



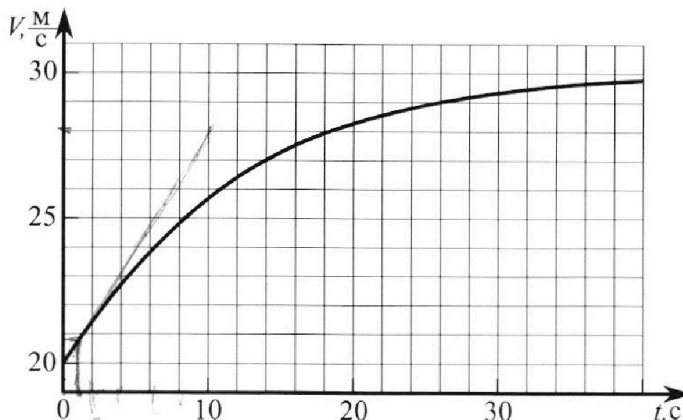
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-04

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



1. Мотоциклист массой (вместе с мотоциклом) $m = 240$ 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 $F_k = 200$ Н.



- 1) Используя график, найти ускорение мотоцикла в начале разгона.
- 2) Найти силу сопротивления движению F_0 в начале разгона.
- 3) Какая часть мощности, передаваемой на ведущее колесо, идет на преодоление силы сопротивления движению в начале разгона?

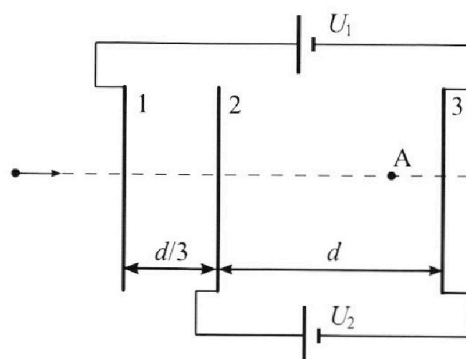
Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

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 углекислый газ, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент система находилась в равновесии при комнатной температуре T_0 . При этом жидкость занимала объём $3V/8$. Затем цилиндр медленно нагрели до $T = 4T_0/3 = 373$ К. Установившийся объём его верхней части стал равен $V/8$.

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 начальное давление в сосуде P_0 . 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 $U_1 = 5U$ 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 $3d/4$ от сетки 2.

Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

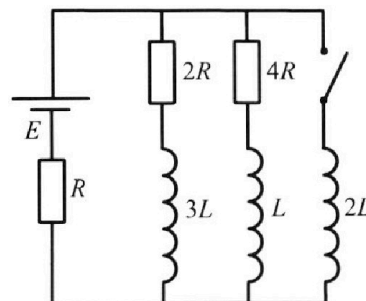
Вариант 11-04

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

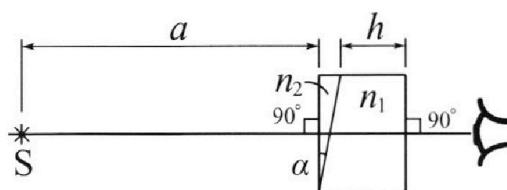
4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установился. Затем ключ замыкают.

- 1) Найти ток I_{20} через резистор с сопротивлением $4R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью $2L$ сразу после замыкания ключа.
- 3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $4R$ 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 $a = 100$ см от системы и рассматривается наблюдателем так, что источник и глаз наблюдателя находятся на прямой, перпендикулярной наружным поверхностям призм (см. рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 14$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.



(см. рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 14$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 1) Считая $n_1 = n_v = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_v = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите расстояние между источником и его изображением, которое будет видеть наблюдатель.
- 3) Считая $n_1 = 1,4$, $n_2 = 1,7$, найдите на каком расстоянии от источника будет его изображение, которое увидит наблюдатель.

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!



$m = 240 \text{ кг}$;
 $N = \text{const}$
 $F_{\text{рек}} = 200 \text{ Н}$
 $a_0 = ?$
 $F_0 = ?$
 $\frac{N_{\text{ном}}}{N} = ?$

1) $a = \frac{dv}{dt}$; Тогда a_0 равно углу наклона касательной к графику $v(t)$ в точке $t = 0$; ~~по~~ проведе касательную, находим, что $a_0 = \frac{28 \text{ м/с} - 20 \text{ м/с}}{10 \text{ сек}} = 0,8 \text{ м/с}^2$
 2) Из графика видно, что $v_k = 30 \text{ м/с}$;

в конце разгона $a = 0$ и $F_{\text{мк}} = F_{\text{рк}}$ где

$F_{\text{м}}$ — сила тем, ~~Всего~~ ~~сил~~ ~~сил~~. Тогда

$N = F_{\text{мк}} \cdot v_k = 6000 \text{ Вт}$. В начале движения

$v_0 = 20 \text{ м/с}$; $F_{\text{т0}} = \frac{N}{v_0}$; по IIЗ.М. $ma_0 = F_{\text{т0}} - F_0$;

$$F_0 = F_{\text{т0}} - ma_0 = \frac{N}{v_0} - ma_0 = \frac{6000 \text{ Вт}}{20 \text{ м/с}} - 240 \text{ кг} \cdot 0,8 \text{ м/с}^2 = 108 \text{ Н}$$

