



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-02

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



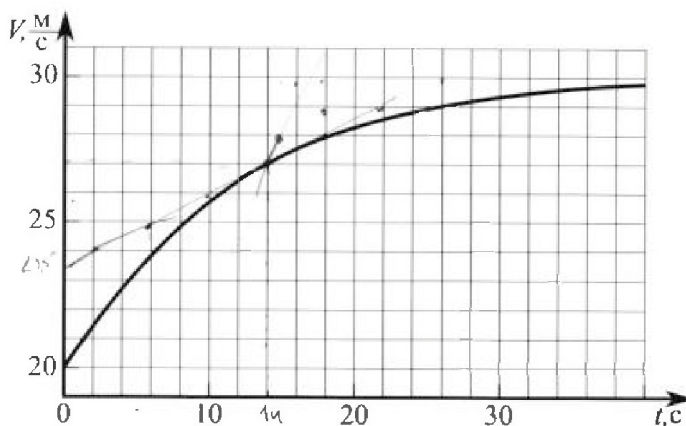
1. Мотоциклист массой (вместе с мотоциклом) $m = 300$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги так, что мощность, передаваемая от двигателя на ведущее колесо, остается постоянной. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на рисунке. В конце разгона сила сопротивления движению равна $F_k = 405$ Н.

1) Используя график, найти ускорение мотоцикла при скорости $V_1 = 27$ м/с.

2) Найти силу сопротивления движению F_1 при скорости V_1 .

3) Какая часть мощности, передаваемой на ведущее колесо, идет на преодоление силы сопротивления движению при скорости V_1 ?

Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.



2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объемом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится азот, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент система находилась в равновесии при комнатной температуре T_0 . При этом жидкость занимала объём $V/4$. Затем цилиндр медленно нагрели до $T = 4T_0/3 = 373$ К. Установившийся объём его верхней части стал равен $V/6$.

По закону Генри, при заданной температуре количество Δv растворённого газа в объёме жидкости w пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = kpw$. Объём жидкости при этом практически неизменен. Для углекислого газа константа Генри для данной комнатной температуры $k \approx 0,6 \cdot 10^{-3}$ моль/(м³·Па). При конечной температуре T углекислый газ в воде практически не растворяется. Можно принять, что $RT \approx 3 \cdot 10^3$ Дж/моль, где R - универсальная газовая постоянная. Давлением водяных паров при комнатной температуре и изменением объёма жидкости в процессе нагревания пренебречь. Все газы считать идеальными.

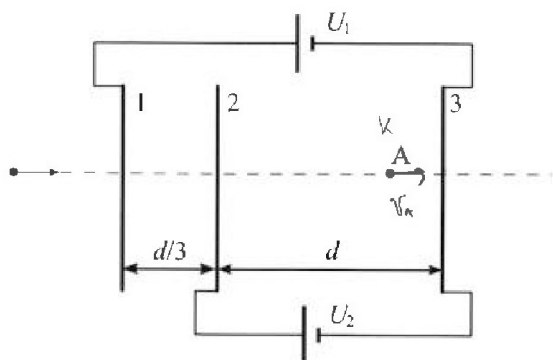
1) Найти отношение количеств вещества в газообразном состоянии в верхней и нижней частях до нагревания.
2) Определите конечное давление в сосуде P . Ответ выразить через $P_{\text{атм}}$ (нормальное атмосферное давление) с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

3. Три проводящие плоские мелкие сетки находятся друг напротив друга на расстояниях d и $d/3$ (см. рис.). Размеры сеток значительно больше d . Изначально сетки не заряжены. К сеткам подсоединили источники с напряжением $U_1 = 2U$ и $U_2 = U$. Частица массой m и зарядом $q > 0$ движется по направлению к сеткам и перпендикулярно сеткам, имея скорость V_0 на расстоянии от сеток, намного большем их размеров. Частица пролетает через сетки, не отклоняясь от прямолинейной траектории. Заряд q намного меньше модуля зарядов сеток.

1) Найти модуль ускорения частицы в области между сетками 2 и 3.

2) Найти разность $K_3 - K_2$, где K_2 и K_3 — кинетические энергии частицы при пролете сеток 2 и 3.

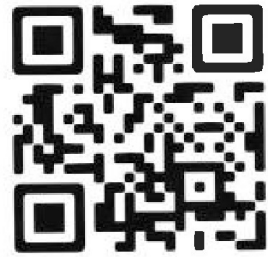
3) Найти скорость частицы в точке А на расстоянии $2d/3$ от сетки 2.



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-02

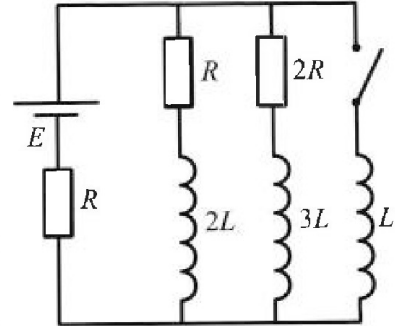
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установился. Затем ключ замыкают.

