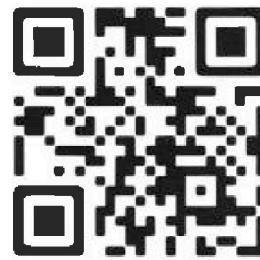


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-06



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

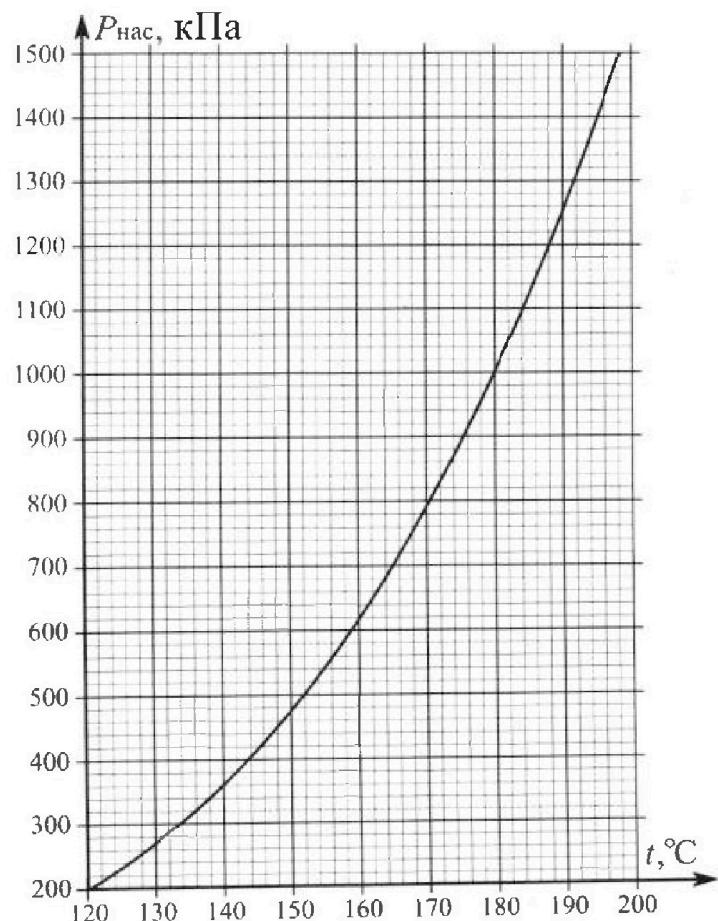
1. Из игрушечной пушки стреляют три раза одним и тем же снарядом. Масса пушки без снаряда в 3 раза больше массы снаряда. Первый раз пушку закрепляют, а ствол направляют вертикально вверх. В результате выстрела снаряд поднялся на высоту $H = 13/4$ м. Во второй раз пушку закрепляют на горизонтальном полу, 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 остается 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**

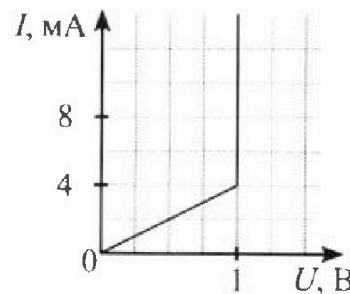
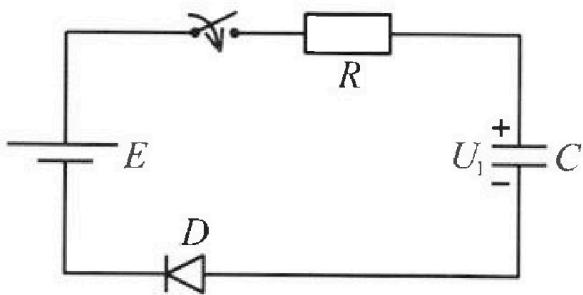
Вариант 11-06



*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.

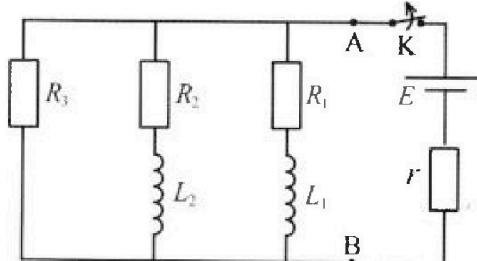
- 1) Найти ток I_1 в цепи сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти напряжение U_2 на конденсаторе в момент, когда ток в цепи станет $I_2 = 4$ мА.
- 3) Какое количество теплоты Q выделится на резисторе после замыкания ключа?



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.

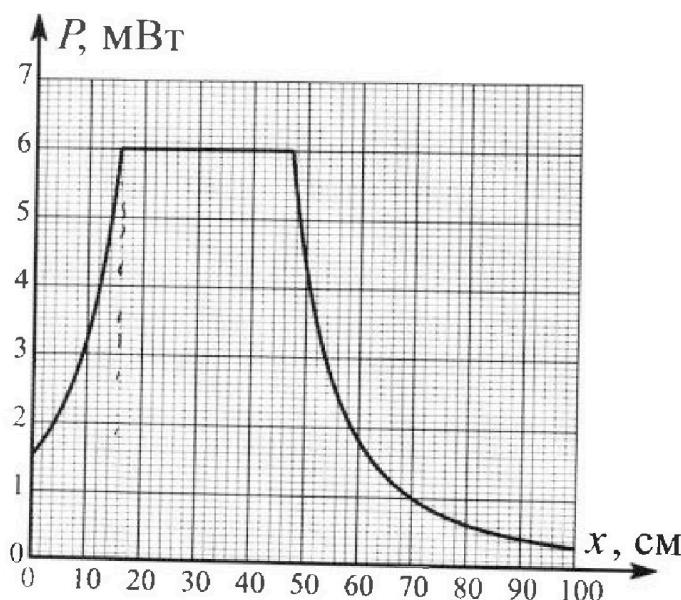
- 1) Найти ток I_0 через катушку L_2 при замкнутом ключе.
- 2) Найти скорость изменения (по модулю) тока в катушке L_2 сразу после размыкания ключа.
- 3) Найти заряд q_3 , протекший через резистор R_3 после размыкания ключа.