3) $N_{\text{ном}}$ — мощность, которая ~~равна~~ ~~мощности~~ уходит на преодоление сил сопротивления, равна мощности сил сопротивления:

$N_{\text{ном}} = F_0 \cdot v_0 = 2160 \text{ Вт}$; Всего $N = 6000 \text{ Вт}$, Тогда

$$\frac{N_{\text{ном}}}{N} = \frac{2160 \text{ Вт}}{6000 \text{ Вт}} = 0,36$$

Ответ: $a_0 = 0,8 \text{ м/с}^2$; $F_0 = 108 \text{ Н}$; $\frac{N_{\text{ном}}}{N} = 0,36$.

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

Отметьте крестиком номер задачи,

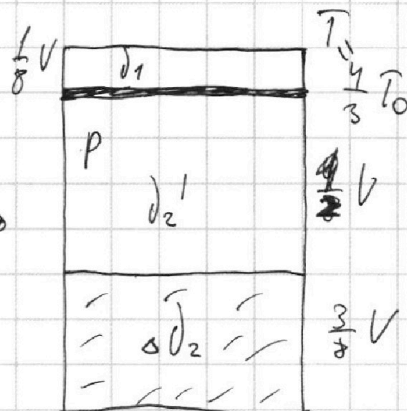
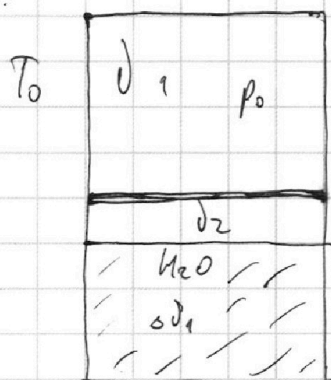
решение которой представлено на странице:

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

№2.



~~Решение~~ До нагрева:

наверху: $\frac{V}{2} p_0 = \nu_1 k T_0$

внизу: $\frac{1}{8} V p_0 = \nu_2 k T_0; \nu_2 = \frac{V p_0}{8 k T_0}$

$$\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{4}{1}; \nu_1 = 4 \nu_2$$

После нагрева:

~~Решение~~ $\frac{1}{8} V p = \nu_1 k T; p = \frac{\nu_1 k T}{\frac{1}{8} V}$

~~Решение~~ $\frac{1}{2} V (p - p_{\text{атм}}) = \nu_2' k T$

$\frac{1}{2} V (p - p_{\text{атм}}) = \nu_2' k T;$

до нагревания

$T_0 = \frac{3}{4} T \approx 249,75 \text{ K} \approx 76^\circ \text{C};$

пока не начал кипеть, а после нагрева

$p_n = p_{\text{атм}}, \text{ м.к. } T = 100^\circ \text{C}$

~~Решение~~

$\frac{1}{2} V \left(\frac{\nu_2 k T}{\frac{1}{8} V} - p_{\text{атм}} \right) = \left(\nu_2 + k \frac{3}{8} V (p_0 - p) \right) k T.$

$\frac{1}{2} V \left(\frac{32 \nu_2 k T}{V} - p_{\text{атм}} \right) = \left(\nu_2 + \frac{3}{8} k V (p_0 - \frac{32 \nu_2 k T}{V}) \right) k T.$

$16 \nu_2 k T - \frac{1}{2} p_{\text{атм}} V = \nu_2 k T + \frac{3}{8} k V R T (p_0 - \frac{32 \nu_2 k T}{V})$

$2 \nu_2 p_0 T_0 - \frac{1}{2} p_{\text{атм}} V = \frac{1}{8} V p_0 T_0 + \frac{3}{8} k V R T p_0 - \frac{3}{8} \frac{V p_0 T^2}{T_0} k R$

$\frac{8}{3} p_0 - \frac{1}{2} p_{\text{атм}} = \frac{1}{8} p_0 + \frac{3}{8} k R T \cdot p_0 - \frac{9}{8} p_0 k \cdot R T$

$p_0 \left(\frac{8}{3} - \frac{1}{6} - \frac{3}{8} k R T + \frac{9}{8} k R T \right) = \frac{1}{2} p_{\text{атм}}.$

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!



w_2 (упр.)

$$P_0 \left(\frac{8}{3} - \frac{1}{6} + \cancel{1} \cdot \frac{3}{4} kRT \right) = \frac{1}{2} P_{\text{атм}}$$

$$\cancel{P_0} \quad 3,4 P_0 = \frac{1}{2} P_{\text{атм}}$$

$$6,8 P_0 = P_{\text{атм}}; \quad P_0 = \frac{P_{\text{атм}}}{6,8} = \underline{P_{\text{атм}} \cdot \frac{5}{34}}$$

$$\text{Ответ: } \frac{v_1}{v_2} = 4; \quad P_0 = P_{\text{атм}} \cdot \frac{5}{34}$$

