



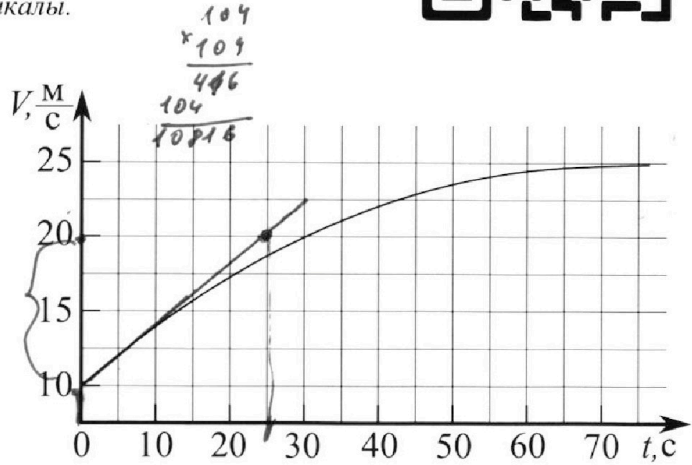
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

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.



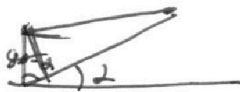
- 1) Используя график, найти ускорение автомобиля в начале разгона.
- 2) Найти силу тяги F_0 в начале разгона.
- 3) Какая мощность P_0 передается от двигателя на ведущие колеса в начале разгона?

Требуемая точность численно го ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

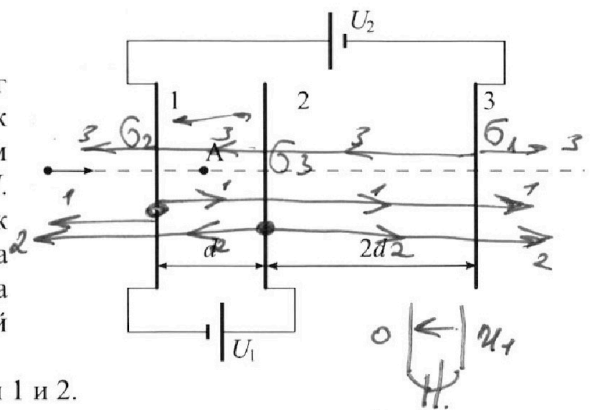
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится гелий, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент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

$$G_1 + G_2 + G_3 = 0.$$

$$180 - 90 - d + R - 90 + d$$

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-03

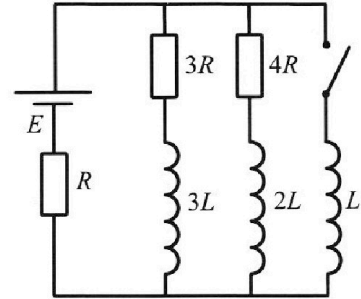
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



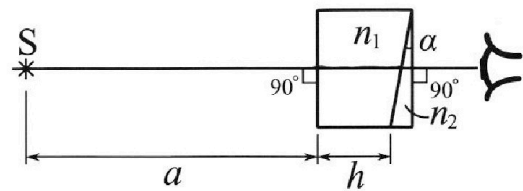
4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установился. Затем ключ замыкают.

- 1) Найти ток I_0 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 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 $n_B = 1,0$. 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.

$\frac{1}{10} + \frac{15}{50}$

$\frac{1}{2} + \frac{2h_1}{h_2} - d$

$\frac{1}{2} + d(h_1 - n_2)$

$\frac{h_1}{h_2} - d$

$\left(\frac{1}{h_1} + d\right) \frac{h_1}{h_2}$

$$3R I_1 - 3L \frac{dI_1}{dt} = 4R I_2 - 2L \frac{dI_2}{dt}$$

$$\frac{dI_L}{dt} \cdot L = 3R I_1(t) dt \cdot \frac{dI_1}{dt} \frac{3L}{50} + \dots$$

$$L dI_L = 3R I_2 dt - dI_1 3L \quad \dots$$

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

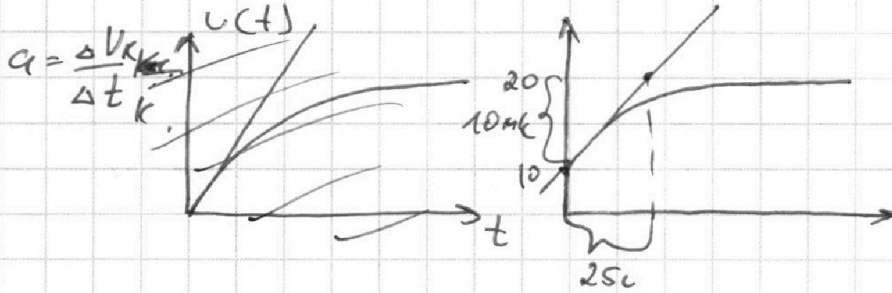
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



№1 Задача 1

касательная

1) $a = \frac{dv}{dt} = \text{tg}$ угла наклона $v(t)$ при $t=0$.



$a = \frac{10}{25} = \frac{2}{5} = \boxed{0,4 \text{ м/с}^2}$ Ответ: 1)

2)

Если $F_c \sim v$, то есть $F_c = kv$, то

заданное v конечное и F_T конечно и q_k , то k найдем k .

