

**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023**

Вариант 11-03

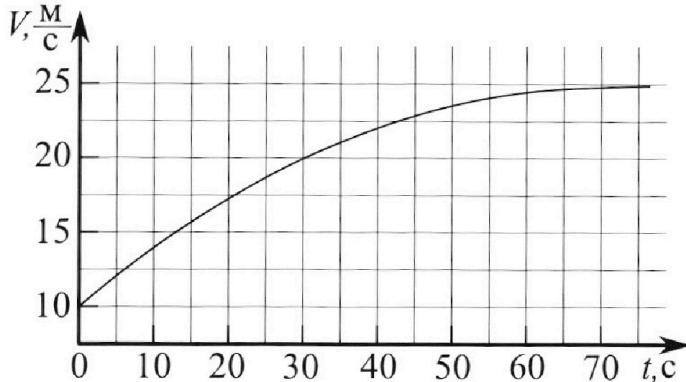


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Автомобиль массой $m = 1500$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на рисунке. В конце разгона сила тяги двигателя равна $F_k = 600$ Н. Считать, что при разгоне сила сопротивления движению пропорциональна скорости.

- 1) Используя график, найти ускорение автомобиля в начале разгона.
- 2) Найти силу тяги F_0 в начале разгона.
- 3) Какая мощность P_0 передается от двигателя на ведущие колеса в начале разгона?

Требуемая точность чисел енного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.



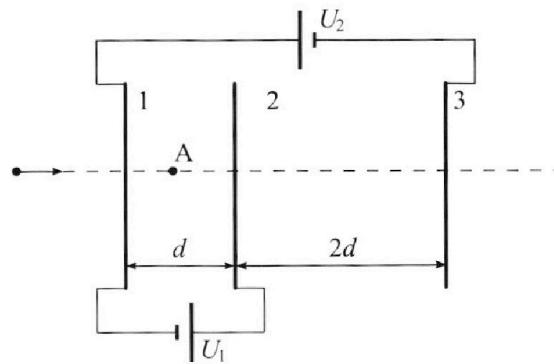
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится гелий, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент система находилась в равновесии при давлении $P_0 = P_{\text{АТМ}}/2$ ($P_{\text{АТМ}}$ – нормальное атмосферное давление) и при комнатной температуре T_0 . При этом жидкость занимала объём $V/4$. Затем цилиндр медленно нагрели до $T = 373$ К. Установившийся объём его верхней части стал равен $V/5$.

По закону Генри, при заданной температуре количество Δv растворённого газа в объёме жидкости w 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 $k \approx 0,5 \cdot 10^{-3}$ 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 отношение конечной и начальной температур в сосуде T/T_0 .

3. Три проводящие плоские мелкие сетки находятся друг напротив друга на расстояниях d и $2d$ (см. рис.). Размеры сеток значительно больше d . Изначально сетки не заряжены. К сеткам подсоединили источники с напряжением $U_1 = U$ и $U_2 = 3U$. 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 1 и 2.
- 2) Найти разность $K_1 - K_2$, где K_1 и K_2 — кинетические энергии частицы при пролете сеток 1 и 2.
- 3) Найти скорость частицы в точке А на расстоянии $d/4$ от сетки 1.



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-03

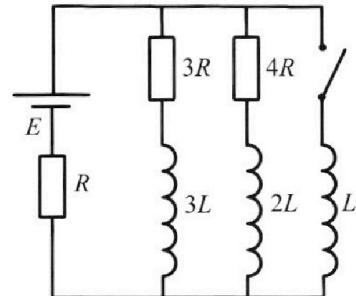


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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

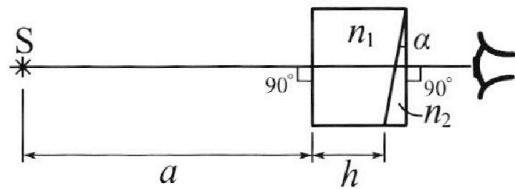
- 1) Найти ток I_{10} через резистор с сопротивлением $3R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью L сразу после замыкания ключа.
- 3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $3R$ при замкнутом ключе?

Ответы давать с числовыми кoeffфициентами 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 $n_b = 1,0$. Точечный источник света S расположен на расстоянии $a = 90$ 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.

- 1) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,7$, 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.



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!

$$m \frac{V_0}{\mu} = 25 \frac{\mu}{C}, V_0 = 10 \frac{\mu}{C} = 0,4 \frac{V}{K} 0,4 \Omega_K$$

задача 1

$$1) \text{ по формуле } a = \frac{V_0}{t_1} \text{ м/сек.}$$

Найти a

Движение с равниной угла наклона касательной (угол, от оси горизонта) к земле можно представить
следующим образом

$$a_0 \approx \frac{V(t_1) - V_0}{t_1} \quad F_R \approx \frac{13,5 \frac{\mu}{C} - 10 \frac{\mu}{C}}{20 \text{ с}} \approx 0,345 \frac{\mu}{\text{с}^2}$$

2) сл.

