



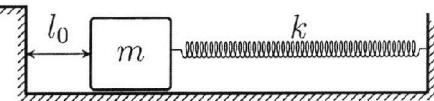
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-05



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

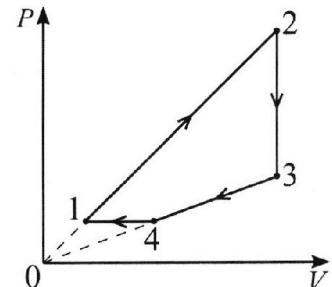
1. Покоящееся на гладкой горизонтальной поверхности тело массой m прикреплено к стене легкой достаточно длинной пружиной жесткостью k . На расстоянии l_0 от тела находится вертикальный уступ, как показано на рисунке. Сжимая пружину на $11l_0/4$, тело придвигают к стене и отпускают без начальной скорости. После первого удара тела о уступ максимальное сжатие пружины оказалось $5l_0/2$. Все удары о уступ считать частично упругими, при которых отношение кинетических энергий после удара и до удара можно считать постоянным. Каждая точка тела движется вдоль одной горизонтальной прямой.



- 1) Определите скорость тела при прохождении положения равновесия перед первым ударом.
- 2) Определите величину максимального сжатия пружины после второго удара.
- 3) Сколько времени прошло между моментом отпускания тела и моментом максимального сжатия пружины после первого удара?

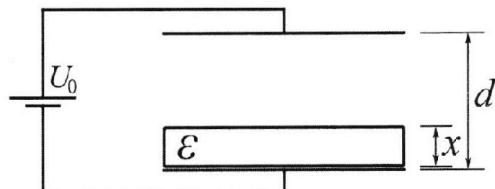
В ответе допустимы обратные тригонометрические функции.

2. Рабочим телом тепловой машины, работающей по циклу 1-2-3-4-1, является идеальный газ (см. рис.). Участки цикла 1-2 и 3-4 лежат на прямых, проходящих через начало координат, 2-3 – изохора, 4-1 – изобара. На каждом из участков 2-3 и 4-1 от газа было отведено количество теплоты Q ($Q > 0$). Молярная теплоёмкость газа в процессе 3-4 равна $C = 3R$, R – универсальная газовая постоянная. Отношение температур $T_4/T_1 = 5/2$.

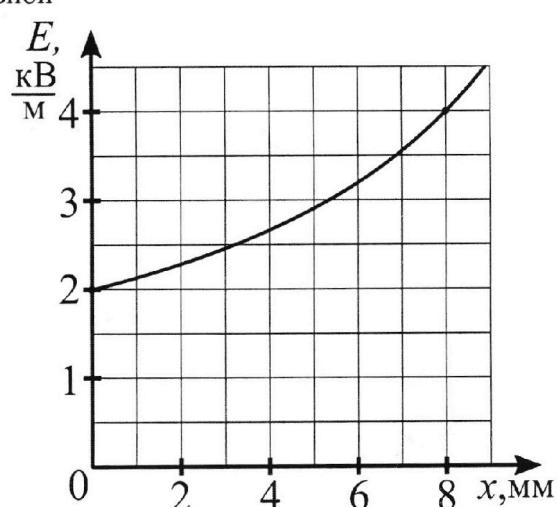


- 1) Найти молярную теплоёмкость газа в процессе 4-1.
- 2) Найти работу газа за цикл.
- 3) Найти КПД цикла.

3. Плоский конденсатор подсоединен к источнику постоянного напряжения. Расстояние между обкладками $d = 12$ мм (см. рис.). В конденсатор вставляется пластина из диэлектрика толщиной x (пластина занимает часть объема конденсатора, равную x/d). Известна часть графика зависимости напряженности электрического поля в воздушном зазоре от толщины пластины x (см. рис.). Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной единице.



- 1) Найти напряжение U_0 источника.
- 2) Найти диэлектрическую проницаемость ϵ диэлектрика.





Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-05

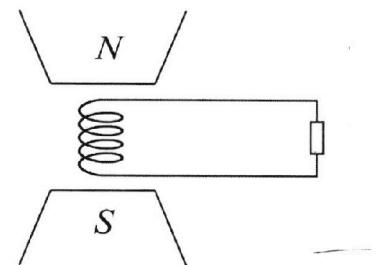


В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

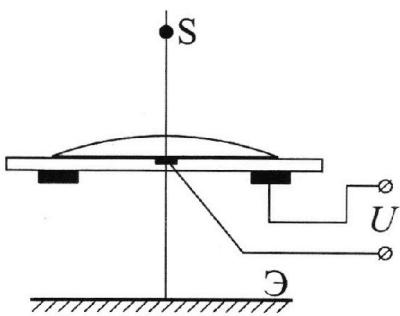
4. Катушка с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля направлены перпендикулярно плоскости каждого витка (см. рис.). Концы катушки замкнуты на резистор сопротивлением R . Внешнее поле выключают в течение времени τ . За время выключения ток в катушке возрастает линейно от нуля до I_1 .

