

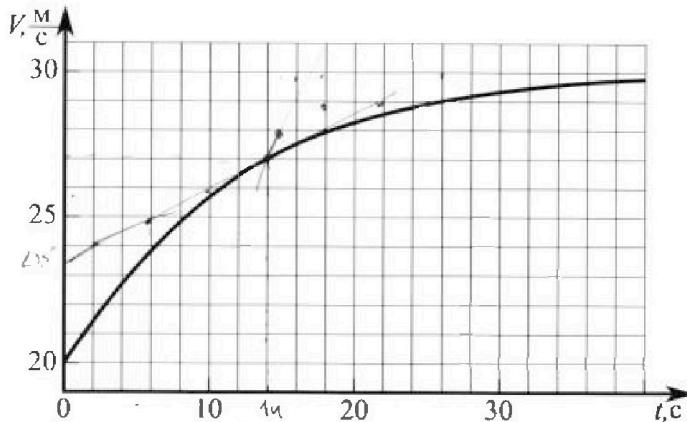
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

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 ?

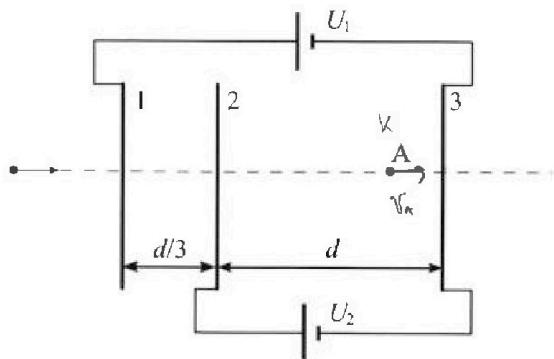
Требуемая точность числового ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

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 и пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = k p w$. 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 $R T \approx 3 \cdot 10^3$ 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 $d/3$ 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.*

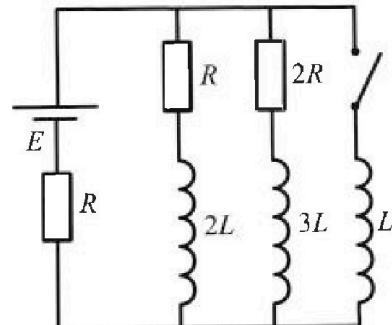
4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установился. Затем ключ замыкают.

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.

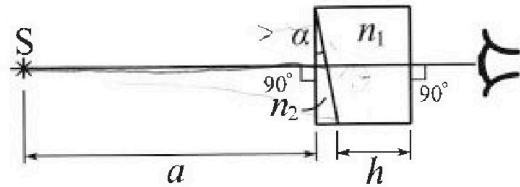
3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $2R$ при замкнутом ключе?

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 $n_{\text{в}} = 1,0$. 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.

- 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.



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 checked="" 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!

1) проводя каламитную к пружину в тонне,

здесь $\mu = 27 \frac{m}{c}$ получим, что $\operatorname{tg} \varphi = 27$, где

φ - угол между вектором силы и осью OX , тогда

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{a}, \text{ т.е. } a = 0,25 \frac{m}{c^2}, \text{ тогда}$$

$$R = ma \rightarrow 23 \text{ кН, т.е.}$$

$$R = 300 \cdot 0,25 = 75 \text{ кН, } \therefore$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 75 \\ \hline 225 \\ + 210 \\ \hline 150 \\ \hline 225 \end{array}$$

$$R = F - F_c$$

2) $P = F \cdot \varphi = \text{const}$

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

б) Конус вращения сила нажим на

калиперацию F_c , т.е. $F_{n,1} = F_n$, тогда

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

Мы имеем, когда $\varphi = 27 \frac{m}{c}$

$$\begin{array}{r} 12150 \\ \times 27 \\ \hline 108 \\ \hline 335 \end{array}$$

$$F = \frac{12150}{27} \text{ и } n = 450 \text{ кН,}$$

т.е. $75 = 450 - F_c$

$$F_c = 375 \text{ кН}$$

на конус ускорение вращения идем $P_g = R \cdot \varphi = 75 \cdot 27 = 2025 \text{ Вт,}$

$$\text{тогда } \Delta P = \frac{P - P_g}{P} = 1 - \frac{2025}{12150} = \frac{5}{6}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

