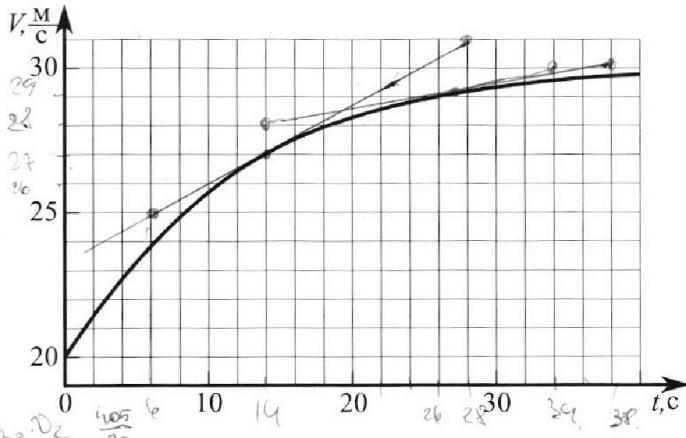


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-02

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

- 1) Мотоциклист массой (вместе с мотоциклом) $m = 300$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги так, что мощность, передаваемая от двигателя на ведущее колесо, остается постоянной. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на рисунке. В конце разгона сила сопротивления движению равна $F_k = 405$ Н.



- 1) Используя график, найти ускорение мотоцикла при скорости $V_1 = 27$ м/с.
- 2) Найти силу сопротивления движению F_1 при скорости V_1 .
- 3) Какая часть мощности, передаваемой на ведущее колесо, идет на преодоление силы сопротивления движению при скорости V_1 ?

Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.



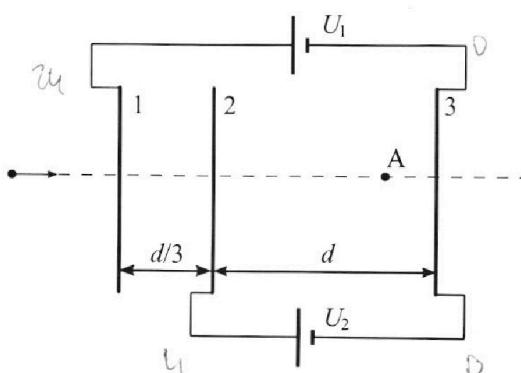
$$F_A \frac{V}{2} - F_k V + P_{\text{двиг}} \frac{V}{4} = P_{\text{двиг}} V \quad 2F_A V = 2F_k V + 2P_{\text{двиг}} V \quad F_A = F_k + P_{\text{двиг}} / V$$

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 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.*

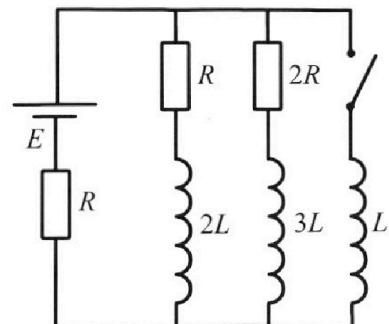
4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установленся. Затем ключ замыкают.

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.

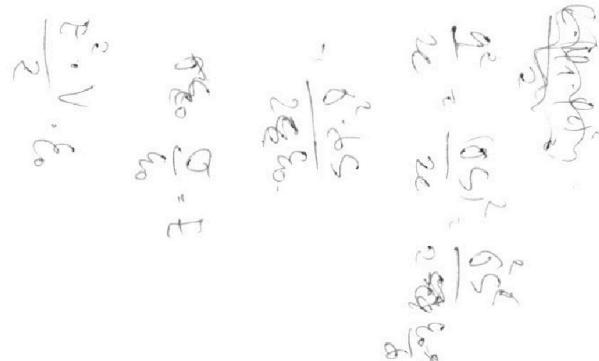
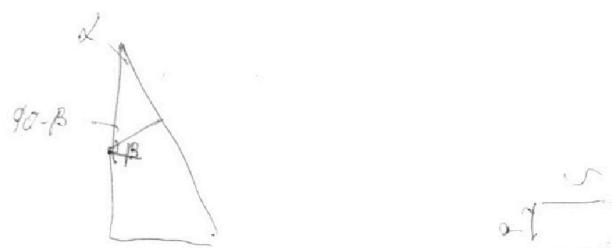
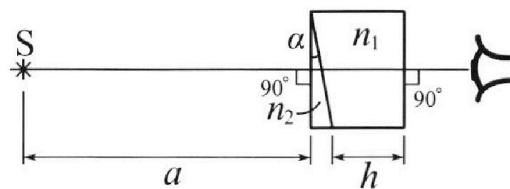


5. Оптическая система состоит из двух призм с показателями преломления n_1 и n_2 и находится в воздухе с показателем преломления $n_b = 1,0$. Точечный источник света S расположен на расстоянии $a = 200$ см от системы и рассматривается наблюдателем так, что источник и глаз наблюдателя находятся на прямой, 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 $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,6$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.

2) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,6$, 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"/> |

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

МФТИ

3) $P = P_{\text{нен}} + P_{\text{суп}}$

$$P_{\text{суп}} = F_{\text{суп}} \cdot V$$

$$P = F_{\text{нен}} \cdot V; \quad \rightarrow \frac{P_{\text{суп}}}{P} = \frac{F_{\text{суп}}}{F_{\text{нен}}} =$$

One more 1:

$$\frac{P_{\text{суп}}}{P} = \frac{F_{\text{суп}}}{F_{\text{нен}}}, \quad F_{\text{нен}} = \frac{F_{\text{нен}} \cdot V_{\text{нен}}}{V_{\text{нен}}} \text{ при } P = \text{const.}$$

$$\rightarrow \frac{P_{\text{суп}}}{P} = \frac{F_{\text{суп}} \cdot V_1}{F_{\text{нен}} \cdot V_{\text{нен}}}, \quad P_{\text{суп}} = \frac{369 \text{Н} \cdot 23 \text{с}}{450 \text{Н} \cdot 30 \text{с}} \cdot \frac{369}{450}$$

$$\frac{P_{\text{суп}}}{P} = \frac{369}{450} = \frac{41}{50} \approx 0,82$$

[Оценка: 0,82]

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

№1

① $a = \frac{dV}{dt} = (V(t))'$, производная - это скорость

касательной к траектории $V = Ct \cdot \sin t$, $t = 14\pi$.

$a \approx \frac{31 \text{ м}}{98 \pi - 6\pi} = \frac{25 \text{ м}}{92 \pi}$ подставляем в формулу, она приведена в задаче

через точки: $(6, 25)$ и $(24, 31)$,

а дальше как можно более упрощаем формулы, чтобы
упрощенно написать.

$$a \approx \frac{6 \text{ м}}{22 \pi^2} = \frac{3 \text{ м}}{11 \pi^2}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 22 \\ \hline 80 \\ 77 \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ 0,272727... \\ \hline \end{array}$$

$a \approx 0,27 \text{ м/с}^2$ вправо. (здесь ~~вправо~~ ~~вправо~~ ~~вправо~~ π^2).

График $0,27 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

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 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!

② Или $P = \text{const}$, $P = F_{\text{норм}} \cdot V$.

В норме на земле $F_{\text{норм}} = F_k = F_{\text{норм зем}}$, то
удвоение радиуса R , то удаляя всех сил работ 0 .

$\left. \begin{array}{l} F_{\text{норм зем}} \cdot V_{\text{норм}} = F_{\text{норм}} \cdot V_1 \\ m \cdot a_1 = F_{\text{норм}} - F_{\text{норм}} \end{array} \right\} \rightarrow F_{\text{норм}} = F_{\text{норм}} - m \cdot a_1$

Из определения пресечения, приведенное к единице, надо откорректировать
 $\frac{m}{2}$ (ассиметрия по четырем точкам).

$$F_{\text{норм}} = \frac{f_{\text{норм зем}} \cdot V_{\text{норм}}}{V_1} - m \cdot a_1 = \frac{F_k \cdot V_{\text{норм}}}{V_1} - m \cdot a_1$$

$$F_{\text{норм}} = \frac{405 \text{Н} \cdot \frac{20}{2} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{22 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} - 300 \text{м} \cdot 0,27 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 450 \text{Н} - 81 \text{Н} = 369 \text{Н}$$

Ответ: 369 Н

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

др. напрелки. $P_{\text{дл.1}} = P_{\text{дл.1}}$

нас. напрелки. $P_{\text{дл.2}} = P_{\text{дл.2}} + P_{\text{нас.}}$

Нас. др. напрелки в газовой камере \rightarrow нас. нас. \rightarrow

\rightarrow нас. напрелки $P_{\text{дл.2}} = P_{\text{дл.1}} + \Delta V$, т.к.

ΔV - количество добавленных распылителей в камере нас.

по закону Томми $\Delta V = k \cdot P \cdot W$, $W = \frac{V}{u}$, $k = 0,6 \cdot \frac{m^3}{W^3 \cdot Pa}$.

$P = P_{\text{дл.1}} = P_{\text{дл.1}}$.

$$P_{\text{дл.1}} \cdot \frac{V}{4} = P_{\text{дл.1}} \cdot R \cdot T_0$$

$$P_{\text{дл.2}} \cdot \left(\sqrt[4]{V - \frac{V}{4} - \Delta V} \right) = (P_{\text{дл.1}} + \Delta V) \cdot T = (P_{\text{дл.1}} + \Delta V) \cdot \frac{4T_0}{3}$$

$$\frac{P_{\text{дл.2}}}{P_{\text{дл.1}}} = \frac{P_{\text{дл.2}}}{P_{\text{дл.1}}} + \frac{P_{\text{нас.}}}{P_{\text{дл.1}}} = \frac{4V_{\text{дл.1}}}{3(V_{\text{дл.1}} + \Delta V)} + \frac{P_{\text{нас.}} \cdot V}{V_{\text{дл.1}} \cdot R \cdot T_0}$$

$$2 = \frac{7}{4} + \frac{l}{(1 + \frac{\Delta V}{V_{\text{дл.1}}})} + \frac{P_{\text{нас.}}}{P_{\text{дл.1}}} \quad R \cdot T_0 \approx 3 \cdot 10 \stackrel{\text{дано}}{\text{для}}$$

$$2V_{\text{дл.1}} \cdot (P_{\text{дл.1}} + \Delta V) = \frac{7}{4}V_{\text{дл.1}} + \frac{P_{\text{нас.}} \cdot V}{4R \cdot T_0} \cdot (V_{\text{дл.1}} + \Delta V),$$

$$2V_{\text{дл.1}}^2 + 2V_{\text{дл.1}} \cdot \Delta V = \frac{7}{4}V_{\text{дл.1}}^2 + \frac{P_{\text{нас.}} \cdot V}{4R \cdot T_0} \cdot V_{\text{дл.1}} + \frac{P_{\text{нас.}} \cdot V}{4R \cdot T_0} \cdot \Delta V.$$