- 1) Найти скорость возрастания тока через время $\tau/3$ от начала выключения.
- 2) Найти заряд q , протекший через резистор от момента начала выключения поля до момента, когда ток через резистор станет нулевым.
- 3) Найти индуктивность L катушки.

Сопротивлением катушки и соединительных проводов пренебречь.



5. Капля электропроводящей прозрачной жидкости с показателем преломления $n = 1,4$ покоятся на тонкой смачиваемой прозрачной горизонтальной диэлектрической подложке (см. рис.). Капля используется в качестве тонкой плосковыпуклой линзы для получения изображения маленького светящегося шарика-светодиода S на экране \mathcal{E} . Источник S можно перемещать вдоль главной оптической оси линзы. Плоскость экрана перпендикулярна оси и находится на расстоянии $b = 6$ см от линзы. Расстояние от источника до линзы значительно больше диаметра пучка света, проходящего через линзу. Если под каплей соосно расположить два электрода, так что небольшой центральный электрод непосредственно контактирует с жидкостью, а периферийный (кольцо) изолирован от неё, то можно изменять радиус R кривизны верхней поверхности линзы по линейному закону в зависимости от напряжения U , прикладываемого к электродам. Если светодиод на высоте $a_1 = 12$ см над каплей, то изображение на экране при $U_1 = 1$ В. Если светодиод на высоте $a_2 = 18$ см, то изображение на экране при напряжении $U_2 = 2$ В.



- 1) Выведите формулу для фокусного расстояния F плосковыпуклой тонкой линзы в зависимости от радиуса кривизны R и показателя преломления n .
- 2) Определите радиус кривизны R_0 капли при нулевом напряжении.
- 3) Считая, что светодиод излучает одинаковую световую мощность по всем направлениям, определите отношение средних освещённостей E_1/E_2 первого и второго изображений. Поглощением света в подложке пренебречь. Освещённость — энергия света, падающего на единицу площади в единицу времени.

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.

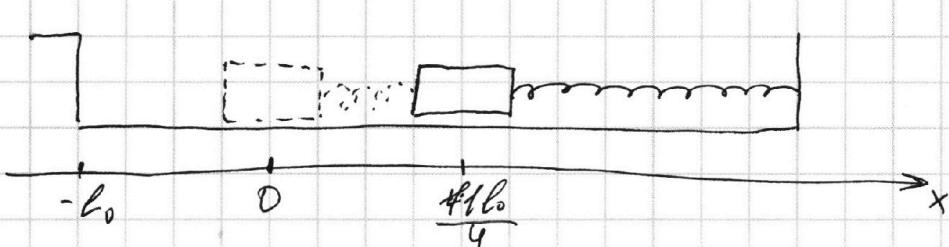
- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
1 из 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!

Дано:

- m, k, l_0
 1) $v_0 - ?$
 2) $x_0 - ?$
 3) $t - ?$



1) Введём ось X по направлению к сдвигу

с учётом физич. равновесия.

ЗН:

$$2) \text{Дx: } m\ddot{x} = -kx$$

$$\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0, \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad \omega - \text{цилиндрическая}$$

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$v(t) = -A\omega \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$x(0) = A \cos \varphi_0 = \frac{11l_0}{4} \Rightarrow \varphi_0 = 0; \quad A = \frac{11l_0}{4}$$

$$v(0) = -A\omega \sin(\omega \cdot 0 + \varphi_0) = 0 \Rightarrow$$

3) Найдём v_0 (скорость в полот. равнов. до 1 удара)

$$v_0 = v_{\max} = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot \frac{11l_0}{4}$$

$$[v_0 = \frac{11l_0}{4} \sqrt{\frac{k}{m}}]$$

4) Тогда d - коэффиц. потерь энергии после удара.

$$d = \frac{E_{k1}}{E_{k0}} \rightarrow E_{k1} - \text{кин. энергия перед 1 ударом}$$

$E_{k2} - \text{кин. энергия сразу после 1 удара.}$

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 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!

№ 1. $d = \text{const}$

5) $E_{k0} = \frac{m V_{00}^2}{2}$, V_{00} - скорость перед тудором

В этот момент:

$$x(t) = -l_0 = \frac{11l_0}{4} \cos(\omega t + \phi_0)$$

$$V(t) = -V_{00} = -\frac{11l_0}{4} \omega \sin(\omega t)$$

$$\text{Тогда: } \left(\frac{11l_0}{4}\right)^2 + \left(\frac{4V_{00}}{11l_0 \omega}\right)^2 = 1$$

$$\frac{16}{121} + \frac{16 V_{00}^2}{121 l_0^2 \omega^2} = 1$$

$$\frac{16 V_{00}^2}{121 l_0^2 \omega^2} = \frac{105}{121} \Rightarrow V_{00}^2 = \frac{105 l_0^2 \omega^2}{16}$$

$$E_{k0} = \frac{105 m l_0^2 \omega^2}{32}$$

6) Точке 1 удара макс. Скор. $\frac{5l_0}{2}$, тогда:

$$\text{ЗСГ: } E_{k1} = \frac{k \cdot \frac{25l_0^2}{4}}{2} = \frac{25k l_0^2}{8}$$

$$d = \frac{E_{k1}}{E_{k0}} = \frac{525 k l_0^2 \cdot 32}{8 \cdot 105 m l_0^2 \omega^2} = \frac{k}{m \omega^2} \cdot \frac{5 \cdot 4}{21} = \frac{20}{21}$$

$$d = \frac{20}{21}$$

7) $\frac{E_{k2}}{E_{k1}} = d$, E_{k2} - энергия после 2 удара

$$E_{k1} = d E_{k0} \Rightarrow E_{k2} = d^2 E_{k0}$$

$$E_{k2} = d^2 \cdot \frac{105 m l_0^2 \omega^2}{32}$$

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 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!