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

$$14\gamma_n = 2\gamma_{n-2\gamma}$$

$$\frac{\gamma_n}{\gamma_n} = 2$$

$$\frac{\gamma_n}{\gamma_{n-2\gamma}} = \frac{2}{\gamma}$$

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

$$\frac{pV}{12} = \gamma_n RT$$

$$\frac{1 - kBT_0}{\gamma} = RT$$



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

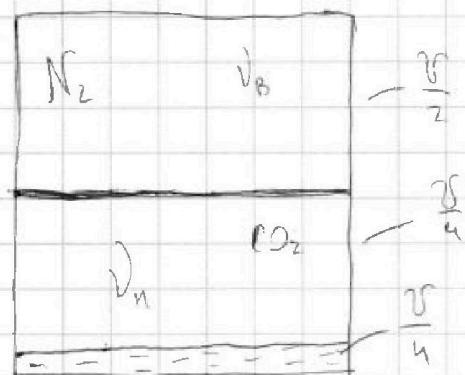
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$U; T_0$$

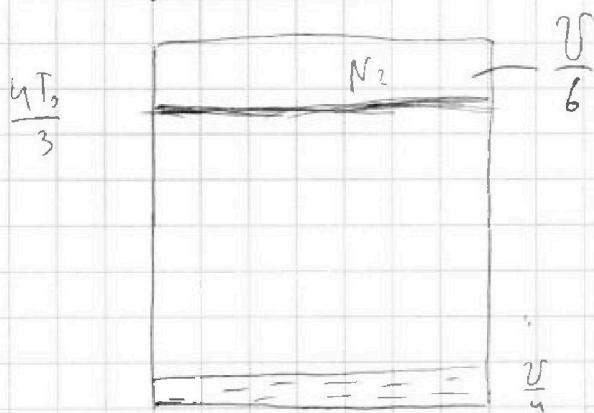


$$U_k = \frac{U}{n} \text{ бар}$$

$$\Delta V = k p \Delta T$$

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

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



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

$$2) P_- ?$$

$$3) \frac{U - \frac{U}{6}}{U} = \frac{10}{12}$$

$$1) \gamma_{\text{реак}} \text{ Менг-Кланс: } \text{зр} \quad N_2 : \frac{P_0 U}{2} = V_B \cdot RT_0$$

$$\boxed{\frac{\gamma_B}{\gamma_n} = 2}$$

$$\gamma_B = 2\gamma_n$$

$$\frac{P_0 U}{n} = \gamma_n \cdot RT_0$$

$$P \cdot \frac{U}{6} = \gamma_B \cdot RT$$

$$\Delta V = K \cdot P_0 \cdot \frac{U}{4} = K \cdot \gamma_n \cdot RT_0$$

~~K~~ = K.

$$P \cdot \frac{7U}{12} = (\gamma_n - \Delta V) \cdot RT$$

$$\frac{\gamma_n - \Delta V}{\gamma_B} = \frac{7}{2}$$

$$\frac{P_0 U}{6} = \gamma_B \cdot RT$$

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

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

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

Dано:

d

$$U_1 = 2U$$

$$U_2 = U$$

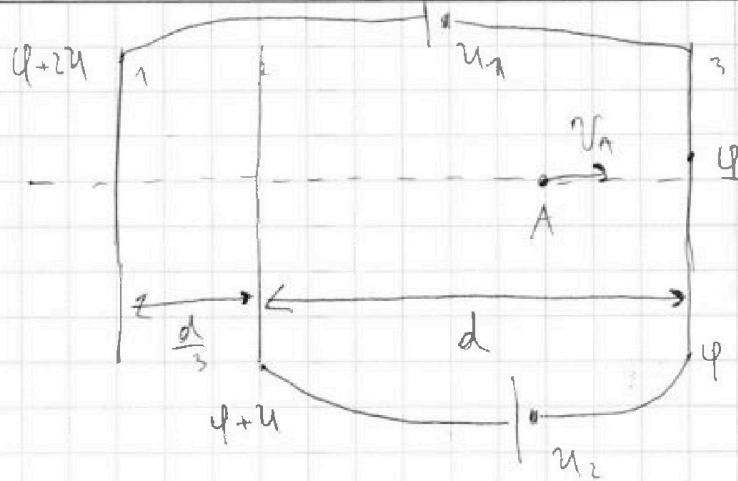
$$m, q > 0$$

Ис.