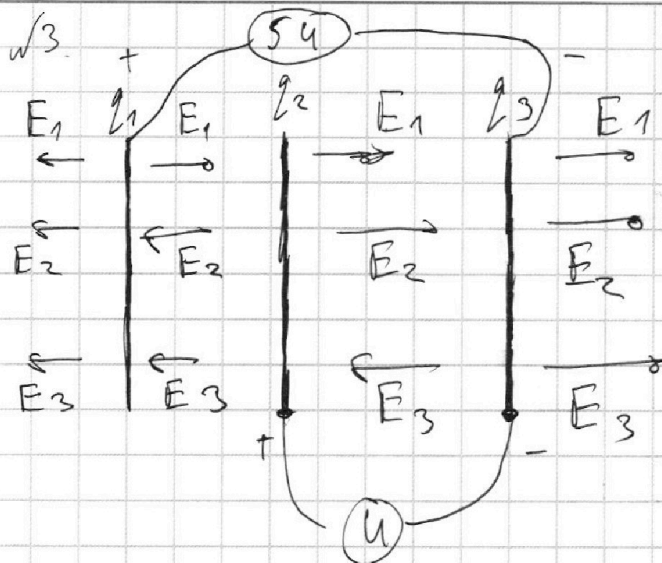
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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) По 3.С.З:

$$q_1 + q_2 + q_3 = 0;$$

тогда

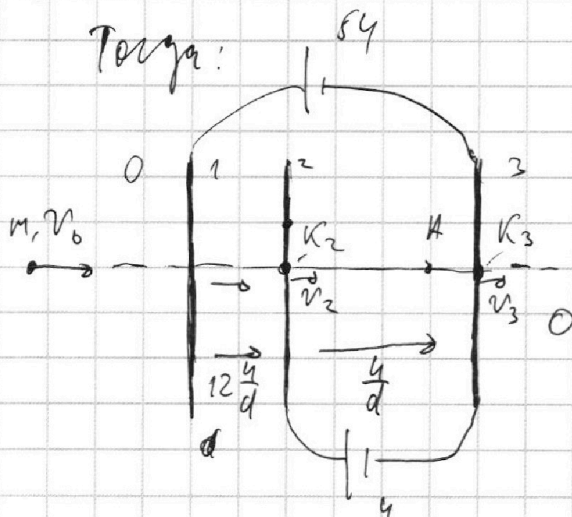
$$\begin{cases} E_1 + E_2 + E_3 = 0 \end{cases}$$

Таким же

$$(54 - U) = (E_1 - E_2 + E_3) \cdot \frac{d}{3}$$

$$U = (E_1 + E_2 - E_3) d$$

тогда:



$$\begin{cases} E_2 = -\frac{11U}{2d} \end{cases}$$

$$E_1 = \frac{6U}{d}$$

$$E_3 = -\frac{U}{2d}$$

опр. поле -

напр. вправо

$$\text{Менее } 2 \text{ } E_{23} = \frac{U}{d}$$

$$md = |E_{23}q|; |d| = \left| \frac{E_{23}q}{m} \right| = \left| \frac{\frac{U}{d}q}{m} \right|$$

$$2) \varphi_3 = 0; \varphi_2 = U;$$

$$W = m \frac{v_2^2}{2} = K_2 + q\varphi_2 = K_3 + q\varphi_3; K_3 - K_2 = q\varphi_3 = q \cdot U$$

$$3) \varphi_A = E_{23} \cdot (d - \frac{3}{4}d) = \frac{U}{d} \cdot \frac{1}{4}d = \frac{U}{4};$$

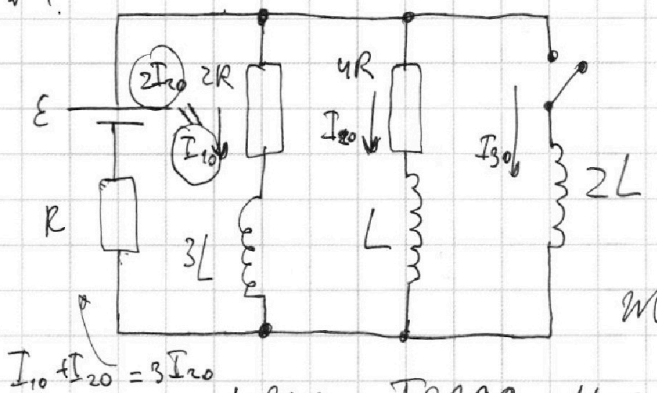
$$W = m \frac{v_0^2}{2} = m \frac{v_A^2}{2} + q\varphi_A; m \frac{v_A^2}{2} = m \frac{v_0^2}{2} - q\varphi_A$$

$$v_A = \sqrt{v_0^2 - \frac{2q\varphi_A}{m}} = \sqrt{v_0^2 - \frac{qU}{2m}}$$

$$\text{Ответ: } |a_{23}| = \left| \frac{Uq}{md} \right|; K_3 - K_2 = qU; v_A = \sqrt{v_0^2 - \frac{qU}{2m}}$$

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

✓4.