8) № 3 СД: $E_{k2} = \frac{k X_2^2}{2}$, X_2 - макс. сдвиг
после 2 удара.

Получим, что:

$$\frac{k X_2^2}{2} = d^2 \cdot \frac{105 m l o^2 \omega^2}{82}$$

$$\frac{k X_2^2}{2} = \frac{105 \frac{m}{s^2} \frac{20^2}{21^2} \cdot 105 m l o^2 \cdot \pi}{32 m}$$

$$X_2^2 = \frac{2 \cdot 20^2 \cdot 105 l o^2}{21^2 \cdot 32}$$

$$X_2 = \frac{20 l o}{21} \sqrt{\frac{2 \cdot 105}{\pi \cdot 32}} = \frac{5}{21} l o \cdot \sqrt{105}$$

$$[X_2 = \frac{5 \sqrt{105} l o}{21}]$$

9) Определим сколько прошло времени

между нач. мом. и макс. сдвигом после 1 удара T .

$T = T_1 + T_2$, T_1 - время движения до 1 удара.
 T_2 - время движения после 1 удара.

$$X_1/T_1 = \frac{10 l o}{4} \cos(\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot \varphi_1) = -l o \quad 1$$

$$\cos(\sqrt{\frac{k}{m}} \varphi_1) = -\frac{4}{11}$$

$$\sqrt{\frac{k}{m}} \varphi_1 = \arccos\left(\frac{4}{11}\right)$$

$$\varphi_1 = \sqrt{\frac{m}{k}} \arccos\left(\frac{4}{11}\right)$$



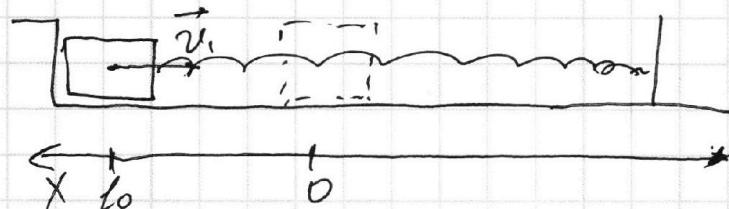
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

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!

10) После 1 удара упругое колебание
помещено above byz.



$$\text{Уг 23Н: } \ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$$

$$x(0) = A \cos(\varphi_0) = l_0$$

$$\dot{x}(0) = -A\omega \sin(\varphi_0) = -v_0$$

$$E_{k1} = \frac{m v_0^2}{2} = \frac{1}{2} E_{k0} = \frac{20}{21} \cdot \frac{105 m l_0^2 \omega^2}{32 \cdot 16}$$

$$v_0^2 = \frac{20 \cdot 105}{21 \cdot 16} \cdot \frac{l_0^2 \cdot k}{m}$$

$$v_0 = \frac{5}{2} l_0 \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{5}{2} l_0 \omega$$

$$\text{Поэтому: } -A\omega \sin \varphi_0 = -\frac{5}{2} l_0 \omega$$

$$\sin \varphi_0 = \frac{5}{2} \frac{l_0}{A}$$

$$\cos \varphi_0 = \frac{l_0}{A}$$

$$\frac{25}{4} \frac{l_0^2}{A^2} + \frac{l_0^2}{A^2} = 1$$

$$\frac{(25+4)l_0^2}{4A^2} = 1$$

$$A^2 = \frac{29l_0^2}{4}$$

$$A = \frac{l_0 \sqrt{29}}{2} \Rightarrow \cos \varphi_0 = \frac{2 \sqrt{29}}{29}$$

$$\text{Получим, что } x(t) = \frac{l_0 \sqrt{29}}{2} \cos \left(\omega t + \arccos \left(\frac{2 \sqrt{29}}{29} \right) \right)$$



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 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
5 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!