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"/> |

МФТИ

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

$$2 \frac{V_{\text{ди}}^2}{4} + 2 \frac{V_{\text{ди}} \cdot V}{4} - \frac{3}{4} \frac{V_{\text{ди}}^2}{4} - \frac{\text{РДи} \cdot V}{4 \cdot 10} \frac{V_{\text{ди}}}{4} - \frac{\text{РДи} \cdot V}{4 \cdot 10} \frac{V_{\text{ди}}}{4} = 0$$

$$\frac{V_{\text{ди}}^2}{4} + \left(V_{\text{ди}} - \frac{V}{2} \right) - \frac{\text{РДи} \cdot V}{4 \cdot 10} \cdot \frac{V}{4} = 0.$$

Значит, что мы получим квадратное уравнение,

в нем найдем $V_{\text{ди}}$ и V , но в задаче заданы

изменения $V_{\text{ди}}$ и V противоположны - в этом случае можно

$$\frac{\text{РДи}}{4 \cdot 10} = \frac{10^5 \Omega \cdot V}{13 \cdot 10^6 \cdot 6 \cdot 10} = \frac{100 V}{144000000} \text{ ватт}, V_{\text{ди}} > V, \text{ то } V_{\text{ди}} < 144000000 \text{ вольт}.$$

близко 144.

$$V_{\text{ди}} = \frac{25}{4 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10} V - 2 \cdot 10 = \sqrt{\left(\frac{25}{4 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10} V - 2 \cdot 10 \right)^2 + \left(\frac{25}{4 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10} V - 2 \cdot 10 \right)^2}$$

$\frac{1}{2}$

$$2V^2 = k \cdot P \cdot V$$

точно не знаю что изображено на рисунке, но это

$V_{\text{ди}}$ через V .

$$P \frac{V}{4} = V_{\text{ди}} \cdot P \cdot 10$$

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!

(№2)

$$\text{арзом} \quad \sqrt{R} \quad (1) \quad P_{\text{арзом}} \cdot \frac{V}{2} = V_{\text{арзом}} \cdot R \cdot T_0$$

$$\begin{aligned} \text{? арзом} &= \sqrt{V} \\ \text{арзом} &= \sqrt{\frac{V}{4}} = \sqrt{V_{\text{арзом}}} \cdot R \cdot T_0 \end{aligned}$$

(Разр., разом - мы первые тешубы)

$$\rightarrow \frac{P_{\text{арзом}}}{V_{\text{арзом}}} = 2 = \frac{\sqrt{V_{\text{арзом}}}}{T_0}$$

В 2 магнитах зажигаются лампочки, когда кратер брошен.

$$\begin{aligned} \text{арзом} &= \text{арзом} = 2 \\ &\text{также} \end{aligned}$$

(2) Использованное выше магнитное состояние:

$$\text{арзом} \quad P_{\text{арзом}} \cdot \text{喟р. при } T = 100^\circ\text{C} = 323\text{K} = P_{\text{арзом}}$$

Генератор, разом, параллельно первому кратеру соединен.

$$\begin{aligned} \text{арзом} &= P_{\text{арзом}} \cdot \frac{V}{2} = \sqrt{R T_0} \\ \text{арзом} &= P_{\text{арзом}} \cdot \frac{V}{6} = \sqrt{V_{\text{арзом}}} \cdot R \cdot T = V_{\text{арзом}} \cdot R \cdot \frac{T_0}{3} \end{aligned}$$

$\frac{P_{\text{арзом}}}{P_{\text{арзом}}} = \frac{4}{6}$, $P_{\text{арзом}} = \text{арзом}$ выше магнита

$P_{\text{арзом}} = \text{арзом}$ со магнитом

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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

МФТИ.

$$|a_{23}| = \frac{q}{m} \cdot \sqrt{\frac{(q_3 - U_2)^2}{d^2}} \cdot \frac{U_2}{m} \cdot \frac{U_2}{d}$$

$$|a_{23}| = \frac{q}{d} \cdot \frac{m}{m} \cdot \frac{q}{d}$$

Ответ: $|a_{23}| = \frac{q}{d} \cdot \frac{U_2}{d} \cdot \frac{q}{m}$

② $k_3 - U_{23} = \frac{m \cdot V_3^2}{2} - \frac{m \cdot V_2^2}{2}$, $m, a_{23} = \text{const}$, но

$$d = \frac{V_3^2 - V_2^2}{2a_{23}} \Rightarrow k_3 - U_{23} = d \cdot 2a_{23}$$

Учли, что a_{23} это $\frac{U_2}{d}$, теперь можем упростить
исследование.

$$a_{23} = (E_1 + E_2 - E_3) \cdot q$$

$$(1) W_1 = C_1 \cdot \frac{(q_2 - U_1)^2}{2} = \frac{(E_1 - E_2 + E_3)^2}{2} \cdot \frac{S_0}{2} \cdot \varphi_0$$

$$(2) W_2 = C_2 \cdot \frac{(q_3 - U_2)^2}{2} = \frac{(E_1 + E_2 - E_3)^2}{2} \cdot \frac{S_0}{2} \cdot \varphi_0$$