- 1) Найти ток I_{20} через резистор с сопротивлением $2R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью L сразу после замыкания ключа.
- 3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $2R$ при замкнутом ключе?

Ответы давать с числовыми коэффициентами в виде обыкновенных дробей.



5. Оптическая система состоит из двух призм с показателями преломления n_1 и n_2 и находится в воздухе с показателем преломления $n_v = 1,0$. Точечный источник света S расположен на расстоянии $a = 200$ см от системы и рассматривается наблюдателем так, что источник и глаз наблюдателя находятся на прямой, перпендикулярной наружным поверхностям призм (см. рис.). Угол $\alpha = 0,05$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

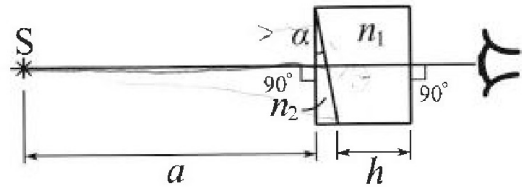


рис.). Угол $\alpha = 0,05$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 1) Считая $n_1 = n_v = 1,0$, $n_2 = 1,6$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_v = 1,0$, $n_2 = 1,6$, найдите расстояние между источником и его изображением, которое будет видеть наблюдатель.
- 3) Считая $n_1 = 1,8$, $n_2 = 1,6$, найдите на каком расстоянии от источника будет его изображение, которое увидит наблюдатель.

$$l = (h - \alpha)$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи.

решение которой представлено на странице:



1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) пролет каменную к ускорению 6 мкс,

где $v = 27 \frac{m}{c}$ на пути, то $tg \alpha$, где

α - угол между осью и осью OX, тогда

то $tg \alpha = \frac{1}{4}$, т.е. $a = 0,25 \frac{m}{c^2}$, тогда

$R = ma$ то $23k$, т.е.

$R = 300 \cdot 0,25 = 75k$, где

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 75 \\ 27 \\ \hline 525 \\ + 150 \\ \hline 2025 \end{array}$$

$R = F - F_c$

2) $P = F \cdot v = const$

$F_{n.20} = F_{k.30}$

6 концы для для сила ускорения на

каменную F_c , т.е. $F_{k1} = F_k$, тогда

$P = 30 \cdot 405 = 4050 \cdot 3 = 12150 \text{ Вт}$, тогда 6

молени, тогда $v = 27 \frac{m}{c}$

$F = \frac{12150}{27}$ и $450k$,

$$\begin{array}{r} 12150 \cdot 27 \\ 108 \quad 1450 \\ \hline 135 \\ 735 \end{array}$$

т.е.

$75 = 450 - F_c$

$F_c = 375k$

на

умень

уменьшение

умень

$P_y = R \cdot v = 75 \cdot 27 = 2025 \text{ Вт}$,

тогда

$$\Delta P = \frac{P - P_y}{P} = 1 - \frac{2025}{12150} = \frac{5}{6}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1
☐

2
☒

3
☐

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\cancel{14j_n = 2j_n - 2j}$$

$$\cancel{\frac{j_n}{j_n} = 2}$$

$$\cancel{\frac{j_n}{j_n - \Delta j} = \frac{2}{7}}$$

$$\frac{7p^U}{12} = j_n \cdot (1 - kBT_0)$$

$$\frac{p^U}{12} = j_n BT$$

$$\frac{1 - kBT_0}{2} = BT$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи.

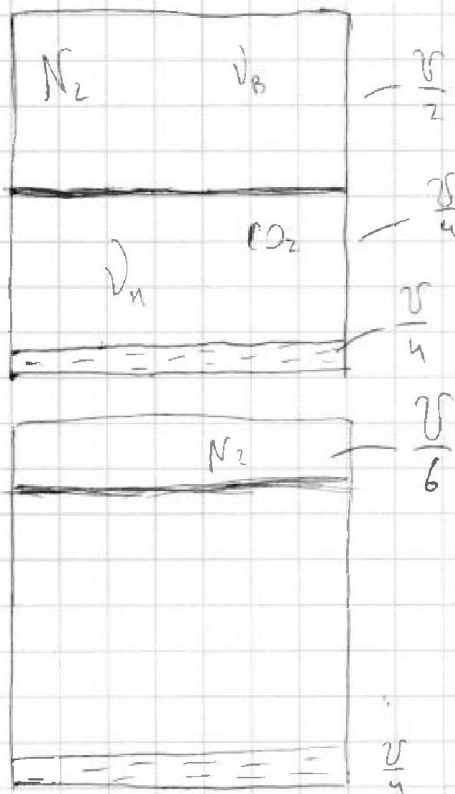
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$V; T_0$



$$V_x = \frac{V}{n} \text{ моль}$$

$$\Delta V = k p \omega$$

$$K = 0,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{моль}}{\text{м}^3 \cdot \text{Па}}$$

