

# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

## Вариант 11-05



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

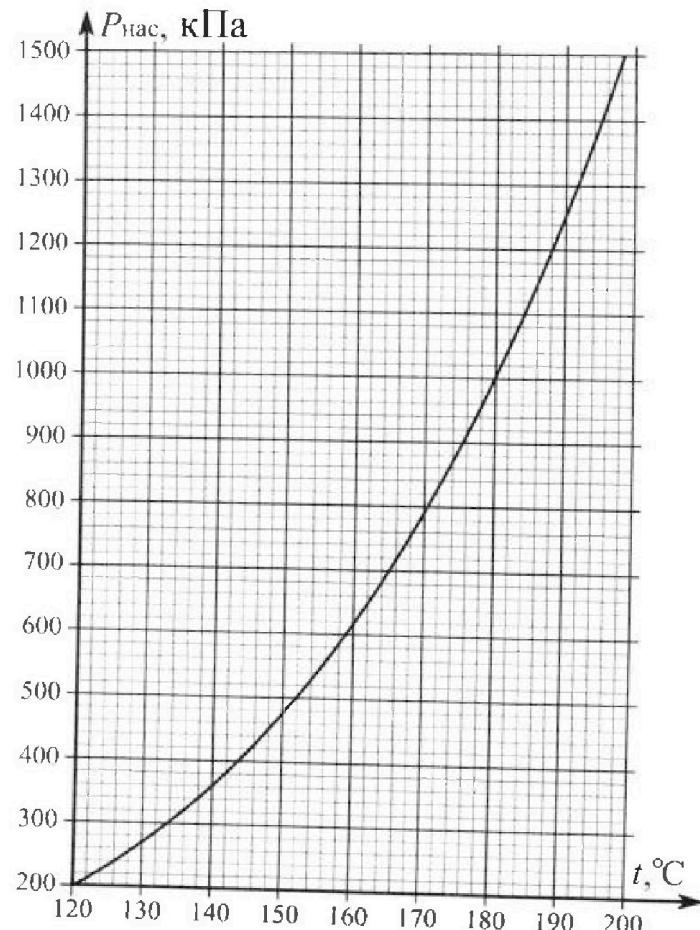
1. Из игрушечной пушки стреляют три раза одним и тем же снарядом. Масса пушки без снаряда в 4 раза больше массы снаряда. Первый раз пушку закрепляют, а ствол направляют вертикально вверх. В результате выстрела снаряд поднялся на высоту  $H = 13/3$  м. Во второй раз пушку закрепляют на горизонтальном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

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  $\varphi_2$  в сосуде после установления термодинамического равновесия.



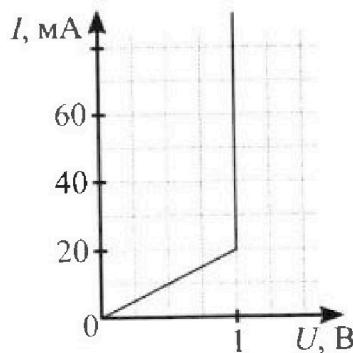
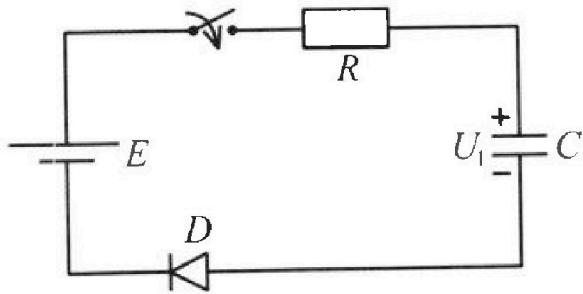
**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2024**

**Вариант 11-05**

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

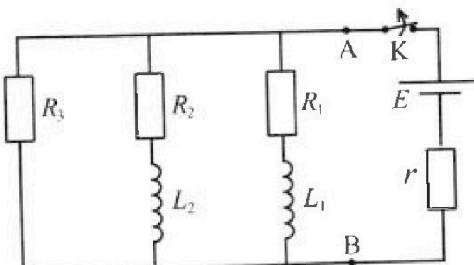
В цепи (см. рис.) ЭДС идеального источника  $E = 9$  В,  $R = 100$  Ом,  $C = 60$  мкФ, конденсатор заряжен до напряжения  $U_1 = 3$  В. Вольтамперная характеристика диода D приведена на рисунке. Ключ разомкнут, затем юч замыкают.