~~$W_3 = C_3 \cdot \frac{(q_1 - U_3)^2}{2}$~~

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

$$C_1 = \frac{E_0 \cdot S}{d}, \quad C_2 = \frac{E_0 \cdot S}{d}$$

перенос (1) и (2)

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{(U_2 - U_1)^2}{2} \cdot \frac{E_0 \cdot S}{d} = \frac{(E_1 - E_2 + E_3)^2}{2} \cdot \frac{S \cdot E_0}{d} \\ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{(U_2 - U_1)^2}{2} \cdot \frac{E_0 \cdot S}{d} = \frac{(E_1 + E_2 + E_3)^2}{2} \cdot S \cdot E_0 \\ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E_1 - E_2 + E_3 = A \\ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{3(U_2 - U_1)^2}{2} = \frac{(E_1 + A)^2}{2} \cdot \frac{d^2}{3} \\ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{(U_2 - U_1)^2}{2} = \frac{(E_1 - A)^2}{2} \cdot \frac{d^2}{3} \\ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} U_2 = U, \quad U_3 = 0 \rightarrow U_1 = U_1 = 2U \\ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{2} U^2 = \frac{(E_1 + A)^2}{2} \cdot \frac{d^2}{3} \rightarrow \frac{9}{2} U^2 = \frac{(E_1 + A)^2}{2} \cdot d^2 \\ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{U^2}{2} = \frac{(E_1 - A)^2}{2} \cdot \frac{d^2}{3} \\ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{(E_1 + A)^2}{2} = \frac{9}{2} \rightarrow |E_1 + A| = 3 \\ \frac{(E_1 - A)^2}{2} = \frac{9}{2} \rightarrow |E_1 - A| = 3 \\ \end{array} \right.$$

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!



Изменить схему в три, так как лучше.

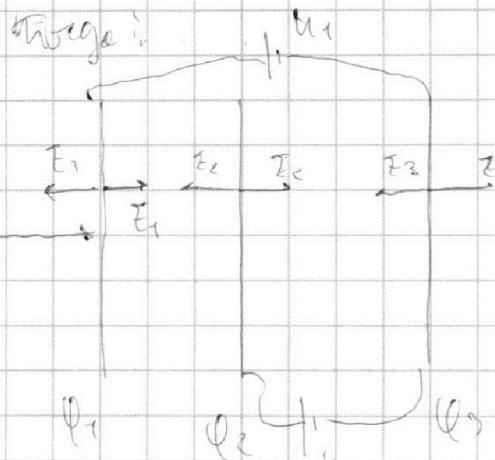
N3

(1) Рассмотрим схему изображение конденсаторов.

Мы можем видеть и представить, что её можно

Считать "искусственным" конденсатором.

Такое выражение включает сама друга схема (выводится).



Рассмотрим Тип схемы

$$W_1 = \frac{C_1 \cdot (E_2 - E_1)^2}{2} = \frac{(E_1 - E_2 + E_3)^2}{2} \cdot \frac{S \cdot \epsilon_0}{3} \cdot \epsilon_0$$

$W_2 = \frac{W_1}{2}$ т.к. W_1 - полная емкость

$$W_2 = \frac{C_2 \cdot (E_3 - E_2)^2}{2} = \frac{(E_1 + E_2 - E_3)^2}{2} \cdot \frac{S \cdot \epsilon_0}{3} \cdot \epsilon_0$$

$$1(E_1 + E_2 - E_3) = 1(E_{\text{общая}}) \Rightarrow |Q_{23}| = \frac{|E_{\text{общая}}| \cdot q}{m}$$

$$|Q_{23}| = \frac{q \cdot \epsilon_0}{m} \cdot \frac{[C_2 + (C_3 - C_2)]^2}{S \cdot \epsilon_0} \cdot [(E_3 - E_2)^2] = C_{23}^2$$

$$C_{23} = \frac{\epsilon_0 \cdot S}{d}$$

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!

?) Такое за членов семейство!

$$\frac{m \cdot V_1^2}{2} - \frac{m \cdot V_0^2}{2} = (0 - 4) \cdot q$$

$$V_1 = \sqrt{V_0^2 - \frac{8Uq}{m}}, V_1 - \text{скорость при погашении 10 единиц.}$$

$$a_{12} = \frac{F_{12} \cdot l}{m} = \frac{(F_1 + A) \cdot q}{m}$$

$$F_{12} = \frac{3E_2 \cdot q}{m} \quad \forall A, a_{12} > 0 \Rightarrow \text{движение по горизонтали.}$$

$$a_{12} = \frac{q}{m} \sqrt{\frac{9(E_2 - V_1)^2}{d^2}} = \frac{3Uq}{dm}$$

$$\frac{V_k^2 - V_1^2}{2a_{12}} = \frac{d}{3} \rightarrow V_2 = \sqrt{\frac{2a_{12}}{3} \cdot (V_1)^2} = \sqrt{\frac{2Uq}{m}} + V_0 - \frac{?Uq}{m} < V_0.$$

(V₂ - скорость при погашении 10 единиц ожидается).