$$RT \approx 3 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$$

$$1) \frac{V_B}{V_n} = ?$$

$$2) P = ?$$

$$3) \frac{V}{n} \cdot \frac{V}{6} = \frac{7V}{12}$$

$$1) y_{p.m}$$

$$\text{Моль} - \text{Квант} : \text{гид}$$

$$N_2 : \frac{p_0 V}{2} = V_B \cdot RT_0$$

$$\frac{V_B}{V_n} = 2$$

$$V_B = 2V_n$$

$$\frac{p_0 V}{n} = V_n RT_0$$

$$p \cdot \frac{V}{6} = V_B \cdot RT$$

$$\Delta V = K \cdot p_0 \cdot \frac{V}{4} = K V_n \cdot RT_0$$

$$\Delta V = K$$

$$p \cdot \frac{7V}{12} = (V_n - \Delta V) \cdot RT$$

$$\frac{V_n - \Delta V}{V_B} = \frac{7}{2}$$

$$\frac{p V}{6} = V_n RT$$

$$\frac{V_n}{V_n - \Delta V} = \frac{2}{7}$$

$$\frac{2V_n}{V_n - \Delta V} = \frac{2}{7}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Дано:

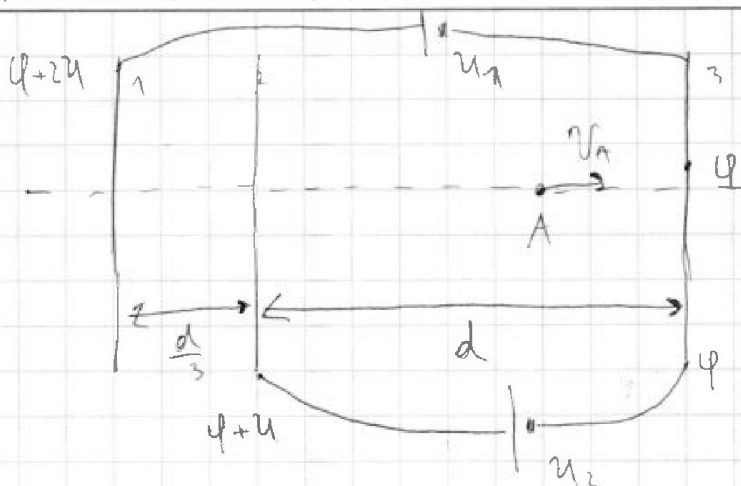
d

$$U_1 = 2U$$

$$U_2 = U$$

$$m, q > 0$$

U_0



1) Вычисляем E_{23} U_{23} U_{23}

$$2) E_{23} = \frac{U_{23}}{d} = \frac{U}{d}$$

$$1) a_{23} = ?$$

$$2) K_3 - K_2 = ?$$

$$3) 23K$$

$$ma_{23} = \frac{qU}{d}$$

$$3) U_A = ?$$

$$a_{23} = \frac{qU}{dm}$$

$$4) 3C3$$

$$\frac{mU_0^2}{2} + q \cdot 0 = K_2 + q(U+U)$$

$$\frac{mU_0^2}{2} + q \cdot 0 = K_3 + q \cdot U$$

$$K_3 - K_2 = qU$$

$$U_3^2 - U_2^2 = \frac{2qU}{m}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

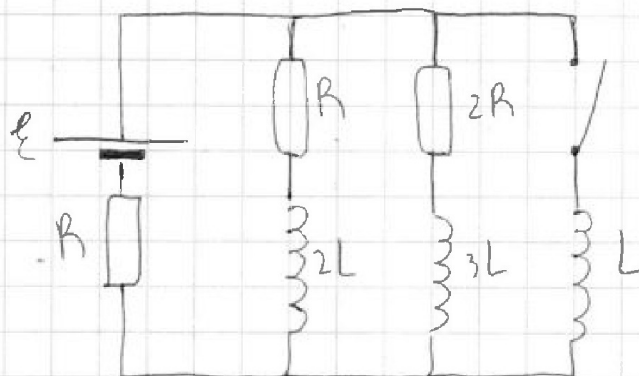
Дано:

$R, L, \mathcal{E}$

1) $I_{20} = ?$

2) $I_L = ?$

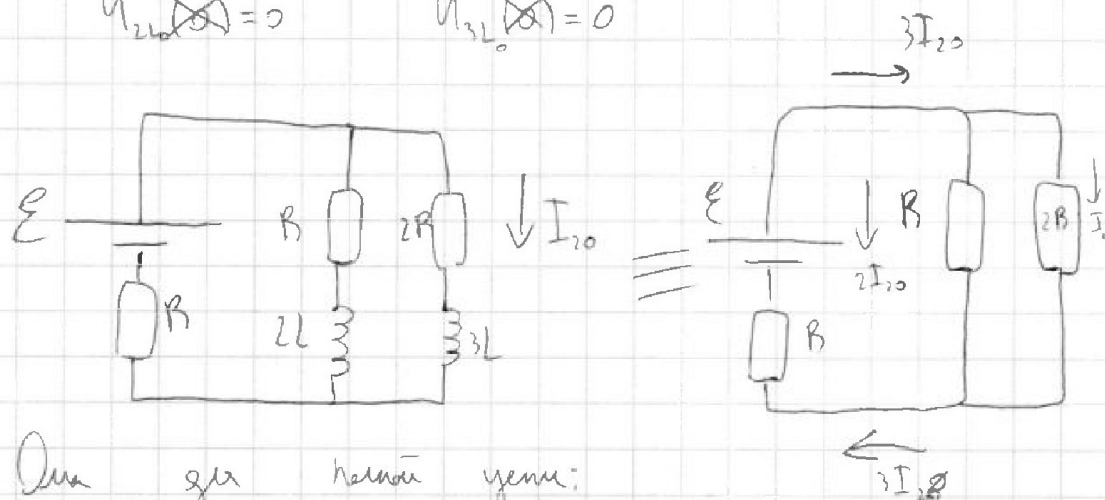
3) $q_{2R} = ?$



1) Рассчитаем уменьшение напряжения до

замыкания кнопки и усп. решение

$$U_{2L} = 0 \quad U_{3L} = 0$$



Закон Ома для полной цепи:

$$\mathcal{E} = 3I_{20}R + 2I_{20}R$$

$$\mathcal{E} = 5I_{20}R$$

$$I_{20} = \frac{\mathcal{E}}{5R}$$

1) Ответ: $\frac{\mathcal{E}}{5R}$

2) Рассчитаем уменьшение тока сразу после замыкания кнопки

ток через катушки скажем не меняется.

$$\text{т.е. } I_{2L}(0) = 2I_{20} \quad I_{3L}(0) = I_{20} \quad I_L(0) = 0$$

напряжения уменьшение:

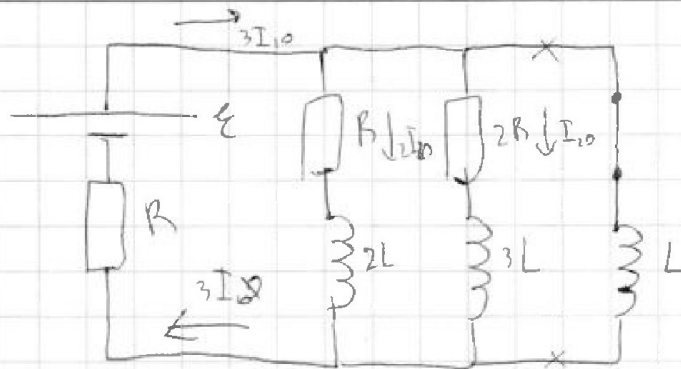
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Напряжение на катушке
 U_L

$U_L = L \cdot I'$ 3-н Ом для катушки:

$$\mathcal{E} = 3I_0 R + U_L$$

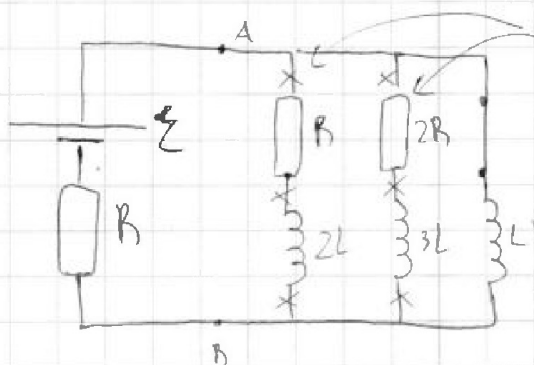
$$U_L = \mathcal{E} - 3I_0 R = \mathcal{E} - \frac{3\mathcal{E}}{5} = \frac{2\mathcal{E}}{5}$$

$$I' = \frac{2\mathcal{E}}{5L}$$

2) Ищем: $I' = \frac{2\mathcal{E}}{5L}$

3) Рассматриваем время t и время $t_{\text{ст}}$ решение

$$U_L(t_{\text{ст}}) = U_{2L}(t_{\text{ст}}) = U_{3L}(t_{\text{ст}}) = 0$$



можно найти, потому что

$$\varphi_A - \varphi_B = U_L(t_{\text{ст}}) = 0 \text{ и}$$

$$U_{2L}(t_{\text{ст}}) = U_{3L}(t_{\text{ст}}) = 0$$

$$I(t_{\text{ст}}) = \frac{\mathcal{E}}{R}$$

Рассматриваем время t и произвольный момент времени

t $0 < t < t_{\text{ст}}$ запишем $\varphi_A - \varphi_B$ другим способом:

$$L \cdot I_L' = 3L \cdot I_{3L}' + 2R \cdot I_{3L} \quad | \times 0t$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$L \cdot \Delta I_L = 3L \cdot \Delta I_{3L} + 2R \cdot \underbrace{I_{3L} \cdot \Delta t}_{\Delta q_{2R}}$$

$$L \cdot \Delta I_L = 3L \cdot \Delta I_{3L} + 2R \cdot \Delta q_{2R} \quad (*)$$

