

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-05



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

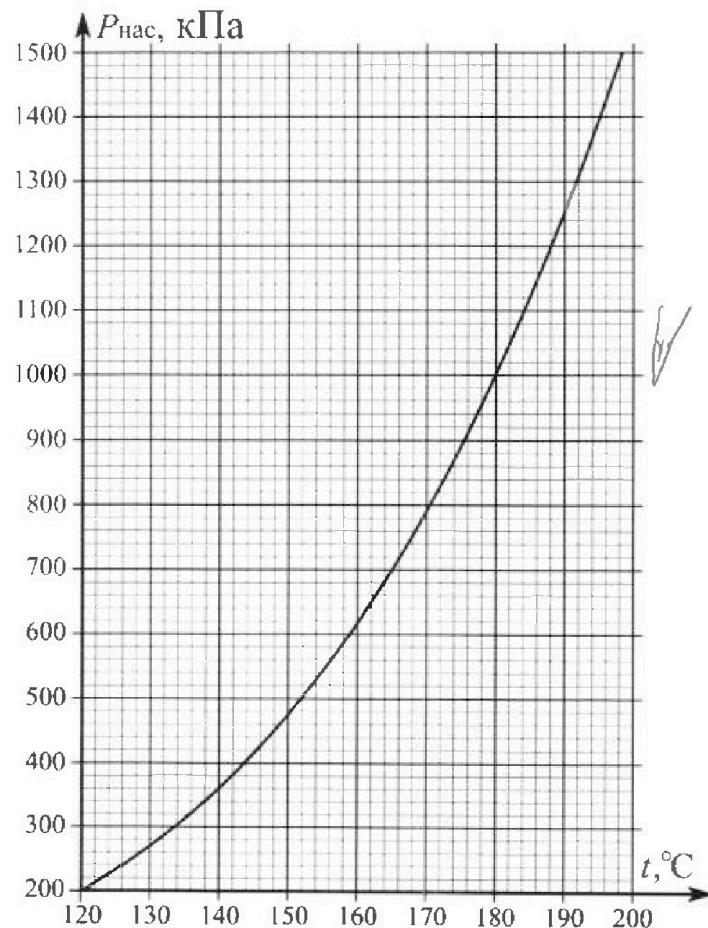
1. Из игрушечной пушки стреляют три раза одним и тем же снарядом. Масса пушки без снаряда в 4 раза больше массы снаряда. Первый раз пушку закрепляют, а ствол направляют вертикально вверх. В результате выстрела снаряд поднялся на высоту $H = 13/3$ м. Во второй раз пушку закрепляют на горизонтальном полу, ствол направляют под углом φ ($\tan \varphi = 2/3$) 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 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?

Размеры 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 $C_{V1} = 5R/2$ (сухой воздух), $C_{V2} = 3R$ (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.



$$\begin{array}{r} -559 \\ -273 \\ \hline 286 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -538 \\ -273 \\ \hline 266 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 373 \\ +1865 \\ \hline 5585 \\ 558,5 \end{array}$$

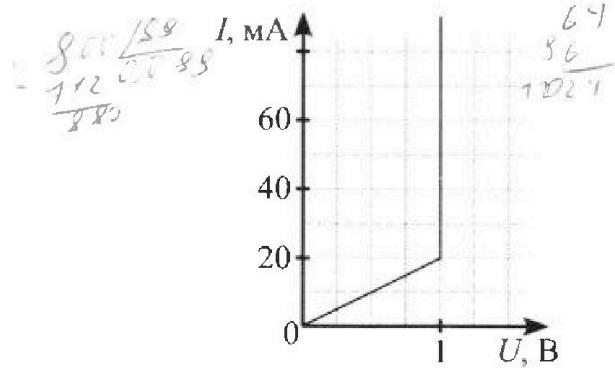
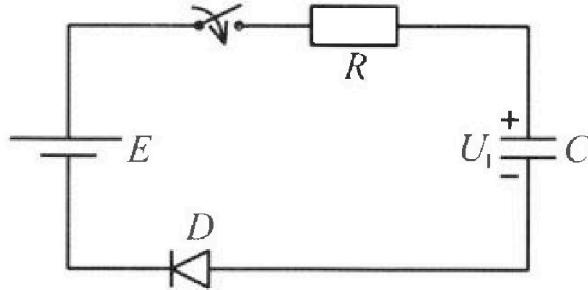
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024**
Вариант 11-05

