



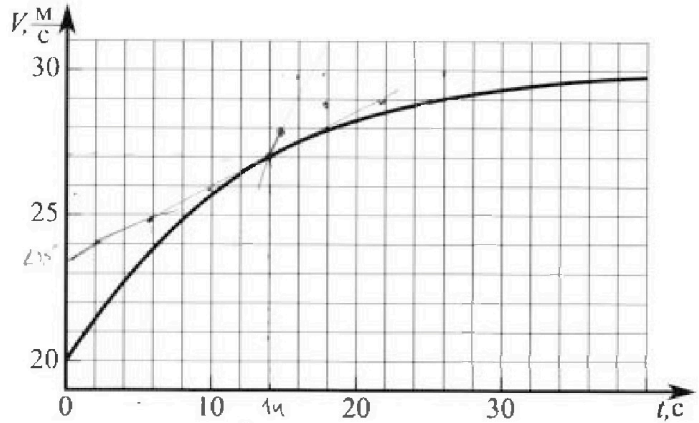
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

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%.

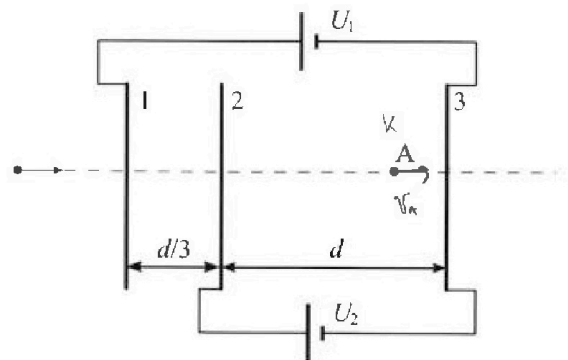
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится азот, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент 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 v пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = kpv$. 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.

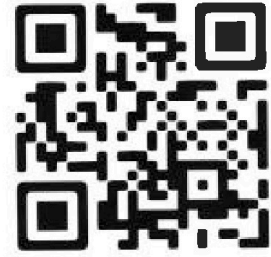
2) Найти разность $K_3 - K_2$, где K_2 и K_3 — кинетические энергии частицы при пролете сеток 2 и 3.

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

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

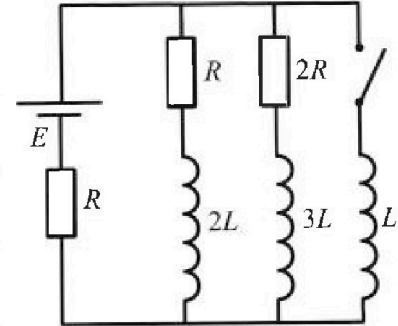
Вариант 11-02

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 $n_{\text{в}} = 1,0$. 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.

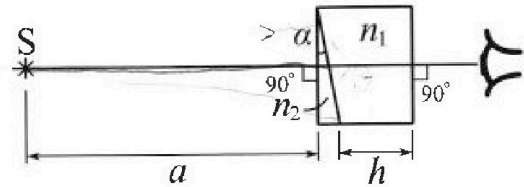


рис.). Угол $\alpha = 0,05$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 1) Считая $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$, $n_2 = 1,6$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$, $n_2 = 1,6$, 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, что $tg \alpha$, где