1) $a_{23} - ?$

2) $K_3 - K_2 - ?$

3) $U_A - ?$



1) Вспомогательные методы напоминаю.

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

3) $23K : m_{23} = \frac{qU}{d}$

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

4) ЗСЗ : $\frac{mU^2}{2} + q \cdot 0 = K_2 + q(4+U)$

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

$$K_3 - K_2 = qU$$

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

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

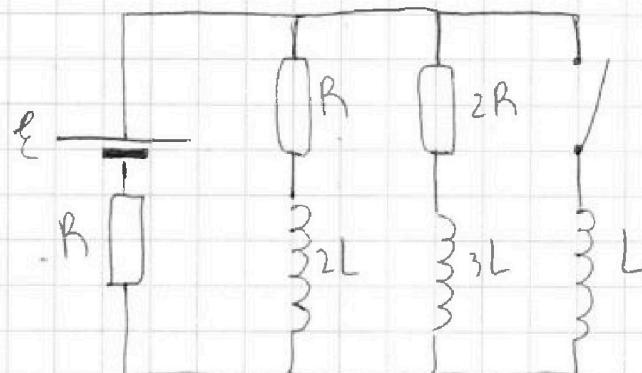
Dано:

R, L, ϵ

1) $I_{20} - ?$

2) $I_1' - ?$

3) $q_{2R} - ?$



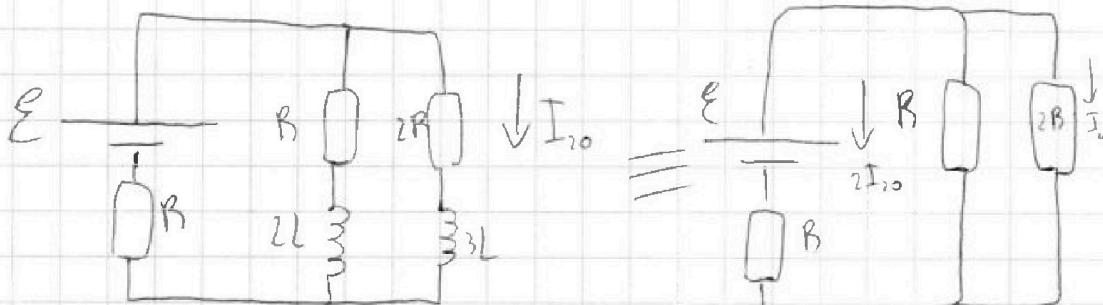
1) Рассмотрим цепь неподключенным ген

затирания катушка 6 утм. решите

$$U_{20} = 0$$

$$U_{3L} = 0$$

$$3I_{20}$$



Затирание для второй цепи:

$$\epsilon = 3I_{20}R + 2I_{20}R$$

$$\epsilon = 5I_{20}R$$

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

1) Ответ: $\frac{\epsilon}{5R}$

2) Рассмотрим цепь сразу после затирания катушка

также через катушки скажем не меняется.

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

нарисуйте цепь:

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

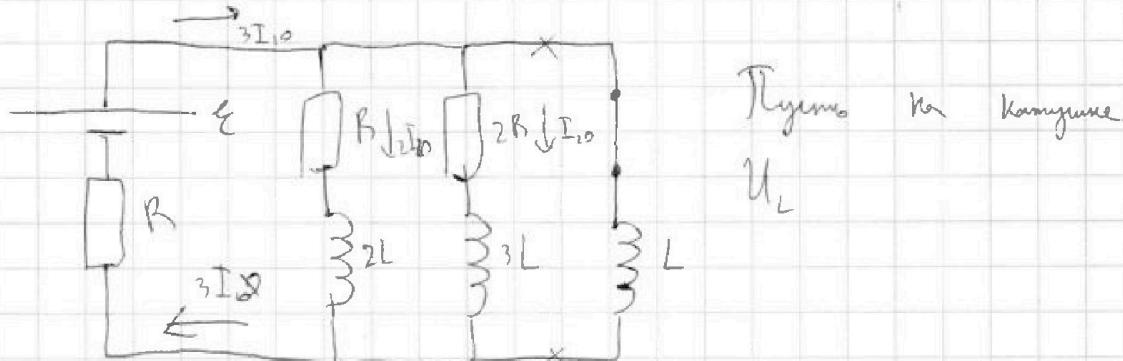
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ



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



$$U_L = L \cdot I' \quad \text{3-и Ом же можно учесть:}$$

$$E = 3I_{10}R + U_L$$

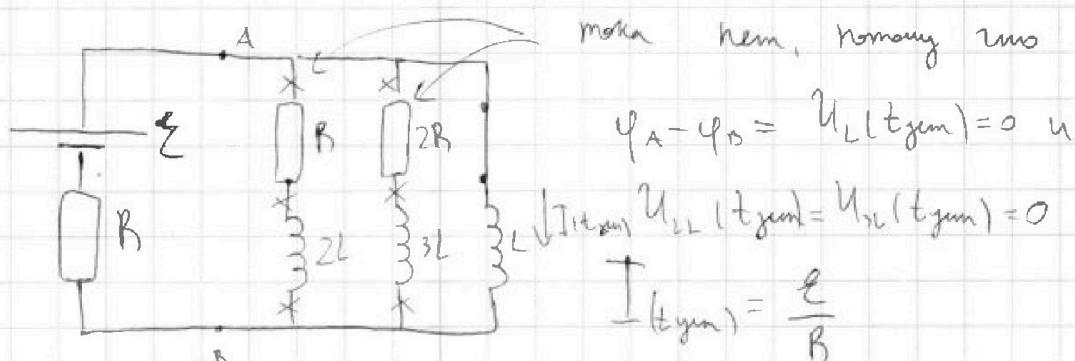
$$U_L = E - 3I_{10}R = E - \frac{3E}{5} = \frac{2E}{5}$$

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

$$\Rightarrow \text{Однако: } I' = \frac{2E}{5L}$$

3) Рассмотрим врем. б. врем. решение

$$U_{11}(t_{\text{изм}}) = U_{22}(t_{\text{изм}}) = U_{33}(t_{\text{изм}}) = 0$$



Рассмотрим врем. б. пренебрежим именем врем.

Тогда в т. t_{\text{изм}} запишем $\varphi_A - \varphi_B$ выше словами:

$$L \cdot I'_L = 3L \cdot I'_{11} + 2R \cdot I'_{11} \quad | \times t$$

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

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

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

Принимаем (*) от $t=0$ до t и решаем:

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

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

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

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

$$q_{2R} = \boxed{\frac{4\epsilon L}{5R^2}}$$

$$3) \text{ Ответ: } \frac{4\epsilon L}{5R^2}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

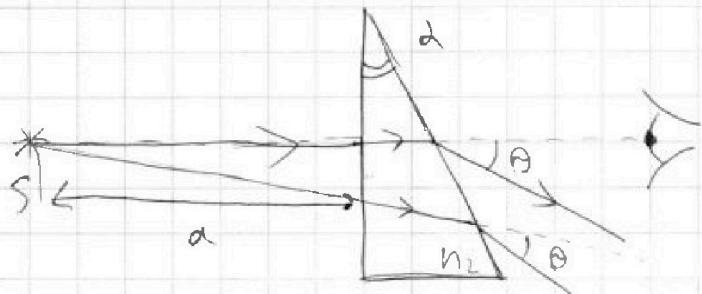


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

1)