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

$$a_{23} = -\frac{Uq}{dm}$$

$$\frac{V_k^2 - V_2^2}{2a_{23}} = \frac{2d}{3} \rightarrow V_k = \sqrt{V_2^2 + \frac{4d}{3} a_{23}} = \sqrt{V_0^2 + \frac{16Uq}{3m}}$$

$$\text{Однако } V_k = \sqrt{V_0^2 + \frac{16Uq}{3m}}, V_k = \sqrt{V_0^2 + \frac{16Uq}{3m}}$$

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"/> |

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

МФТИ

$$E_1 + A = 3E_1 - 3A \rightarrow 4A = 2E_1 \rightarrow A = \frac{E_1}{2}$$

$$E_1 + A = -3E_1 + 3A \rightarrow 2A = 4E_1 \rightarrow A = 2E_1$$

$$E_{\text{линей}}_{23} = E_1 + E_2 - E_3 = E_1 - A.$$

$$E_{\text{линей}}_{22-1} = \frac{E_1}{2} \quad E_{\text{линей}}_{123} = -E_1.$$

также оговорил, что есть 2 решения, мы имеем
нашёл правильное $E_{\text{линей}}_{23}$.

Тогда осталось найти 2 решения.

$$\text{решение 1)} U_3 - U_2 = d \cdot \frac{2 \cdot 2 \cdot a}{m} = \frac{2 \cdot a}{m},$$

$$2) U_3 - U_2 = d \cdot 2 \cdot \left(-\frac{a \cdot U}{m} \right) = -\frac{2 \cdot a \cdot U}{m}$$

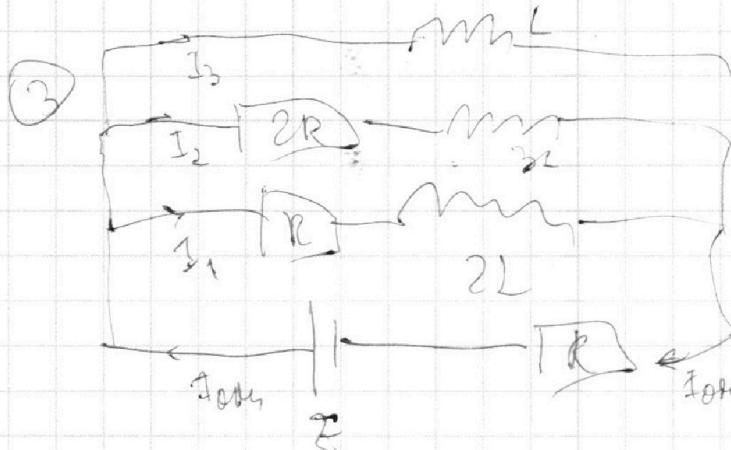
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$I_{0in} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$L \frac{dI_3}{dt} = 2R \cdot I_2 + 2L \cdot \frac{dI_2}{dt}$$

$$I_{0in} = R \cdot I_1 + 2L \cdot \frac{dI_1}{dt} =$$

$$= E - I_{0in} \cdot R =$$

$$E - (I_1 + I_2 + I_3) \cdot R.$$

$$2R \cdot I_2 + 3L \cdot \frac{dI_2}{dt} = E - \underbrace{(I_1 + I_2 + I_3)}_{\dot{q}_1 + \dot{q}_2 + \dot{q}_3} \cdot R.$$

$$= L \cdot \frac{d\dot{q}_2}{dt} = R \cdot I_2 + 2L \cdot \frac{dI_1}{dt}.$$

$$2R \cdot I_2 + 3L \cdot I_2 = E - I_{0in} \cdot R.$$

One condition was met ($I_2 = 0$)

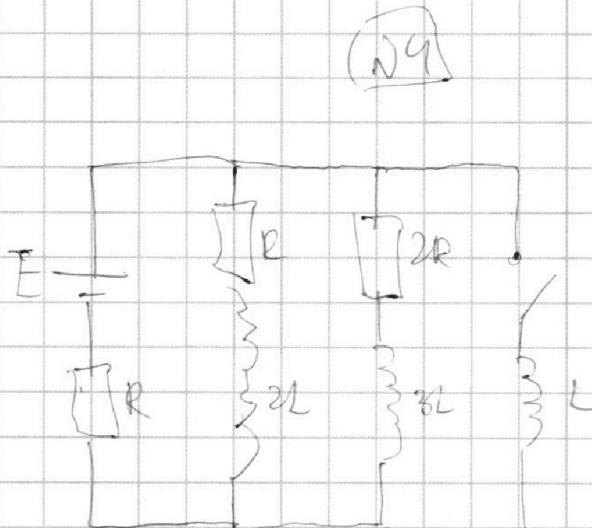
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

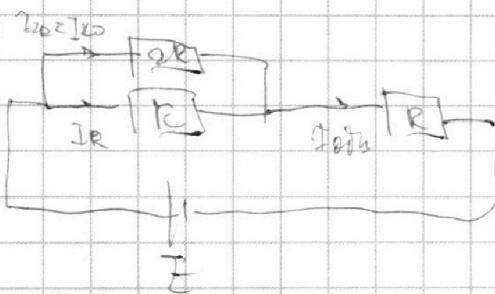
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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



① При незаданной величине
тока в катушке имеем
В цепи токи есть постоянные
токи, тогда получим
представление не будет согласовано
разных напряжениях в схеме можно пересчитать.

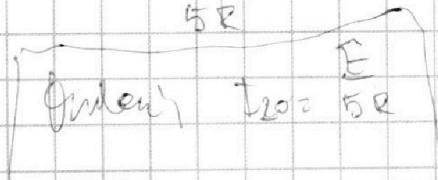


$$R_{\text{общ}} = \frac{R \cdot 2R}{R + 2R} = \frac{2R}{3}$$

$$I_{\text{общ}} = I_{2R} + I_R = \frac{E}{R_{\text{общ}}} = \frac{3E}{5R}$$

$$I_{2R} \cdot 2R = I_R \cdot R \Rightarrow I_{2R} = \frac{I_R}{2} \Rightarrow I_{\text{общ}} = 3I_{2R} \Rightarrow I_{2R} = \frac{I_{\text{общ}}}{3},$$

$$I_{2R} = \frac{E}{5R}$$





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!