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 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
1 из 8

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.

К. Сильван, что предметы всегда склоняются на землю и та же растет землю, а значит в ней запасается одна из трех энергий. Всю эту энергию переходит в кинетическую энергию спуска при движении (в первых фазах спуска) \Rightarrow
~~последней~~ ~~1 и 2~~ Скорость спуска v_0 одна и та же в ~~однажды~~ ~~1 и 2~~. первые фазы спуска. Найдем v_0 . Т.к. при вертикальном движении скорость падает поднимается на высоту H , то из З. С. Э (скорость в начальном положении v_0 , т.к. движение вертикальное):

$$H \left\{ \begin{array}{l} v=0 \\ \text{вс} \\ \uparrow v_0 \end{array} \right. \frac{m v_0^2}{2} = mg H \quad | \cdot \frac{2}{m}$$

$$v_0^2 = 2gH$$

$$v_0 = \sqrt{2gH}$$

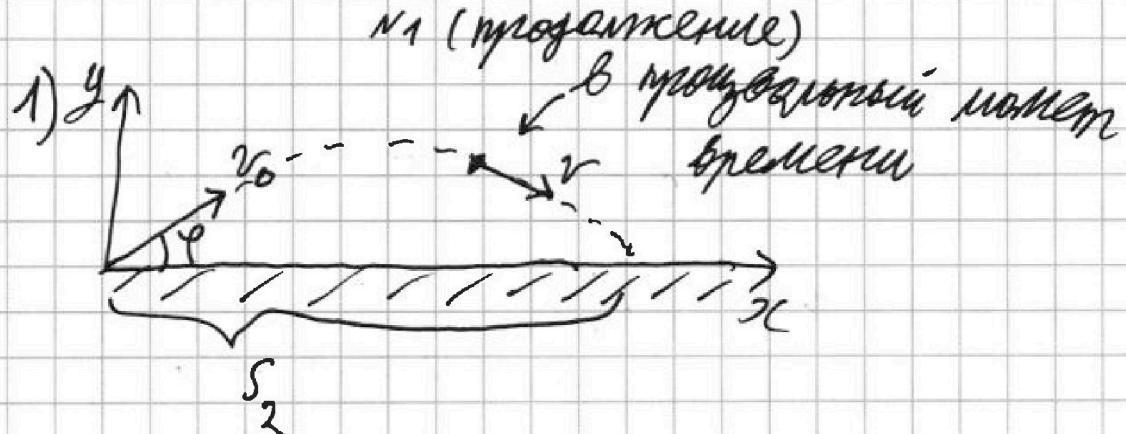



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 8

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!



Т.к. силы по оси x нет, то

$$v_x = \text{const}$$

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cos \varphi$$

$$a_y = -g \Rightarrow v_y = v_{0y} - gt$$

Время до высшей точки:

$$v_{0y} - gt_{\text{выс}} = 0$$

$$gt_{\text{выс}} = v_{0y}$$

$$t_{\text{выс}} = \frac{v_{0y}}{g}$$

v_y симметрично симметричнее времени полёта

$$t_2 = 2t_{\text{выс}} = \frac{2v_{0y}}{g} = \frac{2v_0 \sin \varphi}{g}$$



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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
3 из 8

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!

р1 (продолжение)

$$\begin{aligned} S_2 &= v_{0x} \cdot t_2 = \frac{v_0 \cos \varphi \cdot 2 v_0 \sin \varphi}{g} = \\ &= 2 \cos^2 \varphi \sin^2 \varphi \cdot \frac{v_0^2}{g} = 2 \sin \varphi \cos \varphi \cdot \frac{2 g H}{g} = \\ &= 4 H \sin \varphi \cos \varphi \end{aligned}$$

Определим множество:

$$\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1, \cos^2 \varphi$$

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

$$\frac{1}{\cos^2 \varphi} - \left(\frac{3}{2}\right)^2 + 1 = \frac{9}{4} + 1 = \frac{9+4}{4} = \frac{13}{4}$$

$$\cos^2 \varphi = \frac{4}{13} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

$$\sin^2 \varphi = 1 - \cos^2 \varphi = \frac{13-4}{13} = \frac{9}{13}$$

$$\sin \varphi = \frac{3}{\sqrt{13}}$$

$$\begin{aligned} S_2 &= 4 H \sin \varphi \cos \varphi = 4 \cdot \frac{13}{4} M \cdot \frac{3}{\sqrt{13}} \cdot \frac{2}{\sqrt{13}} = \\ &= 13 M \cdot \frac{6}{13} = \boxed{6 M} \end{aligned}$$



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.

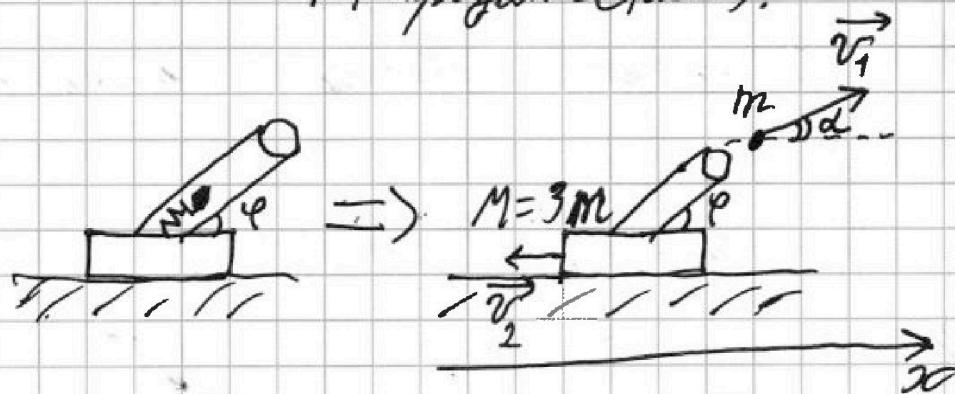
- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
4 из 8

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!