1) До размыкания в установившемся режиме токи I_{10} и I_{20} постоянны, тогда напряжение на катушке

нет, тогда их можно принять за преграда; Тогда по закону Ома и правилу Кирхгофа $I_{10} = 2I_{20}$; $E = 4RI_{20} + 3I_{20}R$; $I_{20} = \frac{E}{7R}$

2) После размыкания токи в цепи не успеют измениться, при этом тогда напряжение на катушке $2L$ $U_{2L} = 2L \dot{I}_{30} = E - 3I_{20}R$
 $\dot{I}_{30} = \frac{E - 3I_{20}R}{2L} = \frac{E - \frac{3}{7}E}{2L} = \frac{2}{7} \frac{E}{L}$ — это и будет скорость роста тока I_3 .

3) В уст. режиме токи меняться не будут, тогда напряжение $U_{2L} = 0$, а значит $I_1 = I_2 = 0$; ток будет течь только через $2L$ и равняться

$$I_K = \frac{E}{R};$$

$$W_0 = \frac{I_{10}^2 \cdot 3L}{2} + \frac{I_{20}^2 \cdot L}{2} = \frac{13}{98} \frac{E^2}{R^2} L$$

$$W_K = \frac{I_K^2 \cdot 2L}{2} = \frac{E^2}{R^2} \cdot L$$



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!

✓4 (крат.)

По 3. с. Э.

работа источника

$$W_k + Q = W_0 + \widehat{A};$$

Тепло,
выделившееся
на склеив

$$W_k - W_0 = A - Q; \quad \frac{85}{98} \frac{\varepsilon^2}{R^2} L = (q_1 + q_2 + q_3) \varepsilon - Q$$

q_1 - заряд, ~~на~~ ~~крат.~~ ~~крат.~~ через k ; q_2 - через $2R$;

q_3 - через $4R$. ~~По $q_1 = q_2 + q_3$~~
~~Итого~~

Из ~~первого~~ правила Кирхгофа $q_1 = q_2 + q_3$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

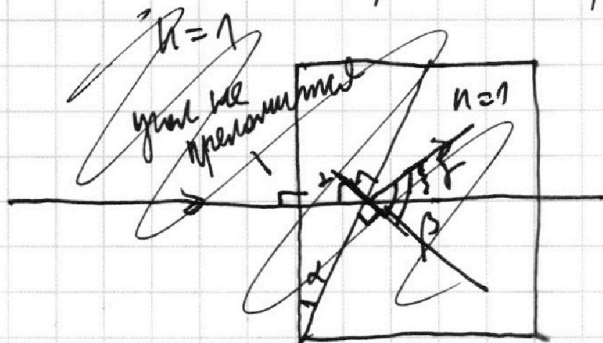
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

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

✓ 5.

1) ~~Решение~~ Нарисует рисунок:



γ - искомый угол;

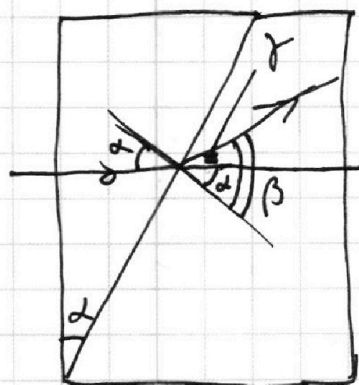
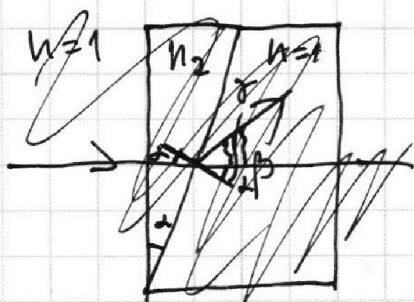
$$\gamma = \beta - \alpha;$$

и по Закону Снелла:

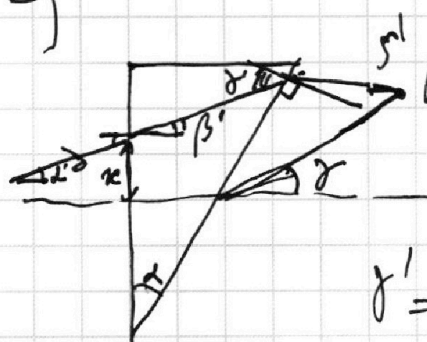
$$\alpha \cdot n_2 = \beta;$$

$$\beta = 0,17 \text{ рад.}$$

$$\gamma = \beta - \alpha = 0,07 \text{ рад.}$$



2)



Искомая длина из S под $\angle \alpha'$:

$$\alpha' = \frac{\pi}{a}; \quad \beta' = \alpha' \cdot n_2$$

$$\gamma' = \beta' + \alpha';$$

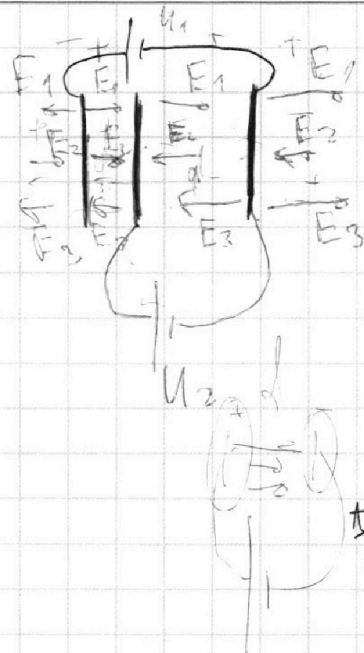
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☒ 2 ☒ 3 ☒ 4 ☒ 5 ☒ 6 ☒ 7 ☒