2) в конце пути, когда $a=0$:

$$F_R = F_{\text{сопр}}, F_R = K \Omega_K \quad (K \Omega = \text{const}, K > 0)$$

В начале: $F_0 - F_{\text{сопр}} = m a_0$

$$\begin{aligned} F_0 &= F_{\text{сопр}} + m a_0 \approx K \Omega_0 + m a_0 = 0,4 K \Omega_K + m a_0 = 0,4 F_R + m a_0 = \\ &= 0,4 \cdot 600 \text{ Н} + 1500 \text{ кг} \cdot 0,345 \frac{\mu}{\text{с}^2} = 240 \text{ Н} + 562,5 \text{ Н} = 802,5 \text{ Н} \end{aligned}$$

$$3) P_0 = F_0 v_0 = 802,5 \text{ Н} \cdot 10 \frac{\mu}{C} = 8025 \text{ Вт}$$

Ответ:
1) $0,345 \frac{\mu}{\text{с}^2}$
2) $802,5 \text{ Н}$
3) 8025 Вт



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 |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

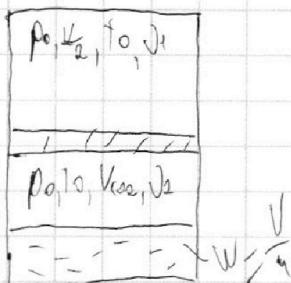
МФТИ.

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

N2

Лист 5

б) начало



$$V_{CO_2} = V - \frac{V}{2} - w = V - \frac{V}{2} - \frac{V}{4} = \frac{V}{4}$$

Упр-ие Мерг. Бланкенхорна:

$$\text{жидк.: } P_0 \frac{V}{2} = J_1 R T_0 \quad | \Rightarrow \quad \frac{J_1}{J_2} = 2$$

$$CO_2: \quad P_0 \frac{V}{4} = J_2 R T_0$$

Ответ: 1) 2

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

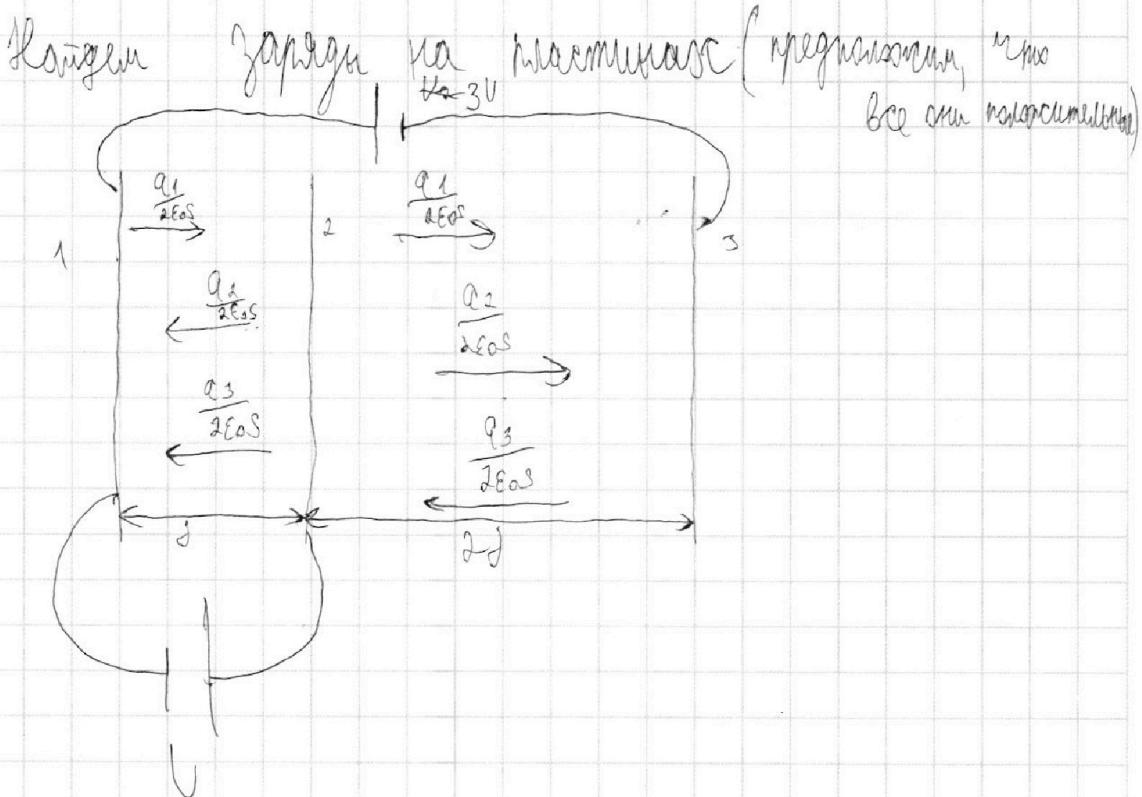
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