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



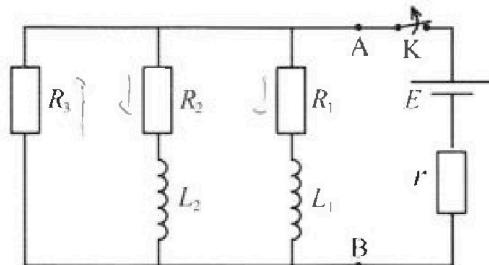
3. В цепи (см. рис.) ЭДС идеального источника $E = 9$ В, $R = 100$ Ом, $C = 60$ мкФ, конденсатор заряжен до напряжения $U_1 = 3$ В. Вольтамперная характеристика диода D приведена на рисунке. Ключ разомкнут, затем ключ замыкают.

- ✓ 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.

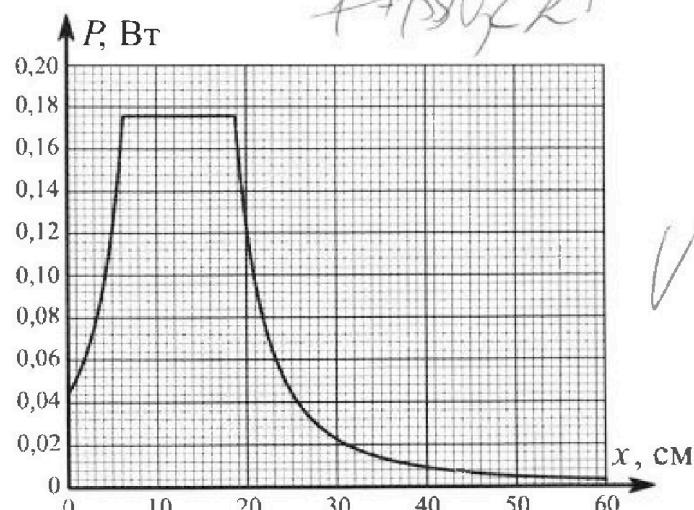
- ✓ 1) Найти ток I_0 через катушку L_1 при замкнутом ключе.
2) Найти скорость изменения (по модулю) тока в катушке L_1 сразу после размыкания ключа.
3) Найти заряд q_3 , протекший через резистор R_3 после размыкания ключа.



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. $\frac{r}{R} \ll 1$
2) Найти фокусное расстояние F линзы.
3) Найти мощность источника P_0 , считая $R \ll a$.



$$800 / (30+2) = 800 / 32 = 25 \text{ W}$$



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 checked="" 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 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!

1 Задача: Наиболее высокая скорость бегущего человека отличается от пульса, максимальная пульс при бегущем человеке выше

m/s вспомогательный

2 Задача: Масса гири увеличена втройку, что при бегущем человеке

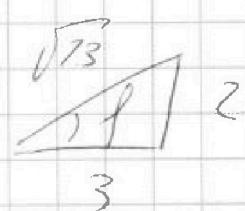
было изменено

$$\frac{V_0}{F} = \frac{F}{F_2} \Rightarrow F_2 = \frac{V_0^2 \sin 2\varphi}{F}$$

F_2

$$F \rho l = \frac{2}{3}$$

$$S_2 = \frac{2\pi R \cdot 12}{13 \cdot \frac{2}{3}} = \frac{29 \cdot 4}{13} = 8.84 \text{ м}$$



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

$$\sin \varphi = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

$$\sin 2\varphi = 2 \sin \varphi \cos \varphi = \frac{12}{13}$$



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!

$$V_2 = D \cdot S \cdot \sin \alpha = \sqrt{D^2 + H^2} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$= \sqrt{\frac{8^2}{3}} \text{ м}$$

$$V_{2x} = \sqrt{2^2 + \frac{8^2}{3}} \text{ м}$$

$$S_3 = \frac{2 V_2}{D} \cdot V_{2x} = 2 \cdot \sqrt{\frac{2^2 \cdot 8}{3 \cdot 5}} =$$

$$= \frac{16}{15} \text{ м} - \text{ ответ}$$



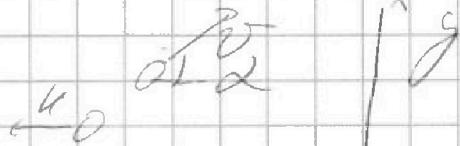
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!