$a_k \approx 0$

$v_k = 25 \text{ м/с} \Rightarrow kv_k = F_k$

$F_k = 600 \text{ Н}$

$k = \frac{F_k}{v_k} = \frac{600}{25} =$

$\Rightarrow F_0 - F_{c0} = ma_0$

$= 24 \frac{\text{Н}}{\text{м/с}}$

Для нахождения момента.

$F_0 = m \cdot a_0 + kv_0 = 1500 \cdot 0,4 + 24 \cdot 10 =$
 $= 600 + 240 = \boxed{840 \text{ Н}}$

3) $P_0 = F_0 \cdot v_0 = \boxed{8400 \text{ Вт}}$

Ответ: 1)

Ответ: 3)

СТР 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

МФТИ

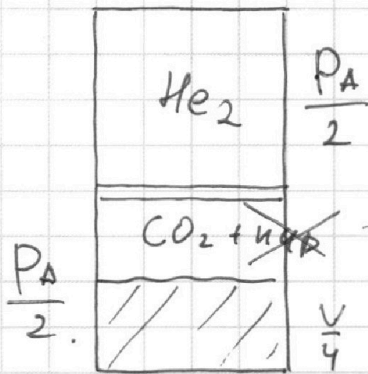
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



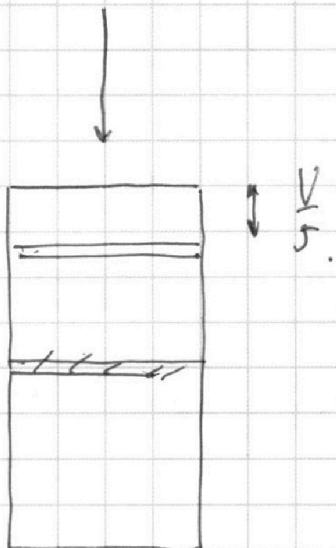
Задача 2

Молярный момент.

~~$P_{HeO} V_{HeO}$~~



← при комнатной T давлении пара пренебрежем.



~~$P_{HeO} V_{HeO} = P_{HeK} V_{HeK}$~~

Возьмем ур. состояния для каждой из частей

$\frac{P_A}{2} = P_{HeO} \quad V_{HeO} = \nu R T_{HeO}$
 $\frac{P_A}{2} = P_{HeK} \quad V_{HeK} = \nu R T_{HeK}$

$\frac{2 P_{HeK}}{P_A} \cdot \frac{V_{HeK}}{V_{HeO}} = \frac{T_{HeK}}{T_{HeO}}$

$P_{HeK} \cdot \frac{2 \cdot 2}{5} = \frac{T}{T_0} P_A$

Давление в
атмосфере в
конце.

$P_{HeK} = \frac{5 T P_A}{4 T_0} = P_K$

СТР 12/

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!



Вопрос 1

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{V}{4} = V_{\text{CO}_2} & \quad P_{\text{CO}_2} = \frac{P_A}{2} = \frac{2RT_0}{\text{CO}_2} \\ \frac{V}{2} \cdot \frac{P_A}{2} = \nu_{\text{He}} RT_0 & \end{aligned} \right.$$

$\nu_{\text{CO}_2} RT_0$
Уменьш. газ (1 молекул)

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{2} V P_A &= \nu_{\text{CO}_2} RT_0 \\ \frac{1}{4} V P_A &= \nu_{\text{He}} RT_0 \end{aligned} \right.$$

$$\frac{\nu_{\text{CO}_2}}{\nu_{\text{He}}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\nu_{\text{верх}}}{\nu_{\text{ниж}}} = \alpha$$

Диаметр: 1)

После нагрева

$$P_K = \frac{5T}{4T_0} P_A = P_{\text{пара}} + P_{\text{O}_2K}$$

конечная парц. давление CO_2 снизу.

$$\left(\frac{5T}{4T_0} - 1 \right) P_A = P_{\text{CO}_2K} = \frac{1}{\nu_{\text{CO}_2}}$$

Переход с ν_{CO_2} и ν_{CO_2}
концы и концы.

$$\nu_{\text{CO}_2} = \frac{P_A V}{2 \cdot 4 RT_0} + \Delta \nu_{\text{CO}_2} = k \cdot \frac{P_A}{2}$$

равен !!

$$\nu_{\text{CO}_2}' = ? + \Delta \nu_{\text{CO}_2}' = k \left(\frac{5T}{4T_0} - 1 \right) P_A$$

$$\nu_{\text{CO}_2} + \Delta \nu_{\text{CO}_2} = \nu_{\text{CO}_2}' + \Delta \nu_{\text{CO}_2}'$$

СТР 13 /

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!



$$\Rightarrow \mathcal{V}'_{\omega_2} = \mathcal{V}_{\omega_2} + \Delta \mathcal{V}_{\omega_2} - \Delta \mathcal{V}'_{\omega_2} =$$

$$\mathcal{V}'_{\omega_2} = \frac{P_A V}{8RT_0} + \frac{k P_A}{2} - k \left(\frac{5T}{4T_0} - 1 \right) P_A.$$

макс.

$$\cancel{RT \mathcal{V}'_{\omega_2} = P_A}$$

$$RT \mathcal{V}'_{\omega_2} = P_A \left(\frac{5T}{4T_0} - 1 \right) \cdot \frac{11}{20} V.$$

Вот система, из которой по идее
можно получить это же.



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 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!

Вечер 5!

