



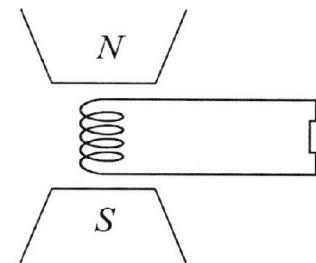
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-05



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

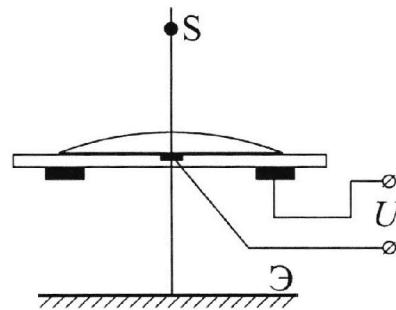
4. Катушка с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля направлены перпендикулярно плоскости каждого витка (см. рис.). Концы катушки замкнуты на резистор сопротивлением R . Внешнее поле выключают в течение времени τ . 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 электроды, 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.

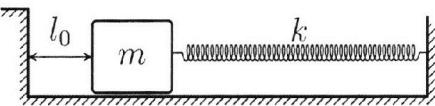


**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**
Вариант 11-05



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

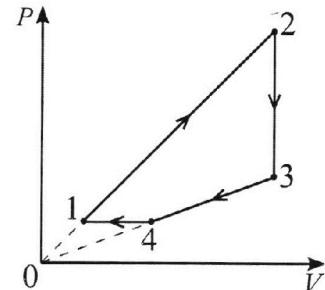
1. Покоящееся на гладкой горизонтальной поверхности тело массой m прикреплено к стене легкой достаточно длинной пружиной жесткостью k . На расстоянии l_0 от тела находится вертикальный уступ, как показано на рисунке. Сжимая пружину на $11l_0/4$, тело придвигают к стене и отпускают без начальной скорости. 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?

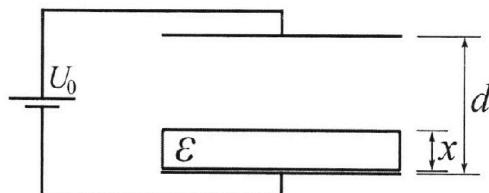
В ответе допустимы обратные тригонометрические функции.

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 $T_4/T_1 = 5/2$.

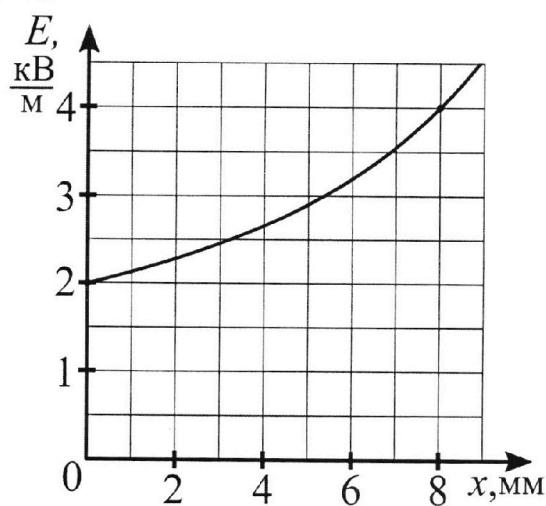


- 1) Найти молярную теплоёмкость газа в процессе 4-1.
- 2) Найти работу газа за цикл.
- 3) Найти КПД цикла.

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.



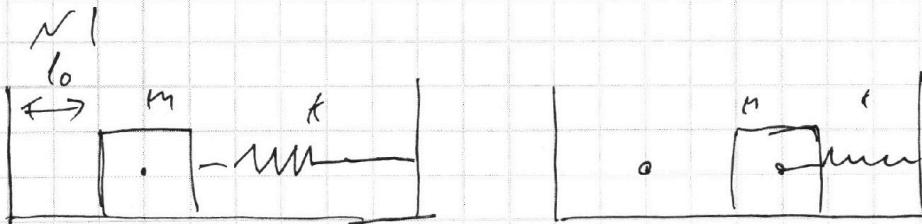
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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

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!



В молодчоме равенстве:

$$\frac{m V_0^2}{2} = \frac{k x_0^2}{2}; \text{ т.е. } V_0 - \text{амплитуда скорости}$$

$x_0 - \text{амплитуда}$

$$x_0 = \frac{\pi}{4} l_0$$

$$m V_0^2 = k x_0^2 \Rightarrow V_0 = \frac{\pi}{4} l_0 \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$\frac{k_1}{k_2} = 2$ т.е. k_1 и k_2 - кинетический момент

также же и маса ядра

$$k_1 + \Delta W = W_0; k_1 = W_0 - \Delta W = \frac{k x_0^2}{2} - \frac{k l_0^2}{2}$$

$$\text{также } l_0 = \frac{\pi}{4} l_0$$

$$k_1 = \frac{k \frac{(2l_0)^2}{16} l_0^2}{2} - \frac{k l_0^2}{2} = \frac{109 k l_0^2}{16}$$

аналогично

$$k_2 = W_0 - \Delta W = \frac{k x_0'^2}{2} - \frac{k l_0^2}{2}; \text{ т.е. } x_0' = \frac{9}{2} l_0$$

$$k_2 = \frac{21}{8} k l_0^2$$

I-

I-



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!