- 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.

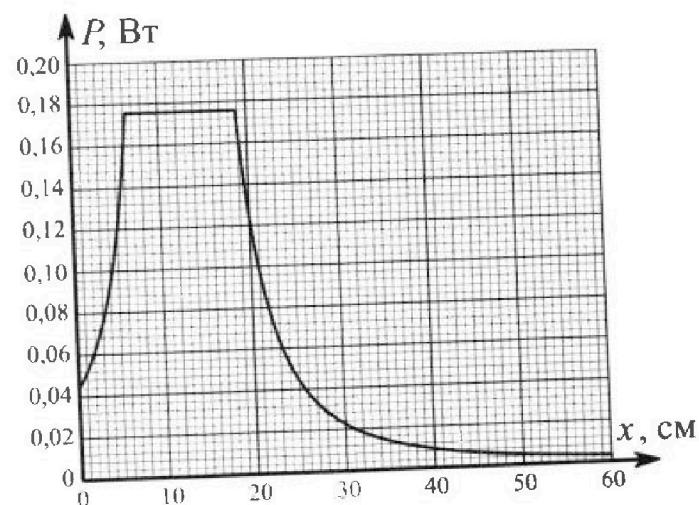
- 1) Найти ток  $I_0$  через катушку  $L_1$  при замкнутом ключе.
- 2) Найти скорость изменения (по модулю) тока в катушке  $L_1$  сразу после размыкания ключа.
- 3) Найти заряд  $q_3$ , протекший через резистор  $R_3$  после размыкания ключа.



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.

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

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!

№ 1

из I случая:  $m$  - масса снаряда что масса пушки в исходном состоянии  
из ЗС) все энергия пружинки передана снаряду

А начали в исходное положение

$$E_M = \frac{mV_H^2}{2} = mgh \quad (V_H - начальная скорость снаряда)$$

$$V_H^2 = 2gh$$

6 II случая:

$$S_2 = V_H \cdot \cos \varphi (t \cdot 2) \quad \begin{matrix} \text{Время подъёма} \\ \text{Здесь подъём исчез} \end{matrix}$$

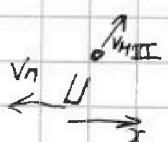
$$\frac{V_H^2 \cdot \sin \varphi \cdot \cos \varphi \cdot 2}{g} = \frac{2gh \cdot 2 \sin \varphi \cdot \cos \varphi}{g}$$

$$\sin \varphi = \frac{2}{\sqrt{13}} \quad \cos \varphi = \frac{3}{\sqrt{13}}$$

$$= \frac{13}{3} \cdot 4 \cdot \frac{2}{\sqrt{13}} \cdot \frac{3}{\sqrt{13}} = 8M$$

8 III случая

импульс по ОХ сохраняется. Энергия системы сохраняется.



$$\Rightarrow \text{ЗС II: } 0 = V_{HIII} \cdot \cos \varphi - m \cdot U \cdot V_H \rightarrow V_{HIII} = \frac{mU}{\cos \varphi}$$

$$\text{ЗС 3: } mgh = \frac{m(V_{HIII})^2}{2} + \frac{m(V_H)^2}{2} \quad V_{HIII} = \sqrt{2gh - V_H^2}$$

$$V_{HIII} \cos \varphi = 2 \sqrt{2gh - V_{HIII}^2} \rightarrow V_{H}^2 = \frac{8gh}{4 + \cos^2 \varphi} = g \cdot \frac{8 \cdot 13}{3(4 + \frac{9}{13})} = 2$$

дальнейшее с II случая движение падения

$$S_3 = \frac{V_H^2}{g} \cdot 2 \cos \varphi \cdot \sin \varphi = \frac{8}{g} \cdot \frac{8 \cdot 13 \cdot 2}{3(4 + \frac{9}{13})} \cdot \frac{2}{\sqrt{\frac{13}{13}}} = \frac{32}{4 + \frac{9}{13}} = \frac{32 \cdot 13}{4 \cdot 13 + 9} = \frac{448}{61} M$$

$$\text{Ответ: } S_2 = 8M \quad S_3 = \frac{448}{61} M$$

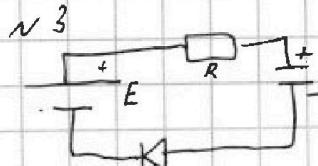


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



1) Предположим что ~~диод~~ <sup>диод</sup> падение напряжения открытия ~~не открыта~~ <sup>надежно</sup> всегда открыта. тогда