N1 (продолжение).

2)



$$3 \text{ СН: } \frac{M v_2^2}{2} + \frac{m v_1^2}{2} = E_p = \frac{m v_0^2}{2}$$

пом. эн. пружины
(одна и та же во всех
случаях - см. начало решения)

$$3m v_2^2 + m v_1^2 = m v_0^2$$

$$3 v_2^2 + v_1^2 = v_0^2$$

$$3 \text{ СН на } OX: M v_{2,ox} + m v_{1,ox} = 0$$

(для системы
"пушка + спаруга")

сумма упругости

упругости - внутренняя

и в 3 СН не участвует
других упругих связей)

$$- 3m v_2 + m v_1 \cos \alpha = 0$$

$$v_1 \cos \alpha = 3v_2$$



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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
5 из 8

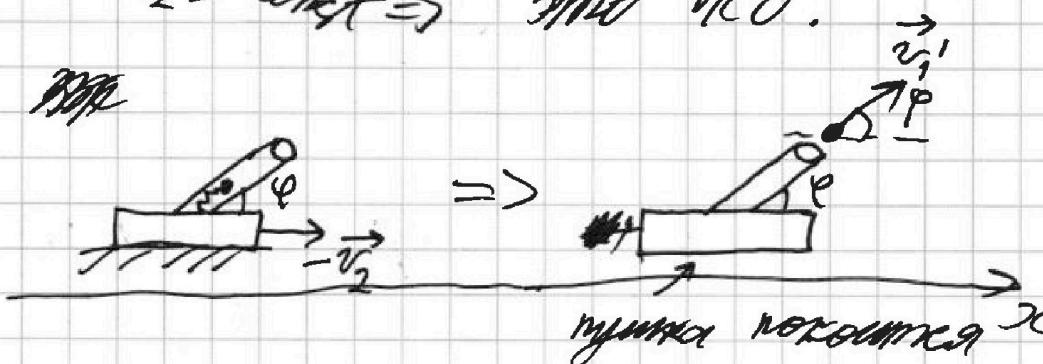
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

v_1 (предложение)

В CO, которая движется со скоростью
 \vec{v}_2 слева:

$$\vec{v}_2 = \text{const} \Rightarrow \text{это } \text{ЧО.}$$

Нач



т.к. в конце пули находится, то
следует вычесть из угла φ из
нее.

$$\text{ЗСН: } -(m+m)\vec{v}_2 = m\vec{v}_1'$$

$$-4m\vec{v}_2 = m\vec{v}_1'$$

$$-4\vec{v}_2 = \vec{v}_1' = \vec{v}_1 - \vec{v}_2 - \text{з. гл.}$$

ОХ: $-4 \cdot v_{2x} = v_{1x}'$ ~~v_{2x}~~

~~$4v_2 = v_1' \cos \varphi$~~

$$v_1' = \frac{4v_2}{\cos \varphi}$$



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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
6 ИЗ 8

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!

н1 (продолжение).

$$3(3): (M+m) \frac{v_1^2}{2} + E_p = \frac{m v_1'^2}{2}$$

$$4m \frac{v_2^2}{2} + \frac{m v_3^2}{2} = \frac{m v_1'^2}{2} \quad | \cdot 2$$

$$v_1'^2 = v_0^2 + 4 v_2^2$$

$$\frac{16 v_2^2}{\cos^2 \varphi} = v_0^2 + 4 v_2^2$$

$$16 v_2^2 \cdot \frac{13}{4} - 4 v_2^2 = v_0^2$$

$$4 \cdot 13 v_2^2 - 4 v_2^2 = v_0^2$$

$$4 \cdot 12 v_2^2 = v_0^2$$

$$v_2^2 = \frac{v_0^2}{48} = \frac{2g H}{48} = \\ = \frac{gH}{24}$$

$$B \text{ ACO: } 3 v_2^2 + v_1^2 = v_0^2 \text{ (ан.расс)}$$

$$\frac{v_0^2}{16} + v_1^2 = v_0^2$$

$$v_1^2 = \frac{15}{16} v_0^2$$



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

СТРАНИЦА
7 из 8

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 (рекомендуем).

$$v_1 \cos \alpha = 3 v_2 \quad (\text{allgemein})$$

$$\sqrt{\frac{15}{16}} y_0 \cos \alpha = 3 \sqrt{\frac{1}{48}} y_0$$

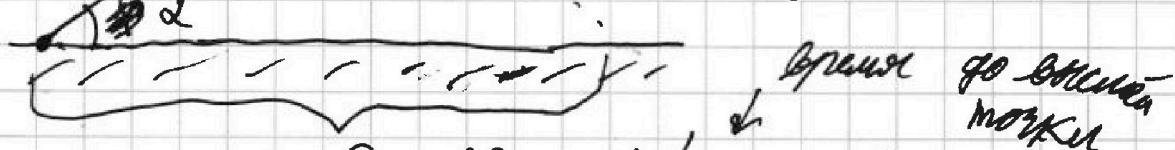
$$\frac{\sqrt{15}}{4} \cos d = \frac{3}{4\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{15} \cos \alpha = \sqrt{3}$$

$$\cos \angle = \sqrt{\frac{3}{15}} = \sqrt{\frac{1}{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{1}{5}} =$$

$$\frac{v_1}{v_1} = \sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$



$$\# S_3 \quad v_{1y} - g t_{\sin 3} = 0$$

$$t_{\text{esc},g} = \frac{v_{ig}}{g} = \frac{v_i \sin \theta}{g}$$

$$\text{Bewegung nach rechts: } t_3 = 2t_{\text{back}} = \frac{2v_i \sin \alpha}{g}$$

$$S_3 = v_{ix} t_3 = v_i \cos \alpha \cdot \frac{2v_i \sin \alpha}{g} = 2 \frac{v_i^2}{g} \sin \alpha \cos \alpha =$$

$$= 2 \cdot \frac{15}{16} \frac{v_i^2}{g} \sin \alpha \cos \alpha = 2 \cdot \frac{15}{16} \cdot 2H \cdot \frac{1}{\sqrt{15}} \cdot \frac{2}{\sqrt{15}} = \cancel{\frac{8}{16} \cdot \frac{15}{15} H} =$$



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.