α - угол между осью и осью Ox, значит

что $tg \alpha = \frac{1}{4}$, м.е. $a = 0,25 \frac{m}{c^2}$, масса

$R = ma$ но $23k$, м.е

$R = 300 \cdot 0,25 = 75k$, где

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

$R = F - F_c$

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

$F_{k, 20} = F_{k, 30}$

б концы для для сила удара на

каменную F_c , м.е $F_{k1} = F_k$, масса

$P = 30 \cdot 405 = 4050 \cdot 3 = 12150 \text{ Вт}$, масса б

масса, масса $v = 27 \frac{m}{c}$

$F = \frac{12150}{27} = 450k$, $u = 450k$

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

м.е $75 = 450 - F_c$

$F_c = 375k$

на угол ускорение угол $P_y = R \cdot v = 75 \cdot 27 = 2025 \text{ Вт}$

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

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

 МФТИ

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



$$\cancel{14v_n = 2v_n - 2v}$$

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

$$\cancel{\frac{v_n}{v_n - \Delta v} = \frac{2}{7}}$$

$$\frac{7pV}{12} = v_n (1 - kBT_0)$$

$$\frac{pV}{12} = v_n BT$$

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



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

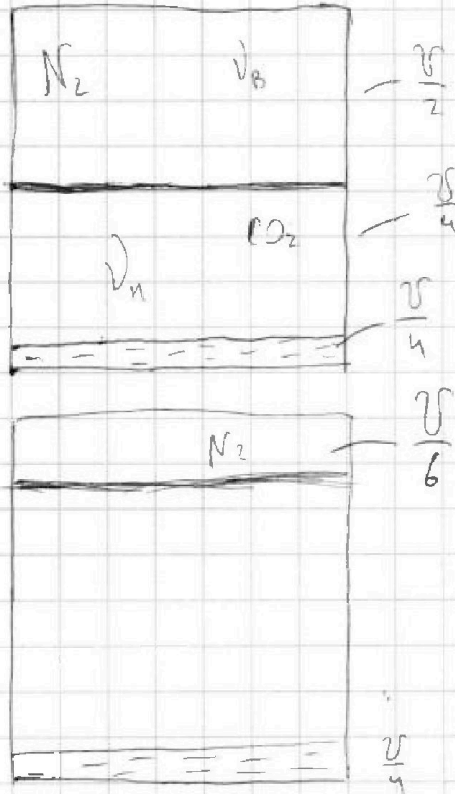
решение которой представлено на странице:

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!

$\nu; T_0$



$$\nu_{ж} = \frac{\nu}{n} \text{ Менз}$$

$$\Delta l = k p \nu$$

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

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

1) $\frac{\nu_B}{\nu_n} = ?$

2) $P = ?$

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

1) $\nu_{ж-н}$ Менз - Квант: $\nu_{ж}$

$$N_2: \frac{p_0 \nu}{2} = \nu_B \cdot RT_0$$

$$\boxed{\frac{\nu_B}{\nu_n} = 2}$$

$$\nu_B = 2\nu_n$$

$$\frac{p_0 \nu}{4} = \nu_n \cdot RT_0$$

$$p \cdot \frac{\nu}{6} = \nu_B \cdot RT$$

$$\Delta l = k \cdot p_0 \cdot \frac{\nu}{4} = k \nu_n \cdot RT_0$$

$$\Delta l = k \cdot$$

$$p \cdot \frac{7\nu}{12} = (\nu_n - \Delta l) \cdot RT$$

$$\frac{\nu_n - \Delta l}{\nu_B} = \frac{7}{2}$$

$$\frac{p \nu}{6} = \nu_n \cdot RT$$

$$\frac{\nu_n}{\nu_n - \Delta l} = \frac{2}{7}$$

$$\frac{2\nu_n}{\nu_n - \Delta l} = \frac{2}{7}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7



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



Dano:

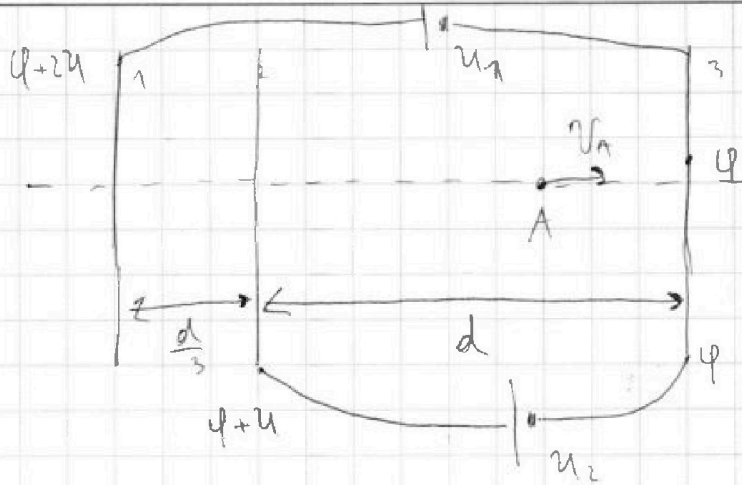
d

$$U_1 = 2U$$

$$U_2 = U$$

$$m, q > 0$$

v_0



1) *Вывести формулу* *методом* *потенциалов*

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

1) $a_{23} = ?$

3) $23K$;

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

2) $K_3 - K_2 = ?$

3) $v_A = ?$

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

4) ЗСЭ ;

$$\frac{mv_0^2}{2} + q \cdot 0 = K_2 + q(\varphi + 2U)$$

$$\frac{mv_0^2}{2} + q \cdot 0 = K_3 + q \cdot \varphi$$

$$K_3 - K_2 = qU$$

$$v_3^2 - v_2^2 = \frac{2qU}{m}$$

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!

