 n_2)$$

(V2 - общий состояния пары)

$$T_2 = \frac{2,25 P_0 (V_2 + V_1)}{k (\cancel{\frac{5}{2} n_1 + 3 n_2})} + T_1 = T_1 + \frac{2,25 P_0 \left( \frac{n_2 k T_2}{P_{H_2}} + \frac{n_1 k T_1}{P_{H_2}} \right)}{k / \cancel{\frac{5}{2} n_1 + 3 n_2}}$$

$$\Rightarrow T_1 + \frac{9 \cancel{P_0} \left( \frac{T_2}{1,5} + \frac{T_1}{1} \right)}{17} = T_1 + \frac{6 T_2}{17} + \frac{9 T_1}{17} \Rightarrow \frac{17 T_1 + 6 T_2}{17} = 17 T_1 + 9 T_2 \quad (17 T_1 + 9 T_2 = 0)$$

$$\Rightarrow \frac{23}{17} T_2 = \frac{26}{17} T_1 \Rightarrow T_2 / T_1 = \frac{26}{23} \Rightarrow A_2 + 273 = 140,7^\circ C$$

$P_{H_2} > P_{H_1} \Rightarrow$  пар не смешивается

$$4) P_2 = \frac{P_{H_2}}{P_{H_2}(t_2)} \approx \frac{150 \text{ кПа}}{460 \text{ кПа}} = \frac{15}{46} \quad (\text{по таблице})$$

Ответ: 1) 1,5 ; 2) 2 ; 3)  $\frac{26}{23}$  ; 4)  $\frac{15}{46}$ .



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.

- |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

задача № 3

$U_0 = 1V$  - напряжение ~~на диоде~~ опорного на диоде

$$1) \quad \varepsilon - U_1 - U_0 = I_1 R \Rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon - U_1 - U_0}{R} = 50 \text{ мА}$$

$$2) \quad \varepsilon - U_0 - U_2 = I_2 R \Rightarrow U_2 = \varepsilon - U_0 - I_2 R = 6 \text{ В}$$

3) Когда напряжение на диоде  $\geq U_0$ , то на нём передается ~~энергия~~  $Q_1 = q \cdot U_0$  энергии ( $q$ -протонный  $\rightarrow$  на диод заряд) за это время

$$Q_1 = \varepsilon C (U_2 - U_1) \quad (\text{и.к. при } U_2 \text{ максимум})$$

если ~~на~~ напряжению  $V < U_0$  на диоде:  $I = \alpha V$ , где  $\varepsilon$ -макс. б. энергии,  $V$ -напр. на диоде,  $\alpha = \frac{w M}{1B} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ А}^{-1}$

~~$Q_2 = \text{некоторая энергия: } dQ_2 = I \cdot V \cdot dt = \varepsilon C (U_2 - U_1) \cdot V$~~

$dQ$ -макс. заряд, прошедший через диод с первым конденсатором:

$$\varepsilon = \alpha V R + V + \frac{a}{C} \quad \alpha V = \frac{dQ}{dt} = \dot{Q} \Rightarrow V = \frac{\dot{Q}}{\alpha}$$

~~$\Rightarrow Q = \int_{0}^{t} \dot{Q} dt = \int_{0}^{t} \frac{\varepsilon C - a}{\alpha R + C} dt = \frac{\varepsilon C t}{\alpha R + C} - \frac{a t}{\alpha R + C}$~~

~~$\Rightarrow \frac{\varepsilon C - a}{C} = (\alpha R + 1) V \Rightarrow$~~

~~$\Rightarrow V = \frac{\varepsilon C - a}{\alpha R C + C} \Rightarrow \alpha R^2 \frac{\varepsilon C - a}{\alpha R C + C} dQ \neq 0$~~

$$Q_H = 0 ; \Rightarrow Q = C(U_H - U_2) = C(\varepsilon - U_2)$$

$$Q_2 = \frac{C(C(\varepsilon - U_2))}{\alpha R + 1} - \frac{(C(\varepsilon - U_2))^2}{\alpha R + 1} = \frac{(C(\varepsilon - U_2))(C(\varepsilon - U_2) - C)}{\alpha R + 1}$$



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!