$$k_0 = \epsilon_0 = \frac{m \cdot 10^2}{2}$$

N3



$$\varphi_2 - \varphi_1 = +U, \quad \varphi_1 - \varphi_3 = 3U \Rightarrow \varphi_2 - \varphi_3 = 4U$$

$$\text{Задача: } q_1 + q_2 + q_3 = 0,$$

$$\varphi_2 - \varphi_1: \left(\frac{q_3 + q_2 - q_1}{2\epsilon_0 S} \right) d = U,$$

$$\varphi_2 - \varphi_3: \left(\frac{q_1 + q_2 - q_3}{2\epsilon_0 S} \right) d/2d = 4U$$

$$\begin{cases} q_1 + q_2 + q_3 = 0 \\ q_2 + q_3 - q_1 = \frac{2\epsilon_0 S \cdot U}{d} \end{cases}$$

$$q_1 + q_2 - q_3 = \frac{4\epsilon_0 S \cdot U}{d}$$

$$\begin{cases} q_1 = \frac{-U}{d}, \\ q_3 = -\frac{3U}{d}, \\ q_2 = \frac{U}{d} \end{cases}$$

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

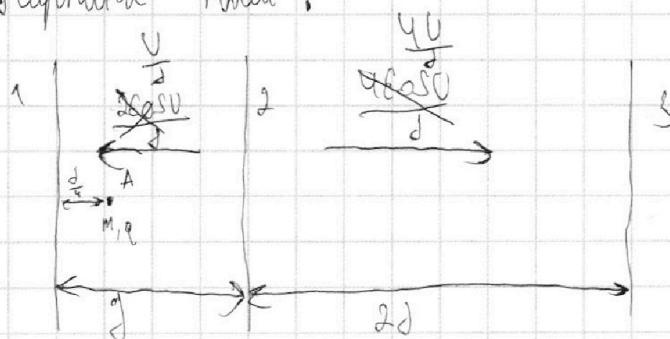


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

N3 (phys.)

личн 2

картина задачи:



$$F_{312} = m_3 a_{12}, \quad q \cdot \frac{2\cos\theta}{J} = m_3 a_{12}, \quad a_{12} = \frac{2\cos\theta \cdot q}{m_3}$$

$$2) \quad A_{b12} = K_2 - K_1, \quad K_1 - K_2 = -A_{b12} = -A_2 = -(-)$$

зг. ф.:

$$1) \quad F_{312} = m_3 a_{12}, \quad q \cdot \frac{qU}{J} = q \cdot \frac{U}{J} = m_3 a_{12}, \quad a_{12} = \frac{qU}{m_3}$$

зг. кз:

$$2) \quad A_{b12} = K_2 - K_1, \quad K_1 - K_2 = -A_{b12} = -\left(-q \cdot \frac{U}{J} \cdot \frac{J}{2}\right) = qU$$

зг. кз:

$$3) \quad \frac{m_1 U^2}{2} + A_{b1A} = \frac{m_1 U^2}{2}, \quad A_{b1A} = -q \cdot \frac{U}{J} \cdot \frac{J}{4} = -\frac{qU}{4}$$

$$\frac{m_1 U^2}{2} = \frac{m_1 U^2}{2} - \frac{qU}{4} \quad | \cdot \frac{2}{m_1}$$

$$U = \sqrt{U_0^2 - \frac{qU}{2m_1}}$$

Задачи:
 1) $\frac{qU}{m_3}$
 2) qU
 3) $\sqrt{U_0^2 - \frac{qU}{2m_1}}$

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

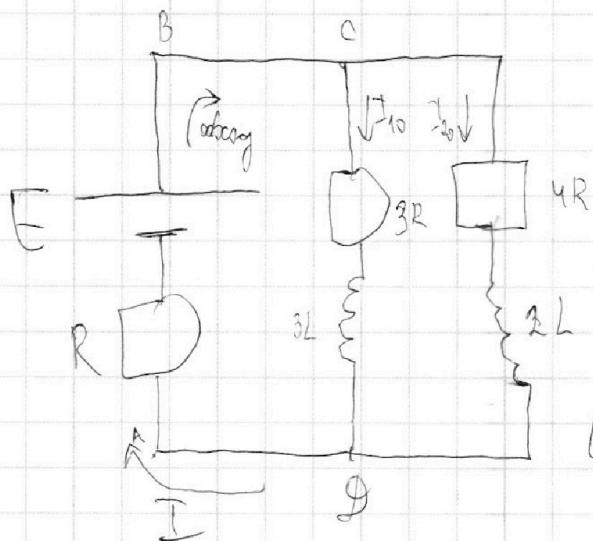
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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!