проинтегрируем (*) от $t=0$ до $t_{\text{ум}}$:

$$L \left(\frac{\mathcal{E}}{R} - 0 \right) = 3L \left(0 - \frac{\mathcal{E}}{5R} \right) + 2R \cdot q_{2R}$$

$$\frac{\mathcal{E}L}{R} = - \frac{3\mathcal{E}L}{5R} + 2R \cdot q_{2R}$$

$$2R \cdot q_{2R} = \frac{\mathcal{E}L}{R} + \frac{3\mathcal{E}L}{5R}$$

$$2R \cdot q_{2R} = \frac{8\mathcal{E}L}{5R}$$

$$q_{2R} = \frac{4\mathcal{E}L}{5R^2}$$

3) Ответ: $\frac{4\mathcal{E}L}{5R^2}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

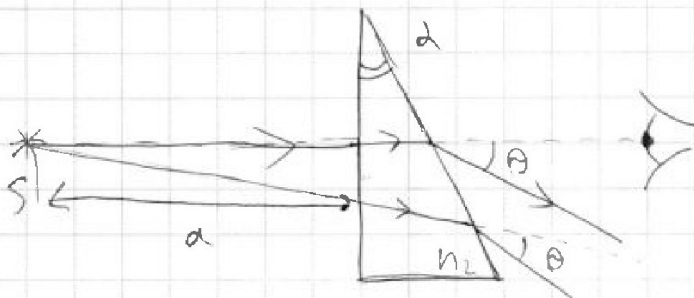
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1)



Куда

$$n_1 = n_s = 1$$

Можно

по

не

расшифровывать

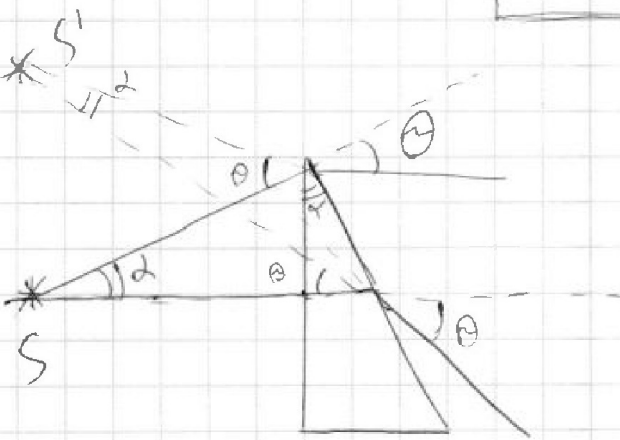
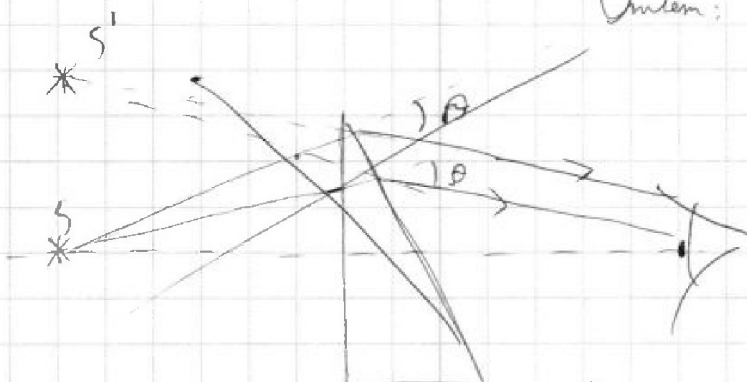
вторую

применяя

$$\theta = 2 \cdot (n_2 - 1) \quad \leftarrow \text{для малых углов сходящихся}$$

$$\theta = 0,05 \cdot 0,6 \text{ рад} = 0,03 \text{ рад}$$

Ответ: 0,03 рад



Получим два угла, один
первый - левый, второй - правый

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

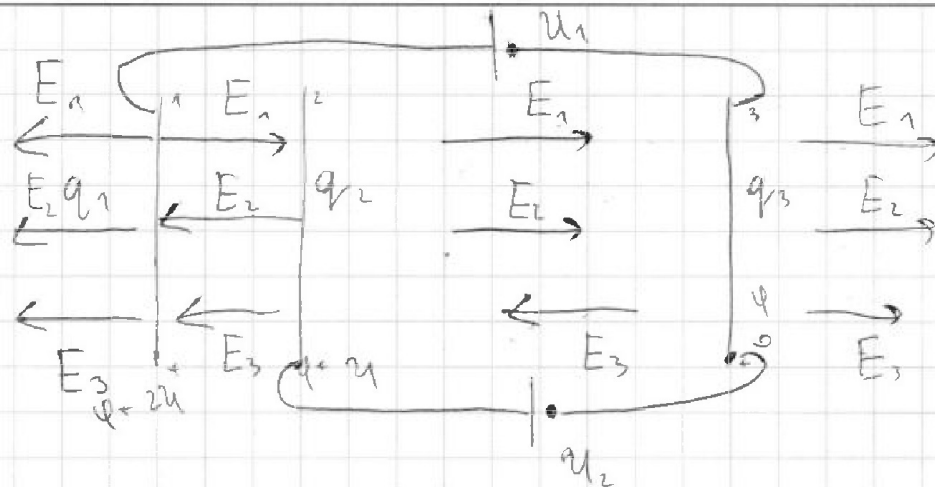
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$U_1 = 2U$$