Задача №3)

$$Q_D = Q_1 + Q_2 = 4,0 \cdot C(U_2 - U_1) + \alpha R_{11} = 4(32,6) \text{ дж}$$

также, вычисляем на зоне  $= 9,6 \cdot 10^{-6} \text{ джс} \approx 5,4 \cdot 10^{-4} \text{ дж}$

$$\Delta u_m = C(E - U_1) \approx C(E - U_1, \delta) = 60 \cdot 10^{-6} \cdot 154 \text{ дж} =$$

работа изменена за все время  $= 32,4 \cdot 10^{-4} \text{ дж}$

$$\Delta W_C = \frac{C E^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} = \frac{C}{2} (E^2 - U_1^2) = 30,72 \cdot 10^{-6} \text{ дж} \approx$$

изменение энергии конденсатора  $\approx 21,6 \cdot 10^{-4} \text{ дж}$

ЗСД:  $\Delta u_m = \Delta W_C + Q_D + Q_1 \Rightarrow Q_1 = 5,4 \cdot 10^{-4} \text{ дж}$ .

Ответ: 1) 50 мА 2) 60 3)  $5,4 \cdot 10^{-4} \text{ дж}$ .



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.

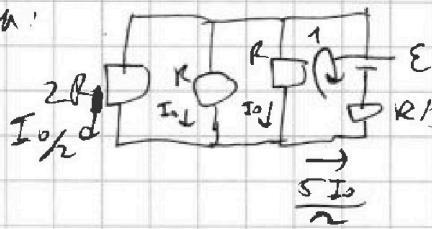
- |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

Задача №4

1) Уч. режим потоками  $\Rightarrow$  получим ведущий ток  
на проводах:



через  $R_1$  и  $R_2$  по II з-ку

..  
автор

получим токи одинаковыми  $I_0$ ,

а так же  $I_3 = I_0$

$$\Rightarrow \text{через } R: \frac{I_0}{2}$$

II з-к Купюра для попута 1:

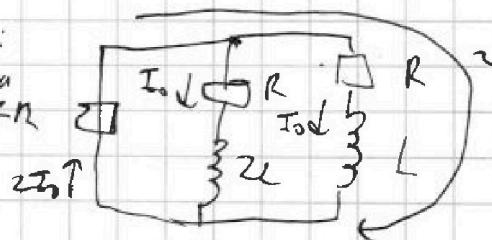
$$0 = E - I_0 R - \frac{I_0 R}{2} \Rightarrow I_0 = \frac{2E}{3R}$$

2) токи через  $R_1$  и  $R_2$  равны нулю  $\Rightarrow$  по I з-ку Купюра

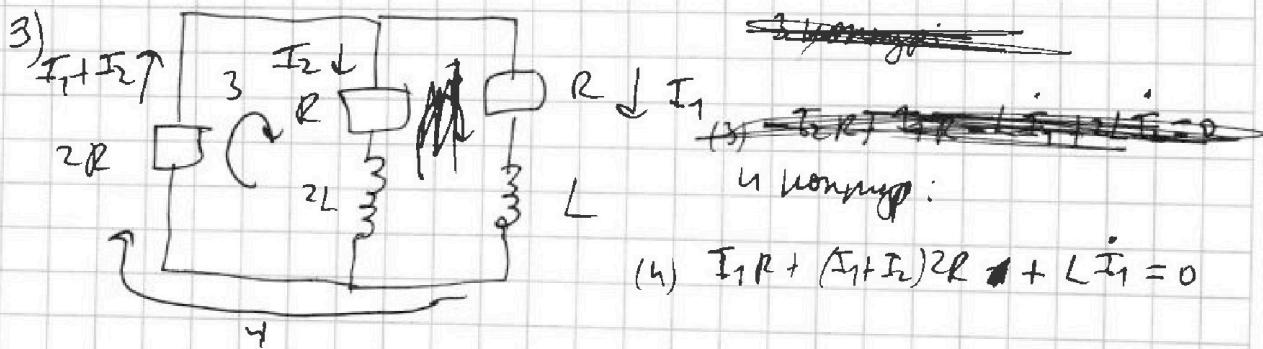
так что ток  $I_3$  равен  $\frac{I_0}{2}$ :