№
Кл. решим по методу Кирхгофа (также называемый, методом контурных токов)



$$U_{3R} = U_{4R}, \quad I_{10} \cdot 3R = I_{20} \cdot 4R$$

$$I_{20} = 0,75 I_{10}$$

~~$$3C3: \quad I_0 = I_{10} + I_{20} = 1,75 I_{10}$$~~

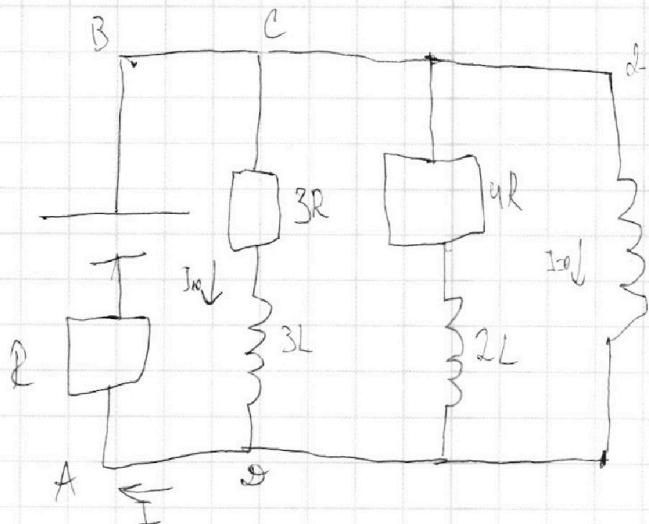
↓ для метода Кирхгофа: $I_0 = I_{10} + I_{20}$

$$(1) \quad E = I_{10} \cdot 3R + I_0 \cdot R =$$

$$= I_{10} \cdot 3R + 1,75 I_{10} \cdot R = 4,75 I_{10} R,$$

$$I_{10} = \frac{E}{4,75 R}$$

Следуя после Яниной, мы можем через контурные токи вывести неизвестные



для метода Кирхгофа: $I_0 = I_{10} + I_{20}$

$$E = I_{10} \cdot 3R + I_0 \cdot R + U_{3L}$$

$$U_3 \text{ СИММ (1)} \Rightarrow U_{3C} = 0$$

$$U_{3C} = U_{3R} = I_{10} \cdot 3L = \frac{12E}{19}$$

$$U_{20} = L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}, \quad \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{U_{20}}{L} = \frac{12E}{19L}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