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

СТРАНИЦА
8 ИЗ 8

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!

N1 (продолжение).

$$\begin{aligned} S_3 &= 2 \cdot \frac{15}{16} \cdot 2\pi \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} = \\ &= \cancel{\frac{8 \cdot 15}{16 \cdot 5}} \pi = \frac{3}{2} \pi = \frac{3}{2} \cdot \frac{13}{4} \pi = \\ &= \boxed{\frac{39}{8} \pi} \end{aligned}$$

Ответ: 1) $S_2 = 6\pi$,
2) $S_3 = \frac{39}{8}\pi$.



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 |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

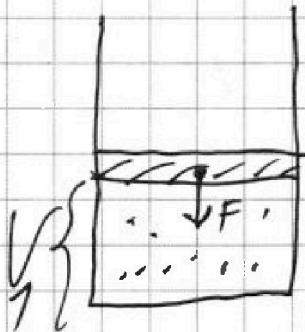
СТРАНИЦА
1 из 2

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!

N2.

$$\varphi_1 = 75\%, \quad t_1 = 100^\circ C$$

№



$$1) P_{\text{напря}} = \varphi_1 P_0 (t_1) =$$

$$= \varphi_1 P_0 = 0,75 P_0$$

$S \cdot P_1 = F$ - равновесие
пружина (II ЗН)

$$P_1 = \frac{F}{S} = \frac{125 \text{ Н}}{10 \text{ см}^2} = \frac{125 \text{ Н}}{10 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} =$$

$$= 125 \cdot 10^3 \text{ Па} = 125 \text{ кПа}$$

$$\left[\frac{P_1}{P_0} \right] = \frac{125 \text{ кПа}}{100 \text{ кПа}} = 1,25 = \left[\frac{5}{4} \right]$$

$$2) \begin{cases} P_{\text{напря}} V_1 = V_1 n R T \\ P_{\text{разр}} V_1 = V_{\text{разр}} n R T \end{cases} : \Rightarrow \frac{V_1}{V_{\text{разр}}} = \frac{P_{\text{напря}}}{P_{\text{разр}}}$$

$$\left[\frac{N_2}{N_1} \right] = \frac{V_1}{V_{\text{разр}}} = \frac{P_{\text{напря}}}{P_{\text{разр}}} = \frac{0,75 P_0}{P_0} = \frac{0,75 P_0}{1,25 P_0 - 0,75 P_0} =$$

$$= \frac{0,75}{0,5} = 2 \cdot 0,75 = 1,5 = \left[\frac{3}{2} \right]$$

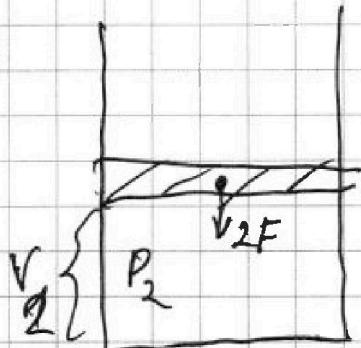
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" 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!

3)



рассмотрим нормаль:

$$P_2 S = 2F$$

$$P_2 = \frac{2F}{S} = 2P_1 = 250 \text{ kPa}$$

~~$P_2 V_1 = VRT_2$~~

$$P_{\text{газ}} V_1 = \frac{VRT_1}{m}$$

$$P_{\text{газ}} V_2 = \frac{V_{\text{газ}} RT}{m}$$

Также нет конденсации:

$$P_{\text{норм}} V_2 = V_{\text{норм}} RT_2$$

$$\frac{P_{\text{газ}} V_2}{P_{\text{норм}} V_2} = \frac{V_{\text{газ}}}{V_{\text{норм}}} = \frac{2}{2}$$

$$\frac{P_{\text{газ}}}{P_{\text{норм}}} = \frac{P_2}{5} = \frac{150 \text{ kPa}}{5} \Rightarrow P_{\text{газ}} = 100 \text{ kPa}$$

4) $\varphi_2 = \frac{P_{\text{норм}}}{P_{\text{норм}}(T_2)} \cdot 100\% \cancel{= 150}$

$$1) \frac{P_1}{P_0} = \frac{5}{4}$$

$$2) \frac{N_2}{N_1} = \frac{3}{2}$$

Ответ:

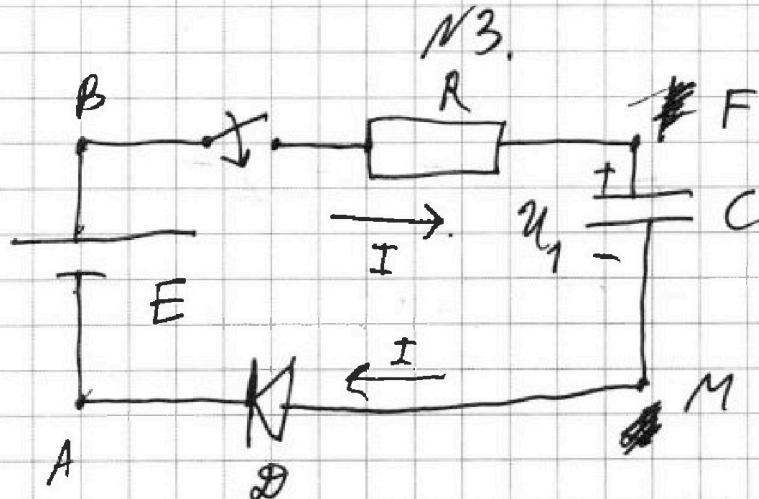


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 7

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) Ток в цепи после размыкания