80759

$$\frac{k_1}{k_2} = \cos \gamma = \alpha = \frac{\frac{105}{35}}{\frac{21}{7}} = \frac{105 \cdot 8}{21 \cdot 35} = \frac{5}{4} = 1,25$$

$$80794 \quad \frac{k_2}{k_3} = \frac{5}{4} \Rightarrow k_3 = \frac{4}{5} k_2 = \frac{4}{5} \cdot \frac{21}{7} \quad k l_0^2 = \frac{21}{10} k l_0^2$$

k_3 - ким. Энергия мола 2-го уровня, 80759

$k_3 + \frac{k l_0^2}{2} = \frac{k x_2^2}{2}$; 2-го x_2 - амплитуда мола 2-го уровня

$$\frac{21}{10} k l_0^2 + \frac{k l_0^2}{2} = \frac{k x_2^2}{2} \quad | \cdot \frac{2}{k}$$

$$\frac{21}{5} l_0^2 + l_0^2 = x_2^2 \Rightarrow x_2 = \sqrt{\frac{26}{5}} \cdot l_0$$

длительное время энергия 29 раз отличалась

коэффициент, 80754 8-я $\dot{x}(0) = 0 \Rightarrow x(0) = x_0$

$$\Rightarrow x = x_0 \cos \omega t + ; 2-го \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

80794 $T_1 = \frac{T}{4} + t$, где T_1 - время ожидания

90 1-го уровня и t - время ожидания

равно всему 90 времени в T - период.

I-

I-



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
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!

$$l_0 = \frac{\pi}{4} l_0 \cos(\omega t_1) \Rightarrow t_1 = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{4}{\pi}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T_1 = \frac{T_0}{4} + \epsilon_1 = \frac{1}{\omega} \left(\frac{\pi}{2} + 0.97 \cos \frac{q}{11} \right)$$

$$Y_2 = \frac{Y}{y} + t_2 \quad -94910744410 \quad Y_2 = 6912 \quad MGR10 \quad R=10$$

89919 08 СРЕДА 20 МАЯ. УДОЛЧЕНИЯ,

fr 08 clem 90 молочник равногорий.

$$l_0 = \frac{g}{2} l_0 \cos(\omega t_2) \Rightarrow f_2 = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{2}{3}$$

$$Y_0 = V_1 + Y_2 = \frac{1}{\sqrt{0}} \left(T_1 + a_4 \cos \frac{\pi}{11} + a_4 \cos \frac{2\pi}{5} \right) =$$

$$= \sqrt{\frac{m}{k}} \left(\pi + a_4 r \cos \frac{4}{11} + a_4 r \cos \frac{2}{5} \right)$$

$$\text{ØYDEL: } 1) \quad V_o = \frac{\pi}{4} l_o \sqrt{\frac{K}{m}}$$

$$21 \quad x_2 = \sqrt{\frac{26}{5}} l_0$$

$$3) T_0 = \left(T_1 + a^q (\cos \frac{q}{r_1} + a^q (\cos \frac{2}{q})) \right) \sqrt{\frac{m}{k}}$$

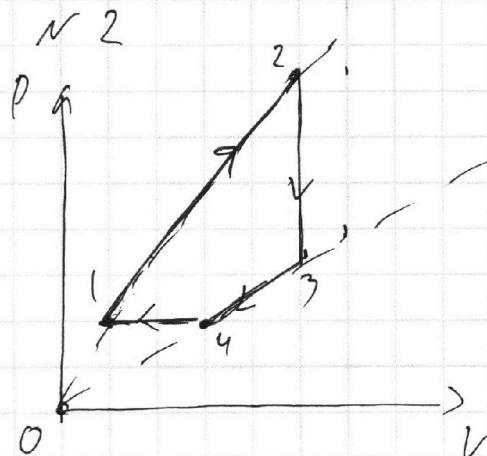


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



Одн. процесс 12 434

$$P = \alpha V, \text{ т.е. } PV^{-1} = \text{const}$$

$$\text{тогда } PV^n = \text{const} \quad n = -1$$

$$\text{тогда } n = \frac{C_p - C}{C_v - C}$$

$$C_p = \frac{i+2}{2} R; \quad C_v = \frac{i}{2} R$$

$$-1 = \frac{C_p - C}{C_v - C} ; \quad -\frac{i}{2} R + 3R = (\frac{i}{2} + 1)R - 3R \Rightarrow$$

$$\Rightarrow i = 5$$

$$\text{тогда } C_{v1} = C_p = \frac{i+2}{2} R = \frac{7}{2} R$$

Последовательность $T_1; T_2; T_3; T_4$ - температуры 8

одинаковые для каждого цикла.

Тогда

$$\text{Одн. 23: } Q = \frac{5}{2} R \Delta (T_2 - T_3) \quad \text{т.к. } Q > 0$$

$$\text{Одн. 14: } Q = \frac{5}{2} R \Delta (T_4 - T_1)$$

$$\Delta T_{14} = T_4 - T_1 = \frac{2}{7} \frac{Q}{R}; \quad T_2 - T_3 = \frac{2}{5} \frac{Q}{R} = \Delta T_{23}$$

$$Q_{12} = A_{12} + \frac{5}{2} \Delta R \quad \Delta T_{12} = A_{12} + \frac{5}{7} \Delta R (T_2 - T_1)$$

$$Q_{34} = A_{34} + \frac{5}{2} \Delta R (T_4 - T_3)$$

$$A_{12} = 3R \Delta (T_2 - T_1)$$

$$Q_{34} = 3R \Delta (T_4 - T_3)$$



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
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!