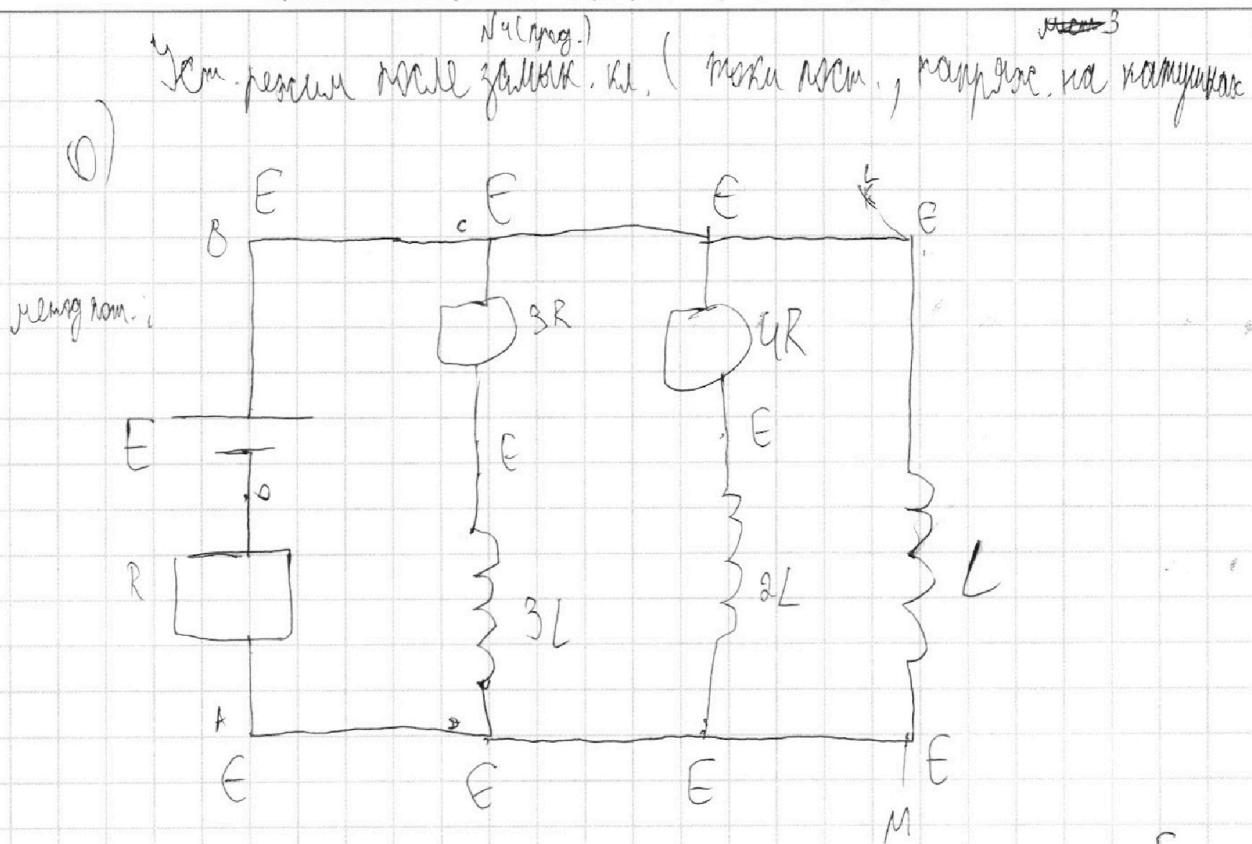


- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

МФТИ

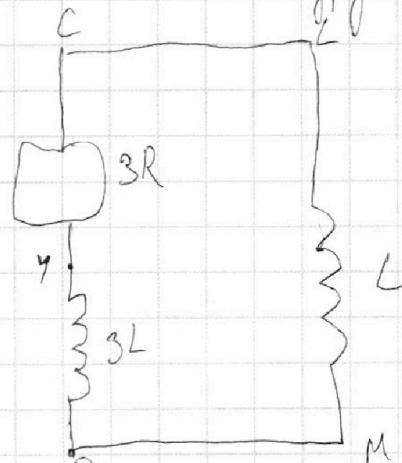
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

(0)



При решении методом по контуру АБЛ МА и рабочий $i = \frac{E}{R}$

ДСКМД:



Поток на 3L поток ΔI_{3L}

$$\Rightarrow \Phi_L - \Phi_0 = -\Delta I_{3L} \frac{\Delta I_{3L}}{\Delta t}$$

Поток на L поток ΔI_L

$$U_L = \Phi_L - \Phi_0 = \Phi_C - \Phi_0 = \frac{\Delta I_L}{\Delta t}$$

$$U_{3L} = 3L \cdot \frac{\Delta I_{3L}}{\Delta t}$$

Это можно проанализировать
для каждого контура

$$U_{3R} + \frac{3L \cdot \Delta I_{3L}}{\Delta t} = I \cdot L \cdot \frac{\Delta I_L}{\Delta t} \quad | \cdot \Delta t$$

$$I \cdot \Delta t \cdot 3R = L \cdot \Delta I_L + 3L \cdot \Delta I_{3L}$$

$$\Delta q \cdot 3R = L \cdot \Delta I_L - 3L \cdot \Delta I_{3L} \quad (2)$$

Учим 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 |
| <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!

ЧЧ (чч. 2)

Проступающий токи. (2) Для решения уравн. нужно
из ум. решения:

$$3R \cdot q_{3R} = L\left(\frac{E}{R} - 0\right) - 3L(0 - I_{10}) = \\ = L_i + 3L I_{10} = L \cdot \frac{E}{R} + 3L \cdot \frac{4E}{19R} = \frac{31LE}{19R}$$

$$q_{3R} = \frac{31LE}{57R^2}$$

Ответ:

$$1) \frac{4E}{19R}$$

$$2) \frac{12E}{19L}$$

$$3) \frac{31LE}{57R^2}$$

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"/> |

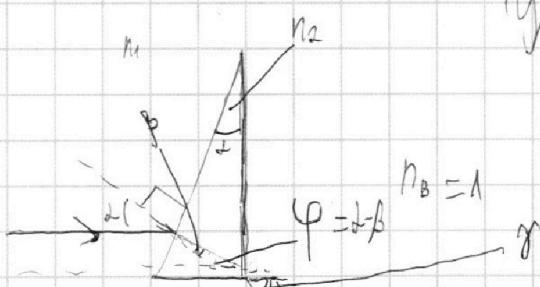
МФТИ.

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

N5

жестк

Поскольку $n_1 > n_2$ — это означает преломление из стекла
в воду, то изгибающий луч находит
примеру n_2 , он же изгибается



Угол изгиба \Rightarrow искривл

Примерно такое схематич

3-я Стадия: $n_1 \beta = n_2 \gamma$, $\beta = \frac{\gamma}{n_2}$ ($\leq d$, м.к. $n_2 > n_1$)

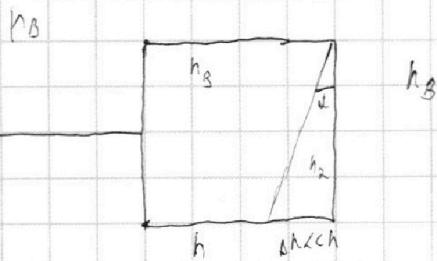
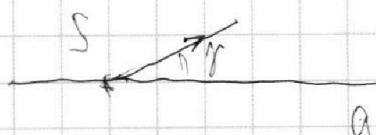
$$\approx n_2(1-\beta) =$$