3) поле за пределами пластины нет, т.е.

$$\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0. \text{ ч поле за пределами}$$

$$\text{эмп}(\sigma, +\sigma_2 + \sigma_3) \cdot \frac{1}{2\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow \cancel{q} \leftarrow \cancel{q} \quad K_A = k_1 - \frac{4q \cdot q}{4} \cdot \frac{1}{4}$$

$$K_A = k_1 - \frac{1}{4} 4q$$

$$\cancel{m} \frac{V_A^2}{2} = \cancel{m} \frac{V^2}{2} - \frac{1}{2} \frac{4q}{m}$$

$$V_A^2 = V^2 - \frac{4q}{2km}$$

Ответ \rightarrow
 \rightarrow 3)

$$V_A = \sqrt{V^2 - \frac{4q}{2m}}$$

Если незначительное
индуктивное, то 0.

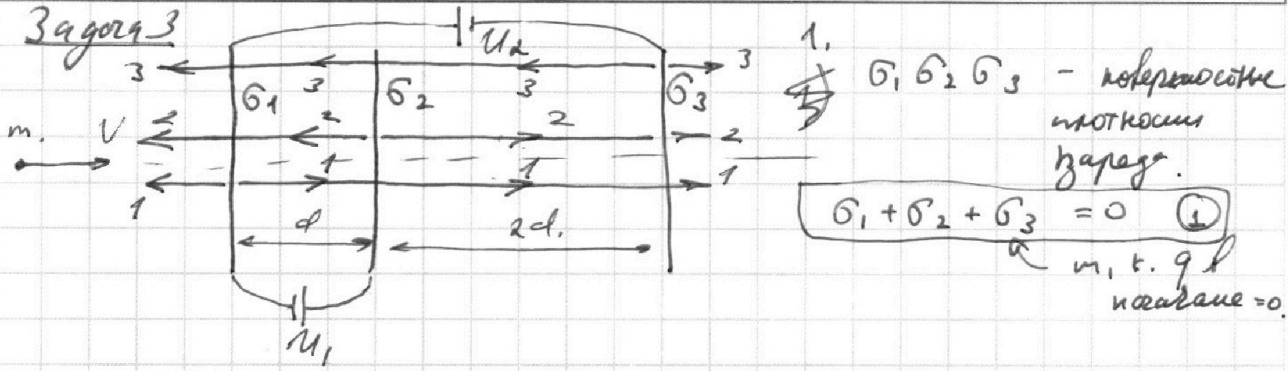
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

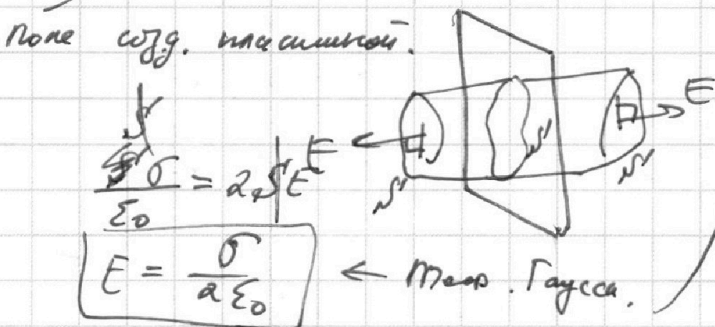
МФТИ

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



2,
$$\left(-\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma_3}{2\epsilon_0} \right) d = U_1$$

$$-\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = \frac{2\epsilon_0 U_1}{d}$$
 (2)



3.
$$(\sigma_3 - \sigma_2 - \sigma_1) \cdot \frac{2d}{2\epsilon_0} = U_2 \Rightarrow \sigma_3 - \sigma_2 - \sigma_1 = \frac{2\epsilon_0 U_2}{2d}$$
 (3)

3 уравнения, 3 неизвестных.

$$\begin{cases} \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0 \\ -\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = \frac{2\epsilon_0 U_1}{d} \\ -\sigma_1 - \sigma_2 + \sigma_3 = \frac{3\epsilon_0 U_2}{d} \end{cases} \Rightarrow \sigma_1 = -\frac{\epsilon_0 U_1}{d}$$

Затем из ур. 2 и 3:

$$2\sigma_2 = \frac{2\epsilon_0 U_1}{d} - \frac{3\epsilon_0 U_2}{d} = -\frac{\epsilon_0 U_1}{2d} = \sigma_2$$

$$\Rightarrow \sigma_3 = -(\sigma_1 + \sigma_2) = \frac{3\epsilon_0 U_1}{2d} = \sigma_3$$

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!



Нужно показать, что поле под крестом объема между пластинами однородно, т.к. $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ и содержит x .

=>

вопрос 2!

2) Разности потенциалов между 1 и 2 пластинами

$$\Rightarrow \oint K_1 + E_{пот1} = E_{пот2} + K_2$$

$$K_1 - K_2 = E_{пот} - E_{пот} = Uq$$

это если мы делаем

(условие $\frac{mv^2}{2} \geq Uq$)

Ответ: 2

Uq

вопрос 1

Можно поле $E_{12} = \frac{U}{d}$ (направление есть)

=> F_{12} - дейст. на заряд q при

прямоме ~~спре~~ между 1 и 2.

$$F_{12} = q E_{12} = \frac{qU}{d} \Rightarrow q_{12} = \frac{qU}{md}$$

Ответ: 1

~~а так, как F_{12} направлена прямо~~

~~Ответ: 2~~

~~$$\frac{qU}{md}$$~~

$$\frac{qU}{md}$$

Если, где b_1 и b_2 и b_3 не параллельны, то все сходится!