$$2) P_{n1} = \text{const}$$



$$\cancel{4m\alpha^2 + mV_0^2} - \cancel{2v_0}$$

$$V_y = V_0 \sin \varphi - \text{израсходовано}$$

$\cancel{2v_0}$ \rightarrow не вспомнил

ЗС и ОД

$$mDV_0 - mV_0 = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{V_0}{R}$$

ЗС) 1) Решение 3) Вспомнил?

$$1) \frac{Kl^2}{2} = \frac{mV_0^2}{2} \quad l - \text{перегородка}$$

пружина

$$2) \frac{Kl^2}{2} = \frac{mV_0^2}{2} + \frac{mV_0^2}{2} + \frac{mV_0^2 \sin^2 \varphi}{2}$$

$$V_0^2 = \frac{21 \cdot V_0^2}{16} + V_0^2 + V_0^2 \cdot \frac{4}{13}$$

$$13) \frac{V_0^2}{13} - \frac{5}{4} V_0^2 \quad V_0 - \text{израсходовано}$$

на ОД

$$\frac{8}{13} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{13}{3} = \frac{5}{4} V_0^2 \quad V_0 = \sqrt{\frac{24}{5}} \cdot \frac{8}{3}$$

$$S_3 = \frac{2V_0}{P} \cdot V_0 = 2 \cdot \sqrt{\frac{24 \cdot 8}{5 \cdot 3}} = V_0 = \sqrt{\frac{24 \cdot 13 \cdot 9}{3 \cdot 13}}$$

$$\text{Однотр.} \cdot \frac{16}{15} = \left[\frac{16}{15} \cdot 4 \right] \cdot 0.1667 = V_0 = \sqrt{\frac{8}{3}} \cdot \frac{8}{3}$$

1

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

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!

$$1) P_1 = \frac{F}{S} = \frac{150}{10 \cdot 10^{-4}} = 150 \text{ кН/м}$$

$$\frac{P_1}{P_0} = \frac{150}{100} = 1,5 - \text{дилем}$$

$$2) \text{ при } P_1 = P_{\text{над}} = 100 \text{ кПа}$$

$$P_n V = 1$$

$$P_n = N_1 K T_1$$

$$P_B = P_1 - P_n = P_1 - P_0 = 50 \text{ кПа}$$

$$P_B = N_1 K T_1 \quad \frac{N_2}{N_1} = \frac{P_n}{P_B}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{P_0}{150 - P_0} = 2 - \text{дилем}$$

$$3) T_2 = T_1 + 273 = 373 \text{ К}$$

$$1,5 F = 225 \text{ К}$$

$$P_2 = 1,5 F = 225 \text{ кПа}$$

$$P_B' = N_1 K T_2 \quad P_B' + P_n' = P_2$$

$$P_n' = N_2 K T_2 \quad \frac{P_n'}{P_B'} = \frac{N_2}{N_1} = 2$$



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

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!

$$P_n' = 2 P_B'$$

$$P_B' + P_n' = P_2$$

$$\tilde{P}_B' = \frac{P_2}{3} \quad P_n' = 2 \frac{P_2}{3}$$

$$P_B' = 75 \text{ KPa}$$

$$P_n' = 150 \text{ KPa}$$

$$\begin{aligned} P_B' &= N_1 k T_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_B'}{N_1 k} \\ P_B &= N_1 k T_1 \quad T_2 = \frac{P_B'}{P_B} \end{aligned}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{2} \quad 0,7 \text{ лет}$$

$$1) \quad T_2 = 1,5 T_1 = 53,85 \text{ K}$$

$$t_2 = T_2 - 273$$

$$T_2 = 1,5 T_1 = 558,5 \text{ K}$$

$$t_2 = 287^\circ\text{C}$$

Замечено, что при добавлении температуры газа уменьшается давление и изменяется его состав.
Коэф. $K \approx 30 \text{ KPa}$

$t^\circ\text{C}$

$$P_{12} = P_{12}(t_2) = P_{12}(t_2) = P_1 + \theta t_2 = 11481 \text{ Pa}$$



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!

$$\begin{aligned}P_{\text{рас}}(E_1) &= P_{\text{рас}}(1877) + K(E_2 - 1877) \\&= 1300 + 30 \cdot 96 = 1588 \text{ руб}\end{aligned}$$

$$f_2 = \frac{P_{17}}{P_{\text{рас}}(E_1)} = \frac{150}{1588} = \frac{75}{784}$$

01.08.27

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 7СТРАНИЦА
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!