МФТИ

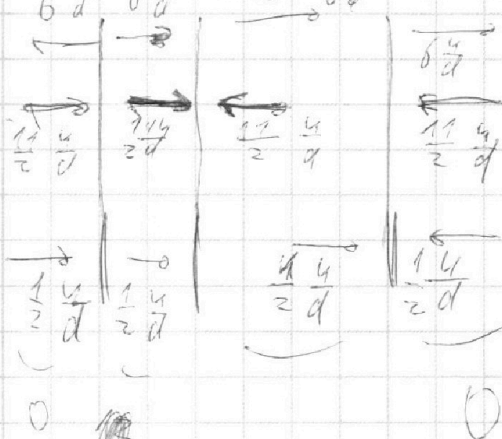
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\begin{cases} E_1 + E_3 = E_2 = 0 \\ U_2 = d(E_1 - E_2 - E_3) \\ U_1 - U_2 = \frac{d}{3}(E_1 + E_2 - E_3) \end{cases}$$

$$\begin{cases} E_2 = E_1 + E_3 \\ U = d(-2E_3) \\ 2U = \frac{d}{3}(2E_1) \end{cases} \quad \begin{cases} E_2 = E_1 + E_3 \\ \frac{U}{2d} = -2E_3 \\ \frac{6U}{d} = E_1 \end{cases}$$

$$E_2 = \frac{6U}{d} \quad \frac{U}{2d} = -2E_3$$



$$\left(\frac{15}{6} + \frac{3}{4} \cdot 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3 \right) =$$

$$= \frac{5}{2} + \frac{9}{4} \cdot \frac{18}{20} = \frac{5}{2} + \frac{18}{20} = 2,5 + 0,9 =$$

$$= 3,4$$

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

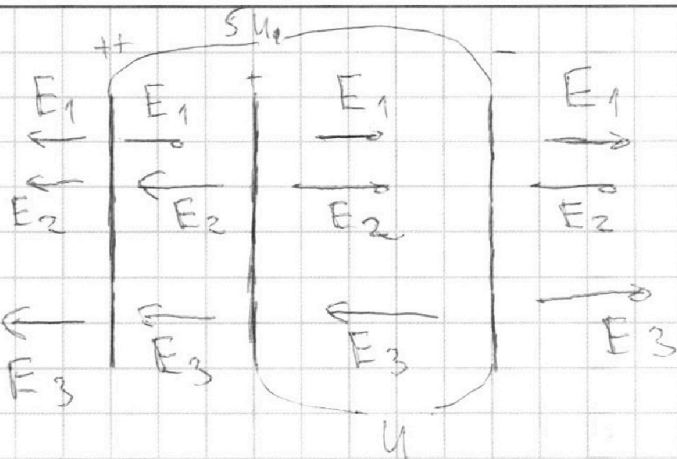
Отметьте крестиком номер задачи,

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!



$$\begin{cases} E_2 = -E_3 - E_1 \end{cases}$$

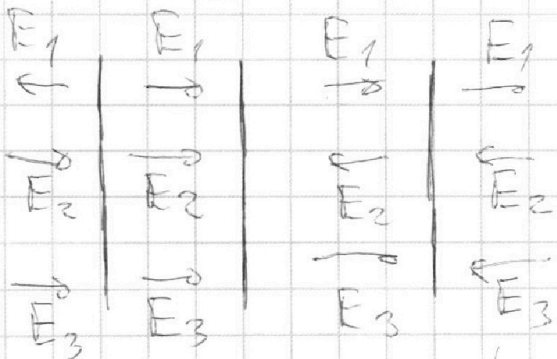
$$\frac{6U}{d} = E_1$$

$$\frac{-U}{2d} = E_3$$

$$E_2 = \frac{-6U}{d} + \frac{U}{2d} = \frac{-11U}{2d}$$

$$\begin{cases} E_1 + E_2 + E_3 = 0 \\ 4U = (E_1 - E_2 - E_3) \frac{d}{3} \\ U = (E_1 + E_2 - E_3) d \end{cases}$$

$$\begin{cases} E_2 = -E_3 - E_1 \\ 4U = \frac{d}{3} (E_1 + E_1 + E_3 - E_3) \\ U = (E_1 - E_1 - E_3 - E_3) d \end{cases}$$



