

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-03

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

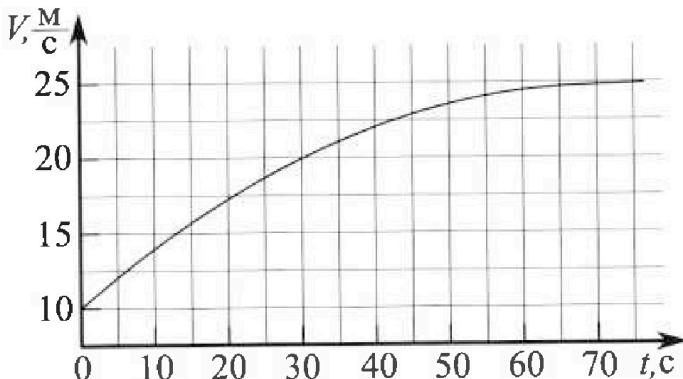
1. Автомобиль массой $m = 1500$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на рисунке. В конце разгона сила тяги двигателя равна $F_k = 600$ Н. Считать, что при разгоне сила сопротивления 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 численного ответа на первый вопрос ориентировано 10%.



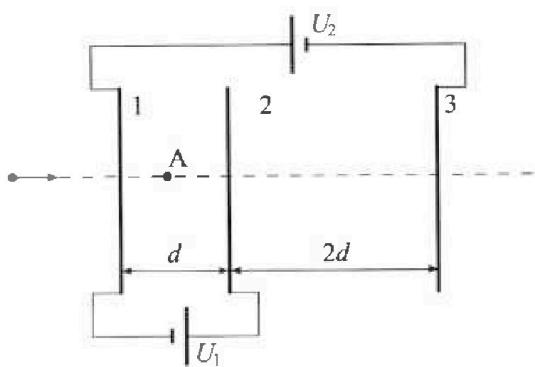
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится гелий, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент 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 v пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = k p v$. 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 $R T \approx 3 \cdot 10^3$ 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 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

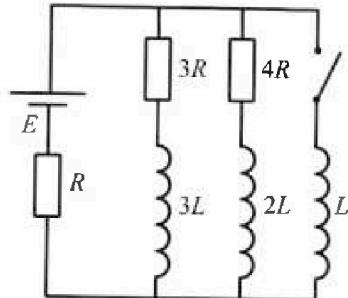


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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

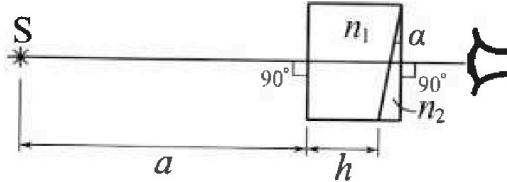
- 1) Найти ток I_{10} через резистор с сопротивлением $3R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью L сразу после замыкания ключа.
- 3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $3R$ при замкнутом ключе?

Ответы давать с числовыми 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.





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

МФТИ.

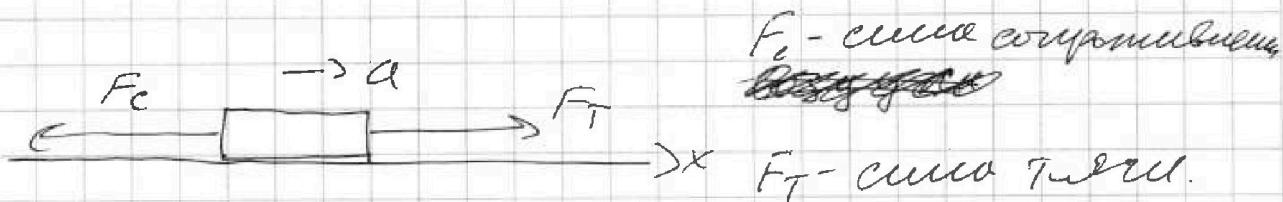
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

~1

1) Если провести касательную
к графику в точке $t=0$, то
отмеченная приращение скорости
к приращению времени: ~~86%~~

$$\begin{aligned} S(0)_t' &\approx \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{(20-10) \text{ м/c}}{(25-0) \text{ с}} = \frac{10}{25} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \frac{2}{5} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \\ &= 0,4 \text{ м/c}^2 = \alpha(0) \end{aligned}$$

2) Из условия $F_c = kS$



Рассмотрим момент времени t_k ~~в~~, в котором сила тяги ~~превысила~~ равна F_k . Из графика видно, что $S \rightarrow S_k = 25 \text{ м/c}$.