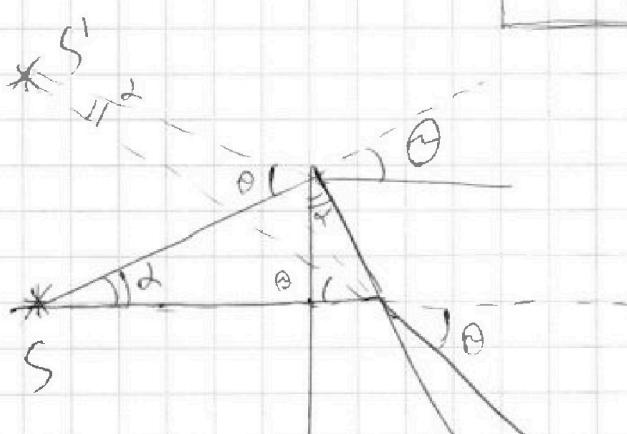
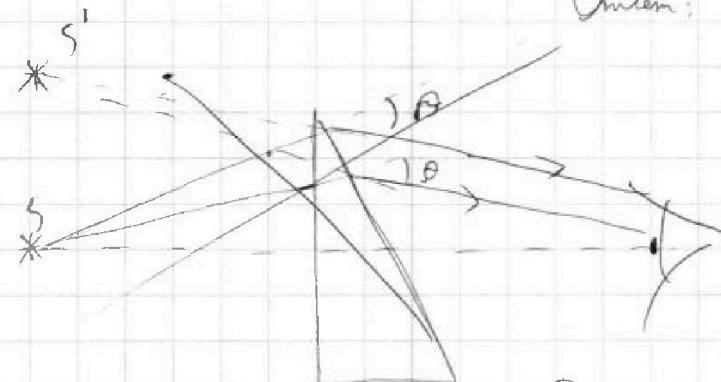
Когда $n_1 = n_2 = 1$ можно по не рассматривать

первую
призму

$$\theta = 2(n_2 - 1) \quad \begin{matrix} \text{если} \\ \text{ура} \\ \text{справедливо} \end{matrix}$$

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

Ответ: 0,03 rad



Пущен два ура, один
пери левый границе.
второй - правый

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

$$U_1 = 24$$

$$U_2 = U$$

$$m, q > 0$$

$$V_0$$

$$\frac{1215}{2} \text{ N}$$

Пусть

на константа

q_1, q_2, q_3 , тогда

$$\frac{1215}{2} + 607.5$$

$$\frac{1215}{2} + 30$$

$$q_1$$

$$q_2$$

$$q_3$$

$$q_1$$

$$q_2$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

12150 127
 $m = 300 \text{ кг}$ $P = \text{const}$ $F_k = 405 \text{ Н}$

$\frac{12150}{758} = \frac{127}{405}$ $\frac{450}{300} = 1.5 \frac{\text{Н}}{\text{с}} \frac{5}{2}$

$t = 14 \text{ с}$ $U_1 = 2 + \frac{m}{c} \sim \frac{12150}{2}$

$P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S}{t} = F \cdot v$ $\frac{24300}{2400} = \frac{1300}{18}$

$P = 20 \cdot 1215 \text{ Н} = 24300$

$E = \frac{8100}{27} = 300$ $\frac{1}{c^2} \frac{m}{c}$

N_1 v T_0 $10 F_0 = 30 F_0 - 11150$ $F_0 = 1215 \text{ Н}$ $F_k = 810 \text{ Н}$ $E = \frac{u}{d} \frac{3\pi}{c}$

$20 \cdot 11$ $10 F_0 = 30 \cdot (F_0 - 405)$ $U_1 = 2U$

U v U_1 $U_2 = U$ $m, q > 0$ v_0 $1) a_{23} - ?$

E_1 E_2 E_3 E_1 E_2 E_3 E_1 E_2 E_3 $2) K_3 - K_2 - ?$

$v_0 \leftarrow E_2$ $E_2 \leftarrow E_3$ $E_3 \rightarrow E_2$ A $E_3 \rightarrow E_2$ $E_2 \leftarrow E_3$ $3) V_A - ?$

$E_1 \leftarrow E_2$ $E_2 \leftarrow E_3$ $E_3 \rightarrow E_1$ d d d

$+Q$ $-Q$ $+Q$ $-Q$

$2U$ U_2 0

$F \cdot v$

$E = (U_1 - U_2)$ $\frac{\delta}{2\varepsilon_0} =$ $E_1 = \frac{Q}{2\varepsilon_0 s} = \cancel{Q}$ $E_2 = E_3 = E$