② Сразу после замыкания источника, ток I_0 через конденсатор

изменяется не мгновенно, а имеет вид в начальном

всплеска I_0 и всплеск тока в контуре L . Доказать это.

При этом напряжение на катушке L , помимо всплеска
от источника, имеет форму $U_L = U_0 e^{-\frac{t}{RC}}$

Он имеет ^{прочий} всплеск тока $\frac{dI}{dt}$.

$$U_L = U_0 e^{-\frac{t}{RC}}; U_L = I_0 R e^{-\frac{t}{RC}} = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}} = \frac{2E}{5} e^{-\frac{t}{RC}},$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{2E}{5} \cdot \frac{1}{L} = \frac{2E}{5L},$$

Итак, $\frac{dI}{dt} = \frac{2E}{5L}$



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

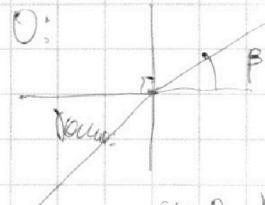
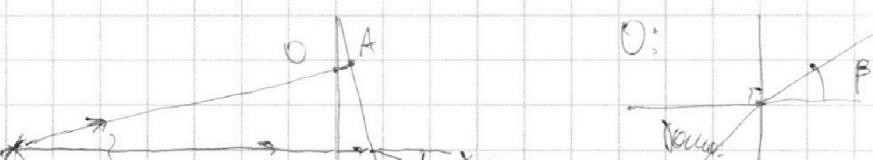
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

② Из пункта 1 машина движется вдоль оси склонов, покрытых снегом и пересекает их под углом α . Известно, что изображение борта машины снегом имеет ту же форму что и сама машина. Найти угол склона β .

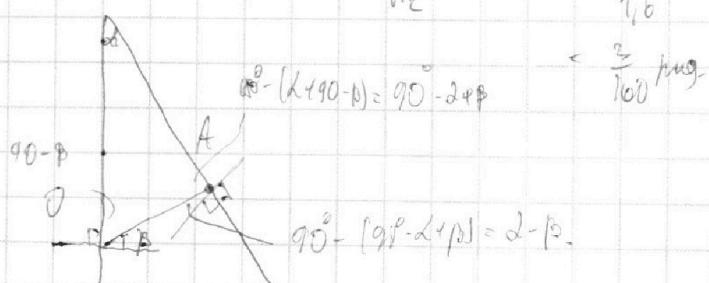
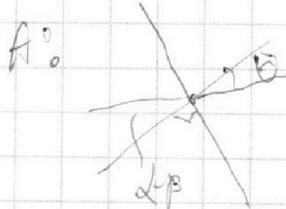


$$\sin \beta \cdot n_2 = \sin \alpha \cdot n_1$$

Найдем угол наклона склона $\beta = 0,03 \text{ рад}$.
второй

β , α - это огни параллельны, $\alpha < \beta$, $\alpha + \beta = 90^\circ$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta, \sin \beta = \sqrt{1 - \cos^2 \beta} = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \sin^2 0,03} = 0,999$$



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



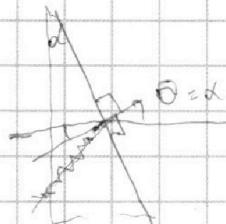
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

№ 10 задача №10 из первого блока. Синусидиод.

$$n_1 \cdot \theta = n_2 \cdot (d - p).$$

$$\theta = \frac{n_2}{n_1} (d - p); \quad \theta = \frac{1.6}{1} \left(90^\circ \text{рад} + \frac{3}{160} \text{рад} \right) = 0.03109 - 0.03109 = \\ = 0.05 \text{рад.} \rightarrow 111^\circ$$

Число ходов изображения в мА.



$$\theta + 90^\circ + 90^\circ - L = 180^\circ$$

Вместо этого число изображения можно
найти путем нахождения длины
периода (период изображения)

Затем, это же "поменяется" наше число изображения,

и с разницей $A_y - D_y$ - ищем второе изображение, и
они будут $L \cdot f_0 (k - \beta)$ из рисунка, $L \rightarrow$ между первым и вторым

и третьим $\ll b < a$, а также $m > L$, а $f_0 (k - \beta)$ -
 $f_0 (k - \beta) \approx d - \beta$ - также близко. Тогда это можно

считать, что $A_y \approx D_y$.

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!

8 - одна ошибка,

8 = 2 - 2 ошибки.

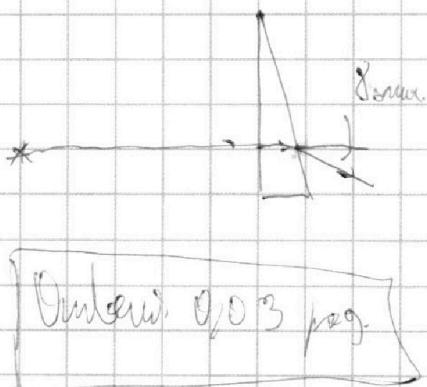
$$8 = 0,085 \text{ кг} - 0,08 \text{ кг} =$$

$$= -0,03 \text{ кг}.$$

Это "шарик" повернут на 180°, то есть среднее значение
для этого промежутка будет линия ОХ (2 ошибки < 2).