2) $V_D = 1 \text{ В}$ - напряжение

на резисторе

II-е правило Кирхгофа:

$$-E + I_1 R + V_2 + V_D = 0$$

$$V_2 = E - I_1 R - V_D = 6 \text{ В}$$

1) II-е правило Кирхгофа

$$-E + I_2 R + V_1 + V_D = 0$$

Тогда $V_D = 1 \text{ В}$, если $I_2 \geq 20 \text{ мА}$

но иное предположение верно

$$I_2 \cdot 100 = 5 \text{ В}$$

$$I_2 = 50 \text{ мА} \geq 20 \text{ мА}$$

Ответ: $I_2 = 50 \text{ мА}$ - ответ

2) $V_D = 1 \text{ В}$ - напряжение

на резисторе

II-е правило Кирхгофа:

$$-E + I_2 R + V_2 + V_D = 0 \quad V_2 = E - V_D - I_2 R = \\ = 6 \text{ В}$$



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

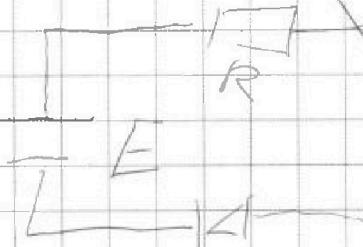
СТРАНИЦА
ИЗ

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!

1) Рассчитать токи в цепи

когда источник - идеальный

источник имеет вид:



Рассчитать токи Е и R

как известно

с определением

старотипов

и токов

под управлением источника

квадратичный закон Фарда, значит

$$T(U) = E - \frac{U}{R} \quad \text{в первом случае}$$

$$T(U) = E - \frac{U}{R} = 80 \text{ A}$$

$$T(U) = 80 - \frac{U}{R}$$

$$T(10V) = 80 \text{ A}, \text{ это}$$

и если включить

с ВДЛ рисунок

$$T_1 = 80 \text{ A}$$



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
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!

$$\frac{3\Delta R}{2} = \frac{1}{2} (16 - 5) + (116 - 6) (11 - 11) + (116 - 11)$$

$$\frac{3\Delta R}{2} = (1 - 36 + 8 \cdot 7 + 8 \cdot 3)$$

$$\frac{\Delta R}{2} = 60 \cdot 10^{-6} (- 12 + 8 + 8)$$

$$\Delta R = 120 \cdot 10^{-6} \cdot 5 = 600 \cdot 10^{-6} \Omega_{\text{дл}} =$$

$$= 0,6 \cancel{\text{млн}} \quad 600 \text{ млн} \Omega_{\text{дл}} -$$

ответ



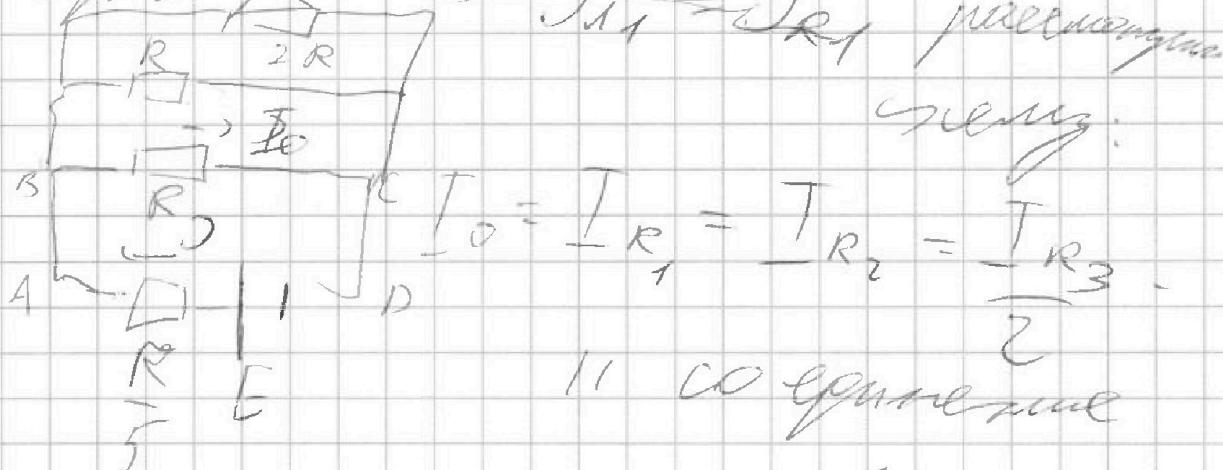
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