$E = I_1 R + U_1 + U_0$  тогда  $I_1 = \frac{E - U_1 - U_0}{R} = \frac{5}{100} = 0,05 \text{ A}$  - при этом тоже ~~диод~~ <sup>диод</sup> и приведет ~~будет~~ <sup>будет</sup> открыт. значит мы верно предположили. (если ~~диод~~ <sup>диод</sup> не падение напряжения открытия то ~~диод~~ <sup>диод</sup> будет ~~открыт~~ <sup>надежно</sup> меньше, а значит там будет дальше, но тогда ~~также~~ <sup>также</sup> там ~~также~~ <sup>также</sup> и ~~диод~~ <sup>диод</sup> ~~откроется~~ <sup>откроется</sup>)

$$I_1 = 0,05 \text{ A}$$

2) Когда ток будет  $20 \mu\text{A}$ , то ~~диод~~ <sup>диод</sup> еще ~~будет~~ <sup>будет</sup> падение напряжения открытия. А падение напряжения на резисторе будет  $I_2 R = 0,02 \cdot 100 = 2 \text{ В}$  тогда:

$$E = U_0 + I_2 R + U_2 \Rightarrow U_2 = E - U_0 - I_2 R = 5 - 2 - 0,02 = 6 \text{ В}$$

$$I_2 = 6 \text{ A}$$

3)  $q_0$  того как ~~диод~~ <sup>диод</sup> не переключит ~~не~~ <sup>не</sup> падение напряжения открытием:

$$P = U_0 \frac{dQ}{dt}, \text{ если} \frac{dQ}{dt} \text{ не} \text{ будет} \text{ то} Q_{\text{открыто}} = U_0 t Q, \text{ заряд} \text{ пропадет} \\ C(U_2 - C U_1) \quad U_0 t Q = U_0 (C U_2 - C U_1) \\ \text{через} \text{ диод}. \quad \frac{C U_1^2}{2} + E(Q_{\text{через диод}}) = Q_{\text{открыто}} + Q_{R_1} + \frac{C U_2^2}{2} \rightarrow \\ \rightarrow Q_{R_1} = \frac{C}{2} (U_1^2 - U_2^2) + C(U_2 - U_1)(E - U_0) = C \cdot \left( 24 + 9 - 36 \right) = 0,60 \text{ A} \cdot 6 \cdot 10^{-6} = 3,6 \cdot 10^{-6} \text{ А} \cdot \text{с}$$

$$63 \cdot 10^{-6} \text{ А} \cdot \text{с}$$

може ~~этот~~ <sup>этот</sup> как ~~диод~~ <sup>диод</sup> переключит ~~не~~ <sup>не</sup> падение напряжения открытия его ток ~~тока~~ <sup>тока</sup> с резистором  $R_0 = \frac{U_0}{20 \mu\text{A}} = \frac{1}{0,02} = \frac{100}{2} = 50 \text{ Ом}$  и ~~тогда~~ <sup>тогда</sup> можно представить как резистор  $C \frac{U_2^2}{2} + E(CU - CU_2) = Q_{R+D} + \frac{CE^2}{2} \rightarrow Q_{RD} = \frac{C}{2} (U_2^2 - E^2) + EC(E - U_2)$

$$Q_{RD} = Q_{R_2} + Q_D \text{ (последовательное соединение как параллель и параллель)} \\ \text{меняю} \quad Q_{R_2} = \frac{I^2 R \cdot \Delta t}{E^2 R_0 \cdot \Delta t} \rightarrow Q_D = Q_{R_2} \frac{R_0}{R}$$

$$Q_{RD} = Q_{R_2} \left( 1 + \frac{R_0}{R} \right) = Q_{R_2} 1,5 \rightarrow Q_{R_2} = \frac{Q_{RD}}{1,5} = \frac{C}{1,5} \left( \frac{81,54}{81,54 + 18 - 49,5} \right) = C \cdot 3B = 18 \cdot 10^{-6} \text{ А} \cdot \text{с}$$

$$Q = Q_{R_1} + Q_{R_2} = 81 \cdot 10^{-6} \text{ А} \cdot \text{с}$$

$$\text{Ответ:} \text{ для} \text{ тока} I_1 = 0,05 \text{ A}, U_2 = 6 \text{ В}, Q = 81 \cdot 10^{-6} \text{ А} \cdot \text{с}$$

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.