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

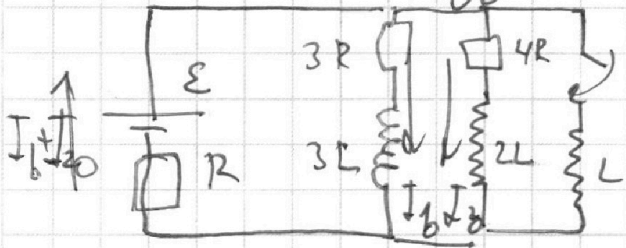
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Задача 4

При установившемся режиме ток в цепи $\propto 2L + 3L$ const. \Rightarrow катушка это просто провод.

Ищем сразу после. Вопрос 1



1) $\varepsilon - I_1 R - I_2 R =$
 $0 = I_1 \cdot 3R = I_2 \cdot 4R$
 $(I_1 + I_2) \left(R + \frac{12R^2}{7R} \right) = \varepsilon$
 $(I_1 + I_2) \frac{19R}{7} = \varepsilon$

$I_1 + I_2 = \frac{7\varepsilon}{19R}$

$\Rightarrow I_{10} = \frac{7\varepsilon}{19R} \cdot \frac{4}{7} = \frac{4\varepsilon}{19R}$ ← Ответ 1)

Вопрос 2 $L \frac{dI_L}{dt} = 3R \cdot I_{10} = \frac{3R \cdot 4\varepsilon}{19R} = \frac{12}{19} \varepsilon$

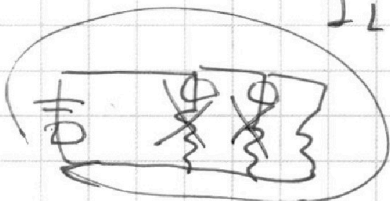
$\frac{dI_L}{dt} = \frac{12\varepsilon}{19L}$ ← Ответ 2)

Вопрос 3:

когда установившееся состояние с запертыми катушками:

I_1 и I_2 (через $3L$ и $2L$) = 0.

$I_L = \frac{\varepsilon}{R}$



← примерно так.

СТР 5 /

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

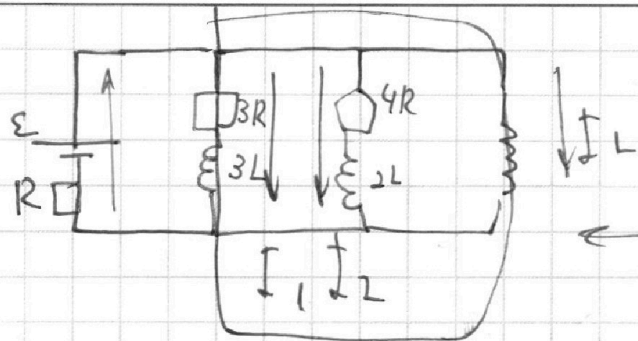
Отметьте крестиком номер задачи.

решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

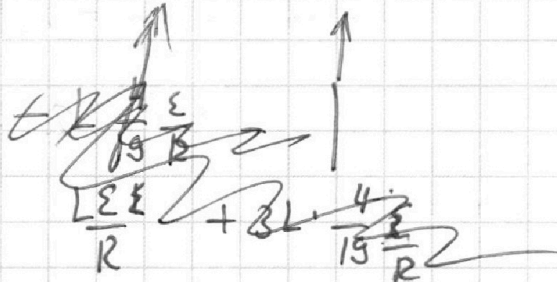
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$3R \int I_1 dt + \int 3L \frac{dI_1}{dt} = \int L \frac{dI_L}{dt}$$

$$3R q_1 + 3L \Delta I_1 = L \Delta I_L$$

$$3R q_1 = L \Delta I_L - 3L \Delta I_1 \Rightarrow 3R q_1 = 19L \Delta I_L + 12L \Delta I_1$$



$$\Delta I_L = \frac{\varepsilon}{R} - 0 = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{19 \varepsilon}{19 R}$$

$$\Delta I_1 = 0 - \frac{4 \varepsilon}{19 R} = -\frac{4 \varepsilon}{19 R}$$

$$\Rightarrow 3R q_1 = \frac{19L \varepsilon + 12L \varepsilon}{19 R} = \frac{31 \varepsilon L}{19 R}$$

$$\Rightarrow q_1 = \frac{31 \varepsilon L}{57 R^2} \leftarrow \text{Ответ: 3)}$$

СТР 6 /

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

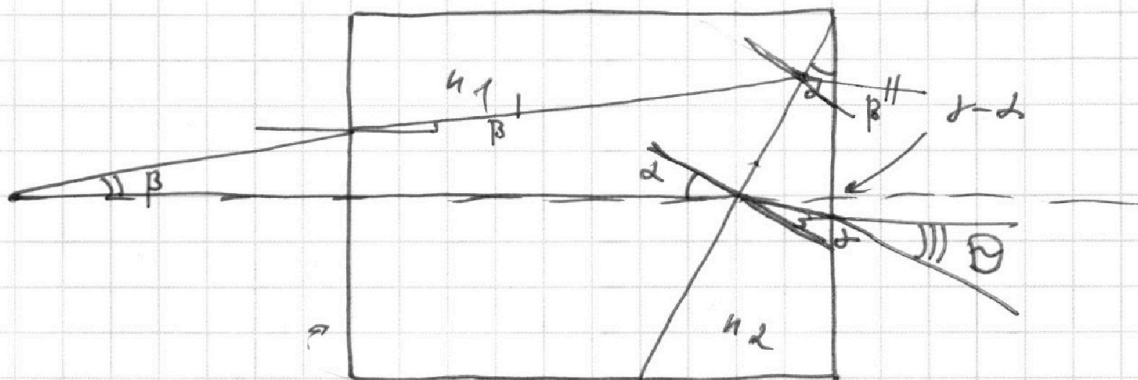
- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



Затем же некоторым образом δ обуславливает $h_2 > h_1$.
(не жене n_1 и n_2).