1) Три кирпича уложены
и один в конструкции между
ними пружиной, что находит
что надо сделать уравнение
противодействия $\Rightarrow I_1 = I_2$ решаем



$$I_o = I_{R_1} = I_{R_2} = I_{R_3}$$

или соединение

но I -из правильного выражения

$$I = I_o + I_o + I_o$$

$$I = \frac{5}{2} I_o$$

I -е правило Кирхгофа ABCD.

$$\frac{E}{2} I_o \cdot \frac{R}{5} + I_o R = E$$

$$\frac{3}{2} I_o R = E \Rightarrow I_o = \frac{2E}{3R} \text{ ампер}$$

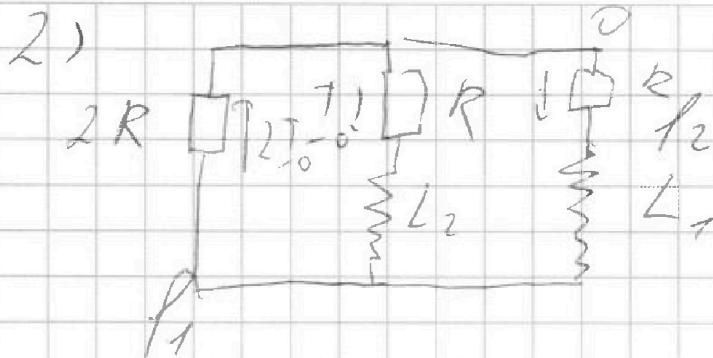


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



Видимо
использован
з. I_1 и I_2
как показано
на рисунке

~~Используем~~

$$I_2 - I_1 = j, \text{ например } I_2 \text{ и } I_1$$

~~$I_1 = 0 = 2R - I_0 = -I_0 R$~~

И в этом I_0 через индукцию
и сопротивление меняется, то
через R_1 и R_2 меняется так $I_0 \rightarrow$

в I -му правило Кирхгофа
через R_3 меняется $2I_0$

Второе правило Кирхгофа

$$2I_0 + 2R + I_0 R + L_1 j = 0$$

$$j = \frac{5I_0 R}{L} = \frac{5 \cdot 2E \cdot R}{3L \cdot R} = \frac{10E}{3L} = 0.167$$



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 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!

$$3) \text{ Тусы } J_3 = \frac{Jg_3}{dt}, J_2 = \frac{Jg_2}{dt}$$

$$J_1 = \frac{Jg_1}{dt}$$

$$\text{Н.к. } J_3 = J_2 + J_1 \Rightarrow Jg_3 = Jg_2$$

Н-е правило Куранто дар!

$$1) 2R \cdot \frac{Jg_3}{dt} + R \frac{Jg_2}{dt} + 2L \frac{dJ_2}{dt} = 0$$

$$2) 2R \cdot \frac{Jg_3}{dt} + R \frac{Jg_1}{dt} + L \frac{dJ_1}{dt} = 0$$

$$(1+2),$$

$$R Jg_3 + R (Jg_1 + Jg_2) + 2L \frac{dJ_1}{dt} + L \frac{dJ_2}{dt} = 0$$

$$V \int_{I_0}^{I_1} 5R Jg_3 + L dJ_2 + 2L dJ_1 = 0$$

$$5R Jg_3 + L I_0 - 2L I_0 = 0$$

$$Jg_3 = \frac{3L I_0 - 3L \cdot 2E}{5R \cdot 5R} = \frac{2EL}{5R^2} =$$

$$= \frac{2EL}{5R^2} - 0.07667$$



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
1 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!