кнопки $\varphi_M - \varphi_A < 1$ В т.е. $I_1 < 4\text{mA}$

$$E - u_1 = I_1 R + I_1 R_D, \quad \#$$

т.е. мы заменили индуктивность
сопротивлением $R_D = \frac{18}{4\text{mA}} = \frac{1000}{4} \Omega = 250 \Omega$

$$= 250 \Omega$$

$$E - u_1 = I_1 (R + R_D)$$

$$I_1 = \frac{E - u_1}{R + R_D} = \frac{8B - 4B}{500 \Omega + 250 \Omega} = \frac{4B}{750 \Omega} = \\ = \frac{0,004 B}{0,75 \Omega} = \frac{4}{3} \text{ mA} = \frac{16}{3} \text{ mA} = 5 \frac{1}{3} \text{ mA} > 4 \text{ mA}$$

- противоречие $\Rightarrow \varphi_M - \varphi_A = 1B$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмьте 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
2 из 7

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 (продолжение)

$$\begin{aligned} \varphi_B - \varphi_F &= \varphi_B - \varphi_A + \varphi_A - \varphi_M + \varphi_M - \varphi_F \\ &= E - 1B - u_1 = 8B - 1B - 4B = \\ &= 3B \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varphi_B - \varphi_F &= I_1 R \\ \boxed{I_1} &= \frac{\varphi_B - \varphi_F}{R} = \frac{3B}{500\Omega} = \\ &= \frac{0.006B}{1000\Omega} = \boxed{6mA} \end{aligned}$$

2) $I_2 = 4MA \Rightarrow \varphi_M - \varphi_A = 1B$

Получилось получилось, что
должны их брать так же.

$$\begin{aligned} \boxed{u_2} &= \varphi_F - \varphi_M = \varphi_F - \varphi_B + \varphi_B - \varphi_A + \varphi_A - \varphi_M = \\ &= -I_2 R + E - 1B = -4MA \cdot 500\Omega + 8B - 1B = \\ &= -2B + 8B - 1B = \boxed{5B} \end{aligned}$$



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
3 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!

13 (подождите).

$$3) E = IR + u_C + u_D \quad \text{вт}$$

напряжение на ~~конденсаторе~~ заряд на конденсаторе.

$$D = \frac{dI}{dt} \quad R + \frac{d}{dt} \quad E = IR + \frac{q_C}{C} + u_D$$

Понятно, что из-за ~~заряда~~ ^{перехода} зеркала есть результат
так как ^в ~~в~~ ^в ^{заряд} ^{на} ^{конденсаторе}
разбьёт ^{заряд} ^{на} ^{две} ^{части}.

~~1. $I \geq 4 \text{ mA} \Rightarrow u_D = 1 \text{ В} = \text{const}$~~

$$E - u_D = IR + u_C = IR + \frac{q_C}{C} \quad \begin{array}{l} \text{заряд на} \\ \text{конденсаторе} \\ \frac{d}{dt} \end{array}$$

$$D = IR + \frac{I}{C}$$

$$I = -\dot{I} \cdot RC \quad I \cdot dt$$

~~$dq = -dI \cdot RC$~~

$$q_1 = \int dq = -RC \int dI = RC(I_1 - I_2)$$

~~$\int dI \cdot dt = \int I \cdot dq$~~

~~$I_1 = 500 \text{ мА} \cdot 200 \text{ мкФ}$~~

~~$\times (6 \text{ В} - 4 \text{ В}) = 0,2 \text{ мкФ} \cdot \text{А}$~~

~~$2. \quad I < 4 \text{ mA} \Rightarrow R_D = 250 \text{ Ом} = \text{const}$~~

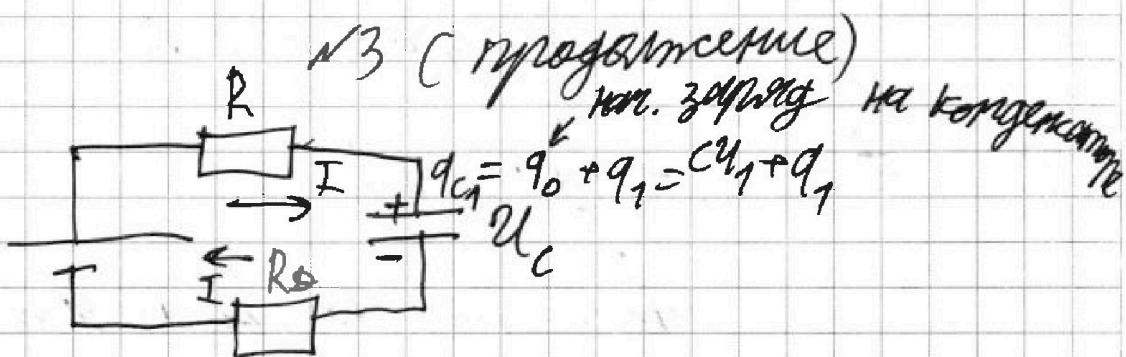


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
4 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!



$$E = I R + u_C + I R_o \quad | \frac{d}{dt}$$

$$0 = I (R + R_o) + \dot{u}_C = I (R + R_o) + \frac{\dot{q}_c}{C} =$$

$$= I (R + R_o) + \frac{dq}{C \cdot dt} \quad | \cdot dt$$

$$dI (R + R_o) + \frac{dq}{C} = 0$$

$$dq = -dI (R + R_o) C$$

$$q_2 = \int dq = -(R + R_o) C \int dI =$$

$$= (R + R_o) C (I_2 - 0) = (R + R_o) C I_2$$

$$dI = \frac{dq}{(R + R_o) C} \quad \frac{dq}{(R + R_o) C}$$

$$I = \frac{1}{(R + R_o) C} (q_C - q_{C_1}) = \frac{q_C}{(R + R_o) C}$$

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
5 из 4

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 (продолжение)

$$\cancel{I_2} \int dI = \int dq$$

$$I = \frac{1}{(R+R_0)C} \cdot \Delta q = \frac{1}{(R+R_0)C} q$$

правильный
задача

$$dq_2 = \int I^2 R dt = \int IR dq =$$

$$= \int \frac{R}{R+R_0} \cdot \frac{1}{C} q dq$$

$$q_2 = (R+R_0) C \cdot I_2 = (500 + 250) \Omega \cdot 200 \mu\Phi \cdot 9 \mu A = 150 \mu C \cdot 4 \mu A =$$