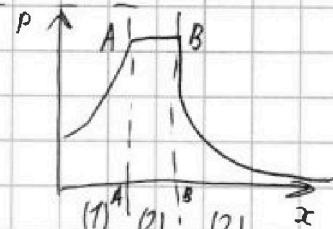
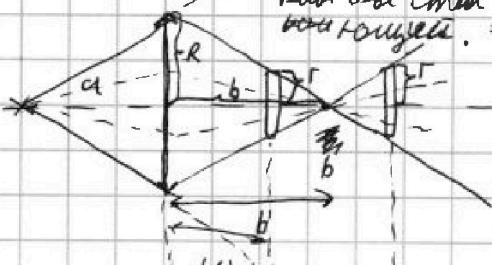
- |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------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

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!

№5

если бы лучи были рассеивавшими то источник  
был бы стоя дальше и в углу был бы постоянно свет  
все стороны. это не так и углом между источником



в полосках ближайших (1) (3) все ве преломленные лучи от  
лучей попадают на датчики.

в области (2) все лучи преломленные через линзы попадают  
на датчик.

из симметрии участке (2) расстояние в котором получается  
изображение источника  $b = \frac{A+B}{2} = \frac{6+19}{2} = 12,5 \text{ см}$

из формулы точки линзы:  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$   $F = \frac{ab}{a+b} = \frac{32 \cdot 12,5}{44,5} = \frac{32 \cdot 25}{89} \text{ см}$   
 $P(x) = \frac{\text{Рамка}}{\pi r^2} = \text{постоян}$  625, координаты точки A

из подобия треугольников  $\frac{R}{R} = \frac{b-x}{b} \Rightarrow r = R(1 - \frac{x}{b}) = 2 \frac{1}{2} = 1 \text{ см}$

3) если считать  $R < a$  то  $\frac{P_{\text{датчика}}}{P_0} = \frac{4\pi r^2}{4\pi a^2}$  такой же угол линзы

$$P_0 = P_{\text{датчик}} \cdot \frac{4a^2}{R^2} = 0,146 \cdot 4 \cdot \left(\frac{32}{2}\right)^2 = 0,404 \cdot 256 = 180,224 \text{ Вт}$$

Ответ:  $r = 1 \text{ см}$ ;  $F = \frac{800}{89} \text{ см}$ ;  $P_0 = 180,224 \text{ Вт}$



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.

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

№ 2



По II закону механики  $P \cdot S = F \Rightarrow P_1 > P_0$   
давление в сосуде  $\frac{F}{S} = \frac{150}{0,001} = 150 \text{ кН/м}^2 = P_1$

$$\frac{P_1}{P_0} = \frac{150 \text{ кН/м}^2}{100 \text{ кН/м}^2} = 1,5$$

т.к. при температуре  $t_1 = 100^\circ$  то  $P_{\text{нас}} \text{ при } t_1$   
насыщенный пар (т.к.  $\varphi_1 = 100\%$ )  
месят в сосуде пар при давлении  $P_0$  отходи-

$$P_1 = P_{\text{c.v.}} + P_{\text{пара}} = P_0 + P_{\text{c.v.}} = 1,5 P_0 \Rightarrow P_{\text{c.v.}} = 0,5 P_0$$

част. воздуха

отношение количеств молекул равно отношению концентраций  
т.к. одинаковый объем

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\frac{P_0}{T_1}}{\frac{P_0}{T_2}} = \frac{T_2}{T_1} = 2$$

$$\text{Ответ: } P_1 = 1,5 P_0 ; \frac{N_2}{N_1} = 2$$



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.