3-я Стадия: $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \gamma$, $\alpha = n_2 \beta$, $\beta = \frac{\alpha}{n_2} (\leq d, m.c. n_2 > n_1)$

$$n_2 \sin \gamma = n_2 \cdot \gamma \sin \gamma, n_2 \gamma = \gamma \Sigma, \gamma = n_2 \Phi = n_2(1-\beta) =$$

$$= n_2 \left(1 - 2 \frac{n_1}{n_2}\right) = (n_2 - n_1) \frac{d}{2} = (n_2 - n_1) \frac{d}{2} = (1.7 - 1) \cdot 0.1 \text{ rad} = \\ = 0.07 \text{ rad}$$

Согласно Закону Снеллиуса. $\gamma = (n_2 - n_1) \frac{d}{2}$ (1)



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!

$$\gamma = (n_2 - n_1) \lambda \text{ из соотв. (1)} \quad N_5 (\text{prog.})$$

Если учесть, что $n_1 > n_2$, т.е. лучи, идущие из воздуха
 через прозрачную среду, не преломляются, то можно утверж-
дить, что все лучи, идущие из источника, отклоня-
ются вправо на угол γ . Пускай угол от S до S' в среде
(в вакууме) воздухе к кон.
равен α .

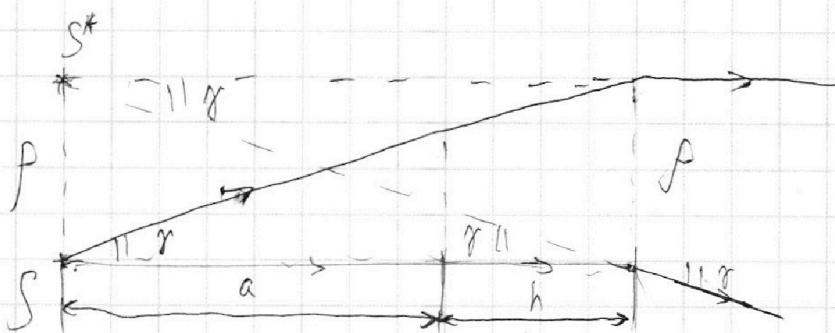
Следует учесть, что γ в выражении (см. рис.). Из-за

меньшего коэффициента преломления n_2 , можно отыскать, что

во время ее распространения луч погнает вправо ско-
ростью c .

Такое предположение верно, если считать, что

малы.



Движение луча в S'

$$P = (a + h) \operatorname{tg} \gamma. \text{ П.к. } \gamma - \text{ малый угол, то}$$
$$\operatorname{tg} \gamma \approx \gamma, P = (a + h) \operatorname{tg} \gamma = (a + h) (n_2 - n_1) \lambda =$$
$$= (a + h) \cdot (90 \text{ см} + 19 \text{ см}) \cdot 0,7 \cdot 0,1 \text{ нм} = 7,28 \text{ см}$$

Ответ: 1) 0,05 рад
2) 7,28 см



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

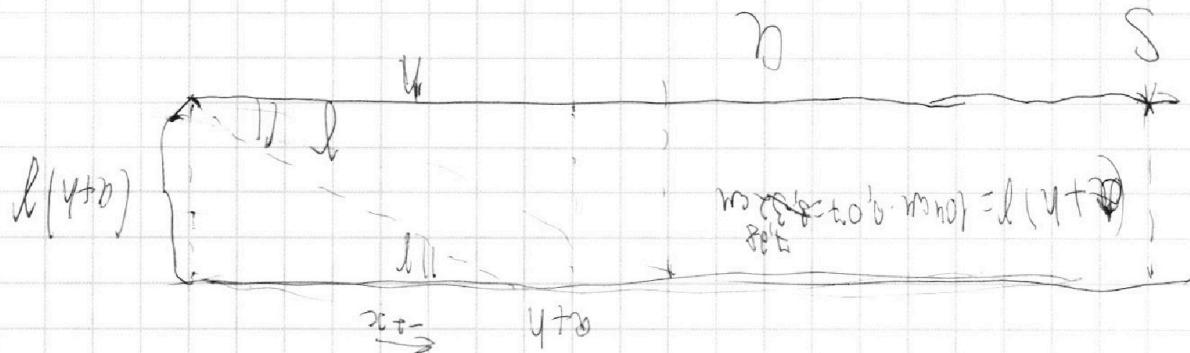
5

6

7

МФТИ

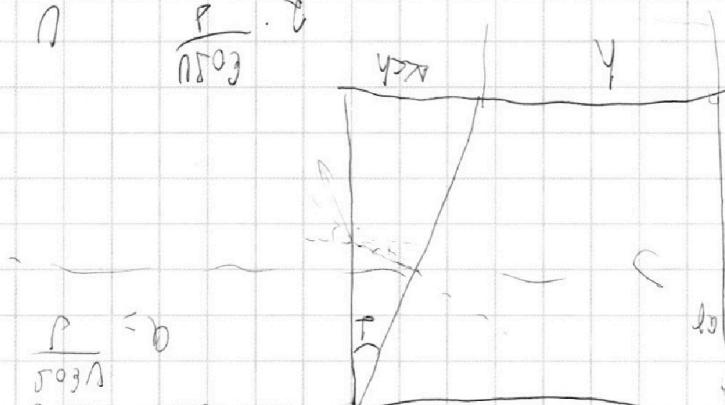
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$h = h' + \delta \quad \delta = h - h'$$