11) 6 момент НДКС, статика

$$x(T_1) = - \frac{5l_0}{2}$$

$$-\frac{5}{\pi} = \frac{\sqrt{2g}}{z} \cos \left(\sqrt{\frac{k'}{m}} T_2 + \arccos \frac{2\sqrt{2g}}{2g} \right)$$

$$\sqrt{\frac{k'}{m}} T_2 + \arccos \left(\frac{2\sqrt{2g}}{2g} \right) = \arccos \left(\frac{5\sqrt{2g}}{2g} \right)$$

$$T_2 = \sqrt{\frac{m}{k'}} \left(\arccos \left(\frac{5\sqrt{2g}}{2g} \right) - \arccos \left(\frac{2\sqrt{2g}}{2g} \right) \right)$$

12) $T = T_1 + T_2 = \sqrt{\frac{m}{k'}} \left(\arccos \left(\frac{4}{11} \right) + \arccos \left(\frac{5\sqrt{2g}}{2g} \right) - \arccos \left(\frac{2\sqrt{2g}}{2g} \right) \right)$

Ortsber: 1) $V_0 = \frac{11l_0}{4} \sqrt{\frac{k'}{m}}$

2) $X_2 = \frac{5\sqrt{105}}{21} l_0$

3) $T = \sqrt{\frac{m}{k'}} \left(\arccos \left(\frac{4}{11} \right) + \arccos \left(\frac{5\sqrt{2g}}{2g} \right) - \arccos \left(\frac{2\sqrt{2g}}{2g} \right) \right)$

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
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!

Дано:

$$Q > 0$$

$$C = 3R$$

$$\frac{T_4}{T_1} = \frac{5}{2}$$

$$D) C_{u1} - ?$$

$$z) A - ?$$

$$3) \gamma - ?$$

1) Упрощение Метод. - Капелл:

$$P_1 V_1 = \sqrt{R T_1}$$

$$P_2 V_2 = \sqrt{R T_2}$$

$$\frac{V_4}{V_1} = \frac{T_4}{T_1} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{P_3}{P_2} = \frac{T_3}{T_2}$$

$$P_4 V_4 = P_1 V_4 = \sqrt{R T_4}$$

$$2) 1-2 : p \sim V \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2}{V_1} \quad (1)$$

$$3-4 : p \sim V \Rightarrow \frac{P_4}{P_3} = \frac{V_4}{V_3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_3} = \frac{V_4}{V_2} \quad (2)$$

$$U_3 \quad (1) \text{ и } (2) : \frac{P_3}{P_2} = \frac{V_1}{V_4} = \frac{2}{5} = \frac{T_3}{T_2}$$

3) ④ 1 кир. термоудинам. :

$$1-2 : Q_{12} = -Q = \Delta U_1 + A_{12}^{\rightarrow} = \frac{i}{2} \sqrt{R} (T_2 - T_1) =$$

$$= \frac{i}{2} P_2 (V_2 - V_1) V_2 / (P_3 - P_2)$$

$$4-1 : Q_{41} = -Q = \Delta U_4 + A_{41} = \left(\frac{i+1}{2} + 1 \right) \sqrt{R} / (T_4 - T_1) =$$

$$= \left(\frac{i}{2} + 1 \right) P_1 (V_1 - V_4) = \cancel{\left(\frac{i}{2} + 1 \right)} P_1$$

$$Q = \frac{i}{2} \sqrt{R} \left(T_2 - \frac{2}{5} T_2 \right) = \frac{i}{2} \sqrt{R} T_2 \cdot \frac{3}{5} \quad (3)$$

$$Q = \left(\frac{i}{2} + 1 \right) \sqrt{R} \cdot \left(\frac{5}{2} T_1 - T_1 \right) = \left(\frac{i}{2} + 1 \right) \sqrt{R} T_1 \cdot \frac{3}{2} \quad (4)$$

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 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!

3-4

$$\text{Q}_{34} = C \cdot i (T_4 - T_3) = \frac{i}{2} \cdot R (T_4 - T_3) + A_{34}$$

$$A_{34} = \frac{P_3 + P_4}{2} \cdot V_4 - V_3 =$$

$$= \frac{1}{2} P_3 V_4 + \frac{1}{2} P_4 V_4 - \frac{1}{2} P_3 V_3 - \frac{1}{2} P_4 V_3$$

$$\text{так } \frac{P_3}{P_4} = \frac{V_3}{V_4}, \text{ то } A_{34} = \frac{1}{2} (P_4 V_4 - P_3 V_3) =$$

$$= \frac{1}{2} i R (T_4 - T_3)$$

$$C \cdot i (T_4 - T_3) = \frac{i}{2} \cdot R (T_4 - T_3) + \frac{1}{2} i R (T_4 - T_3)$$

$$C = \frac{i}{2} R + \frac{R}{2} = \frac{R}{2} (i + 1)$$

$$3R = \frac{i}{2} R + \frac{R}{2}$$

$$\frac{i}{2} R = \frac{5}{2} R$$

$$\underline{i = 5}$$

4) Задача i основным температурой чистого C_{41}

$$(3): \text{Q} = \frac{5}{2} \cdot \frac{3}{8} \cdot \sqrt{R T_2} = \frac{3}{2} \sqrt{R T_2} \quad (5)$$

$$(4): \text{Q} = \frac{7}{2} \cdot \frac{3}{2} \sqrt{R T_1} = \frac{21}{4} \sqrt{R T_1} \quad (6)$$

$$C_{41} = \frac{\text{Q}}{\sqrt{(T_4 - T_3)}} = -\sqrt{\left(\frac{3}{2} T_2 - \frac{21}{4} \sqrt{R T_1}\right)} = \frac{3 \cdot 2 \cdot \sqrt{R T_1}}{3 \cdot 2 \cdot \sqrt{R T_1}}$$

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.