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

~4 ток через г

$$1) I_0 = \frac{E - E\left(\frac{R}{5\left(\frac{R+2L}{3} + L\right)}\right)}{R} = \frac{2}{3} \frac{E}{R}$$

2) ток через катушку тоже может меняться плавно  
поэтому ток не будет меняться

Ответ 1)  $I_0 = \frac{2}{3} \frac{E}{R}$  2) скорость изменения тока неизвестна

напряжение после отключения тока

Напряжение после отключения тока  $R_3$  и на  $R_2 + L_2$  и на  $R_1 + L_1$  равно

$$R_3 I_3 = R_2 I_2 + L_2 (I_2^{(1)} - I_2^{(2)}) = R_3 I_3 + L_2 (I_2^{(1)} - I_3^{(1)})$$

$$R_3 I_3 = R_2 I_2 + L_2 (I_2^{(1)}) = R_3 I_3 + L_2 (I_2^{(1)})$$

Ответ 1)  $I_0 = \frac{2}{3} \frac{E}{R}$  2) скорость изменения тока в начале ноль



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

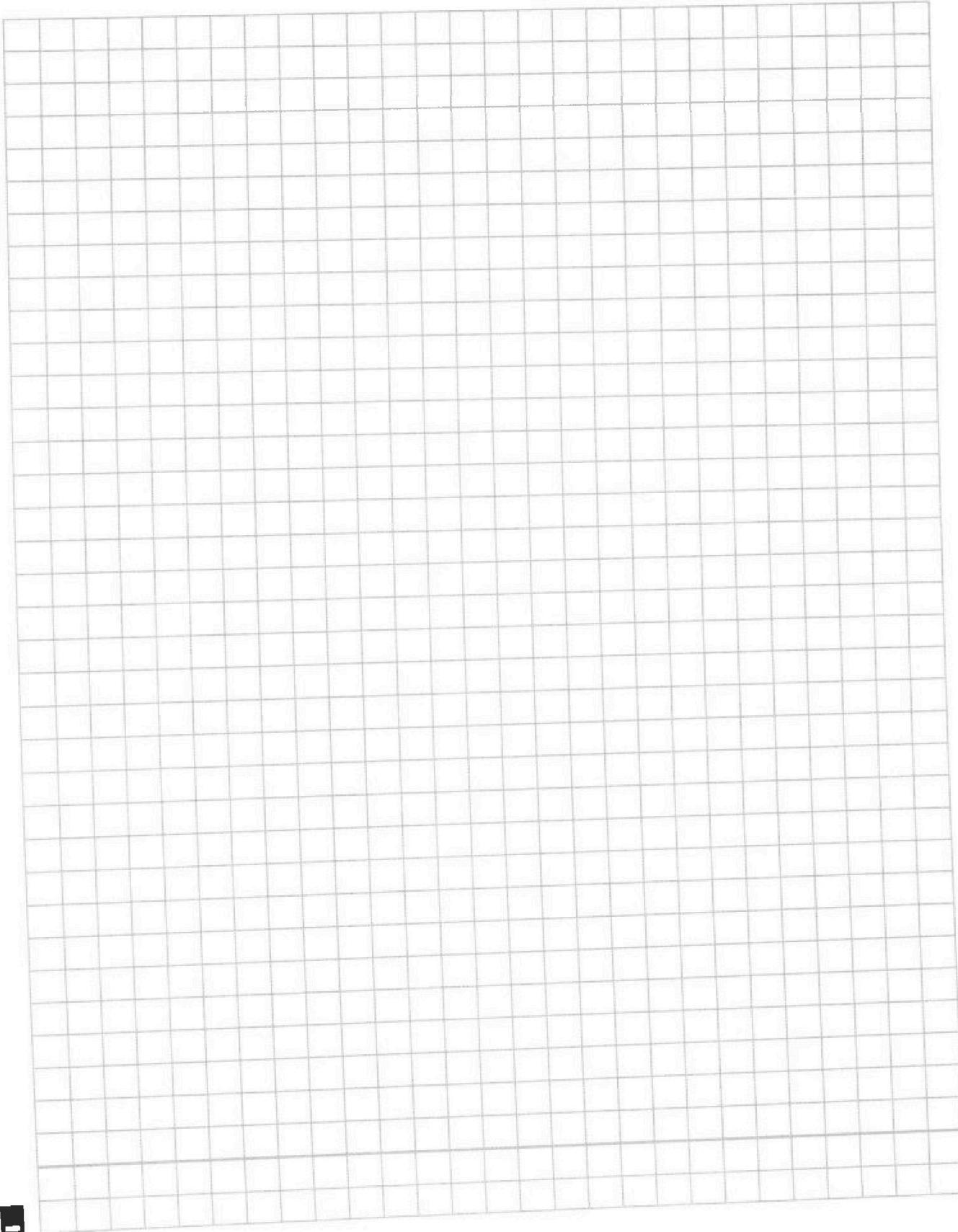
5

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.