Задача, что плоско на
квадрате расступаем в один
шаг вправо, когда будем сдвигать
и прибавляем

Задача, что плоско на
квадрате расступаем, когда
расстояние между квадратами
равно $\leq n$

$P = R_1 R_n$

При $D = 0 \quad R_n = R$

Задача, что плоско на
квадрате расступаем, когда
все пути проходят через концы
квадратов и расстояние \Rightarrow

R_n - расстояние между квадратами
 n - расстояние расстояние

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 9

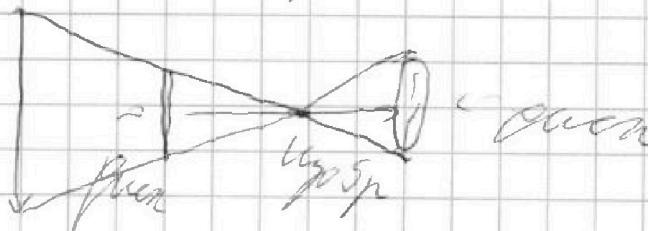
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1) ТТ6. К при $r = 0$ на экране
максимально яркое изображение
при $R < r$ и $R_{\max} = r$
При $r = R$ $P(0) = \frac{r}{R} P_{\max}$
 P_{\max} соответствует изображению
на экране, соответствующему
 $P(0) = 0,0793 J$ на экране

$P_{\max} = 0,176 J$

$r = R \cdot \frac{P(0)}{P_{\max}} = 2 \cdot \frac{99 \cdot 10^{-3}}{176 \cdot 10^{-3}} =$
 $= 0,5 \text{ м} - \text{объект}$

2) Вернемся к решению задачи
Частицы, они соответствуют
максимальной яркости:



Все лучи
от яркого
изображения
на экране



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
3 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!

Ч. а) Могущие диски при
второй вспышке магнитных
полей остаются в первом
из них замедленными, так
как они движутся с одинаковой
скоростью одновременно, что изобре-
щено магнитным полем в первом
из них

$$x_{\text{втор}}^2 = 6 \text{ см}, x_{\text{треть}} = 18 \text{ см}$$

$$F = \frac{x_{\text{втор}} + x_{\text{треть}}}{2} = 12,5 \text{ см}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{Q} + \frac{1}{F} \Rightarrow F = \frac{Q \cdot F}{F + Q} \Rightarrow$$

$$F = \frac{32 + 12,5}{44,5} = \frac{400}{44,5} = \frac{800}{89} \text{ см} = 8,9$$

$$= \frac{8}{89} \text{ м} \approx 8 \text{ см} - \text{ ответ} = \frac{1000}{1145}$$

$$\cancel{\frac{35}{35} \times 8}{89} = \cancel{\frac{280}{1145}}{89}$$

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
7 из 9

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) Для моногорода по паромам
на линии Рига → РО
составлены таблицы между им
Р.М.Г.О. для пассажирской судов, из
которых быстрая линия из
Риги на паромах имеет
наименьшее время, для этого из
пассажирских судов

$$\frac{R}{q_n} = \frac{P_{\max}}{P_0}$$

$$M. K. R \ll q \quad R = \frac{\pi R^2}{q^2}$$

$$\frac{\pi R^2}{q^2} = \frac{P_{\max}}{P_0} \Rightarrow P_0 = \frac{q^2}{R^2} P_{\max} =$$

$$= 1024 \cdot 0.176 \approx 180,2 \text{ BT} - \text{OK}$$

~~1024
76
611
763
1024
87~~



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 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.

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

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!

$$U_2 = 6 \text{ В} - 0,7 \text{ В}$$

3) Задача:

$$\frac{(U_1)^2 + A_{act}}{2} = CE^2 + Q$$

Задача, что при $I > 20 \text{ мА}$

туда берут CE как идущую

исходную $(E_0 = 1 \text{ В})$, а не при $I = 20 \text{ мА}$ под разницей 50 мА

сопротивлением $R_2 = 50 \Omega$

ли

$$A_{act} = (E - E_0)(U_2 - CE) + \\ + E(CE - U_2) =$$

$$Q = Q_a + Q_R$$

$$\text{Н.к. } Q_a = R_a \cdot I = R_a \cdot \frac{U}{R_a + R_2} = \frac{U}{R_a + R_2} = \frac{U}{R_a + R_2 - R_2 + R_2} = \frac{U}{R_a + R_2} = I$$

$$\frac{Q_R}{Q_a} = 2 \quad Q_R = \frac{Q_a}{2} \\ Q = \frac{3Q_a}{2}$$