OTKryga

$$A_{12} = \frac{1}{2} \partial R (\bar{T}_2 - \bar{T}_1)$$

$$A_{34} = \frac{1}{2} \partial R (-\bar{T}_4 + \bar{T}_3)$$

$$\Delta \bar{T}_{14} + \Delta \bar{T}_{23} = \bar{T}_4 - \bar{T}_3 + \bar{T}_2 - \bar{T}_1 = \frac{2}{3} \frac{Q}{R \partial} + \frac{2}{3} \frac{Q}{R \partial} = \\ = \frac{2}{3} \frac{Q}{R \partial} \quad | \cdot \frac{1}{2} R \partial$$

$$\frac{12}{35} Q = -\frac{1}{2} R \partial (-\bar{T}_4 + \bar{T}_3) + \frac{1}{2} R \partial (\bar{T}_2 - \bar{T}_1) = A_{12} + A_{34}$$

$$A_{23} = 6$$

$$A_{14} = Q_{14} - \Delta U_{14} = \frac{7}{2} \partial R (\bar{T}_4 - \bar{T}_1) - \frac{9}{2} \partial R (\bar{T}_4 - \bar{T}_1) = \\ = \partial R (\bar{T}_4 - \bar{T}_1) = \frac{2}{3} Q$$

POZV

$$A_4 = A_{12} + A_{34} + A_{23} - A_{14} = -\frac{2}{3} Q + \frac{12}{35} Q = \frac{2}{35} Q$$

$$\eta = \frac{A_4}{Q_H} \quad ; \quad Q_H = Q_{12} = 3 R \partial (\bar{T}_2 - \bar{T}_1)$$

$$019 \quad 12 - 34 \quad P V^{-1} = \text{const} \quad \Rightarrow \quad V T^{-1} = \text{const}$$

$$P = \frac{\partial R T}{V}$$

$$\bar{T}_1 V_1^{-2} = \bar{T}_2 V_2^{-2}$$

$$\bar{T}_3 V_3^{-2} = \bar{T}_4 V_4^{-2} ; V_2 = V_3 \quad \bar{T}_3 V_2^{-2} = \bar{T}_4 V_4^{-2}$$





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 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
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!

$$\text{Условия} \quad \frac{U_1}{V_1} = \frac{U_2}{V_2} \quad \text{где } P = 10 \text{ ат}$$

$$V_2 = V_1, \quad V_1^2 \cdot V_2^2 = V_1 \left(\frac{U_2}{V_1} \right)^2 = V_1 \frac{V_3}{V_4} \cdot \frac{U_4^2}{V_1^2} = \frac{V_3 V_4^2}{V_4 V_1^2} \cdot V_1,$$

$$= V_3 \frac{V_4}{V_1} = \frac{9}{2} V_3$$

$$Q = (V_2 - V_3) \frac{9}{2} R = \frac{3}{2} \cdot \frac{9}{2} R \Delta V_3 = \frac{3}{2} R \Delta V_2$$

$$V_2 = \frac{2}{3} \frac{Q}{R} \quad ; \quad Q = \frac{2}{3} R \Delta - \frac{3}{2} V_1 = \frac{7}{2} R \Delta (V_2 - V_1) \Rightarrow$$

$$\therefore V_1 = \frac{4}{7} \frac{Q}{R}$$

$$\eta = \frac{A_2}{Q_1} = \frac{\frac{2}{35} Q}{30 R \left(\frac{2}{3} \frac{Q}{R} - \frac{4}{7} \frac{Q}{R} \right)} = \frac{2}{35 \left(2 - \frac{4}{7} \right)} =$$

$$= \frac{2}{70 - 20} = \frac{2}{50} = \frac{1}{25} = 0,04 = 4\%$$

$$\text{Ответ: 1) } C_{14} = C_p = \frac{7}{2} R$$

$$2) \quad A_2 = \frac{2}{35} Q$$

$$3) \quad \eta = \frac{1}{25} = 0,04$$

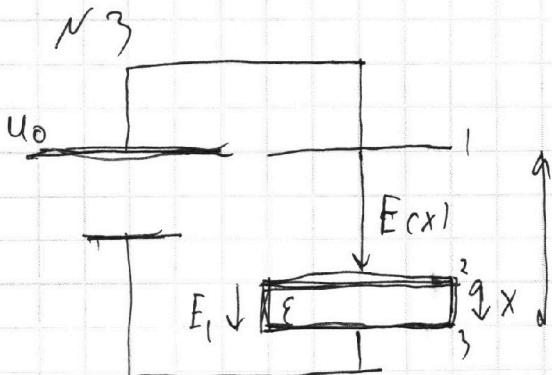


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



При $x=0$ $C \propto S$

Следовательно

10259

$$U_0 = Ed = F(0) d ;$$

$$43 \quad 2p - ka \quad F(0) = 2 \cdot 10^3 \frac{N}{m}$$

$$U_0 = 2 \cdot 10^3 \cdot 12 \cdot 10^{-3} = 24 V$$

Напряженность электрического поля в диэлектрике

равна в ϵ раз меньше внешней, 10259 .

$$E_1 = \frac{1}{\epsilon} E(x)$$

$$\Delta \varphi_{12} = U_0 = E(x)(d-x) + \frac{E(x)}{\epsilon} x$$

$$\text{Возьмём точку } x=8 \text{ mm} \quad E(8) = 4 \frac{kV}{m}$$

$$24 = 4 \cdot 4 + \frac{4 \cdot 8}{\epsilon} ; \quad 8 = \frac{32}{\epsilon} \Rightarrow \epsilon = 4$$

$$0888:17 \quad U_0 = 24 V$$

$$2) \quad \epsilon = 4$$



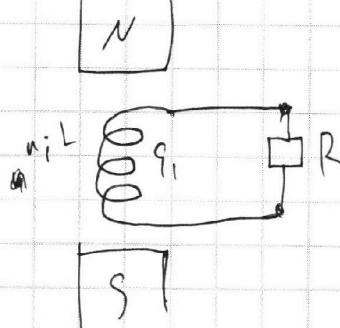
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$I = \dot{I}t + I_0 ; \text{ т.к. } \text{ неизменч}$$

$$\text{Однако } I_0 = 0 \Rightarrow I_0 = 0$$

$$I = \dot{I}t ; I_1 = \dot{I}\tau ; \dot{I} = \frac{I}{\tau}$$

$$\frac{dI}{dt} = \dot{I} = \frac{I}{\tau} \Rightarrow \text{скорость возраст}$$

$$\text{Рамаг Токов в момент } \frac{\tau}{3} \quad \frac{dI}{dt} = \frac{I}{\tau}$$

$$-n\mathcal{E}_S = IR ; \quad -nL \frac{dI}{dt} = IR / \text{одн}$$

$-nL dI = \Delta q \cdot R$ просуммировав все эти малые.