$U = Ed$

$\frac{E}{E} \quad \frac{E}{E} \quad \frac{3E}{E}$

$P = F_0 \cdot 20 = (F_0 - 405) \cdot 30$ $\frac{405}{1215} = \frac{1}{3}$ $F_0 = 1215 \text{ Н}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

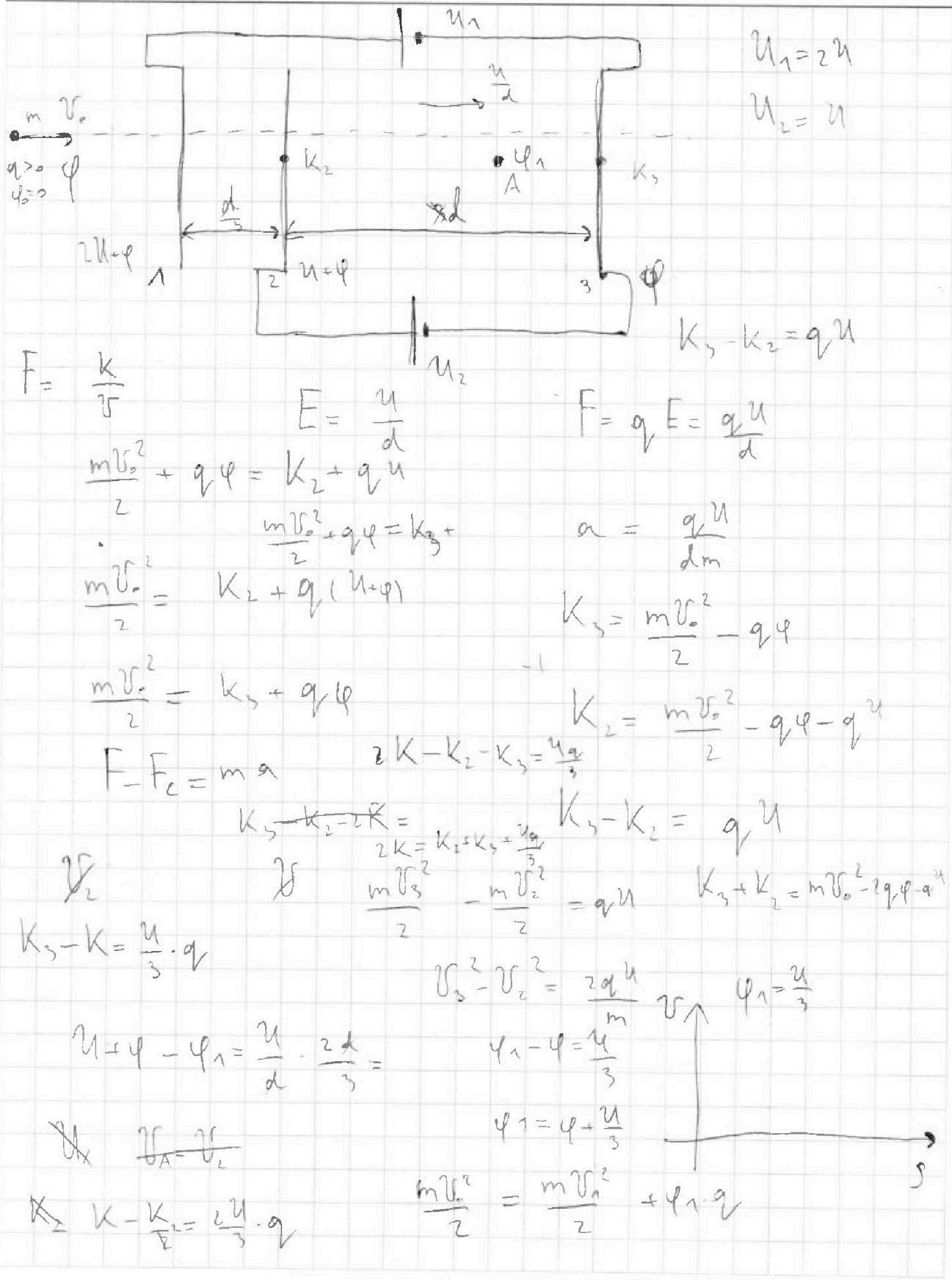
решение которой представлено на странице:

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



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

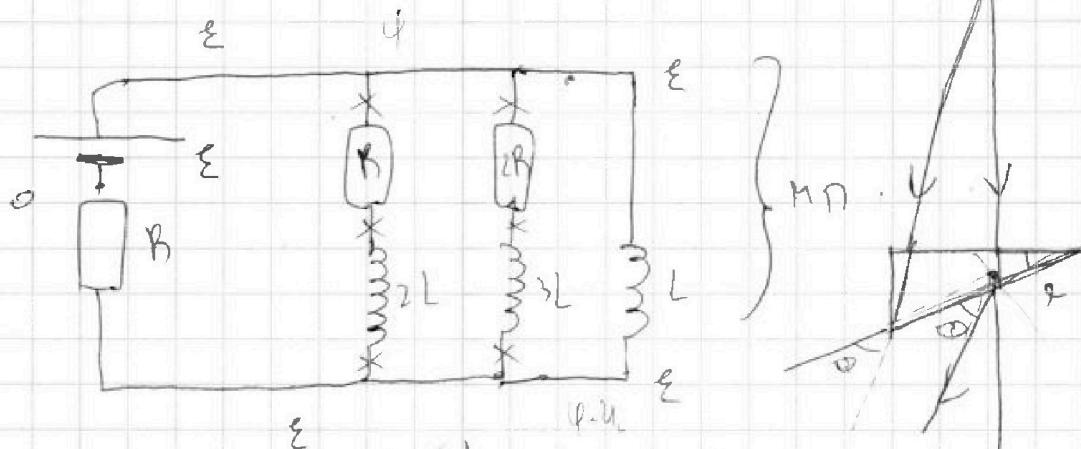
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/>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

МФТИ

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

3) Рассмотрим член 6 член. состояния

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



$$K_1$$

$$L$$

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

согласно

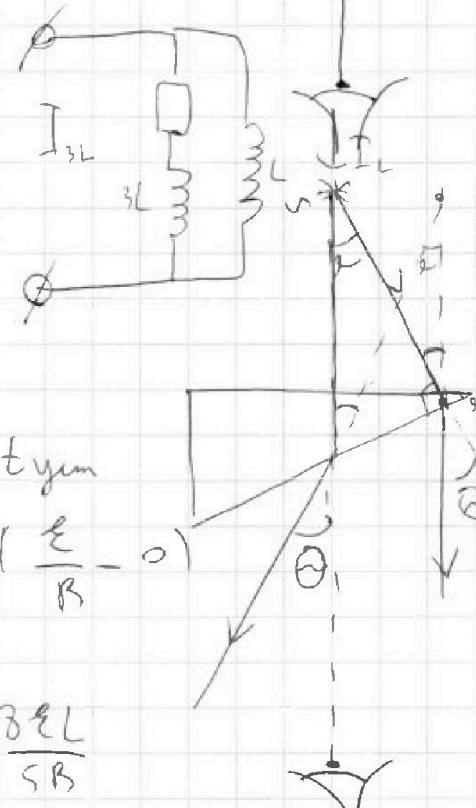
$$2R \cdot \underbrace{I_{3L}}_{\Delta I_{3L}} + 3L \cdot \Delta I_L = L \cdot \Delta I_L .$$

Наподобие
на $t=0$ то $I_L = 0$

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

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

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



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

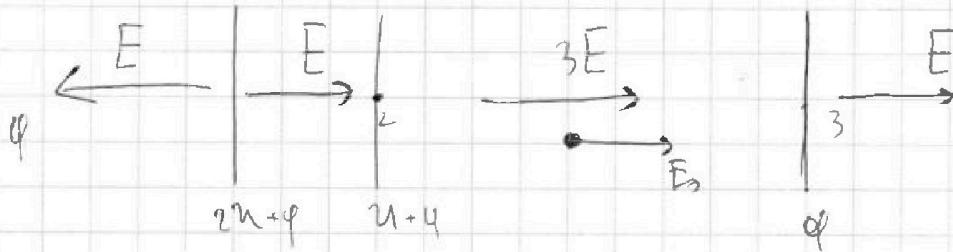
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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