$$\begin{cases} 12 + 11 + 1 = 24 \\ = \frac{24}{2} = 12 \end{cases}$$

$$12 \frac{U}{d}$$

$$E_1 + E_3 - E_2 = 6 + \frac{1}{2} - \frac{11}{2} = \frac{13-11}{2}$$

$$W = \frac{U}{d} + m \frac{v^2}{2}$$

$$m \frac{v^2}{2} =$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



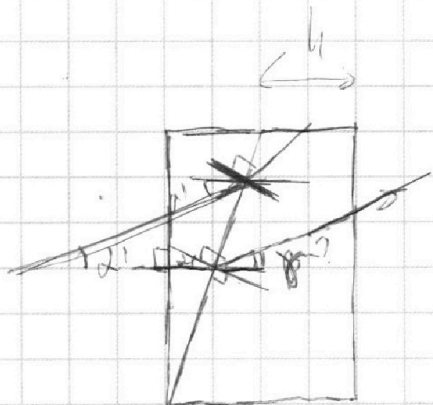
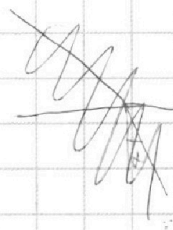
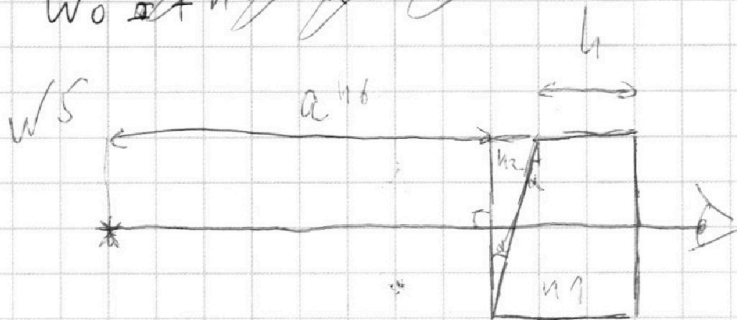
1	2	3	4	5	6	7
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

МФТИ

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

w_2 (в рад.)

$$w_0 \alpha + A = w_k + Q$$



$$\sin \alpha \cdot n_2 = \sin \beta \cdot n_1$$

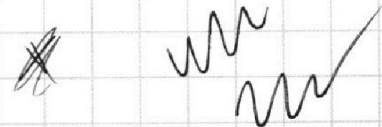
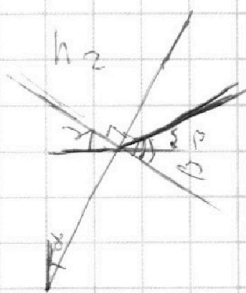
$$\alpha \cdot n_2 = \beta \cdot n_1$$

$$\gamma = \beta - \alpha$$

$$\beta = 1,7 \quad \alpha =$$

$$\approx 0,14 \text{ рад.}$$

$$\gamma = \beta - \alpha = 0,07 \text{ рад.}$$





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!

$$\begin{array}{r} 98 \\ -13 \\ \hline 85 \end{array}$$

$$\frac{85}{98}$$

$$\frac{\varepsilon^2}{R^2 L} = (q_1 + q_2 + q_3) \varepsilon - Q$$

$$q_1 = q_2 + q_3$$

$$(q_2 + q_3) \varepsilon - Q$$

$$I^2 R t$$
$$Q = I^2 R t$$

$$Q = \frac{L I^2}{2}$$

$$Q = I R t$$

$$W = \frac{L I^2}{2} = \frac{L q^2}{2} = \frac{L \frac{dq^2}{dt^2}}{2}$$

$$W =$$

$$W =$$



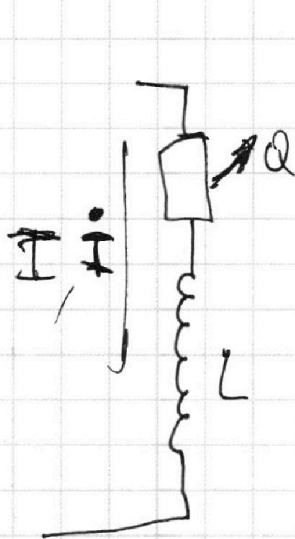
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



dt:

$$Q = I^2 R \cdot dt$$

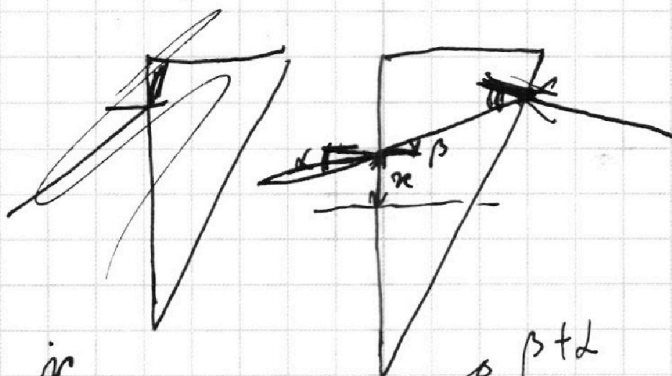
$$\Delta W = L \frac{I^2}{2}$$

$$\Delta W = L \frac{I^2}{2} dt$$

$$I \cdot \frac{L I}{2}$$

$$U \cdot \Delta t$$

N =



$$\alpha = \frac{\pi}{2}; \quad \beta = \alpha \cdot n_1$$

$\beta + \alpha$

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

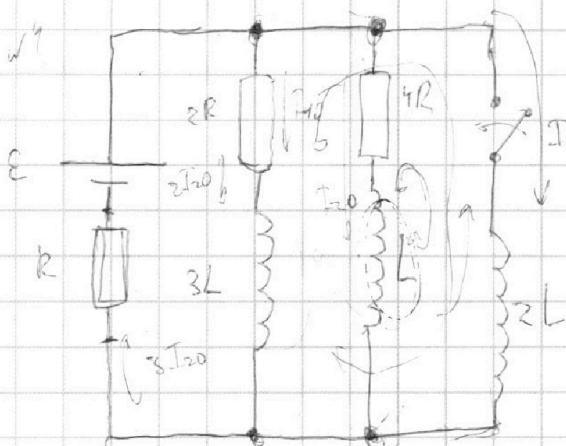
Отметьте крестиком номер задачи,

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) по разрыву.

$$U_{3L} = U_L = 0; \text{ тогда } I_{20} =$$

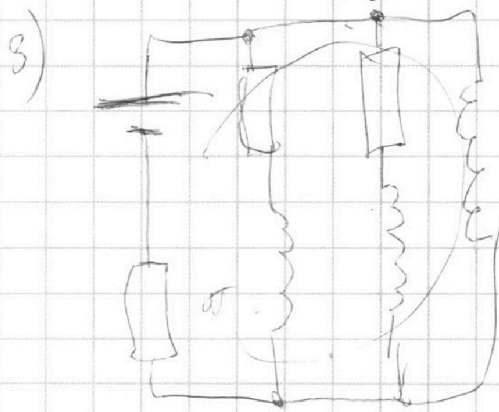
$$E = 3I_{20}R + I_{20} \cdot 4R = 7I_{20}R;$$

$$I_{20} = \frac{E}{7R} - \varepsilon$$

2) I_{20} по разрыву?

$$2L I_3 = E - 3I_{20}R$$

$$I_3 = \frac{E - 3I_{20}R}{2L} - \varepsilon$$



Или по Кирхгофу
записав Б.О.З. и
записав уравнение

уравнение

$$\frac{49}{98}$$

$$\frac{49}{98}$$

уравнение

уравнение

$$\frac{L}{2} \cdot \frac{1}{49} \frac{E^2}{R^2}$$

$$\frac{2 \cdot 4 I_{20}^2 \cdot 3L}{2} = 6 I_{20}^2$$

$$\frac{1}{98} + \frac{12}{98} = \frac{13}{98} = \frac{6}{49} \frac{E^2}{R^2} L$$

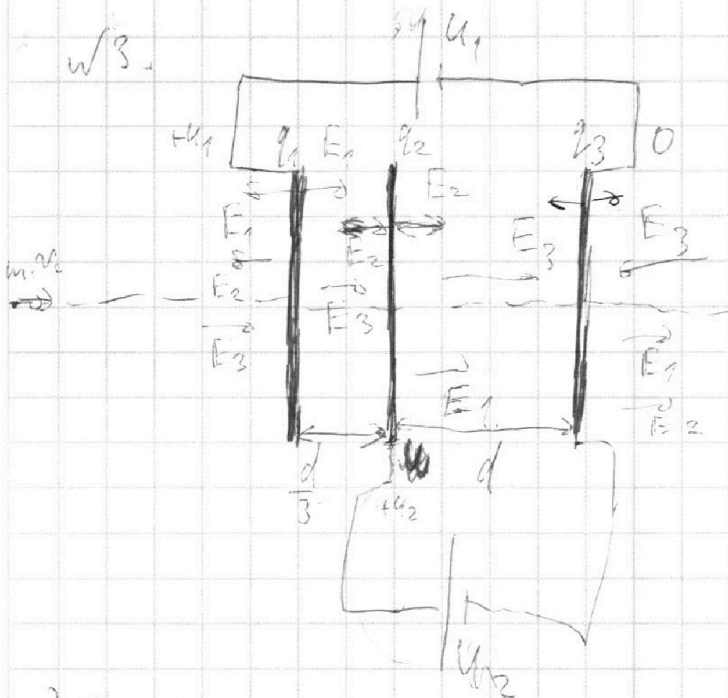
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



ну, с этим это,
там конденсатор
guess?

$$U_1 = 54$$

$$U_2 = 4$$

$$\begin{cases} \frac{d}{3} \cdot (E_1 + E_2 + E_3) = U_1 - U_2 \\ d \cdot (E_2 + E_3 + E_1) = U_2 \\ E_1 + E_2 - E_3 = 0 \end{cases}$$

- 1) $F = Eq$
- 2) $A = q \cdot \varphi$
- 3) $3C \cdot \varphi$?