Иск. углы α и θ имеют определенную зависимость

$$\frac{n_1 \alpha}{d} = \frac{n_2 \theta}{\delta}$$

$$\frac{d - \delta}{d} n_1 = n_2 \theta$$

$$\text{можно } \begin{cases} n_1 \alpha = n_2 \delta \\ (d - \delta) n_2 = \theta \cdot n_2 \end{cases}$$

Переходим к углу β :

$$\begin{cases} n_2 \beta = \beta' n_1 \\ (\beta' + d) n_1 = n_2 \beta'' \end{cases}$$
~~$$\begin{cases} (\beta' + d) n_1 = n_2 \beta'' \\ (\beta' + d) n_1 = n_2 \beta'' \end{cases}$$~~

$$\begin{cases} (\alpha - \beta'') n_2 = \theta' \end{cases}$$

$$\left(\frac{\beta}{n_1} + d \right) n_1 = n_2 \beta'' = \beta + d n_1$$

$$\left(\alpha - \left(\frac{\beta}{n_1} + d \right) \frac{n_1}{n_2} \right) n_2 = \theta'$$

$$d n_2 - \frac{\beta}{n_2} n_2 + d \frac{n_1}{n_2} n_2 = \theta'$$

$$d n_2 - \beta + d n_1 = \theta'$$

$$d(n_2 - n_1) - \beta = \theta'$$

СТР 7 /

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

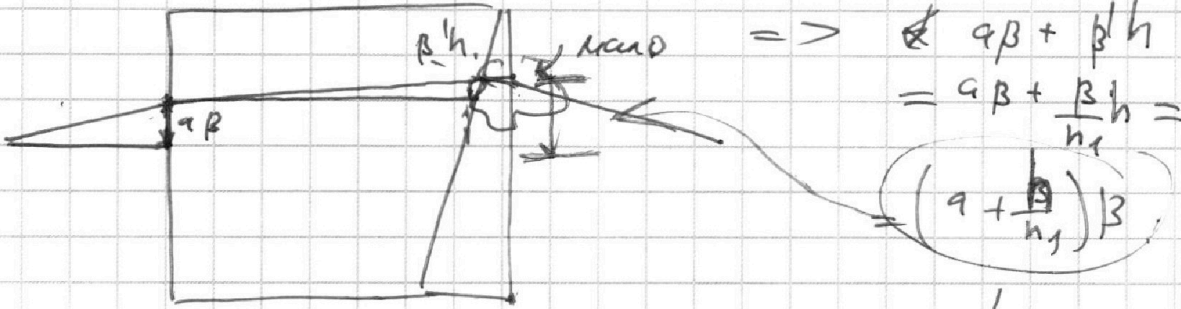
МФТИ

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

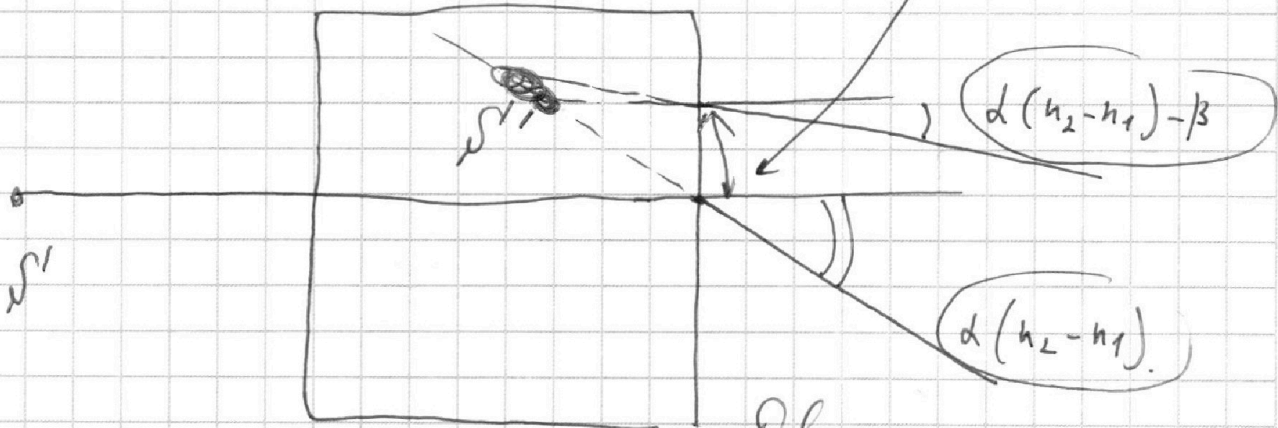


только найти и какое расстояние
сместится луч β и луч β' .

луч β не сместится, т.к. луча n_2 не было.



Получаем.



Для луча β' и на их пересечении.