= 600 \mu C =

= 0,6 мкКл

Проверь сущесвтует ли ток: $E_1 = E - IB =$

1. Задачившись числом I_2 ЭДС $E_1 = E - IB =$

$$= 8B - 1B = 7B$$

это же конг. ~~запись~~
~~запись~~ I_2 и ~~запись~~ I_1 ~~запись~~
~~запись~~ $E_1 q_1 = Q_1 + W_{C1} - W_{C0}$ ~~запись~~ $=$ ~~запись~~
 $= Q_1 + \frac{C U_2^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2}$

$$Q_1 = E_1 q_1 - \frac{C U_2^2}{2} + \frac{C U_1^2}{2} = 7B q_2 \mu\Phi -$$

$$- \frac{200}{2} \mu\Phi (5B^2 - 4B^2) = 1,4 \mu\Phi \text{дж} - 0,9 \mu\Phi \text{дж} = 0,5 \mu\Phi \text{дж}$$



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

СТРАНИЦА
6 из 7

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 (продолжение)

2. Запишем D на R_D:

$$E \cdot q_2 = Q_2' + W_{C2} - W_{C1} = \\ = Q_2' + \frac{CE^2}{2} + \frac{Cu_2^2}{2}$$

в конце кат. падения
затормозилась

$$\text{т.к. } Q_2' = E q_2 - \frac{C}{2} (u_2^2 - E^2)$$

$$- \frac{C}{2} (E^2 - u_2^2) = 8 \cdot 0,6 \text{ кДж} -$$

$$- \frac{200 \text{ мкФ}}{2} (8^2 \cdot 5^2 \cdot 10^{-8}) =$$

$$= 4,8 \text{ мДж} - 3900 \text{ мкДж} =$$

$$= (4,8 - 3,9) \text{ мДж} = 0,9 \text{ мДж}$$

$$Q_2' = Q_2 + Q_D$$

$$I_R = I_D = I, R = 250 \Omega, 500 \Omega m = 2R_D = 250 \Omega m$$

$$Q_D = I^2 R_D = \frac{I^2 R}{2} = \frac{Q_2}{2}$$



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

СТРАНИЦА
4 ИЗ 7

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!

N3 (продолжение).

$$Q_1 + Q_2 = Q_2'$$

$$\frac{Q_2}{2} + Q_2 = Q_2'$$

$$\frac{3Q_2}{2} = Q_2' = 0,9 \text{ мдм}$$

$$Q_2 = 0,6 \text{ мдм}$$

Искомая, $\boxed{Q} = Q_1 + Q_2 = 0,5 \text{ мдм} + 0,6 \text{ мдм} =$
также: $= \boxed{1,1 \text{ мдм}}$

Отвѣт: 1) $I_1 = 6 \text{ мA}$

2) $\cancel{B} \cdot u_2 = 5 \text{ В}$

3) $d = 1,1 \text{ мдм.}$



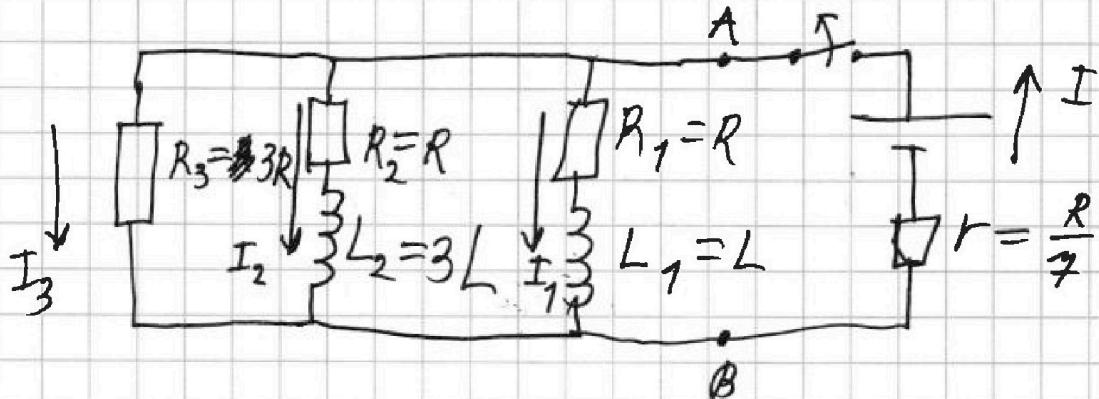
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 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!

N4.



$$1) \quad I_0 = I_{20} \# - ?$$

1) ¹ индукция 0 - установившийся режим
установившийся режим $\Rightarrow I_{1,2,3} = \text{const}$

$$I = \text{const}$$

$$U_{L1} = U_{L2} = 0 \quad (\text{т.к. токи постоянные})$$

катушки в цепи можно вообще не учитывать.

$$I_{20} R_3 = I_{20} R_2 = I_{10} R_1 = E - I r_-$$

$$R_1 = R_2 = I_{20} = I_{10} - I_0 \quad \text{II упр. курс.}$$

$$I_0 R = I_{30} \cdot 3R$$

$$I_{30} = \frac{I_0}{3}$$

$$I = I_{10} + I_{20} + I_{30} = I_0 + \frac{I_0}{3} + \frac{I_0}{3} = \frac{7}{3} I_0 - \text{II упр. курс.}$$



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
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!