$$U_2 = U$$

$$m, q > 0$$

$$v_0$$



$$\frac{1215}{3} = 405$$

$$3C3:$$

$$\downarrow F \uparrow v = \text{const}$$

$$\frac{1215}{30} = 40.5$$

$$E = \frac{q}{2\epsilon_0 S}$$

$$a = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$E_1 = \frac{q_1}{2\epsilon_0 S} = E_2 = E$$

$$F_k = 405$$

$$F_n = 607.5$$

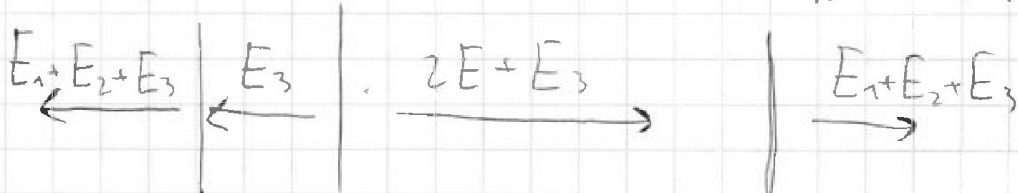
$$F_n = 150 \text{ H}$$

$$E_3 = \frac{q_3}{2\epsilon_0 S}$$

$$F_k \cdot 30 = F_n \cdot 20$$

$$F_n = 1.5 F_k = 405$$

$$F_n = 12150 \text{ H}$$

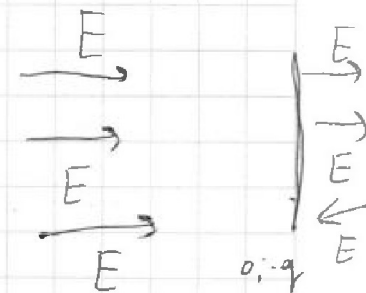
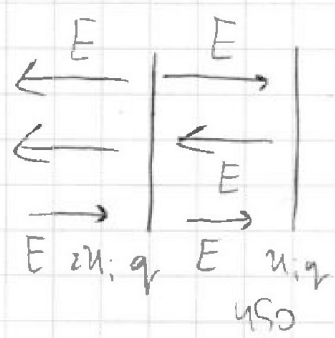


$$a = 4$$

$$2E + E_3 = \frac{U}{d}$$

$$E = \frac{q}{2\epsilon_0 S}$$

$$\frac{12150}{135} = 90$$



$$R = 300 \text{ H}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$m = 300 \text{ кг}$

$P = \text{const}$

$F_k = 405 \text{ Н}$

$405 \text{ Н} \cdot 20 = 4050 \cdot 2 =$

$F = \frac{8100}{27} = 300$

$\frac{1 \text{ м}}{\text{с}^2}$

$20 \cdot H$

$20 \cdot F_0 = 30 \cdot (F_0 - 405)$

$F \cdot v$

$E = 141 - 925$

$U = Ed$

$P = F_0 \cdot 20 = (F_0 - 405) \cdot 30$

$\frac{12150}{708} \quad \frac{127}{450}$

$\frac{155}{135}$

$405 \cdot 30$

$\times 4050$

$\frac{12150}{8100}$

$\frac{450}{300} = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$t = 14 \text{ с}$

$v_1 = 2 + \frac{u}{c} \cdot \frac{12150}{2}$

$P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v$

$P = 70 \cdot 1215 \text{ Н} = 24300$

$F \cdot v = \text{const}$

$20 F_0 = 30 F_0 - 12150$

$F_0 = 1215 \text{ Н}$

$F_k = 810 \text{ Н}$

$U_1 = 2U$

$U_2 = U$

$m, q > 0$

v_0

1) $a_{23} - ?$

2) $K_3 - K_2 - ?$

3) $v_A - ?$

$E_1 = \frac{Q}{2\epsilon_0} = \varnothing \quad E_2 = E_3 = E$

$F_0 = 1215 \text{ Н}$

$\frac{24300}{243} \quad \frac{127}{1900}$

$\frac{4}{3} T_0$

$E = \frac{u}{d} \quad \frac{3 \text{ м}}{\text{с}}$

$2U$

$0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$\frac{\delta}{2\epsilon_0} =$

$\frac{4050}{12150}$

The diagram shows a cart with two wheels on a horizontal surface. A force vector F is applied to the cart. To the right, a piston is shown in a cylinder, with a force vector F applied to it. The piston is connected to the cart by a horizontal rod.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Diagram of a particle in a rectangular region with electric fields and potentials.