Кто из меняций получим: $-nL \Delta I = q \cdot R$

$$\Delta I = I_1 - 0 = I_1$$

$$q = -n \frac{I_1}{R} L$$

$$\text{с другой стороны } \mathcal{E}_S = -L n \frac{dI}{dt} = -nS_1 \frac{dB}{dt} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L dI = S_1 dB \quad \text{это синоним просуммируем}$$

$$L \Delta I = S_1 \Delta B ; \quad L = S_1 \frac{\Delta B}{\Delta I} = \frac{S_1 B_0}{I_1} \text{ и}$$

$$|q| = \frac{n B_0 S_1}{R} \quad \text{ответ: } \frac{dI}{dt} = \frac{I_1}{\tau} ; q = \frac{n B_0 S_1}{R} ; L = \frac{B_0 S_1}{I_1}$$

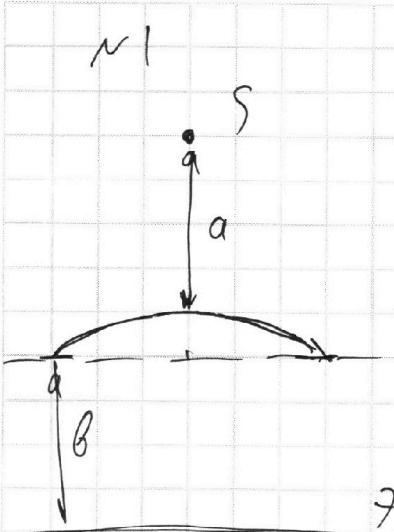


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

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



$$D = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \left(\frac{n_1}{n_{np}} - 1 \right)$$

$$n_{np} = 1 ; n_1 = 1$$

$$R_2 \rightarrow \infty$$

$$R_1 = R$$

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

$$F = \frac{R}{n-1}$$

$R = \lambda U + R_0$; когда для получения 4300-

разрешения должно выполниться граничной линии

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

11)

$$\frac{n-1}{R_1} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{b} = \frac{4}{10R_1} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_1 = 1,6 \text{ cm}$$

12)

$$\frac{n-1}{R_2} = \frac{1}{a_2} + \frac{1}{b} = \frac{4}{10R_2} = \frac{1}{18} + \frac{1}{6} = \frac{9}{18} \Rightarrow R_2 = 1,8 \text{ cm}$$

delta

$$1,6 = \lambda + R_0 \quad | \cdot 2 \quad - 3,2 = 2\lambda + 2R_0 \quad | \Rightarrow R_0 > 1,4 \text{ cm}$$

$$1,8 = 2\lambda + R_0$$

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



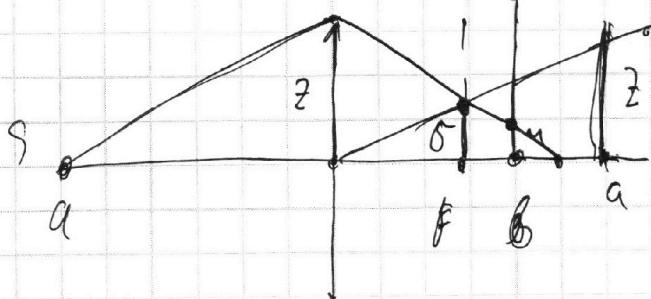
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
2 из 2

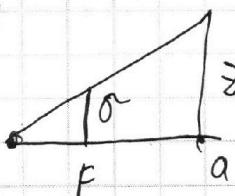
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Однотонный мяч раздается с белого места
последним ход ~~победа~~ крайнего мячом у него
на какую линию, иначе как ~~удало~~ это -

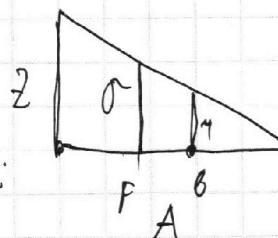
такой ламзой.



(1)



из мозговей геометриков:



$$(1) \frac{\gamma}{\alpha} = \frac{a}{F};$$

$$(2) \frac{\gamma}{\alpha} = \frac{A}{F}; \quad \frac{\gamma}{\beta} = \frac{A}{B} \quad \frac{\gamma}{\alpha} = \frac{A}{F} = \frac{a}{F} \Rightarrow A = a$$

$$\frac{\gamma}{\beta} = \frac{a}{B} \Rightarrow \gamma = 2 \frac{B}{a}$$

$$\gamma_1 = 2 \frac{B_1}{a_1}$$

также $\gamma = \text{const}$

$$\gamma_2 = 2 \frac{B_2}{a_2}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{W}{S_1 + S_2}}{\frac{W}{S_2}} = \frac{E_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{\pi r_1^2}{\pi r_2^2} = \frac{a_1^2}{a_2^2} = \frac{12^2}{18^2} =$$