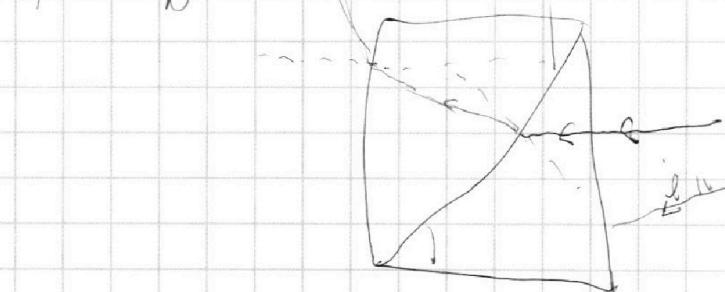
$$\frac{P}{F} = \frac{\rho g}{3x} \cdot \frac{(h-h')\delta x}{\delta x} = \frac{\rho g}{3x} (h-h')$$

$$\frac{P}{F} = \frac{\rho g}{3x} \cdot \frac{(h-h')\delta x}{\delta x} = \frac{\rho g}{3x} (h-h')$$



$$\frac{P}{F} = \frac{\rho g}{3x} \cdot \frac{(h-h')\delta x}{\delta x} = \frac{\rho g}{3x} (h-h')$$

$$\frac{P}{F} = \frac{\rho g}{3x} \cdot \frac{(h-h')\delta x}{\delta x} = \frac{\rho g}{3x} (h-h')$$



$$\frac{P}{F} = \frac{\rho g}{3x} \cdot \frac{(h-h')\delta x}{\delta x} = \frac{\rho g}{3x} (h-h')$$

Если отмечено более одиннадцать задачи или же все задачи, то пожалуйста, сканируйте QR-код на изложении.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