N4 (программирование)

$$E - I_o R = I_{10} R_1 = I_o R$$

$$E - \cancel{I_o R} \frac{4}{3} I_o \cdot \frac{R}{3} = I_o R$$

$$E - \frac{4}{3} I_o R = I_o R$$

$$\frac{4}{3} I_o R = E$$

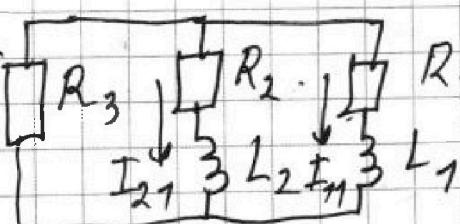
$$I_o = \frac{3}{4} \frac{E}{R}$$

2) ~~123~~ $I_{11} = I_{21} =$

$$I_{11} = I_{10} = I_o \text{ (у - за контакт)}$$

$$I_{21} = I_{20} = I_o$$

указать 1-
после нажатия \downarrow $I_{31} = I_{11} + I_{21} = 2 I_o$

I_{31} 

$$I_{31} = I_{21} + I_{11} = I_{21} = I_{31} R_3 + I_{21} R_2 + I_{11} R_1 = 2 I_o \cdot 3 R + I_o R = 7 I_o R = 7 \cdot \frac{3}{4} \frac{E}{R} \cdot R = \frac{21}{4} E$$

$$I_{21} = \frac{21}{4} \frac{E}{L_2} \Rightarrow I_{21} = \frac{21}{4} \frac{E}{L_2} = \frac{21 E}{4 L_2}$$



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

СТРАНИЦА
3 из 5

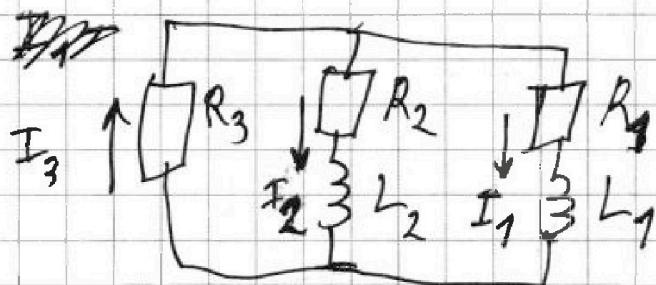
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№4 (продолжение).

$$\dot{I}_{21} = -\frac{21E}{4L_2}$$

$$| \dot{I}_{21} | = \frac{21E}{4L_2} = \frac{21E}{4 \cdot 3L} - \left[\frac{7E}{4L} \right]$$

3)



$$-I_3 R_3 = L_2 \dot{I}_2 + I_2 R_2 = L_1 \dot{I}_1 + I_1 R_1 \quad \text{-II mp. Кирх.}$$

$$3L \dot{I}_2 + R_2 I_2 = L_1 \dot{I}_1 + R_1 I_1$$

$$R_1 I_1 + L_1 \dot{I}_1 = I_3 R_3 = R_3 (I_1 + I_2)$$

$$R_1 I_1 + L_1 \dot{I}_1 = 3R_2 I_2 + 3R_1 I_2 \quad \text{-I mp. Кирх.}$$

$$2R_1 I_1 + 3R_2 I_2 = L_1 \dot{I}_1$$

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

$$3L \dot{I}_2 + R I_2 = I_3 R_3 \int dt$$

$$-3L dI_2 + R \cdot$$



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
4 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!

N4 (тестовые)

$$\left\{ \begin{array}{l} 3L\dot{I}_2 + RI_2 = -I_3 R_3 = -3I_3 R \\ L\dot{I}_1 + RI_1 = -3I_3 R \end{array} \right. +$$

$$3L\dot{I}_2 + L\dot{I}_1 + R(I_1 + I_2) = -6I_3 R$$

$$3L\dot{I}_2 + L\dot{I}_1 + I_3 R \xrightarrow{\text{1-я н. закон}} = -6I_3 R$$

$$3L\dot{I}_2 + L\dot{I}_1 = -7R \cdot I_3 \quad | \cdot dt$$

$$3LdI_2 + LdI_1 = -7Rdq_3$$

$$3L\int_{I_{21}}^{I_{2\text{ком}}} dI_2 + L\int_{I_{11}}^{I_{1\text{ком}}} dI_1 = -7Rq_3$$

Т.к. есть ненулевые из-за регуляторов:

$$I_{2\text{ком}} = I_{1\text{ком}} = 0$$

$$-3L I_{21} - L I_{11} = -7R q_3$$

$$\boxed{q_3} - \frac{3L I_{21} + L I_{11}}{7R} = \frac{3L I_0 + L I_0}{7R} -$$

$$= \frac{4L I_0}{7R} = \frac{4}{7} \cdot \frac{3}{4} L \frac{E}{R^2} = \boxed{\frac{3}{7} \frac{LE}{R^2}}$$



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.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
5 из 5

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

№4 (продолжение)

Задача: 1) $I_o = \frac{3}{4} \frac{E}{R}$;

2) $\dot{I}_{21} = \frac{\frac{3}{4} E}{L}$;

3) $q_3 = \frac{3}{4} \frac{LE}{R^2}$.



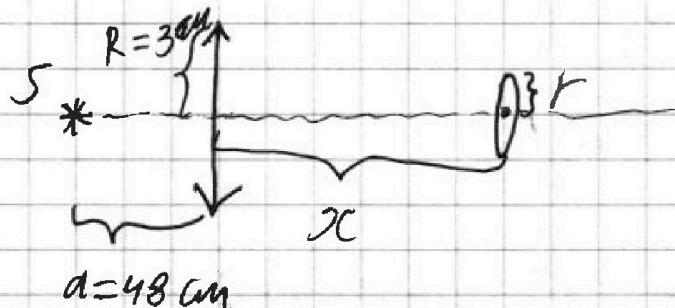
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

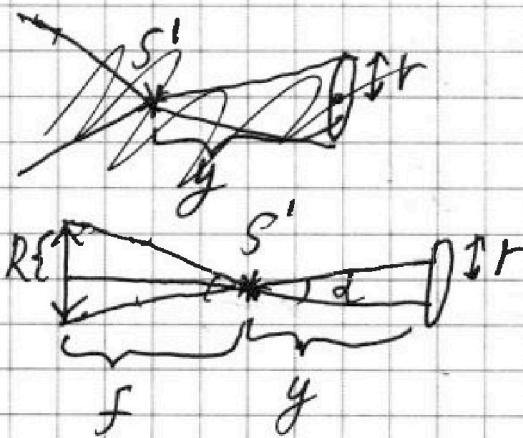
СТРАНИЦА
1 из 3

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!