$$4I_0 R + I_0 R = L |I_1| \quad \text{скор. измен. пока} \\ \Rightarrow I_0 R = L |I_1| \quad \text{через } L_1 = 2L$$

$$|I_1| = \frac{5I_0 R}{L} = \frac{10C}{3L}$$



3)



~~3~~ Купюра

~~Из (3):  $R(q_1 - q_2) = L(I_0 - I_1) = L(I_0 - I_1) = 0$~~

и попут:

$$(4) \quad I_1 R + (I_1 + I_2) 2R + L \dot{I}_1 = 0$$

через  $R_1$  про тек.  $q_1$ , через  $R_2$   $q_2 \Rightarrow q_3 = q_1 + q_2$

~~(3):  $R(q_1 - q_2) = L(I_0 - I_1) = L(I_0 - I_1) = 0$~~

~~(4):  $R(3q_1 + 2q_2) - L(I_0 - 0)$~~

~~3 попут:  $R(2I_1 + 3I_2) = -2L \dot{I}_1 \Rightarrow R/2q_1 + 3q_2 = 2L(I_0 - 0)$~~



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!

Задача №4

$$\Rightarrow 5 q_3 R = 3 L I_0 \Rightarrow q_3 = \frac{3 L I_0}{5 R} = \frac{3 L}{5 R} \cdot \frac{2 \epsilon}{3 L R} = \frac{2 \epsilon L}{5 R^2}$$

(решен: 1)  $\frac{2 \epsilon}{3 R}$ ; 2)  $\frac{10 \epsilon}{3 L}$ ; 3)  $\frac{2 \epsilon L}{5 R^2}$ .



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.

- |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

задача №5)

данный вспомогательный рисунок показывает отражение падающего света от зеркала, при увеличении х радиусе кривизны =)

⇒ зеркало собирающее и  $R < R$

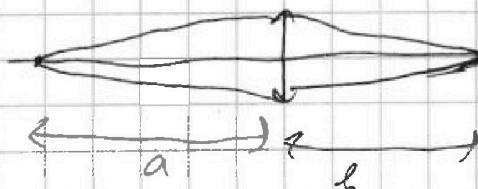
1) макс. ~~радиус~~ мощность, гранич. длина вспомогательной

$$x=0 \quad P_{\max} = \frac{\pi R^2}{\pi r^2} = \frac{R^2}{r^2} = \frac{0,176}{0,04 \text{ м}} \quad (\text{по формуле})$$

$$\Rightarrow r = \frac{R}{2} = 1 \text{ м}$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

2)



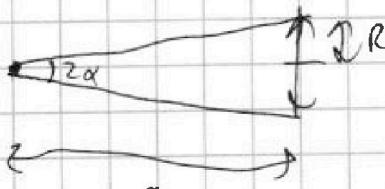
$$\text{при } x \in \left( \frac{b}{2}; \frac{3b}{2} \right)$$

$P = P_{\max}$ , т. к. весь свет, попадающий на зеркало, отражается  
вспомогательным зеркалом

$$\Rightarrow b = 13 \text{ см} \quad (\text{по формуле}) \Rightarrow f = \frac{ab}{a+b} = \frac{32 \cdot 13}{32+13} = \frac{116}{45} =$$

$$= 2,56 \text{ м} \approx 2,56 \text{ м} = \frac{32}{45} \text{ м}$$

3)



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{R}{a} \Rightarrow \alpha \approx \frac{R}{a}$$

~~$$\Rightarrow P(D) = R \cdot \frac{1}{a} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{\pi R^2}{a^2}$$~~

некоторый угол  $\alpha$ , при котором из точки, расположенной  
перед зеркалом, лучи, бегущие вправо,  $R = \frac{a \cdot b \cdot \pi R^2}{a^2}$



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.