$$U = 3Ed$$

$$23\text{н. } kF_3 = ma$$

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

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

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

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

$$\frac{m\dot{U}_0^2}{2} = q \cdot \varphi_2 + K_2$$

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

$$A = q_1 \Delta \varphi$$

$$\frac{m\dot{U}_0^2}{2} = q \cdot \varphi_3 + K_3$$

$$K_2 = \frac{m\dot{U}_0^2}{2} - q\varphi_2$$

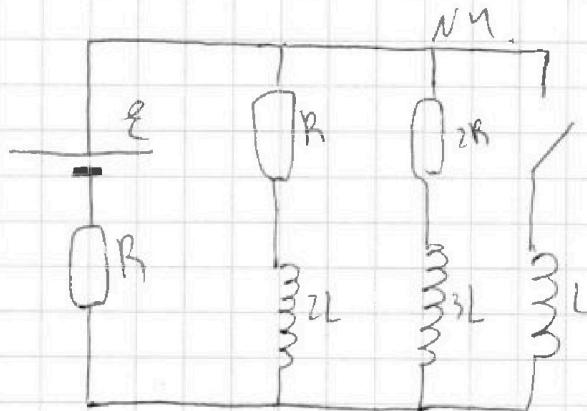
$$K_3 - K_2 = \frac{m\dot{U}_0^2}{2} - q\varphi_3 - \frac{m\dot{U}_0^2}{2} + q\varphi_2$$

$$K_3 = \frac{m\dot{U}_0^2}{2} - q\varphi_3$$

$$K_3 - K_2 = q_1 (\varphi_2 - \varphi_3)$$

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

$$3U = Ed$$



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

$$2) I'_2 - ?$$

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

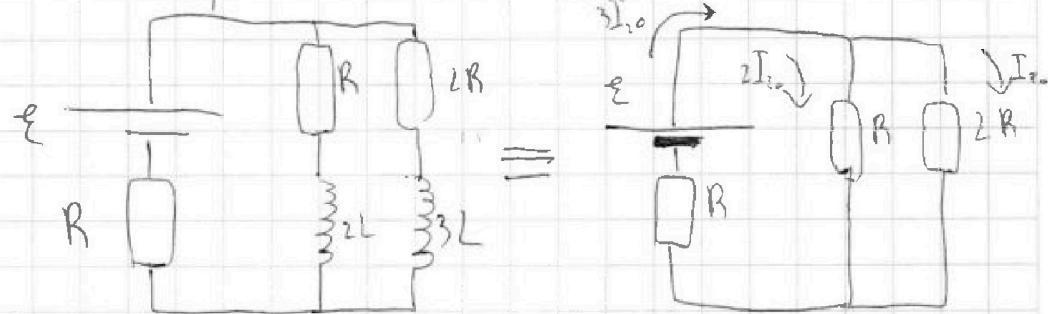
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------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



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

1) через размагничение ищем член в упр. решении,

$\mathcal{U}_L = 0$, т.к. правой боков магнит нет:



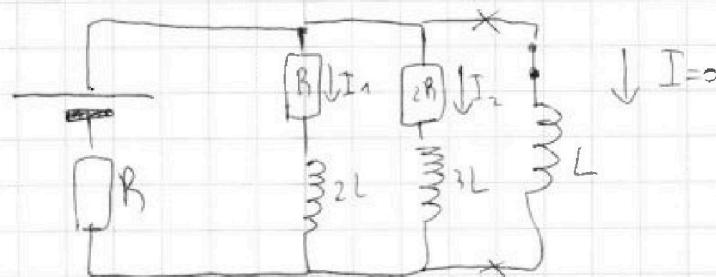
$$\mathcal{E} = 2I_{20}R + 3I_{20}R = 5I_{20}R$$

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

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

2) Рассмотрим член сразу после зан-ия магн

I через они стакан не изменяется:



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

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

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

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

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