Погрешность получена, но для этого нужно брать, но
сумма должна = (8) = 0,05 кг.

Несколько, как это будет выглядеть.





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"/> |

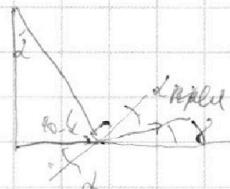
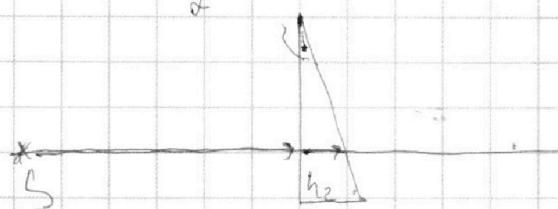
МФТИ

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

155

⑦ You know what's interesting about hydrogen in the Sygen atmosphere
the hydrogen can break up water molecules into hydrogen and oxygen.
Therefore oxygen, which is oxygen, oxygen is oxygen,
hydrogen and oxygen are oxygen and water can react to form
hydrogen and oxygen molecules.

Ques ① Wanna someone for you.
of



Также прохождение любых спортивных мероприятий не
приводит к снижению, так как оно не проводится.

For Amorphous metal alloys research in usplozim

Zarza spiciformis: $H_2.C_6H_4$ d'ing: $N + C_6H_6$ y d'apres.

$$d_{\text{Haus}} = \frac{\text{dist}}{2} d \Rightarrow \text{max } d_{\text{Haus}}, \text{ max } \text{dist} \text{ und } 2d = 0,05.$$

$$\text{Sind} \frac{\text{Längen}}{\text{Winkel}} = \frac{h_2}{h_1} \cdot \text{Längen}; \quad \text{Sind} \frac{\text{Winkel}}{\text{Längen}} = \frac{1}{\frac{h_1}{h_2}} \cdot 0,05 = \frac{1}{1} \cdot 0,05 = \underline{\underline{0,05}}$$

With Lopera = 0/08, Lopera wrote the introduction, many discussions,

Одна, это 2-я группа. Каждая из групп имеет 2 подгруппы.

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

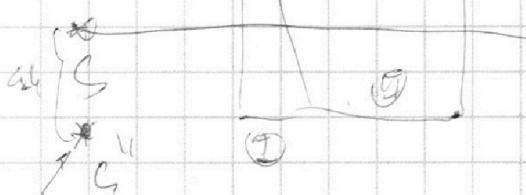
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

Черновик

Черновик № 5
Одн. I



Черновик № 5

$$\Delta M_2 = M - M_2 = 8,36 \text{ дж} - 8 \text{ дж} = 0,36 \text{ дж}$$

[Градус 0,36 дж]

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

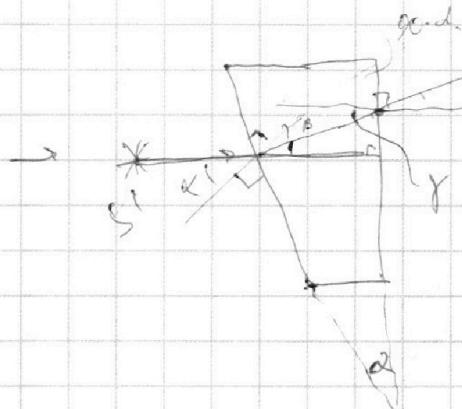
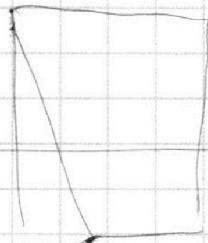
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

Четырехугольник ABCD с вершинами A(0,0), B(1,0), C(1,1), D(0,1).

Задача № 2.



Решение:

$$l \cdot h_0 = \beta \cdot h_1 \rightarrow \text{также } \beta = l \cdot \frac{h_0}{h_1} = \frac{0,6}{1,8} = 0,3333$$

$$\gamma = 180^\circ - (90^\circ + \beta) - 90^\circ = l - \beta = 0,05 \cdot \frac{0,8}{1,8} = 0,0222$$

$$h_1 = \frac{0,4}{1,8} \text{ мес} = h_0 \cdot \text{также.}$$

$$\text{также} = \frac{1,8 \cdot 0,4}{1,8 + 1} = 0,04 \text{ мес.}$$

$$\text{также задача 2: } h'' = (50 + h) \cdot \text{также} = 209 \text{ см} \cdot 0,04 = 8,36 \text{ см.}$$

Найденное значение можно использовать для задачи 1, если
суммировать.