стр 8 /

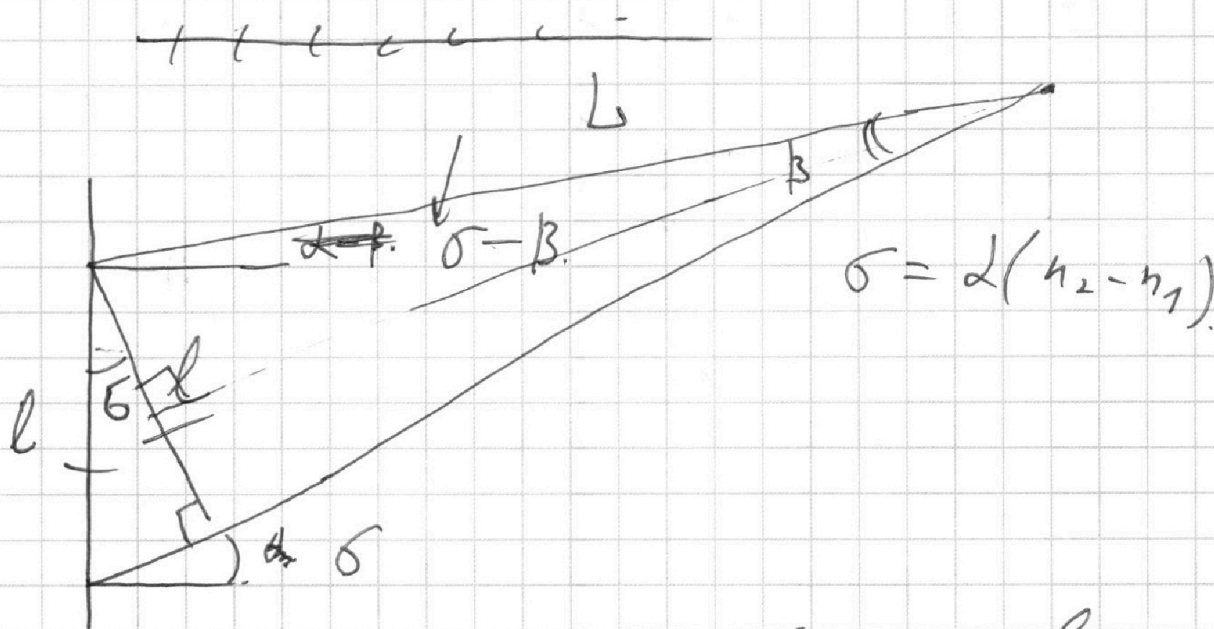
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7



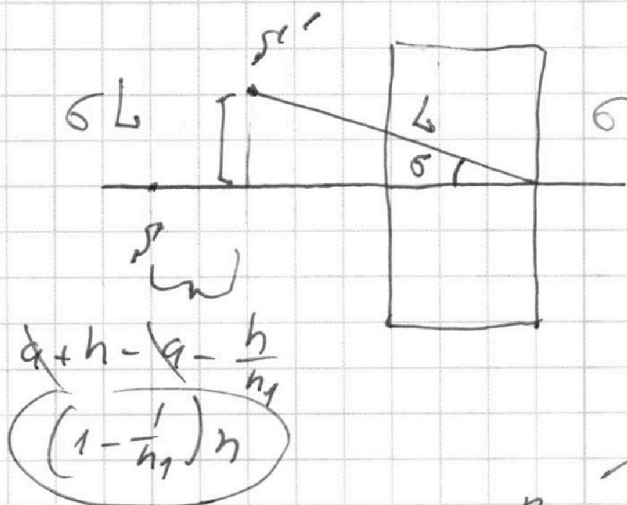
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$l = \left(a + \frac{h}{n_1}\right) \beta$$

$$\Rightarrow L = \frac{l}{2} \cdot \frac{2}{\beta} = \frac{l}{\beta} = a + \frac{h}{n_1}$$

Поиск.



$$\Rightarrow \sigma' \sigma'' = \frac{\left(1 - \frac{1}{n_1}\right)^2 h^2 + d^2 (n_2 - n_1)^2 \left(a + \frac{h}{n_1}\right)^2}{2}$$

Вот ответ n.s),

СТР 9/

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!



$$\begin{aligned} \Rightarrow S, S' &= \sqrt{\left(1 - \frac{5}{7}\right)^2 \cdot \left(\frac{7}{50}\right)^2 + \frac{1}{100} \cdot \frac{3^2}{100}} = \\ &= \sqrt{\frac{2^2}{7^2} \cdot \frac{7^2}{50^2} + \frac{9}{10000}} = \sqrt{\frac{4}{2500} + \frac{9}{10000}} = \\ &= \sqrt{\frac{16+9}{10000}} = \sqrt{\frac{25}{10000}} = \frac{5}{100} = 5 \text{ см.} \end{aligned}$$

Ответ: 3) 5 см.

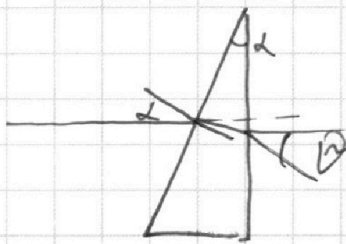
Решены В.1 и В.2.

Вопрос 1

см. сф.



Все верно, но можно брать высоту h_2 :



$$\begin{aligned} \omega &= \frac{d}{h_2} \left(1 - \frac{d}{h_2}\right) h_2 = \\ &= (h_2 - 1) d. \quad \text{см сф. 7.} \\ &= (1,7 - 1) \cdot 0,1 \end{aligned}$$

$$0,7 \cdot 0,1 = 0,07 \text{ рад.}$$

Ответ: 1) ↑

СТР 10/

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!