$S_2 \Delta t$

$$= \frac{4}{9}$$

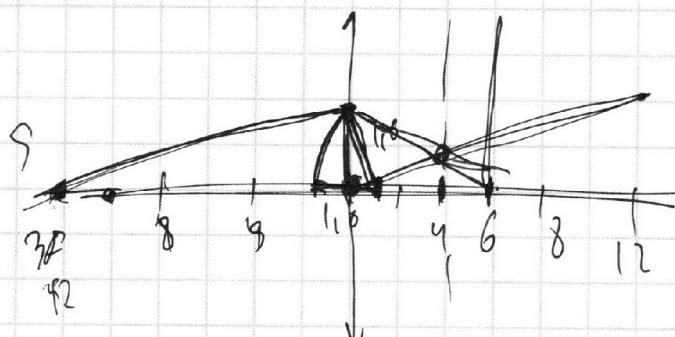
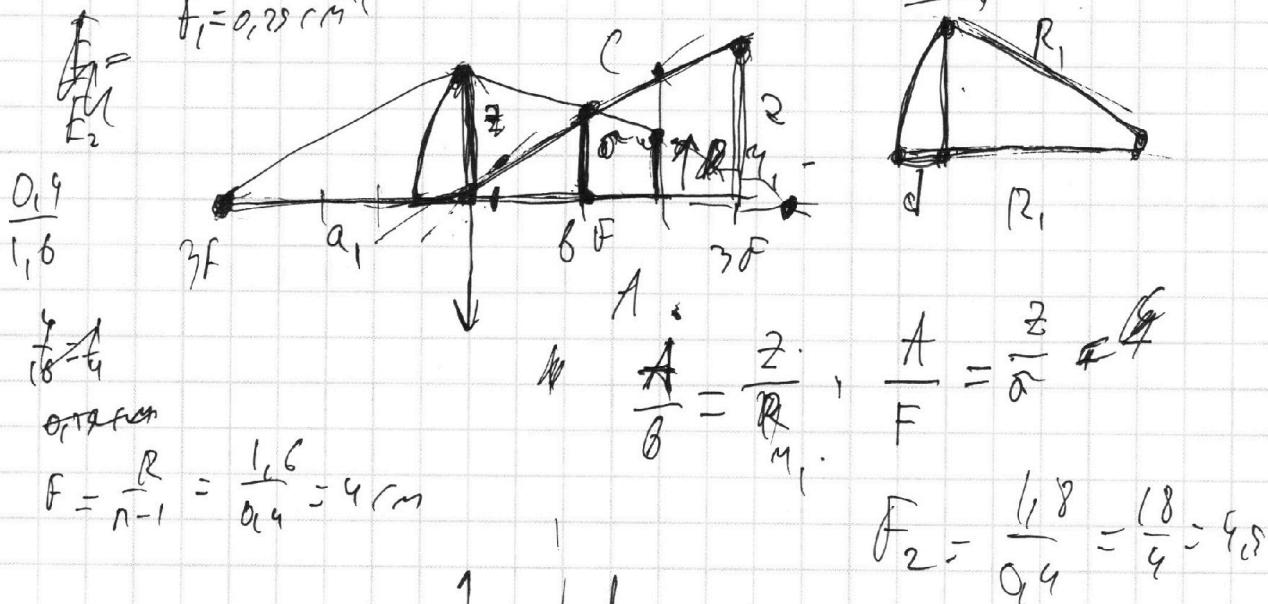
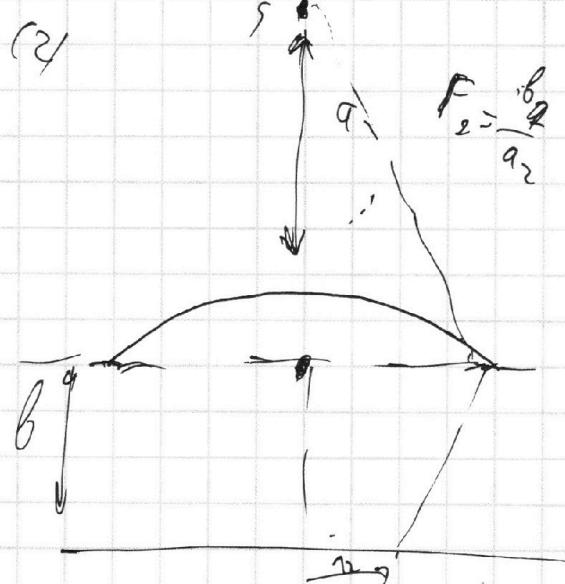
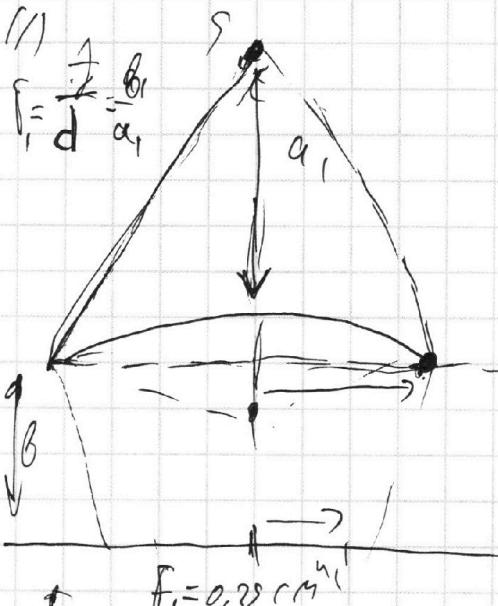
$$\text{ОБЗР.: 1)} \quad F = \frac{R}{n-1}; \quad 2) \quad R_0 = 14 \text{ см}; \quad 3) \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{4}{9}$$



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
_ 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!



$$\frac{\delta}{2} = \frac{F}{3F}$$

$$\frac{180}{20} = 9,5 \quad 90 = 2.$$

$$\frac{A}{\theta} = 3; A = 3F$$

$$\frac{3F}{\theta} = \frac{z}{9,5}$$

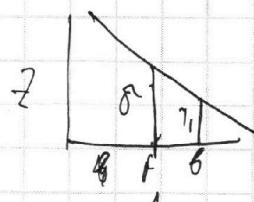
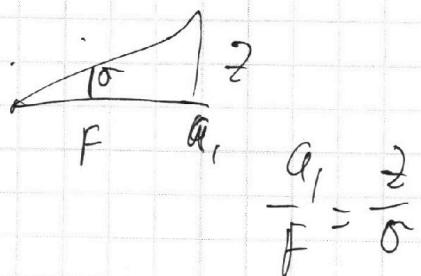
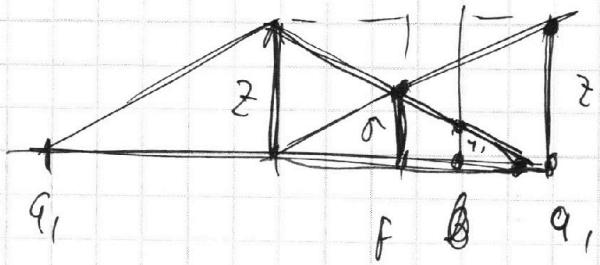


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи** отдельно.