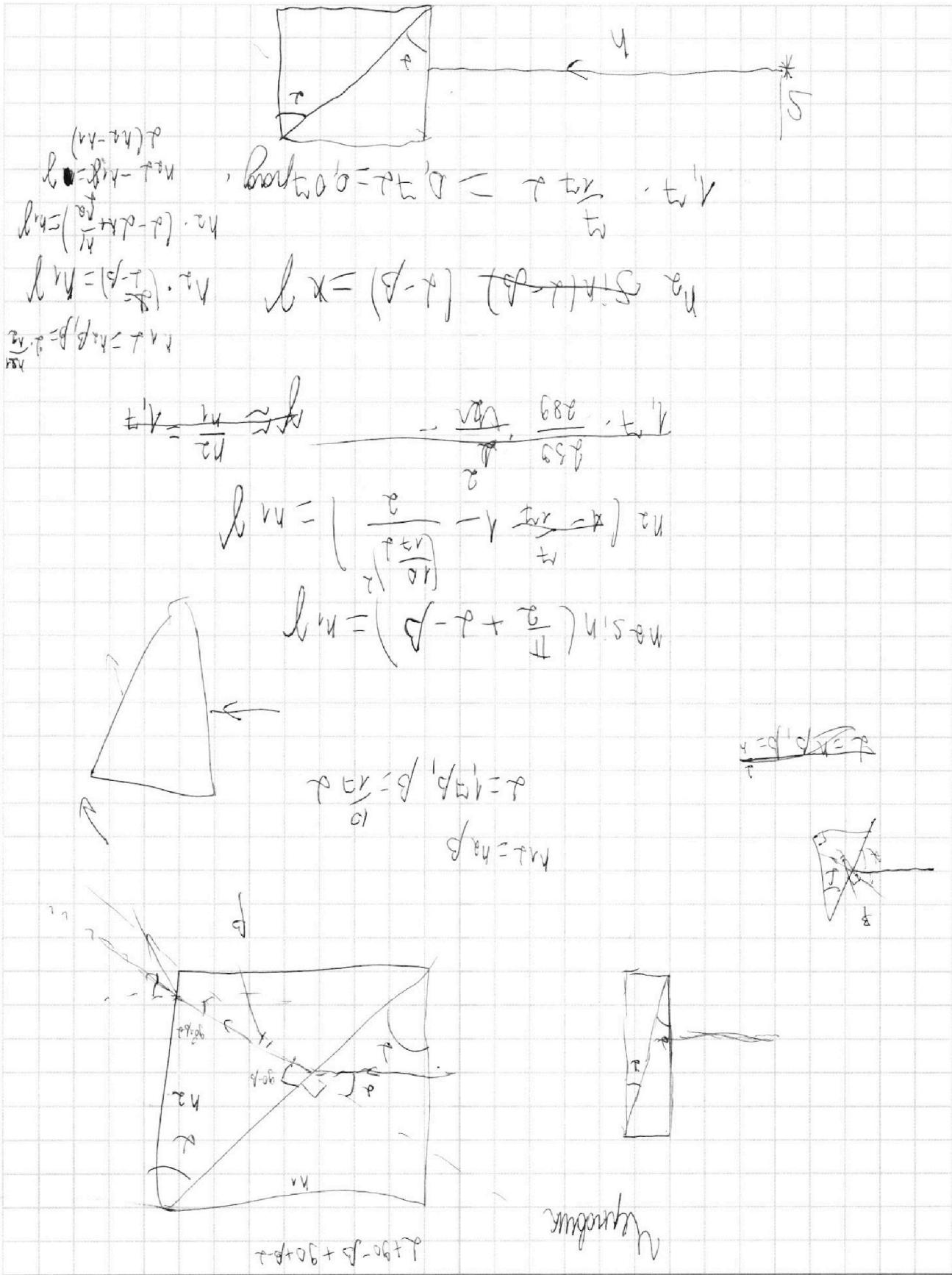


Получение копии решения изложенного в задаче:

Определите расстояние от горизонтали до вершины:

На сколько градусов можно опустить тонкую линию?

MFTN



Справа наименование геометрического фигура и ее формула. Типы QR-кодов на изображении.

Если отмечено более одного варианта или не отмечено ни одного варианта,

введите комбинацию символов изображенного QR-кода.

Проверьте корректность введенной комбинации:

Однотипные геометрические фигуры имеют одинаковые QR-коды.

Найдите геометрическую фигуру, соответствующую заданному QR-коду.

AMFTN

1 2 3 4 5 6 7





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!

Черновик

$$\text{6 решение: } \frac{p_0}{p_0} \frac{V}{2} = J_1 R T_0 \quad | \quad \Rightarrow \frac{J_1}{J_2} = 2$$

$$p_0 \frac{V}{4} = J_2 R T_0$$

$$\text{6 решение: } p \frac{V}{5} = J^* R T$$

$$p \cdot \frac{11V}{20} = J_2^* R T$$

$$\frac{J_2}{J_1} = \frac{2J_2}{J_2^*}, \quad J_2 = \frac{11}{2} J_2^*, \quad J_2^* = \frac{2}{11} J_2$$

$$\Delta V = k_{pw} = k_w \cdot p = k_w \cdot \frac{p_{1m}}{2} = 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{V}{4} \cdot 5 \cdot 10^4 =$$

$$= \frac{25V}{4}$$

$$RT = \frac{pV}{10J_2} - \text{усл.}$$

Черновик

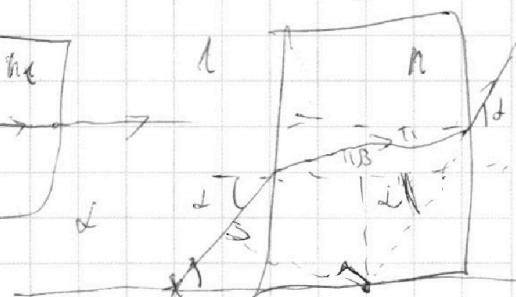
V, P, T, M, J

$$\frac{J_1}{J_2} = 2$$

$$\Delta A = J_1 V + J_2 V$$

$$\Delta A = J_1 V + J_2 V$$

$$J_1 V = J_2 V + \Delta A$$



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

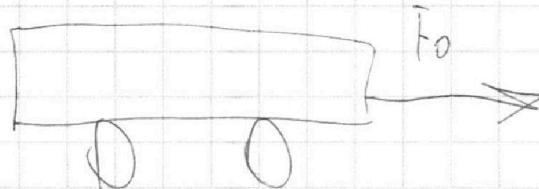
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Черновик

N1

$$a) a_0 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{17,5 \frac{m}{s}}{20s} = 0,875 \frac{m}{s^2}$$

$$\omega = \alpha \cdot t, \quad R = m \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$$



$$F_0 = m a_0 = 1500.$$

$$187,5 \cdot 4 =$$

$$F_{komp} = k \theta$$

$$= 1260 + 52,5 = 1312,5$$

$$F_k - k \theta_k = 0$$

$$F_0 - K \theta_0 = m a_0, \quad F_0 = m a_0 + K \theta_0 = m a_0 + 0,4 F_k =$$

$$= 1500 \cdot 0,875 + 0,4 \cdot 600 = 1312,5 + 240 = 1552,5$$

$$P_0 = \frac{F_0 \theta_0}{2} \approx 1552,5 \text{ кН} \approx 1552,5$$

$$27 \approx 3 \cdot 10^3$$

N2

$$\Delta \theta = k p w$$