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

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!

$$5) T_2 = \frac{5}{2} T_3$$

$$\textcircled{2} - \frac{21}{6} R \rightarrow C_{u1} = -\frac{21}{6} R$$

$$4) C_{u1} = +C_p = +\left(\frac{i}{2} + 1\right)R = +\left(\frac{5}{2} + 1\right)R = +\frac{7}{2} R$$

$$[C_{u1} = +\frac{7}{2} R]$$

$$5) A_{yuk} = \text{Приложенная сила} = A_{12} - |A_{34}|$$

$$A_{12} = \frac{P_1 + P_2}{2} (V_2 - V_1) = \frac{1}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) = \frac{1}{2} \sqrt{R} (T_2 - T_1)$$

$$A_{34} = \frac{P_3 + P_4}{2} (V_4 - V_3) = \frac{1}{2} \sqrt{R} (T_4 - T_3) =$$

$$|A_{34}| = \frac{1}{2} \sqrt{R} (T_3 - T_4) = 0$$

$$A_{yuk} = \frac{1}{2} \sqrt{R} (T_2 - T_1 - T_3 + T_4) =$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{R} \left(\cancel{\frac{2}{3} T_3} - \cancel{\frac{2}{5} T_4} + \cancel{T_2} + \cancel{T_4} \right) =$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{R} \left(\frac{3}{2} T_2 - \frac{3}{5} T_4 \right)$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{R} \left(T_2 - T_1 - \frac{2}{5} T_2 + \frac{5}{2} T_1 \right) =$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{R} \left(\cancel{\frac{3}{5} T_2} - \cancel{\frac{3}{2} T_1} \right) =$$

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.



1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ЧИЗЧ

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!

$$\textcircled{2} \quad \frac{3}{10} \sqrt{R} \Gamma_2 + \frac{3}{4} \sqrt{R} \Gamma_1 =$$

$$\sqrt{R} \Gamma_2 = \frac{2Q}{3}$$

$$\sqrt{R} \Gamma_1 = \frac{4Q}{21}$$

$$A_{\text{шайба}} = \frac{\frac{3 \cdot 2Q}{10} - \frac{3 \cdot 4Q}{14 \cdot 21}}{14 \cdot 21} = \frac{2Q}{10} - \frac{Q}{7} =$$

$$= \frac{14Q - 10Q}{70} = \frac{4Q}{70} = \frac{2Q}{35}$$

$$\text{Решение: 1) } C_{\text{вн}} = \frac{7}{2} R$$

$$2) A_{\text{шайба}} = \frac{2Q}{35}$$

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

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!

Дано:

$$E(x), d = 12 \text{ ми}$$

1) $U_0 - ?$

2) $E - ?$

1) при $X = 0$ между обкладками

только воздух с $\epsilon_{\text{возд}} = 1$

тогда $U_0 = E(0) \cdot d$

$$U_0 = 2 \frac{kB}{m} \cdot 12 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 2 \cdot 10^3 \cdot 12 \cdot 10^{-3} B =$$

$$\boxed{U_0 = 24 B}$$

2) Нам дана форма $E(x)$ $E(\text{ми}) = 4 \frac{kB}{m}$

Конденсатор можно разбить на 2 полюса.

соединенных конденсаторы с $\epsilon_{\text{возд}} = 1$ и ϵ исходного.

$$d-x = \boxed{\frac{1}{\epsilon_0 \epsilon_1}}, \quad \epsilon_{\text{возд}} = 1, C_2 \quad X = 8 \text{ ми}$$

$$x = \boxed{\frac{1}{\epsilon_0 \epsilon_2}}, \quad \epsilon, C_1$$

$$C_0 = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$C_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{X} ; C_2 = \frac{\epsilon_{\text{возд}} \epsilon_0 S}{d-x} = \frac{\epsilon_0 S}{d-x}$$

$$U_0 = \frac{Q}{C_0} \Rightarrow \text{При } E = \frac{Q}{\epsilon_0 S}$$

$$U_0 = \frac{\epsilon_0 S E}{C_0} \Rightarrow U_0 = \frac{\epsilon_0 S E (\epsilon(d-x)+x)}{\epsilon \epsilon_0 S} = \frac{E / \epsilon (d-x) + x}{\epsilon}$$

$$C_0 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{\epsilon (d-x) + x}$$



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 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) Получим, что

$$E U_0 = E Ed - E Ex + E x$$

$$E (U_0 - Ed + Ex) = E x$$

$$E = \frac{Ex}{U_0 - Ed + Ex} = \frac{4 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^{-3}}{24 - 4 \cdot 12 + 4 \cdot 8} = \frac{4 \cdot 8}{8} = 4$$

$$E = 4$$

Ответ: 1) $U_0 = 24 \text{ В}$

2) $E = 4$

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 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!