№5.



Мы не знаем, когда собирающая или
рассеивающая \Rightarrow изображение перевернутое
может быть и верх и низ
источника!



Интенсивность света
при $y \neq f$ не зависит от y ,
 $\frac{1}{y^2}$, но изменяется
поэтому возрастает, как
 $y^2 \Rightarrow P = \text{const}$

Но это справедливо, когда $\sin \frac{\angle}{2} < 2\pi$
и возможна только изображение
в случае собирающей линзы



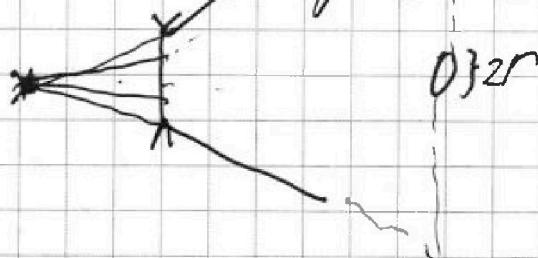
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <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
2 ИЗ 3

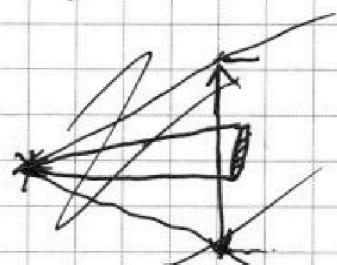
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

и возможно это место в шаре соб. шары:
расч. шары:



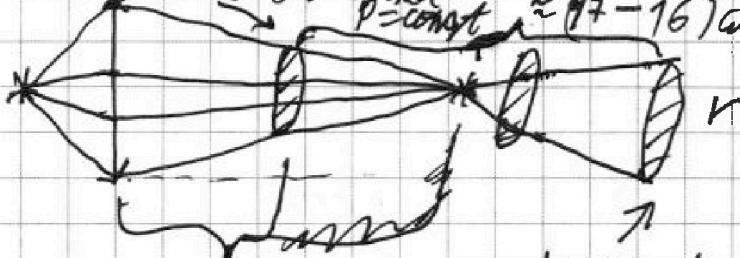
и боковина

а) сферы $x=0$:



Решаем задачу шаром;
принимаем что дейтвительно

* 1) в такой ситуации
будет получаться участок $P = \text{const}$.
наш участок $P = \text{const}$ $\approx (7-16) \text{ см} = 31 \text{ см}$



конец участка $P = \text{const}$

$$\frac{r}{31 \text{ см}} = \frac{2}{16 \text{ см} + 31 \text{ см}}$$

$$\frac{r}{155} = \frac{R}{75,5 + 16}$$

$$\frac{r}{76} \approx \frac{2}{32}$$

$$r \approx \frac{R}{2} = 15 \text{ см}$$



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!

15 (продолжение).

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

$$f = 16 \text{ см} + 15,5 \text{ см} \approx 32 \text{ см}$$

(cm - сред. расстоян.)

$$d = 48 \text{ см}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{F} &= \frac{1}{48 \text{ см}} + \frac{1}{32 \text{ см}} = \frac{1}{48 \text{ см}} \left(\frac{3}{3} + \frac{3}{2} \right) = \\ &= \frac{1}{48 \text{ см}} \cdot \frac{5}{8} \end{aligned}$$

$$F = \frac{6}{5} \cdot 16 \text{ см} = 6 \cdot 3,2 \text{ см} = 19,2 \text{ см}$$

✓ так обозначим

3) При $P = \text{const} = P_1$ вся мощность

источника P_0 на генератор $\Rightarrow P_0 = P_1$

$$P_1 = 6 \text{ мВт} - \text{из упаковки} \Rightarrow P_0 = P_1 = 6 \text{ мВт}$$

- Отв.:
- 1) $r = 1,5 \text{ см}$
 - 2) $F = 19,2 \text{ см}$
 - 3) $P_0 = 6 \text{ мВт}$



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 type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

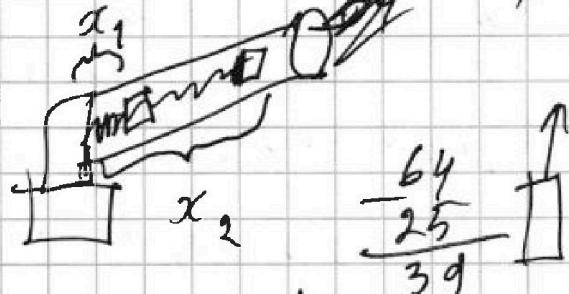
N1.

~~Н1~~

$$M = 3 \text{ м}$$

$$\frac{68}{39}$$

$$E_p = \text{const}:$$



$$v_0 = \text{const}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = mgh$$

$$dq =$$

$$v_0^2 = 2gh$$

$$=$$

$$\frac{150}{200}$$

$$v_0 = \sqrt{2gh}$$

$$v_0$$

$$750000 \text{ мкС} = 150 \text{ мс}$$

$$v_0 \sin \theta - gt = -v_0 \sin \theta$$



$$t = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

$$\frac{32}{16}$$

$$19,2$$

$$s_2 = \frac{2v_0 \sin \theta}{g} \cdot v_0 \cos \theta =$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$= \frac{v_0^2}{g} \sin 2\theta = \frac{2gh}{g} \sin 2\theta = 2h \sin 2\theta = 4 \text{ м} \sin 2\theta$$

$$\tan^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{4}{13}, \sin^2 \alpha = \frac{9}{13}$$

$$\frac{9}{4} + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{13}}, \sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{13}}$$