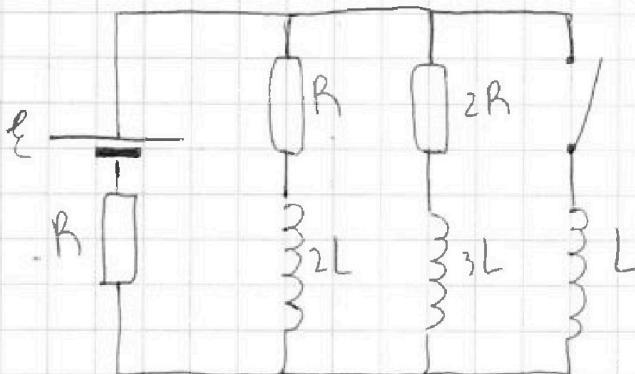
Дано:

R, L, \mathcal{E}

1) $I_{20} = ?$

2) $I_L = ?$

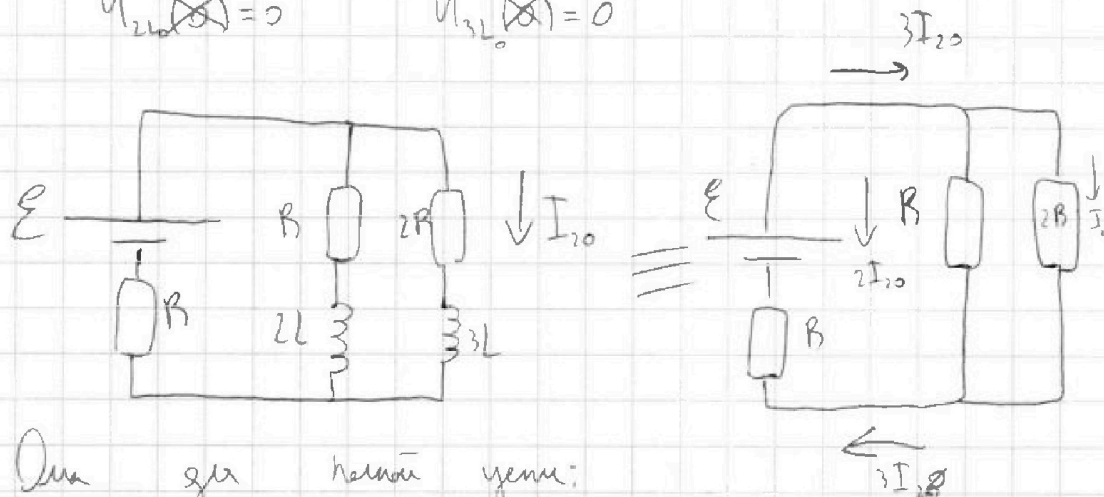
3) $q_{2R} = ?$



1) Рассчитаем умень ~~напряжения~~ \mathcal{E}

замыкая кнопку δ умень решим

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



Закон Ома для полной цепи:

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

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

$$I_{20} = \frac{\mathcal{E}}{5R} \quad \text{1) Ответ: } \frac{\mathcal{E}}{5R}$$

2) Рассчитаем умень сразу после замыкания кнопки

ток через катушки скажем не меняем

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

нарисуем умень:

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

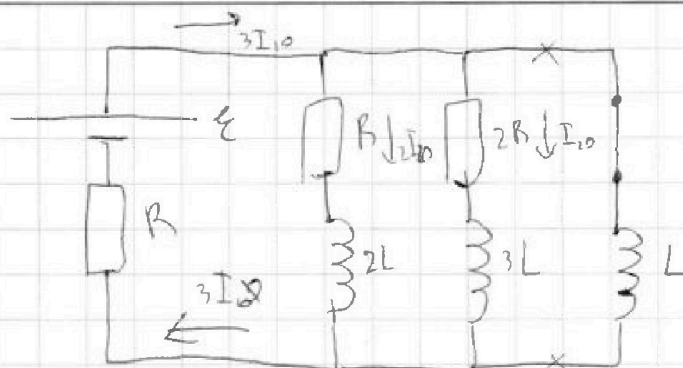
Отметьте крестиком номер задачи,

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!



Решено по контуру
 U_L

$U_L = L \cdot I'$ 3-й Ом по нашей цепи:

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

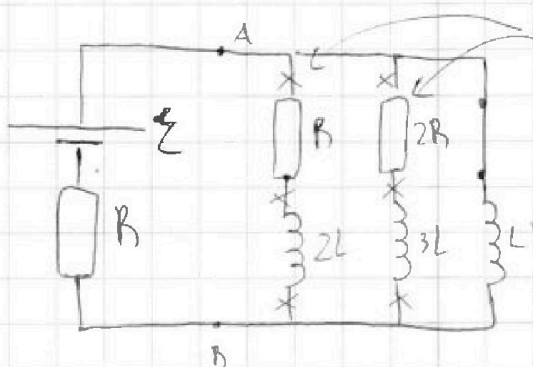
$$U_L = \mathcal{E} - 3I_0 R = \mathcal{E} - \frac{3\mathcal{E}}{5} = \frac{2\mathcal{E}}{5}$$

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

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

3) Рассмотрим цепь в установившемся режиме

$$U_{2L}(t_{уст}) = U_{3L}(t_{уст}) = U_L(t_{уст}) = 0$$



можно нем, потому что

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

$$U_{2L}(t_{уст}) = U_{3L}(t_{уст}) = 0$$

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

Рассмотрим цепь в произвольный момент времени

$t \in (0, t_{уст})$ 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!