Вопрос 2

Мы можем точно использовать
полученную формулу

$$S'S' = \sqrt{\frac{1}{10}^2 \left(\frac{7}{10}\right)^2 + \left(\frac{90+14}{100}\right)^2} =$$

$$= \frac{1 \cdot 7^2 \cdot 104^2}{100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100} = \frac{49 \cdot 10816}{100^2} =$$

$$\approx \sqrt{\frac{50}{100^2}} = \sqrt{\frac{5}{1000}} = \frac{1}{\sqrt{200}}$$

Ответ. $\frac{1}{\sqrt{200}}$ м.

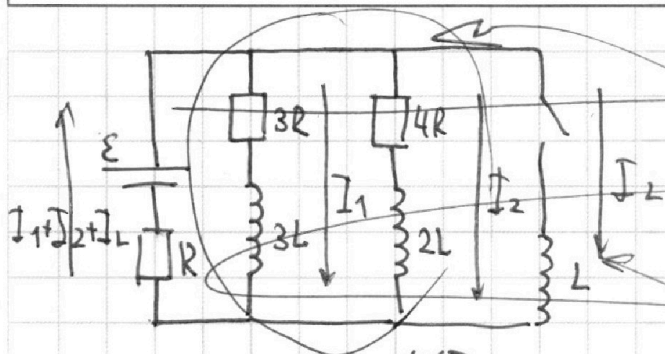
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



3-я Киргофа для этой контура.

$$I_1 \cdot 3R - 3L \frac{dI_1}{dt} =$$

$$= I_2 \cdot 4R - 2L \frac{dI_2}{dt}$$

$$\int_{yct} I_1 dt \cdot 3R + \int_{yct} 3L \cdot dI_1 = \int_{yct} I_2 dt \cdot 4R + \int_{yct} 2L \cdot dI_2$$

$$3R \int_0^{yct} I_1 dt + 3L \Delta I_1 = 4R \int_0^{yct} I_2 dt + 2L \Delta I_2$$

$$3R q_1 + 3L \Delta I_1 = 4R q_2 + 2L \Delta I_2 \quad (1)$$

Далее для второго контура

$$\int 4R I_2 dt + \int 2L \frac{dI_2}{dt} = \int L \frac{dI}{dt}$$

$$4R \int I_2 dt + 2L \Delta I_2 = L \Delta I \quad \frac{\Sigma}{R}$$

$$4R q_2 = \frac{L \Sigma}{R} + 2L \Delta I_2 \quad (2)$$

$$3q_1 + 3L \Delta I_1 = \frac{L \Sigma}{R} + 2L \Delta I_2 + 2I_2 \Delta I_2$$

$$3q_1 = \frac{L \Sigma}{R} + 2L \Delta I_2 + 2I_2 \Delta I_2$$

$$n_2 d - \left(\frac{\beta}{n_2} + d \right) \frac{n_1}{n_2}$$

$$d - \frac{n_1}{n_2}$$

$$\left(\frac{\beta}{n_1} + d \right) \frac{n_1}{n_2} = \beta^2$$

$$\left(\frac{\beta}{n_1} + d \right) \frac{n_1}{n_2}$$

$$d - \frac{\beta}{n_2} + d \frac{n_1}{n_2}$$

$$d - \frac{\beta}{n_2} + d \frac{n_1}{n_2}$$

$$n_2 d - n_1 d - \frac{\beta}{n_2} = \dots$$

~~СИРС~~

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!



$$\Rightarrow \dot{W}_{\text{cool}}' = \frac{P_A V}{8RT_0} + \frac{kP_A}{2} - k \left(\frac{5T}{4T_0} - 1 \right) P_A.$$

\Rightarrow

$$\dot{W}_{\text{cool}}' RT = \left(\frac{5T}{4T_0} - 1 \right) P_A \cdot \left(V - \frac{V}{5} - \frac{V}{4} \right)$$

$$\frac{20V - 4V - 5V}{20V}.$$

$$\dot{W}_{\text{cool}}' RT = \left(\frac{5T}{4T_0} - 1 \right) P_A \frac{11V}{20}.$$

$$\frac{P_A V T}{8RT_0} + \frac{kP_A RT}{2} - kRT P_A \left(\frac{5T}{4T_0} - 1 \right) = \left(\frac{5T}{4T_0} - 1 \right) P_A \cdot \frac{11V}{20}.$$

Вот выражение где $\frac{T}{T_0}$

СТР 14/

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7

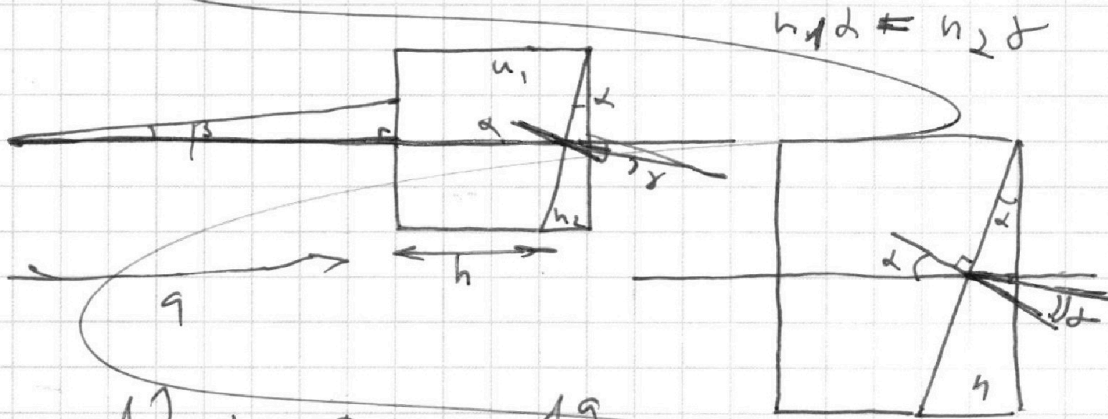
МФТИ

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



Нужно показать, что поле между пластинами
однородно по всей области

Черновик.