Дано:
 n, S_1, B_0
 R, I, I_1

$$1) \dot{I} = ?$$

$$2) q = ?$$

$$3) L = ?$$

1) Ток в контуре возрастает пропорционально от 0 до I_1 , тогда $I_1(t) = Kt$

$$I(t) = I_1 = Kt$$

$$K = \frac{I_1}{t}$$

$$\text{Тогда } I(t) = \frac{I_1}{t} t$$

Производив дифференцирование: $\dot{I} = \frac{I_1}{t}$, заметим, что скорость возрастания тока от времени не зависит, тогда в любой момент $\dot{I} = \frac{I_1}{t}$

2) Для контура в каждый момент времени справедливо я пр-во Кирхгофа.

Вспомним его в некоторый момент:

$$E_i = U_L + IR, E_i - \text{ЭДС контура}$$

$$E_i = \frac{dBS_1n}{dt}$$

Тогда:

$$\frac{dBS_1n}{dt} = U_L + \frac{dq}{dt} R$$

$$dBS_1n = U_L dt + dq R$$



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 checked="" 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!

Принимаем:

$$S_i n \int_0^{\tau} dB = U_L \int_0^{\tau} dt + R \int_0^{\tau} dq$$

$$S_i n B_0 = U_L \tau + R q_0 \quad (1)$$

3) Заряд проектируем через резистор:

$$dq = I dt = \frac{I_1}{\tau} t dt$$

Принимаем: $\int_0^{\tau} dq = \frac{I_1}{\tau} \int_0^{\tau} t dt$

$$q_0 = \frac{I_1}{\tau} \frac{\tau^2}{2} = \frac{I_1 \tau}{2} \quad (2)$$

$$4) U_L = L \dot{I} = L \cdot \frac{I_1}{\tau} \quad (3)$$

Из (1); (2) и (3) находим L :

$$S_i n B_0 = \frac{L I_1}{\tau} \tau + R \frac{I_1 \tau}{2}$$

$$S_i n B_0 = L I_1 + R \frac{I_1 \tau}{2}$$

$$[L = \frac{2 S_i n B_0 - R I_1 \tau}{2 I_1}]$$

5) Когда none окончательно выражено

$$E_i = 0.$$

Тогда из 2 ур-ий Кирхгофа:

$$0 = U_L + IR$$

$$U_L = -IR$$

$$L \frac{dI}{dt} = -IR \Rightarrow L dI = -dq R$$

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

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!

Применим:

$$L \int_{S_1}^S dI = -R \int_{y_1}^{y_2} dy$$

$L I_1 = R y_1$, y_1 заранее присвоили
наше ближайшее значение

$$y_1 = \frac{L I_1}{R} = \frac{R I_1}{R} \cdot \frac{2 S_1 n B_0 - R I_1 \varepsilon}{2 I_1}$$

6) Заряд проходит за всё время ε .

$$\begin{aligned} q &= q_0 + q_1 \\ q &= \frac{I_1 \varepsilon}{2} + \frac{2 S_1 n B_0 - R I_1 \varepsilon}{2 R} \end{aligned} \quad [=$$

$$= \frac{2 S_1 n B_0}{2 R}$$

Решение: 1) $I = \frac{I_1}{\varepsilon}$

2) $q = \frac{I_1 \varepsilon}{2} + q = \frac{2 S_1 n B_0}{2 R}$

3) $L = \frac{2 S_1 n B_0 - R I_1 \varepsilon}{2 I_1}$



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.

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

Дано:

$$n = 1,4$$

$$b = 6 \text{ см}$$

$$a_1 = 12 \text{ см}$$

$$U_1 = 1 \text{ В}$$

$$a_2 = 18 \text{ см}$$

$$U_2 = 2 \text{ В}$$

1) $F(R, n) - ?$

2) $R_0 - ?$

3) $\frac{E_1}{E_2} - ?$

1) По физической формуле

формулой пакета:

$$\frac{1}{F} = \left(\frac{n}{n_{\text{ср}}} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

В нашем случае: $n_{\text{ср}} = 1$

$$R_2 = \infty$$

Тогда:

$$\frac{1}{F} = (n-1) \cdot \frac{1}{R}$$

$$\left[F = \frac{R}{n-1} \right]$$

2) $R(U) - \text{пак. формула} \Rightarrow R = kU + b$

3) По формуле пакета:

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

$$\frac{n-1}{R} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$1. \quad \frac{n-1}{R_1} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{b} \Rightarrow R_1 = \frac{(n-1)a_1 b}{a_1 + b} = 1,6 \text{ см}$$

$$2. \quad \frac{n-1}{R_2} = \frac{1}{a_2} + \frac{1}{b} \Rightarrow R_2 = \frac{(n-1)a_2 b}{a_2 + b} = 1,8 \text{ см}$$



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 |
| <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 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!

4) Найдём k, b из $R(U)$:

$$\begin{cases} R_1 = kU_1 + b \\ R_2 = kU_2 + b \end{cases}$$

$$R_2 - R_1 = k(U_2 - U_1)$$

$$0,2 = k \cdot 1$$

$$k = 0,2 \frac{\text{см}}{\text{В}}$$

$$1,6 = 0,2 \cdot 1 + b$$

$$b = 1,4 \text{ см}$$

$$R(U) = 0,2U + 1,4$$

$$\text{при } U=0 \Rightarrow [R_0 = 1,4 \text{ см}]$$

5)

E — освещенность

$$E = \frac{\sigma W}{\omega \cdot S} = \frac{P}{S}, \quad P - \text{излучение}$$



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"/> |

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!