Handwritten notes and equations:

- $U_1 = 2U$
- $U_2 = U$
- $K_3 - K_2 = qU$
- $F = \frac{k}{r}$
- $E = \frac{U}{d}$
- $F = qE = \frac{qU}{d}$
- $\frac{mU_0^2}{2} + q\varphi = K_2 + qU$
- $\frac{mU_0^2}{2} + q\varphi = K_3 +$
- $\frac{mU_0^2}{2} = K_2 + q(U + \varphi)$
- $\frac{mU_0^2}{2} = K_3 + q\varphi$
- $F - F_c = ma$
- $2K - K_2 - K_3 = \frac{4q}{3}$
- $K_3 - K_2 = qU$
- $K_3 + K_2 = mU_0^2 - 2q\varphi - q^2$
- $U_3^2 - U_2^2 = \frac{2qU}{m}$
- $\varphi_1 - \varphi = \frac{U}{3}$
- $\varphi_1 = \varphi + \frac{U}{3}$
- $\frac{mU_0^2}{2} = \frac{mU_1^2}{2} + \varphi_1 q$
- $K - \frac{K_2}{2} = \frac{2U}{3} \cdot q$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

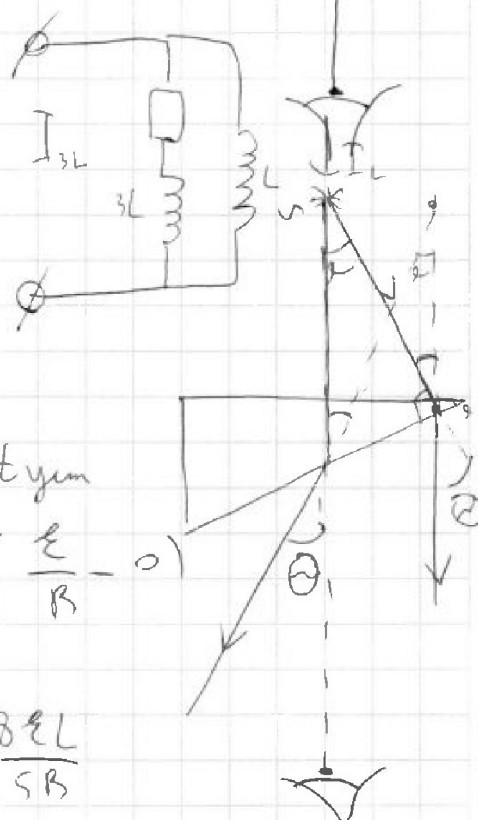
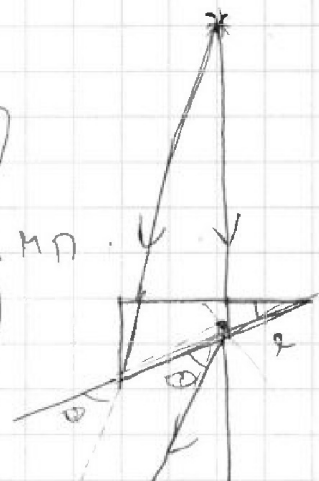
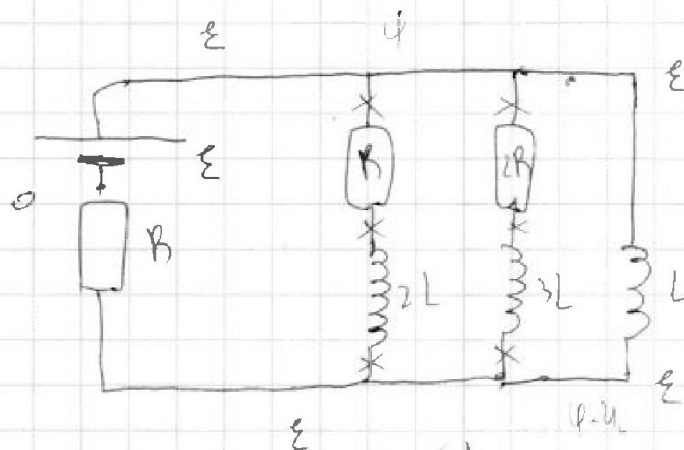
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ

3) Рассчитать φ и ψ упр. составили

$$U_L = U_{2L} = U_{3L} = 0$$



$$2R \cdot I_{3L} + 3L \cdot I_{2L}' = L \cdot I_L'$$

$$2R \cdot \overbrace{I_{3L} \cdot \Delta t}^{\Delta q_{2R}} + 3L \cdot \Delta I_{3L} = L \cdot \Delta I_L$$

Наращиваем q_{2R} on $t=0$ до $t_{\text{уст}}$

$$2R \cdot q_{2R} + 3L \left(0 - \frac{\varepsilon}{3R}\right) = L \cdot \left(\frac{\varepsilon}{R} - 0\right)$$

$$2R \cdot q_{2R} = \frac{3}{5} \frac{\varepsilon L}{R} + \frac{\varepsilon L}{R} = \frac{8\varepsilon L}{5R}$$

$$q_{2R} = \frac{8\varepsilon L}{10R^2} = \frac{4\varepsilon L}{5R^2}$$

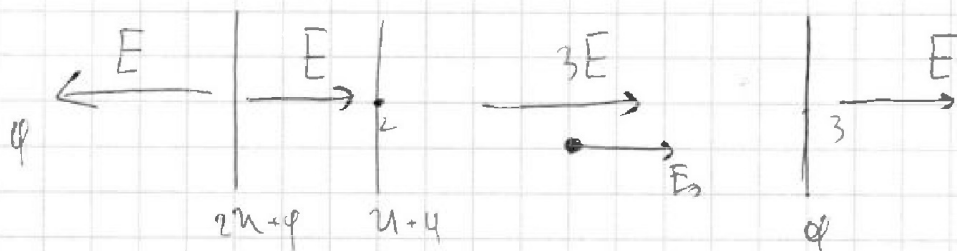
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$U = 3Ed$$