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

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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



$$\frac{A}{F} = \frac{z}{\alpha} = \frac{q_1}{F}; A = q_1$$

$$\frac{A}{F} = \frac{q_1 z}{q_1} = \frac{q_1}{F} = \frac{z}{\alpha}$$

Формула для случая $\alpha = 90^\circ$

$$q_2 = z \frac{\beta}{\alpha}; \alpha = z \frac{\beta}{q_2}$$

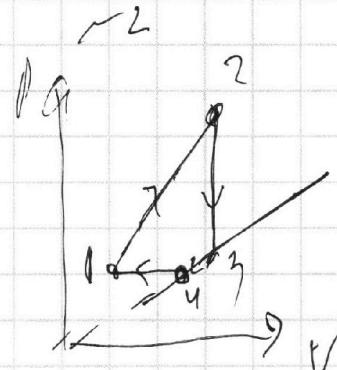
$$\frac{E_1}{E_2} \frac{S_1}{S_2} = \frac{\pi q_1^2}{\pi q_2^2} = \frac{q_1^2}{q_2^2} = \frac{18^2}{16^2} = \frac{g \cdot x}{2 \cdot 8^2} = \frac{81}{64}$$

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

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

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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



$$1-2; P = \alpha V$$

$$3-4; P = \alpha V \quad C = 3R.$$

$$P = \alpha V \Rightarrow PV^{-1} = (\text{дис})$$

$$n = -1.29e \quad n = \frac{C_p - C}{C_V - C}$$

$$n = -1 = \frac{i+2}{\frac{1}{2} R - C}$$

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

$$6 = \frac{i}{2} + 1 + \frac{i}{2}; i =$$

$$s = i; \text{ тогда } q - 1 \quad \theta = \cos s$$

$$C_{q1} = C_p = \frac{s+2}{2}R = \frac{7}{2}R$$

A - ?

$$P = \alpha V; A = \int P dV = \alpha \frac{V^2}{2}$$

$$A_y = A_{12} - A_{14} - A_{43}; A_{23} = 0$$

$$A_{12} = \alpha$$

$$A_{34} =$$

$$V_2 = V_3; P_1 = P_4$$

$$\frac{V}{A} = \alpha;$$

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!

$$\frac{T_4}{T_1} = \frac{V_1}{V_2} ; \quad T_2 - T_1 = ?$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{V_1^{n-1}}{V_2^{n-1}} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_1 V_1^{-2} = T_2 V_2^{-2} \quad P_1 V_1^{-1} = P_2 V_2^{-1}$$

$$V_2 = V_3 ; \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_3}{V_1} \quad \frac{P_2}{V_2} = \frac{P_2}{V_3} \quad T_4 = \frac{9}{7} T_1$$

$$\frac{V_4}{T_4} \cancel{\neq} ; \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_4}{T_4} ; \quad \frac{V_4}{V_1} = \frac{T_4}{T_1}$$

$$T_3 V_3^{-2} = T_4 V_4^{-2} \quad P_3 V_3^{-1} = P_4 V_4^{-1}$$

$$V_1 T_4 = V_4 T_1 ; \quad T_3 V_3^{-2} = T_4 V_4^{-2}$$

$$T_2 = T_1 V_1^{-2} \cdot V_2^2 = T_1 \frac{V_2^2}{V_1^2} = T_1 \frac{T_3}{T_4} \frac{V_4^2}{V_1^2} = \lambda \cdot \frac{T_3}{T_4} \frac{V_4^2}{V_1^2} =$$

$$T_3 V_2^{-2} = T_4 V_4^{-2} ; \quad \Rightarrow \frac{T_3}{T_4} = \frac{5}{2} \frac{T_3}{T_3} = \frac{5}{2} T_2$$

$$V_2^2 = \frac{T_3}{T_4} V_4^2$$

$$Q_n = 3R \circ (T_2 - T_1) = 3R \circ \left(\frac{5}{2} T_3 - T_1 \right)$$

$$Q_3 = \frac{5}{2} R \circ (T_3 - T_1) +$$

$$Q = (T_2 - T_3) \frac{9}{2} R \circ = \frac{3}{2} \cdot \frac{9}{2} R \circ T_3 = \frac{27}{4} R \circ T_3$$

$$= \frac{27}{4} \frac{18^3}{\pi^2} R \circ T_2 = \frac{3}{2} R \circ T_2 ; \quad Q = \frac{1}{2} R \circ \cdot \frac{3}{2} T_1$$

$$T_2 = \frac{2}{3} R \circ \quad T_1 = \frac{2}{21} \frac{Q}{R \circ}$$

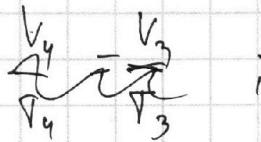


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА
ИЗ

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



$$Q = A_1 u + A_2$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} (V_2^2 - V_1^2) \quad A_{34} = \frac{1}{2} (V_3^2 - V_4^2)$$

$$A_{14} = P_1 (V_4 - V_1) ;$$

$$Q_{23} = Q_{41} = Q ; \quad C_V = \frac{9}{2} R ;$$

$$23: - Q = \frac{9}{2} R \Delta (\bar{V}_3 - \bar{V}_2) ; \quad Q = \frac{9}{2} R \Delta (\bar{V}_2 - \bar{V}_3) \cancel{A_2}$$