Герчук

n1

1) $m \ddot{x} = -K \frac{11l_0}{4} - Kx$

$\ddot{x} + \frac{K}{m} x = \cancel{\frac{11l_0}{4}}$

$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi_0)$

$\dot{x}(t) = -A \omega \sin(\omega t + \varphi_0)$

$x(0) = \frac{11l_0}{4}$

$\dot{x}(0) = 0$

$\frac{11l_0}{4} = A \cos \varphi_0$

$\cancel{\dot{x}(0)} \Rightarrow 0 = -A \omega \sin(\varphi_0) \Rightarrow \varphi_0 = 0$

$A = \frac{11l_0}{4}$

$\omega = \omega \cdot A$

$x(t) = \dot{x}(t) = -\frac{11l_0}{4} \cdot \sqrt{\frac{K}{m}} \sin\left(\sqrt{\frac{K}{m}} t\right)$

$\boxed{\dot{x}_1 = \frac{11l_0}{4} \sqrt{\frac{K}{m}}}$



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

Черновик

До 1го удара

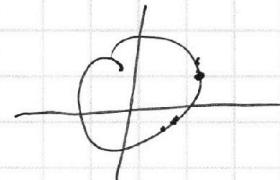
$$\cancel{X(t)} = \frac{11l_0}{4} \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$$

$$-l_0 = \frac{11k}{4} \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$$

$$\cancel{v_{0x}} = -\frac{11l_0}{4} \sqrt{\frac{k}{m}} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$$

$$-\frac{4}{11} = \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$$

$$-\frac{42l_0}{11l_0} \sqrt{\frac{k}{m}} = \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$$



$$\frac{16}{721} + \frac{16 v_{0x}^2 m}{121 l_0^2 k} = 1$$

$$v_{0x} = \dots \quad \frac{x_{12}}{x} = \frac{20}{21} \cdot \frac{25 k l_0^2}{84}$$

$$\frac{mv_{0x}^2}{2} = \frac{mv_{12}^2}{2} + E_{\text{pot}}$$

ИМУ

$$\frac{E_{k2}}{E_{k1}} = 2$$

$$\frac{3\pi}{6} = \frac{\pi}{2} \quad \frac{k \cdot 121 l_0^2}{32}$$

$$-\frac{12}{16} \frac{105}{105} \frac{5}{21} = 5 l_0 \sqrt{\frac{5}{21}} =$$

$$-\frac{105}{105} \cdot 5 \cdot 3 = \frac{5 \sqrt{105}}{21} l_0$$

$$\alpha \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + \alpha' \cos\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

$$\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$$

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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" 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 1 1

B_0

R

L

$\frac{dI}{dt} = I_1$
проверка

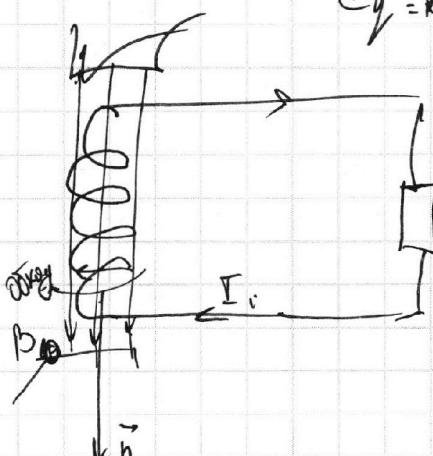
$$I = k t \text{ ток}$$

$$I_1 = k t$$

$$k = \frac{I_1}{t}$$

$$I = \frac{I_1}{t} t$$

Черновик



$$d\phi = B I dt = \frac{I_1}{t} t dt$$

$$\phi_0 = \frac{I_1}{t} \frac{B_0^2}{2} h^2 = - \frac{I_1 L}{2}$$

$$U_L = -IR$$

$$L \frac{dI}{dt} = -IR$$

$$L \frac{dI}{dt} = -d\phi R$$

$$d\phi =$$

$$\phi = B_0 S_1 h$$

$$E_i = - \frac{d\phi}{dt}$$

$$E_i = L \frac{dI}{dt} + IR$$

$$I = \frac{dI}{dt}$$

$$\frac{dBS_{1,n}}{dt} = L \frac{dI}{dt} + IR$$

$$I = \frac{I_1}{t}$$

$$dBS_{1,n} = L \frac{dI}{dt} + I dR$$

$$dBS_{1,n} = L \frac{dI}{dt} + d\phi R$$

$$2S_1hB_0 = RI_1 \frac{L}{t} + R$$

$$dBS_{1,n} = L$$

$$\frac{dBS_{1,n}}{dt} = L \frac{dI}{dt} + IR \quad \text{const}$$

$$dBS_{1,n} = L \frac{dI}{dt} + d\phi R$$

$$\int_0^t dBS_{1,n} =$$

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

Черновик

$F_2 = \frac{b_2}{O_2 u}$
 $\frac{F}{F_2} = \left(\frac{n}{n_{cp}} - 1 \right) \left(\frac{R_1}{R_2} \right)$
 $\frac{F}{F_2} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} \right)$
 $F = \frac{R_1}{n-1}$
 $\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$
 $\frac{n-1}{R_1} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$
 $R_1 = \frac{(n-1)(a+b)}{b-a}$
 $R_1 = \frac{(n-1)(a+b)}{b+d}$
 $R_1 = \frac{(n-1)(a+b)}{16}$
 $R_1 = \frac{16}{16} = 1$