$$\begin{cases} \frac{d}{3} (2E_1) = U \\ 2d (E_2 + E_1) = U \end{cases}$$

$$E_3 = E_1 + E_2$$

$$E_1 = \frac{6U}{d}$$

$$E_2 = \frac{-11U}{2d}$$

$$E_3 = \frac{12U}{2d} - \frac{11U}{2d} = \frac{U}{2d}$$

$$\begin{cases} \frac{d}{3} (2E_2) = U_1 - U_2 \\ d \cdot 2(E_2 + E_3) = U_2 \end{cases}$$

$$E_3 = E_1 + E_2$$

$$E_2 = \frac{(U_1 - U_2) \cdot 3}{2d}$$

$$\frac{2}{3}d \cdot \frac{(U_1 - U_2) \cdot 3}{2d} + 3dE_3 = U_2$$

$$E_2 = E_3 + E_1$$

$$E_2 = \frac{6U}{d}$$

отсюда находим
линии, а затем не знаю?

$$A = q \cdot \varphi$$

$$A = 4 \cdot q$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7
☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

МФТИ

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



wH
 $m = 240 \text{ кг}$
 $N = \text{const}$

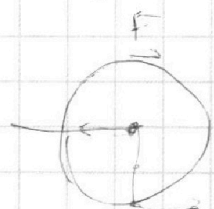
$F_{\text{рек}} = 200 \text{ Н}$

a - ? - касательная

F_0 - ? - угл.

$F_{\text{ком}}$ - ?
 $F_{\text{тр}} = \text{const}$

$N = \text{const}$



$N_{\text{нуж}} =$
 $= m a_0 v_0$

$N_{\text{ком}} =$
 $= F_{\text{ком}} \cdot v_0$

$m a_0 + F_{\text{ком}} = \frac{N}{v_0}$

$N_{\text{ком}} = F_{\text{ком}} \cdot v_0$; отсюда и найдем

$$\begin{array}{r} 300 \\ \times 8 \\ \hline 2400 \\ \times 10 \\ \hline 30000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 324 \\ \times 8 \\ \hline 2592 \end{array}$$

1) a - касательная

$a = \frac{28 \text{ м/с} - 20 \text{ м/с}}{10 \text{ сек}} = 0,8 \text{ м/с}^2$

2) Из графика видно, что
в конце пути $v \rightarrow 30 \text{ м/с}$

тогда $F_k(30 \text{ м/с}) =$

$= F_T$
 сила трения

тогда $N = F \cdot v = 6000 \cdot 30 \text{ м/с} =$
 $= 6000 \text{ Вт}$

тогда в начале $a_0 = \frac{F_T - F_{\text{ком}0}}{m} =$

$= 0,8 \text{ м/с}^2$

$v_0 = 20 \text{ м/с}$

$6000 \cdot 20 =$
 $= 30000$

$F_{\text{ком}} = \frac{N}{v_0} - m a_0 = \dots$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

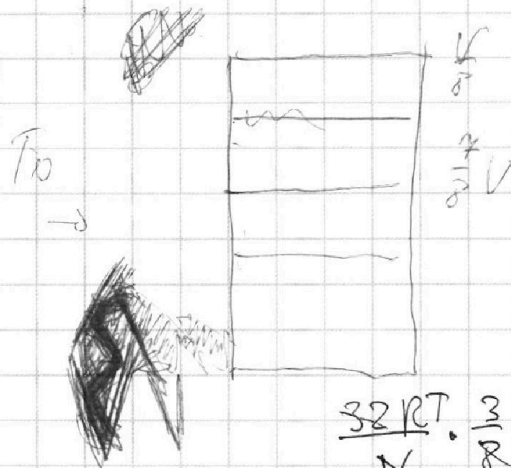
1 ☒ 2 ☒ 3 ☒ 4 ☒ 5 ☒ 6 ☒ 7 ☒

МФТИ

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



№2.



$$= \frac{3}{2} RT_0 \cdot k \cdot \frac{V P_0}{T_0}$$

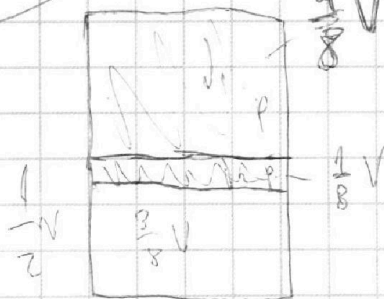
$$\frac{4}{3} T_0 = 373$$

$$T_0 = \frac{373 \cdot 3}{4} = 279,75^\circ \text{C} \approx 0^\circ \text{C}$$

давление пара пренебреж.

$$\frac{3}{2} \frac{P_0 T}{T_0} \cdot \frac{3}{4} \cdot (TR) k$$

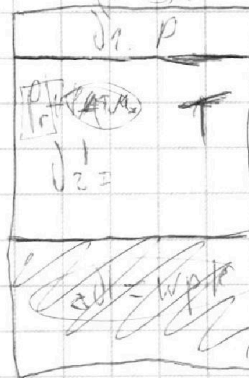
$$\Delta U = k p \Delta V$$



$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

$$P \cdot \frac{1}{8} V = \nu_1 R T$$

$$\frac{4}{8} V (P - P_{\text{atm}}) = \nu_2 R T = \frac{4}{8} V k \nu_2 R T + R (P_0 - P) \nu_2 R T$$



$$\nu_2' = \nu_2 + k (P_0 - P) \Delta V$$

$$\nu_2' = \nu_2 + k (P_0 - P) \Delta V$$