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

$$\frac{m v_n^2}{r} = m g H \quad V_{n1} = \sqrt{2gH}$$

$$m g H = \frac{m v_3^2}{r} + \frac{4m v_n^2}{2}$$

$$0 = m v_3^2 + 4m v_n^2$$

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

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

$$S_3 = z t \frac{2V_0 \sin \varphi}{g}$$

$$L$$

$$74 \varphi = \frac{2}{3} \quad 0 = V_{n1} \sin \varphi - g t$$

$$S_2 = V_{n1} \cos \varphi \cdot t = V_{n1} \cos \varphi \cdot \frac{V_{n1} \sin \varphi}{g} = \frac{V_{n1}^2 \sin \varphi \cos \varphi}{g} =$$

$$\frac{V_0^2 \sin 12}{g} = \frac{V_0^2 \sin 12}{\sqrt{13}} =$$

$$\frac{2H \cdot 12}{13} = \frac{24}{13} H$$

$$S \quad \boxed{F} \quad P_{n1} + P_{c.b.} = S \cdot F = R_1$$

$$(L-x) \text{ меска}$$

$$100 \text{ кПа} \quad S \cdot L \cdot 100 p_0 = \gamma g R T_1$$

$$\frac{150}{0.01} = 150000$$

$$P_H(T_2) + P_{c.b.} = 35 \text{ кПа}$$

$$\frac{F}{2} = \gamma g R T_1$$

$$P_{c.b.} = \frac{\gamma g R T_2}{S \cdot (L-x)} = \frac{S \cdot L \cdot \frac{p_0}{R} T_2 - p_0 (L T_2)}{S \cdot (L-x) T_1}$$

$$(L-x) \cdot F =$$

$$G_{v8} \left( \frac{5R}{2} V_{c6} / (T_2 - T_1) \right) + 3R V_8 (T_2 - T_1)$$

$$x \cdot F = \left( \frac{5R}{2} \gamma \frac{S \cdot L \cdot p_0}{R T_1} + 3R \frac{S \cdot L \cdot p_0}{R T_1} \right) (T_2 - T_1)$$

$$P_H(T_2) = 1,5 \frac{F}{S} - \frac{p_0}{2} \left( \frac{L T_2}{L-x} T_1 \right)$$

$$x \cdot F = \sqrt{\frac{S \cdot p_0 \cdot L}{T_1} \left( \frac{5}{4} + 3 \right) (T_2 - T_1)}$$

$$23$$

$$66 \frac{66}{100} = 0,66 \text{ А} = 66 \text{ А}$$

$$U = RI = 0,62 \cdot 100 = 26 \quad q = 2 + 1 + \frac{U_2}{2} = 26$$

$$\frac{U \cdot U_1^2}{2} + 1/2 f c (q - U_1) = \frac{U^2}{2} + Q$$

$$\Delta P = U \cdot I = U \cdot q' \quad \text{Q} = \frac{1}{2} \frac{U^2}{R} \cdot \frac{1}{2} \frac{U^2}{R} = \frac{1}{8} \frac{U^4}{R^2}$$

$$24 \quad E = \frac{R \cdot \frac{U}{2}}{S \left( \frac{L}{2} \right)^2}$$

$$RI \quad R \frac{dI}{dt} = U \quad R q' = U \quad P = U \cdot q' \quad W = U \cdot \Delta q \quad \text{W} = \frac{1}{2} \frac{U^2}{R} \cdot \frac{1}{2} \frac{U^2}{R} = \frac{1}{8} \frac{U^4}{R^2}$$

$$25$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q = 2 U \quad q = \frac{36}{96}$$

$$26$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q' = \frac{52}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$27$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q'' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$28$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$29$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q'''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$30$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$31$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q'''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$32$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$33$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q'''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$34$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$35$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q'''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$36$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$37$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q'''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$38$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$39$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q'''''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$40$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''''''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$41$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q'''''''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$42$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''''''''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$43$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q'''''''''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$44$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''''''''''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$

$$45$$

$$R \frac{dI}{dt} = U$$

$$R Q''''''''''''''''''' = \frac{416}{96} \frac{U^2}{R^2}$$



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  
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

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

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!