$$E = \frac{3U}{3d}$$

$$E = \frac{3U}{d}$$

$$2) 3K: k F_3 = ma$$

$$q \cdot E = ma_{23}$$

$$a_{23} = \frac{qE}{3dm} =$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = q \cdot \varphi_2 + K_2$$

$$A = q_1 \varphi_4$$

$$= \frac{qU}{3dm}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = q \cdot \varphi_3 + K_3$$

$$K_2 = \frac{mv_0^2}{2} - q\varphi_2$$

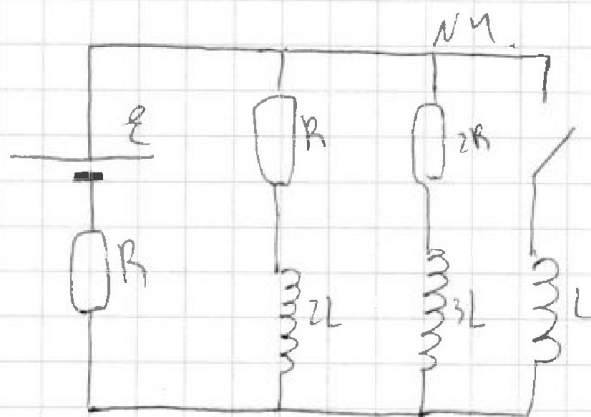
$$K_3 - K_2 = \frac{mv_0^2}{2} - q\varphi_3 - \frac{mv_0^2}{2} + q\varphi_2$$

$$K_3 = \frac{mv_0^2}{2} - q\varphi_3$$

$$K_3 - K_2 = q(\varphi_2 - \varphi_3)$$

$$2U + \varphi - U - \varphi = E \frac{d}{3}$$

$$3U = Ed$$



$$1) I_{20} - ?$$

$$2) I_L' - ?$$

$$3) q_{2R} - ?$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

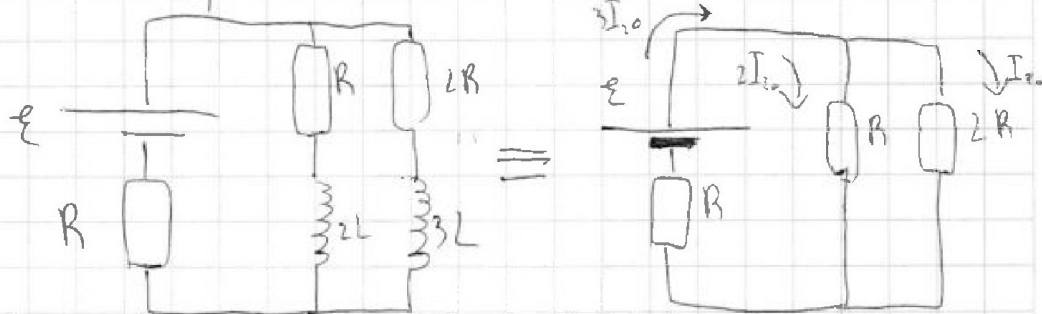
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) через размыкание ключа цепь в уст. режиме, ток не течет:



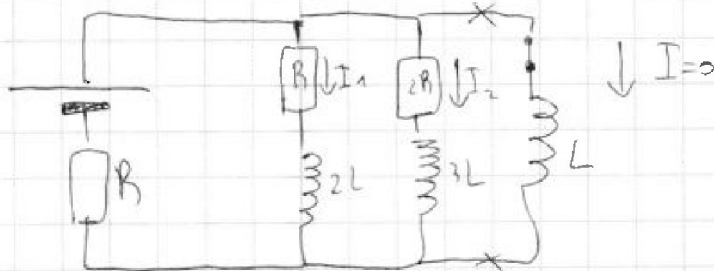
$$\mathcal{E} = 2I_0 R + 3I_0 R = 5I_0 R$$

$$I_{20} = \frac{\mathcal{E}}{5R}$$

$$I_{10} = 2I_{20} = \frac{2\mathcal{E}}{5R}$$

$$U_L = LI'$$

2) Рассчитаем ток сразу после зам-ки ключа ток не течет:



$$I_1 = I_{10} = \frac{2\mathcal{E}}{5R}$$

$$U_L = \mathcal{E} = U_L + (I_1 + I_2) \cdot R$$

$$I_2 = I_{20} = \frac{\mathcal{E}}{5R}$$

$$U_L = \mathcal{E} - \frac{3\mathcal{E}}{5R} \cdot R = 0,4\mathcal{E}$$

$$LI' = 0,4\mathcal{E}$$

$$I' = \frac{0,4\mathcal{E}}{L}$$