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

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

процессоризм (*) 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.

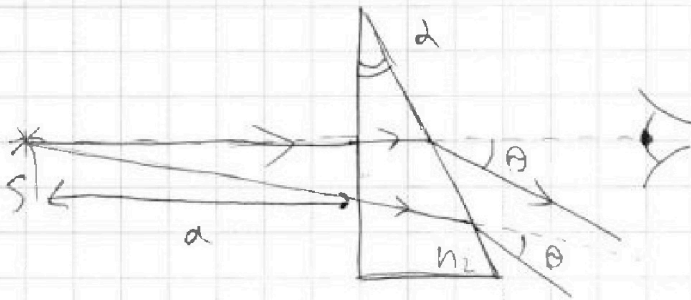
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7



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

1)



Края

$$n_1 = n_s = 1$$

Можно

по

не

расшифровываем

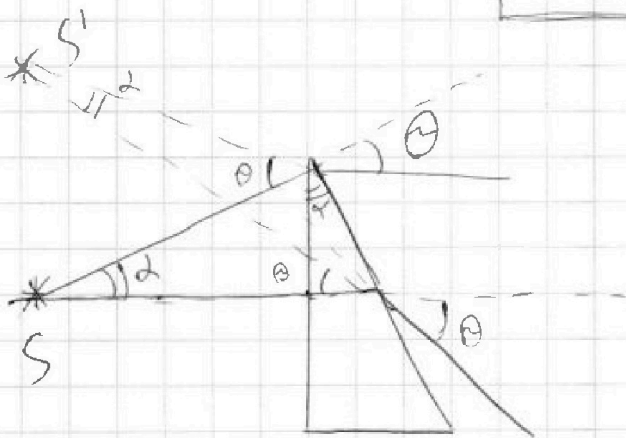
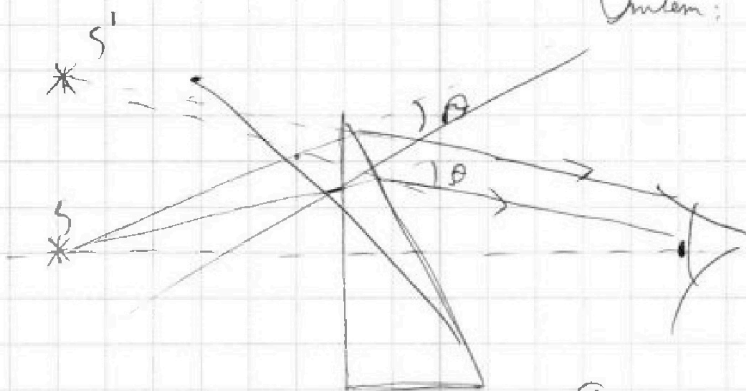
вторую

применяя

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

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

Ответ: 0,03 рад



Пучки света, если
первый светит вправо,
второй - влево

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!

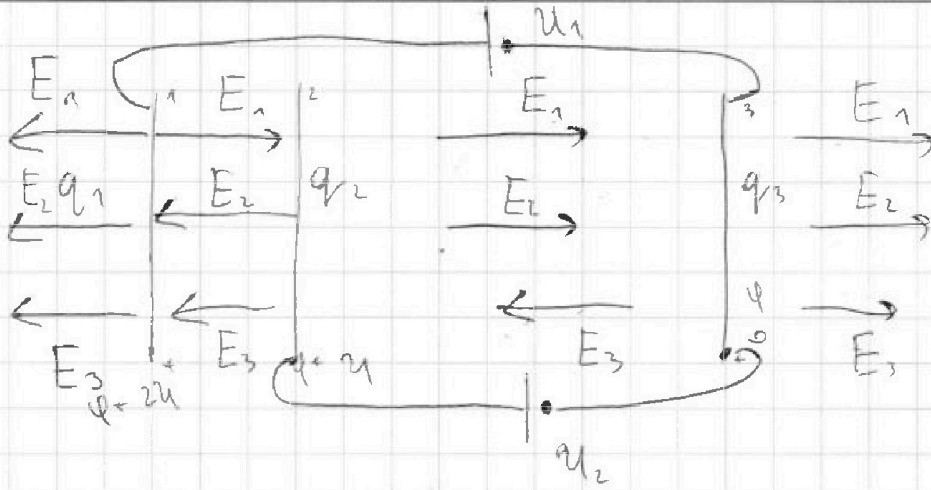


$U_1 = 2U$

$U_2 = U$

$m, q > 0$

v_0



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

ЗСЗ:

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

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

$$\begin{cases} q_1 + q_3 = 0 \\ q_2 + q_3 = 0 \end{cases}$$

$$F = 150 \text{ Н}$$

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

$a = 0.5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$E_1 = \frac{q_1 \sqrt{4}}{2\epsilon_0 S} = E_2 = E$

$F_k = 405$
 $F_n = 607.5$

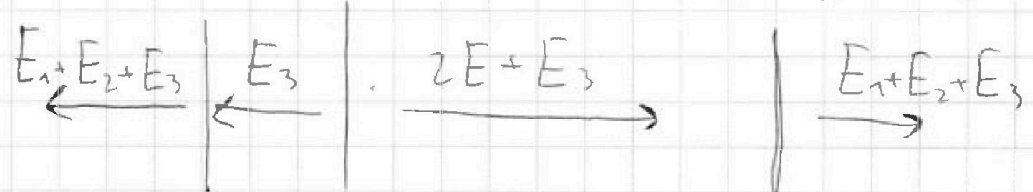
$F_n = 150 \text{ Н}$

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

$F_k \cdot 30 = F_n \cdot 20$

$F_n = 1.5 F_k = 405$

$F_n = 12150 \text{ Н}$

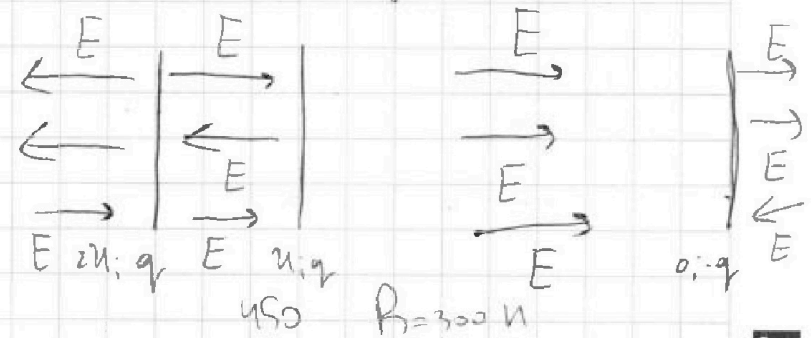


$a = 4$

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

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

$\frac{12150 \cdot 2d}{158 \cdot 1450} = 135$



$R = 300 \text{ Н}$

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!



$m = 300 \text{ кг}$
 $P = \text{const}$
 $F_k = 405 \text{ Н}$

$\frac{12150}{708} \quad \frac{127}{1450}$
 $\frac{155}{135}$
 $405 \cdot 30$
 $\times 4050$
 $\frac{12150}{8100}$

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

$t = 14 \text{ с}$
 $U_1 = 2 + \frac{u}{c} \cdot \frac{12150}{2}$

$P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S}{t} = F \cdot v$
 $P = 70 \cdot 1215 \text{ Вт} = 24300$