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

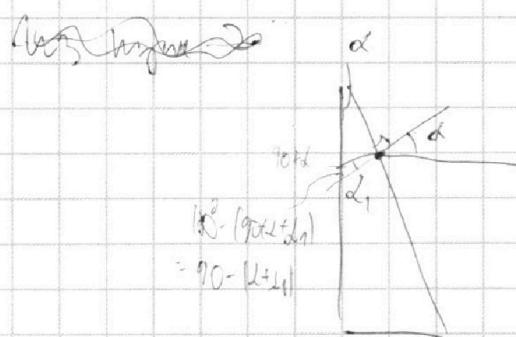
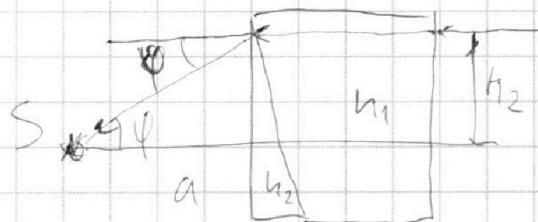
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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



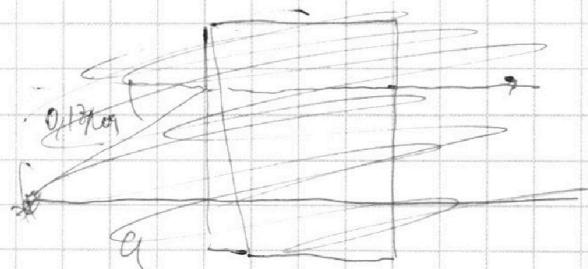
$$h_1 \cdot \text{const} = h_2 \cdot \text{const}$$

$$V_1 = \frac{h_1 \cdot d}{h_2} = \frac{1,8}{1,6} \cdot 0,05 = 0,056 \text{ м/с}$$

$$h_2 \cdot \underbrace{\text{const}(d+d_1)}_{d+d_1} = h_2 \cdot \underbrace{c_1}_{R}$$

$$V_2 = \frac{h_2 \cdot (d+d_1)}{h_2} = \frac{1,8}{1} \cdot (0,05 + 0,05) = 0,17 \text{ м/с}$$

$$= 0,08 \text{ м/с} + 0,09 \text{ м/с} = 0,17 \text{ м/с.}$$



$$M_2 = \cancel{0,02} \cdot a \cdot \cancel{V} = a \cdot V = 200 \text{ см} \cdot 0,17 = 34 \text{ см.}$$

$$\cancel{x}h = M_2 - h_1 = 34 \text{ см} - 0,05 \text{ см} = 33,95 \text{ см.}$$

$$\frac{\cancel{x}h}{x} = \cancel{0,02} = 0 = 0,01 \rightarrow x = 3395 \text{ см.}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

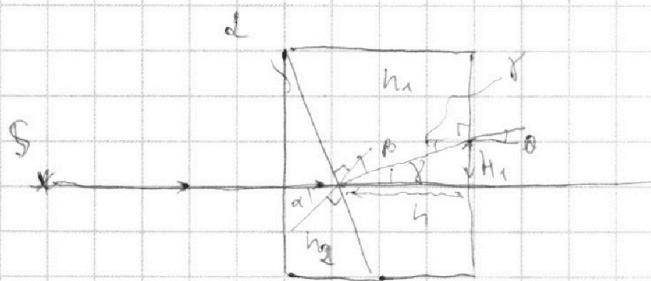
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

[25]

3) построил 2 трубы и пересекли их проекции.



Задача решается с помощью уравнений

$$\alpha \cdot h_2 = \beta \cdot h_1 \rightarrow \beta = \frac{h_2}{h_1} \cdot \alpha; \beta = \frac{1.6}{1.8} \cdot 0.05 \text{ rad} = \frac{8}{9} \cdot 0.05 \text{ rad}$$

последовательно решаем уравнения \rightarrow получаем α и β .

$$\gamma = d - \beta = \frac{0.105}{9} \text{ rad}$$

$$\gamma \cdot h_1 = \alpha \cdot h_2 \rightarrow \alpha = \frac{\gamma \cdot h_1}{h_2} = \frac{0.05 \text{ rad}}{9} \cdot \frac{1.8}{1} = \frac{0.1}{9} \text{ rad}.$$

$$h_1 = h \cdot \operatorname{tg} \alpha = h \cdot \frac{0.05 \text{ rad}}{9} = \frac{0.005}{9} \text{ м} = 0.05 \text{ см}$$

Несложных обстоятельствах, чтобы это сделать, надо
алгебра, так, чтобы извлечь из уравнения α из него вынести β и
получить γ .

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

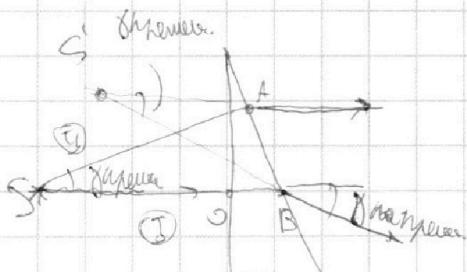
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

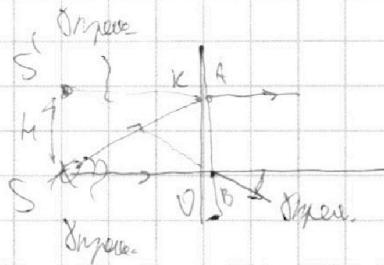
Что же ход линий методом продолжения?



Точки S и S' не лежат на симметрической прямой, поэтому $\angle SAB = \angle S'AB$, то есть

что в таком случае для минимума
не существует начальной точки.

Само продолжение линий прямые, $OB \rightarrow 0$, то:



$$\Delta SOK = \Delta S'AB, \text{ при } OB \rightarrow 0.$$

$\Rightarrow \mu = SO \cdot \operatorname{tg} \angle SOK, \angle SOK \approx \operatorname{tg} \angle SOK$.

$$h = 20 \text{ см} \cdot 0,035 = 6 \text{ см},$$

Изображение S' - искаженное изображение, состоящее из двух

шаров,

[Одни 6 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!