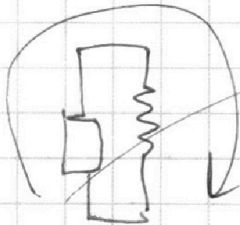
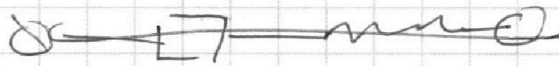


$$\frac{12}{7} R + R = \frac{19}{7} R$$

$$n_1 d = n_2 d$$

$$n_2 (d - d) = 0$$

$$\frac{7\varepsilon}{19R} \quad \frac{12\varepsilon}{19R}$$



$$IR + \frac{c/I}{c/t} = 0$$

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

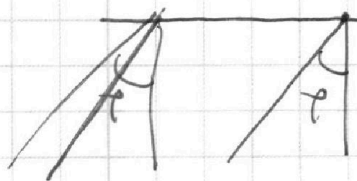
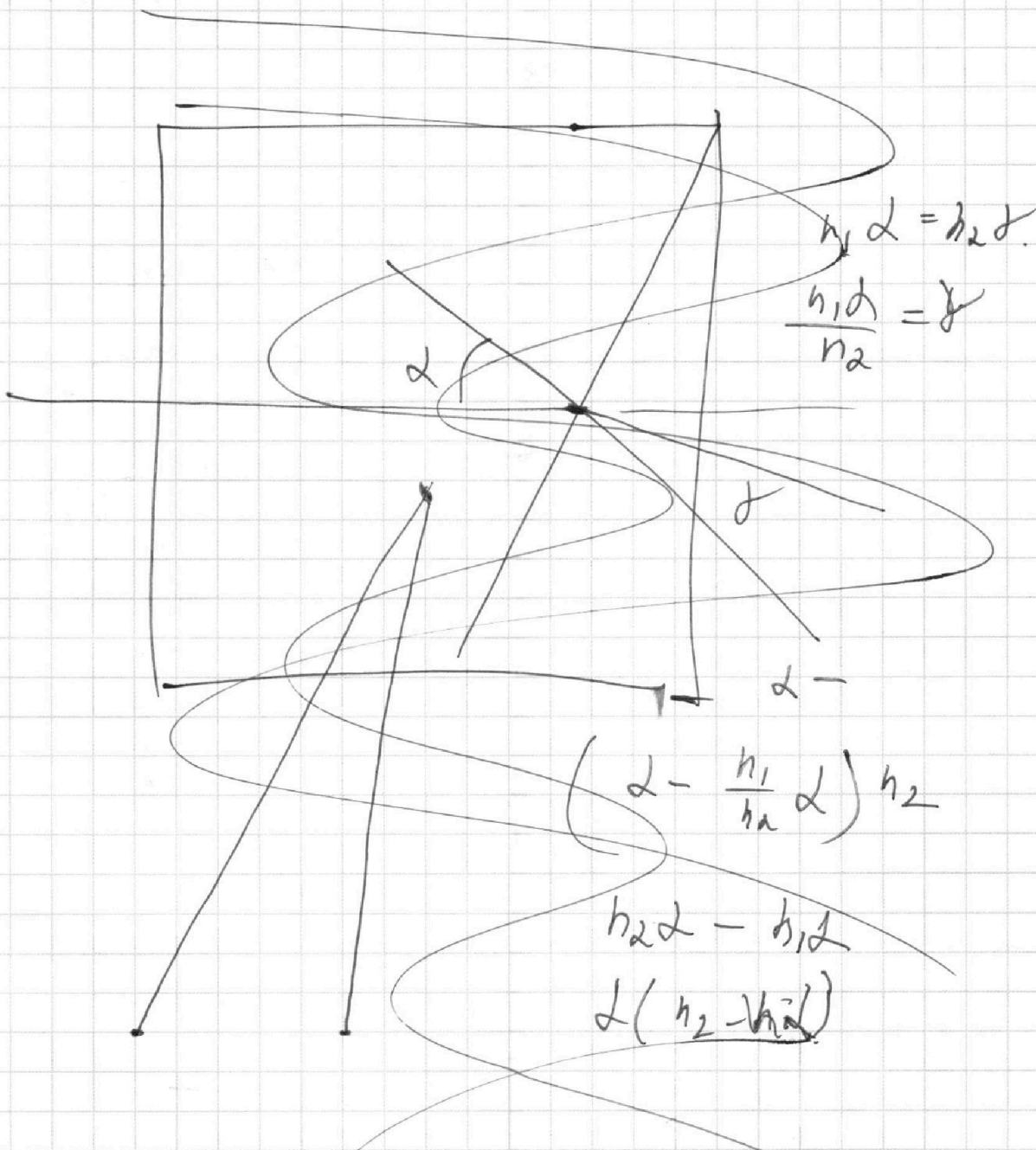
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- 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!



СТР 87