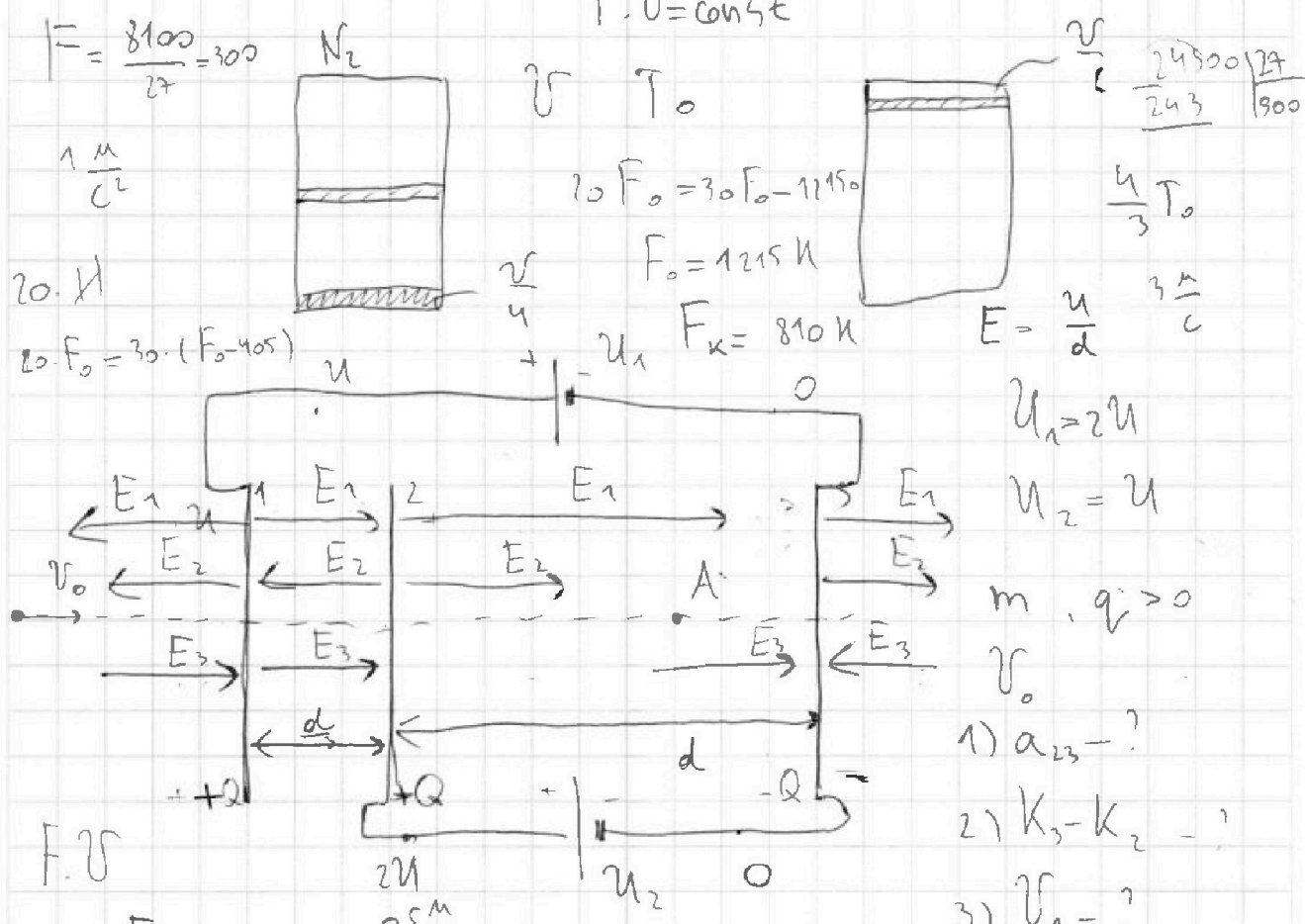
$F \cdot v = \text{const}$

$F = \frac{8100}{27} = 300$
 $1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

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

$20 F_0 = 30 F_0 - 12150$
 $F_0 = 1215 \text{ Н}$
 $F_k = 810 \text{ Н}$

$\frac{24300}{243} \quad \frac{127}{1900}$
 $\frac{4}{3} T_0$
 $E = \frac{u}{d} \quad \frac{3 \text{ м}}{\text{с}}$
 $U_1 = 2U$
 $U_2 = U$
 $m, q > 0$
 v_0
 $1) a_{23} - ?$
 $2) K_3 - K_2 - ?$
 $3) v_A - ?$



$F \cdot v$
 $E = \frac{U_1 - U_2}{d}$
 $U = Ed$

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

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

$P = F_0 \cdot 20 = (F_0 - 405) \cdot 30$
 $\frac{4050}{12150}$
 $F_0 = 1215 \text{ Н}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

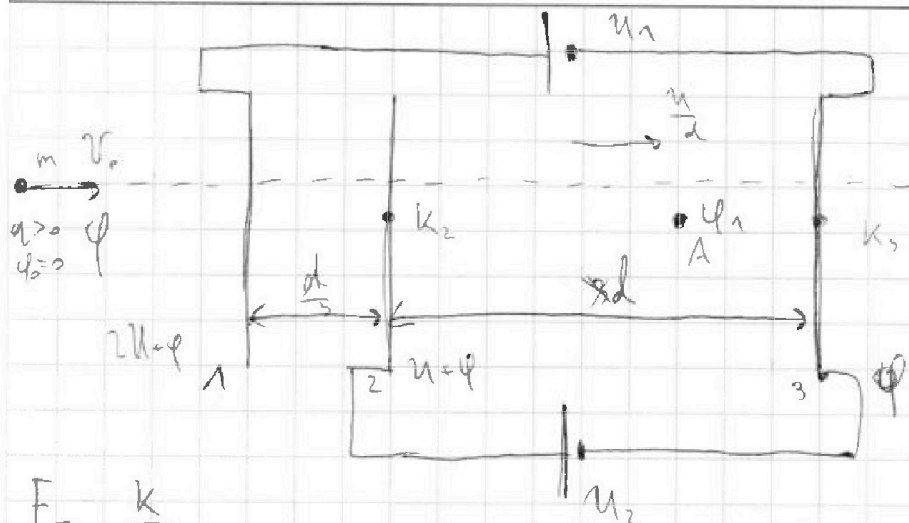
Отметьте крестиком номер задачи,

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!