$F = \frac{R_1}{n-1}$
 $F = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$
 $R_1 = \frac{4}{3} R_2$
 $R_1 = \frac{4}{3} \cdot 12 = 16$
 $R_2 = \frac{12}{4} = 3$

$E = -\frac{\Delta W}{x t \cdot S}$
 $P = \text{const}$
 (3)

$O_2 u \cdot 12 \cdot 6 =$
 $= \frac{4 \cdot 12 \cdot 6}{10 \cdot 24} = 1,8$

$O_2 u \cdot 12 \cdot 6 =$
 $= \frac{16}{10} = 1,6$

$R_1 = KU + b$
 $\frac{O_2 u \cdot 12 \cdot 6}{18} = \frac{4 \cdot 12 \cdot 6}{10 \cdot 24} = 1,8$
 $= \frac{4 \cdot 12 \cdot 6}{10 \cdot 18 \cdot 8} = 1,6$



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!

$$Q_{u_1} = Q = \sigma U_{u_1} + A_{u_1} = \left(\frac{i}{2} + 1\right) \sqrt{R} (T_1 - T_u) = \\ = C_{u_1} \sqrt{(T_1 - T_u)} \\ Q_{u_3} = Q = \sigma U_{u_3} + A_{u_3} = \frac{i}{2} \sqrt{R} (T_3 - T_u) = \\ = \frac{i}{2} \sqrt{R} V_r / (p_s - p_u)$$

an

m³

$$E_H = \sigma \frac{\epsilon_B}{m}$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$$

$$E = \frac{Q}{S}$$

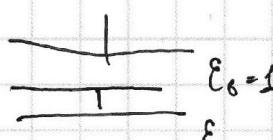
$$E = \frac{Q}{\epsilon_0 S}$$

$$U = \frac{Q}{C} = \frac{Q d}{\epsilon_0 S} = \frac{E_0 S}{d} = E_0 P$$

$$U = Ed$$

$$U_0 = E(d) \cdot d = \sigma$$

$$E(3m) = 4 \frac{m}{m}$$



$$-\frac{24}{8}$$

$$C_0 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{\epsilon(d-x)+x}$$

$$\begin{array}{r} 24 - 48 + 32 \\ -56 \\ \hline 70 \end{array}$$

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{\epsilon(d-x)+\epsilon(d-x)} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{\epsilon(d-x)}$$

$$= \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{\epsilon(d-x)-\epsilon(d-x)} =$$

$$= \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{\epsilon d - \epsilon x + x}$$

$$U_0 = \frac{C_0 S E (d - x)}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

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"/> |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|

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!

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} \quad \text{Черновик.}$$

$$C = 3R$$

$$\frac{T_4}{T_1} = \frac{2}{2}$$

$$C_{u1} - ?$$

$$A - ?$$

$$\gamma - ?$$

$$\frac{T_3}{T_2} = \frac{T_1}{T_4} = \frac{2}{5}$$

$$T_1 = T_4 \cdot \frac{T_3}{T_2}$$

$$P_2 - P_1 = P_4$$

$$V_2 = V_3$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_4}{P_1}$$

$$\frac{P_3}{P_4} = \frac{V_3}{V_4} = \frac{V_2}{V_4} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$V - \Gamma: Q_{u1} = \Delta U \times A$$

$$\frac{V_2}{V_4} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$\frac{i}{2} \sqrt{R(T_1 - T_4)} + \sqrt{R(T_1 - T_4)} = C_{u1} \sqrt{R(T_1 - T_4)}$$

$$\Rightarrow Q_{u1} = \dots \quad C_{u1} = \left(\frac{i}{2} + 1 \right) R$$

$$2-3: Q = \frac{1}{2} C_{u1} \sqrt{(T_3 - T_1)} = \frac{i}{2} \sqrt{R(T_3 - T_1)}$$

$$3-4: Q_{u4} = C \sqrt{(T_4 - T_3)} =$$

$$\left(\frac{i}{2} + 1 \right) \sqrt{R(T_4 - T_3)} = \frac{i}{2} \sqrt{R(T_3 - T_2)}$$

$$\left(\frac{i}{2} + 1 \right) \left(T_1 - \frac{5}{2} T_1 \right) = \frac{i}{2} (T_3 - T_2) = \frac{i}{2} T_2 \left(\frac{2}{5} - 1 \right)$$