ч.н:

$$Q = \frac{9}{2} R \Delta (\bar{V}_4 - \bar{V}_1)$$

$$\bar{V}_4 - \bar{V}_1 = \frac{2}{7} \frac{Q}{R} \quad \bar{V}_2 - \bar{V}_3 = \frac{2}{5} \frac{Q}{R}$$

$$Q_{14} = A_{14} + u = A_{14} + \frac{9}{2} R \Delta (\bar{V}_4 - \bar{V}_1) = Q = \frac{9}{2} R \Delta (\bar{V}_4 - \bar{V}_1)$$

$$A_{14} = R \Delta (\bar{V}_4 - \bar{V}_1) = \frac{2}{7} Q$$

$$A_{12} = Q_{12} = A_{12} + \frac{9}{2} R \Delta \bar{V}_{21} = 3 R \Delta \bar{V}_{21}$$

$$A_{12} = \frac{1}{2} R \Delta \bar{V}_{21} ; \quad A_{34} = 3 R \Delta \bar{V}_{34} - \frac{9}{2} = \frac{1}{2} R (\bar{V}_4 - \bar{V}_3)$$

$$(\bar{V}_2 - \bar{V}_1) + (\bar{V}_4 - \bar{V}_3) = \frac{29}{35} \frac{Q}{R} = 1 \frac{1}{2} Q$$

$$A_{12} + A_{34} = \frac{12}{35} Q$$

$$A_{12} = \left(\frac{12}{35} - \frac{2}{7} \right) Q = \frac{2}{35} Q ; \quad Q_{12} = Q_{12} = 3 R \Delta (\bar{V}_2 - \bar{V}_1)$$

$$n = \frac{4}{Q_{12}} = \frac{\frac{2}{35} Q}{\frac{2}{35} (2Q - \frac{4}{7} Q)} = \frac{2Q}{10Q - 8Q} = \frac{2}{2} = \frac{1}{2} = 50\% = 0,05 = 5\%$$



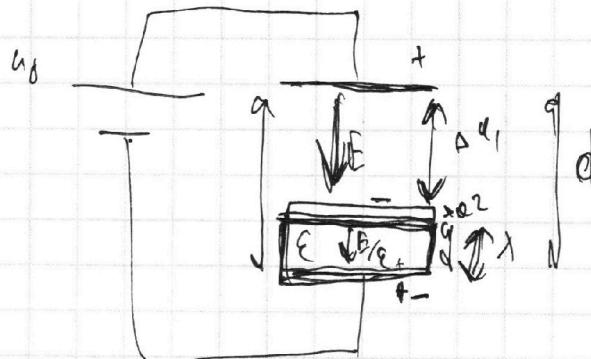
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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

N 3



$$U_0 = U_d = Ed$$

$$E \cdot (d - x) \neq \frac{E}{\epsilon} x$$

$$x = 0$$

$$E \cdot d = U_0$$

$$2 \cdot 10^3 \frac{\text{В}}{\text{м}} \cdot (2 \cdot 10^{-3}) = 4 \text{ В}$$

$$U_0 = 24 \text{ В.}$$

$$U_0 = f(d - x + \frac{x}{\epsilon})$$

$$\text{для } E(x) ; E(8) = 4 \frac{\epsilon B}{m}$$

$$U_0 = U_d$$

$$U_0/d$$

$$U_0 = 24 \text{ В}$$

$$q_1 - q_2 = q_1$$

$$q_1 \cdot \frac{q_2}{E(d-x)} = q_1 \cdot \frac{q_3}{E(d-x)}$$

$$q_1 - q_2 + q_3 = 24$$

$$= 24 \text{ В} + \frac{24}{\epsilon} \cdot \frac{B}{m}$$

$$= 24 \text{ В} + 24 \cdot \frac{32}{24} = 24 \text{ В} + 32 \text{ В}$$

$$= 56 \text{ В}$$

$$E = 2 \cdot \frac{q_1 + q_2 + q_3}{d} = 2 \cdot \frac{24}{d}$$

$$E = \frac{U_0}{d} \left(1 + \frac{1}{\epsilon}\right) = \frac{U_0}{d} \frac{\epsilon}{\epsilon + 1} + \frac{E}{\epsilon} x = 24$$

$$\frac{E}{U_0} = \frac{\epsilon}{\epsilon + 1} ; \quad \frac{E}{U_0} = \frac{1}{\epsilon + 1} \frac{1}{\epsilon - 4}$$

$$\frac{U_0}{E} - 1 = \frac{1}{\epsilon} \Rightarrow \epsilon = \frac{E}{U_0 - Ed} = 24 - 4 \cdot 10^{-3}$$



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

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

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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

$$\Delta l = \frac{11}{4} l_0 ; \quad \dot{\vartheta} = \omega_0 ; \quad \frac{m v^2}{l} = \frac{k x^2}{2} ; \quad \frac{x \cdot 2 \cdot x}{x \cdot 3 \cdot x} = \frac{4}{9}$$

$$V = \sqrt{\frac{K}{m}} \cdot x \Rightarrow V = \sqrt{\frac{K}{m}} \cdot \frac{11}{4} l_0$$

$$E_{k.m} = E_{n.p.m} \quad \text{или} \quad \frac{k_1}{k_2} = \alpha \neq$$

$$\Delta l = \frac{11}{4} l_0$$

$$\frac{l_0}{\frac{11}{4} l_0} = \frac{1}{\frac{11}{4}} = \frac{4}{11}$$

$$k_1 = k_1 + \Delta W$$

$$\frac{k \Delta l^2}{2} = k_1 + \frac{k x_0^2}{2} ; \quad k_1 = \frac{k}{2} \left(\frac{121}{16} l_0^2 - l_0^2 \right) = \frac{105}{16} l_0^2$$

$$k_1 = \frac{105}{32} k l_0^2 ; \quad k_2 = k_1 - \Delta W = \frac{k \frac{25}{4} l_0^2}{2} - \frac{k l_0^2}{2} =$$

$$= \frac{21}{8} k l_0^2$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{205}{32} = \frac{105 \cdot 8}{21 \cdot 32} = \frac{35 \cdot 5 \cdot \cancel{2}}{7 \cdot \cancel{3} \cdot 2 \cdot \cancel{2}} = \frac{5}{4} = 1,25 ; \quad \frac{1}{2} = \frac{105}{205} = 0,51$$