$U_1 = 2U$
 $U_2 = U$

$K_3 - K_2 = qU$

$F = \frac{K}{l}$

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

$F = qE = \frac{qU}{d}$

$\frac{mU_0^2}{2} + qU = K_2 + qU$

$\frac{mU_0^2}{2} + qU = K_3 +$

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

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

$K_3 = \frac{mU_0^2}{2} - qU$

$\frac{mU_0^2}{2} = K_3 + q\varphi$

$K_2 = \frac{mU_0^2}{2} - qU - q^2$

$F - F_c = ma$

$2K - K_2 - K_3 = \frac{2qU}{3}$

$K_3 - K_2 = qU$

$K_3 - K_2 - 2K = \frac{2qU}{3}$

$\frac{mU_3^2}{2} - \frac{mU_2^2}{2} = qU$

$K_3 + K_2 = mU_0^2 - 2qU - q^2$

U_2

U

$K_3 - K_2 = \frac{2U}{3} \cdot q$

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

$\varphi_1 = \frac{2U}{3}$

$U + \varphi - \varphi_1 = \frac{2U}{d} \cdot \frac{2d}{3} =$

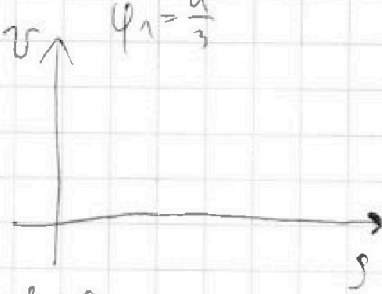
$\varphi_1 - \varphi = \frac{2U}{3}$

$\varphi_1 = \varphi + \frac{2U}{3}$

$U_A = U_2$

$K_2 - K_1 = \frac{2U}{3} \cdot q$

$\frac{mU_0^2}{2} = \frac{mU_1^2}{2} + \varphi_1 \cdot q$



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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

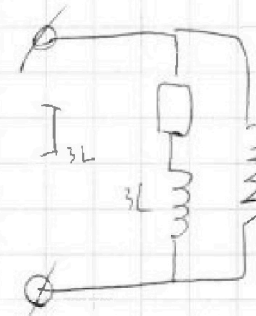
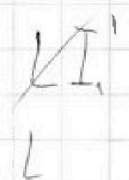
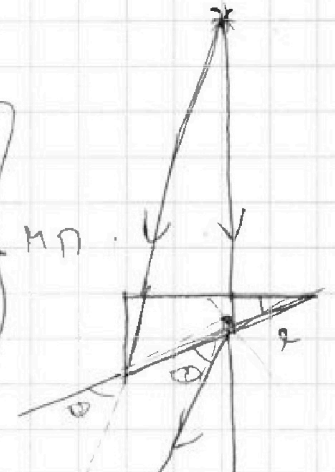
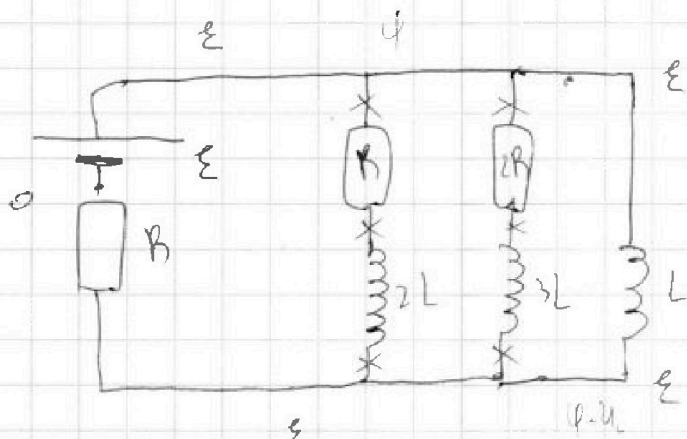
1
 2
 3
 4
 5
 6
 7



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

3) Рассчитайте $\int_{0}^{\infty} i_{2R} dt$ упр. составили

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



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

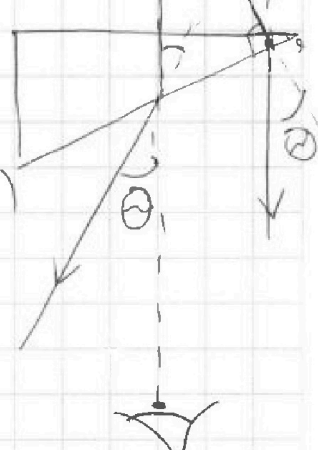
$$2R \cdot \int_{0}^{\infty} I_{2R} dt + 3L \cdot \Delta I_{2R} = L \cdot \Delta I_L$$