- |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                                   | 6                        | 7                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

Задача 5)

$$P_{\max} = P_0 \cdot \frac{R}{4\pi} \Rightarrow P_0 = P_{\max} \cdot \frac{4\pi R^2}{R^2} = 0,176 \cdot 4 \cdot 16^2 \text{ Вт} = \\ = \frac{22}{125} \cdot 4 \cdot 16^2 \text{ Вт} = \frac{88 \cdot 256}{125} \text{ Вт} = \frac{2254828}{125} \text{ Вт} = 180,224 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) 1 м; 2) 9,25 м; 3) 180,224 Вт.



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!



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  
ИЗ

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

$$\frac{293}{77} \times 2 = \frac{1600 + 560 \text{ fm}}{77} = \frac{2184}{77} \approx 192$$

$$\frac{175}{4} = 44$$

$$\frac{11}{8} \cdot 273 = \frac{2200 + 770 + 33}{8}, \quad \frac{3003}{8} = 3$$

$$\begin{array}{r}
 176 \\
 \times 8 \\
 \hline
 1408
 \end{array}$$

~~26-2780~~

$$\frac{36}{23} \cdot 3732 \quad 3732 \quad \frac{3}{23} \quad 3732 =$$

$$\cancel{23} \quad \frac{3}{23} \quad 3\cancel{3}\cancel{3} = 100 + \frac{1119}{23}$$

$$\begin{array}{r}
 & 256 \\
 \times & 88 \\
 \hline
 2048 \\
 \end{array}$$

$$920 + 220 + \frac{2}{2} = 1119 \quad 48.7$$

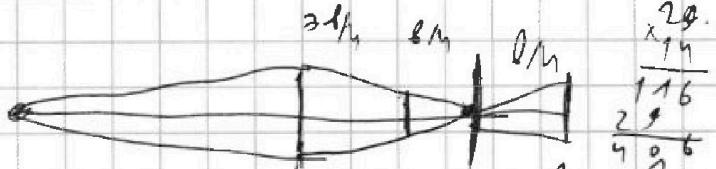
$$\begin{array}{r} \cancel{x}^{\cancel{2}3\cdot 9\cancel{9}} \\ \cancel{4} \\ \hline \cancel{9}7\end{array} \quad \begin{array}{r} x^{\cancel{2}3} \\ \cancel{5} \\ \hline \cancel{7}5\end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \cancel{9}4 \\ \hline \cancel{7}8\end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 23 \\ \hline 7650 \end{array}$$

$$\frac{\pi R^2}{a^2} = 4 \frac{R}{a}$$

$$\frac{92}{1104}$$

$$\frac{11}{73} \times \frac{35}{67} = \frac{3944}{2,136} = \frac{1}{4}$$



$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{32} + \frac{1}{26} =$$

32  
13

$$\text{Q2) } \frac{1}{6} \cdot \frac{a_8}{a-f} \leftarrow \frac{32 \cdot 74}{18} \xrightarrow{9} \frac{32 \cdot 74}{9} \xrightarrow{f \cdot s} \frac{224}{9} \xrightarrow{5 \cdot 25} \frac{224}{25}$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ \times 5 \\ \hline 405 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110 \ 00 \\ \hline 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 95 \\ \times 4 \\ \hline 190 \end{array}$$

45

~~30~~  
~~15~~  
~~10~~  
~~5~~  
7 0 4  
1 1 9 6

$$\begin{array}{r} \cancel{5} \\ \times 26 \\ \hline \cancel{X} 55 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} 11 \\ \times 12 \\ \hline 22 \end{array} & \begin{array}{c} 1 \\ \hline 67 \end{array} \\
 \begin{array}{c} 44 \\ \hline 462 \end{array} & \begin{array}{c} 1000 \\ \hline 67 \end{array}
 \end{array}$$