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
_ 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!

$$\frac{U_0}{d} = E + \frac{U_0}{Ed} \cdot i \quad ; \quad \frac{U_0}{d} - Ed = \frac{U_0}{Ed} \Rightarrow i_p = \frac{U_0}{Ed}$$

$$\Delta \varphi_1 + \Delta \varphi_2 = U_0$$

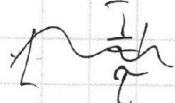
$$E \cdot (d-x) + \frac{U_0}{Ed} x = \frac{U_0}{d}$$

$$U_0 - E(d-x) = \frac{U_0}{d} x \Rightarrow E = \frac{U_0 x}{d(U_0 - E(d-x))}$$

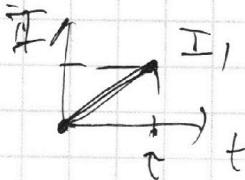
$$= \frac{24 \cdot 8 \cdot 10^{-3}}{(24 - 4 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-3})} = \frac{24 \cdot 8}{18 \cdot 8} = 2$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{I_1 - I_2}{t} \Rightarrow nL \frac{\Delta I}{\Delta t} = IR; \quad nL \frac{dI}{dt} = IR$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{I_1 - I_2}{t} \Rightarrow \mathcal{E}_s = IR; \quad nL \frac{dI}{dt} = IR; \quad nL dI = qR$$



$$\mathcal{E}_s = \frac{d\Phi}{dt} =$$



$$Q = L \frac{dI}{dt} \quad S_1 \frac{d\Phi}{dt} = L \frac{dI}{dt}$$

$$\Phi = L \frac{I}{t} \Rightarrow \mathcal{E}_s = L \frac{dI}{dt} \Rightarrow S_1 \Delta I = L \Delta I; \quad L = S_1 \frac{\Delta \Phi}{\Delta I} =$$

$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta I} = \frac{0 - \Phi_0}{0 - t_0} \quad S_1 = \frac{\Phi_0}{t_0}$$

$$\frac{nL \Delta I}{R} = q$$

$$q = \frac{nL I_1}{R} = \frac{S_1 \Phi_0 n}{R} \quad i$$



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

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

СТРАНИЦА
ИЗ

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

$$\frac{k_2}{k_3} = 1,25$$

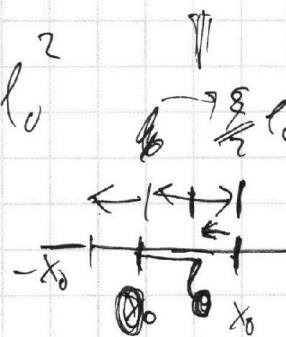
$$k_3 = \frac{4}{9} k_2$$

• 5,2

$$k_3 = \frac{k x_m}{2} - \frac{k l_0^2}{2} = \frac{9}{5} \cdot \frac{21}{8} k l_0^2 / \frac{21}{K}$$

$$x_m = \frac{4}{9} \cdot \frac{21}{8} l_0^2 + \frac{8}{9} l_0^2 = \frac{26}{9} l_0^2$$

после $x_m = \sqrt{\frac{26}{9}} l_0 \Rightarrow l_0 = l_0 \sqrt{\frac{26}{9}}$



гол-16

$$x = x_0 \cos(\omega t) \quad i \cancel{x} = \frac{1}{4} l_0 + l_0 =$$

$$l_0 = \frac{1}{4} l_0 \cos \omega t_1; t_1 = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{4}{11}; 250 \omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$$

$$T_1 = f_1 + T = \frac{1}{\omega} \arccos \left(\frac{4}{11} \right) + 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} = 34$$

послед 1-го

$$x = \frac{9}{2} l_0 \cos \omega t_2; t_2 = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{2}{5}$$

$$t_2 = T_1 + t_1 \Rightarrow T_0 = T_1 + t_2 = \frac{1}{\omega} (4\pi + \arccos \frac{2}{5} + \arccos \frac{4}{11})$$

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!

$$D = \left(\frac{n}{n-1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad \frac{1}{R} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \frac{1}{F} \quad E = \frac{W}{S \cdot t}$$

$$F = R \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} = \frac{R}{n-1}$$

$$R = R_0 + R_0 \quad \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f};$$

R

$$\frac{n-1}{R_1} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_1} \quad \frac{0,4}{R_1} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{3}{12}$$

$$\underline{\underline{0,4}} \quad R_1 = \frac{9}{10} \cdot \frac{12}{3} = 1,6 \text{ см}$$

$$\frac{0,4}{R_2} = \frac{1}{18} + \frac{1}{6} = \frac{4}{18} = \frac{2}{9} \quad \uparrow \quad \frac{1}{R_2} = \frac{2}{9} \quad | \cdot R_2 \quad | R_2 = 1,8 \text{ см.}$$

$$1,8 = d + R_0 \quad \cancel{R_0} \quad \cancel{d} \rightarrow$$

$$1,6 = d + R_0 \quad | \cdot 2 \quad | - 3,2 = 2d + 2R_0 \quad | : 2 \quad | R_0 = 0,2 \text{ см}$$

$$1,4 \text{ см} = R_0 \quad ;$$