при замыкании в $t=0$ до $t \rightarrow \infty$

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

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

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



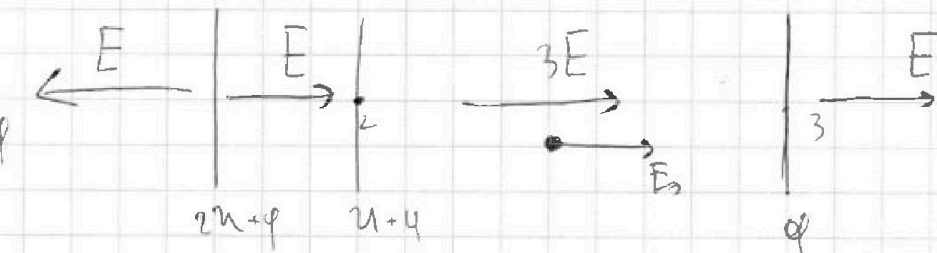
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7



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



$$U = 3Ed$$

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

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

$$2) \text{ЗН: } kF_3 = ma$$

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

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

$$\frac{mV_0^2}{2} = q\varphi_2 + K_2$$

$$A = qU$$

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

$$\frac{mV_0^2}{2} = q\varphi_3 + K_3$$

$$K_2 = \frac{mV_0^2}{2} - q\varphi_2$$

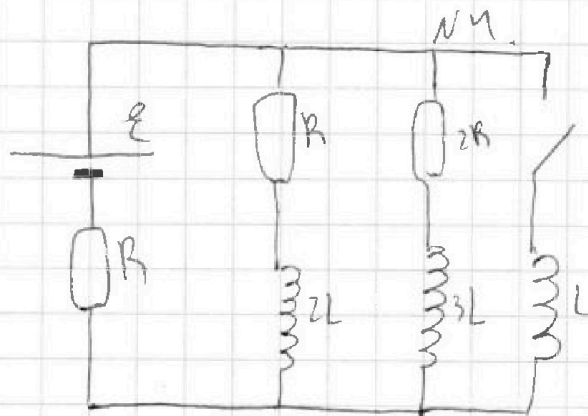
$$K_3 - K_2 = \frac{mV_0^2}{2} - q\varphi_3 - \frac{mV_0^2}{2} + q\varphi_2$$

$$K_3 = \frac{mV_0^2}{2} - q\varphi_3$$

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

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

$$3U = Ed$$



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



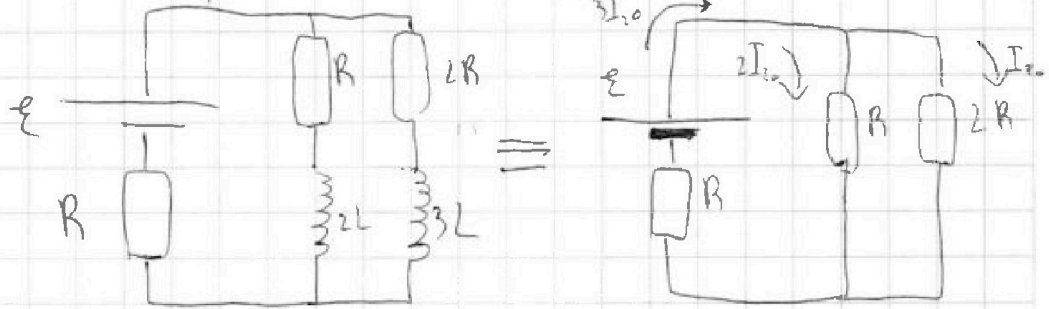
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) через

$$U_L = 0$$

размыкаем
кнопку

кнопку
замыкаем, ток нем:



$$\varepsilon = 2I_0 R + 3I_0 R = 5I_0 R$$

$$I_{20} = \frac{\varepsilon}{5R}$$

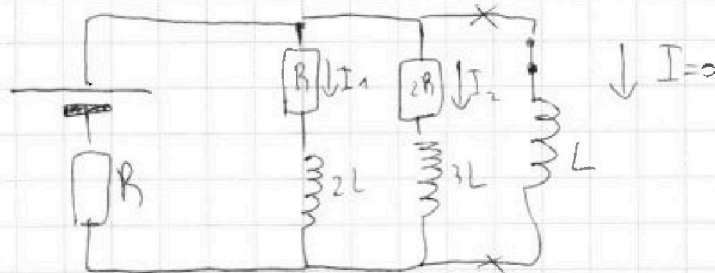
$$I_{10} = 2I_{20} = \frac{2\varepsilon}{5R}$$

$$U_L = LI'$$

2) Рассчитываем

I через

кнопку не меняем:



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

$$I_2 = I_{20} = \frac{\varepsilon}{5R}$$

$$U_L = \varepsilon = U_L + (I_1 + I_2) \cdot R$$

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

$$LI' = 0,4\varepsilon$$

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