т.к. скорость в тк установилась \Rightarrow

$$\Rightarrow a(t_k) = 0 \Rightarrow$$

$$23. \text{ И. } \partial_k. m a = 0 = F_t - F_c \Rightarrow F_t = F_c$$

$$F_t = F_k ; F_c = k S_k \Rightarrow F_k = k S_k \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k = \frac{F_k}{S_k}$$

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!

$$23. \text{ И.} \quad t = 0$$

$$m a(0) = F_T - F_c$$

$$a(0) = 0, 4 \text{ м/с}^2$$

$$F_c = \kappa \sigma(0) = \frac{F_K}{\sigma_K} \cdot \sigma(0) = F_K \frac{\sigma(0)}{\sigma_K}$$

$$F_T = m a(0) + F_c = m a(0) + F_K \frac{\sigma_0}{\sigma_K} =$$

$$= 1500 \text{ кг} \cdot \frac{2}{5} \text{ м/с}^2 + 600 \text{ Н} \cdot \frac{10 \text{ м/с}}{25 \text{ м/с}} =$$

$$= 840 \text{ Н}$$

$$3) P = \frac{A}{\Delta t} = \frac{F \cdot \Delta S}{\Delta t} = F S$$

$$P(0) = F_T(0) \cdot \sigma(0) = 840 \cdot 10 = 8400 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } a(0) = 0, 4 \text{ м/с}^2$$

$$F_T = 840 \text{ Н}$$

$$P(0) = 8400 \text{ Ватт.}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

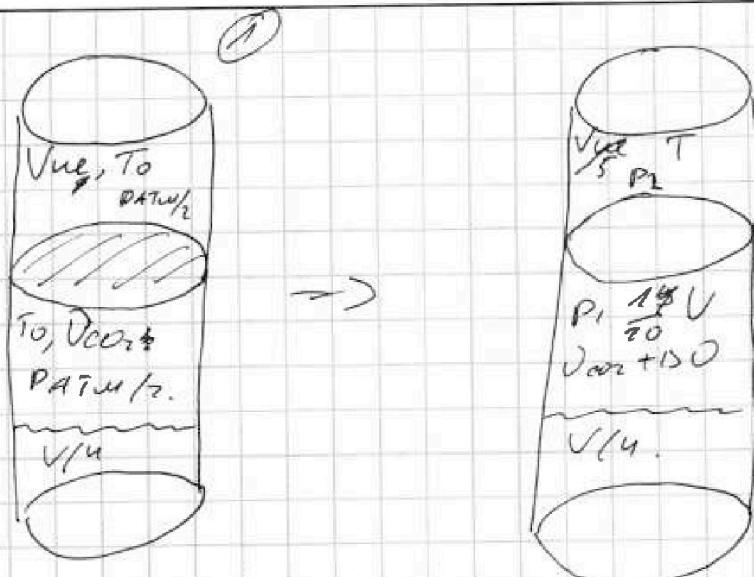
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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



$$V_{CO2} = V - \frac{V}{5} - \frac{V}{4} = \frac{11}{20}V.$$

$$1) \Delta O = \kappa \frac{P_{Air}}{2} V_{CO2} =$$

$$\frac{P_{Air}}{2} V_{Air} = \text{One RT}_0.$$

$$\frac{P_{Air}}{2} (V - V_{Air}) = V_{CO2} RT_0$$

$$2) \frac{V_{Air}}{V_{CO2}} = \frac{V_{Air}}{\frac{3}{4}V - V_{Air}} = \frac{\frac{1}{2}V}{\frac{3}{4}V - \frac{1}{2}V} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4} - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} =$$

$$P_1 \frac{V}{5} = V_{Air} RT$$

$$P_1 \frac{11}{20}V = (\Delta O + V_{CO2}) RT$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} \frac{\Delta O + V_{CO2}}{P_{Air} V} = \frac{\kappa \frac{P_{Air}}{2} V_{CO2} + V_{CO2}}{V_{Air}}$$

$$\left(\frac{1}{4} \frac{V_{Air} - V_{CO2}}{P_{Air} V} \right) \frac{R}{\kappa} = V_{CO2}$$



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!

$$V_{cor} \neq \frac{3}{4}V - V_{le} \Rightarrow V_{le} \neq \frac{3}{4}V - V_{cor}.$$

$$\frac{V_{le}}{V_{cor}} = \frac{\frac{3}{4}V - V_{cor}}{V_{cor}}$$

$$\frac{V_{le}}{V_{cor}} = \frac{\frac{3}{4}V - V_{cor}}{V_{cor}} - 1 \Rightarrow$$

$$= \left(\frac{V_{le}}{V_{cor}} + 1 \right) / \frac{11}{4} V_{le} - V_{cor} \xrightarrow{\text{РАТИК}} = \frac{3}{4}V$$

$$\frac{V_{le}}{V_{cor}}$$

$$\frac{P_1 V_{15}}{\frac{P_{\text{атм}}}{2} \frac{V}{2}} = \frac{V_{le} RT}{V_{cor} RT_0} \Rightarrow P_1 = P_{\text{атм}} + P_{cor,2}$$

$$4 \frac{P_1}{P_{\text{атм}}} = \frac{T}{T_0}$$

$$\frac{11}{20} P_{\text{атм}} = V_{cor} RT_0$$

$$\frac{11}{20} P_{\text{атм}}$$

Ответ: 1/2.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

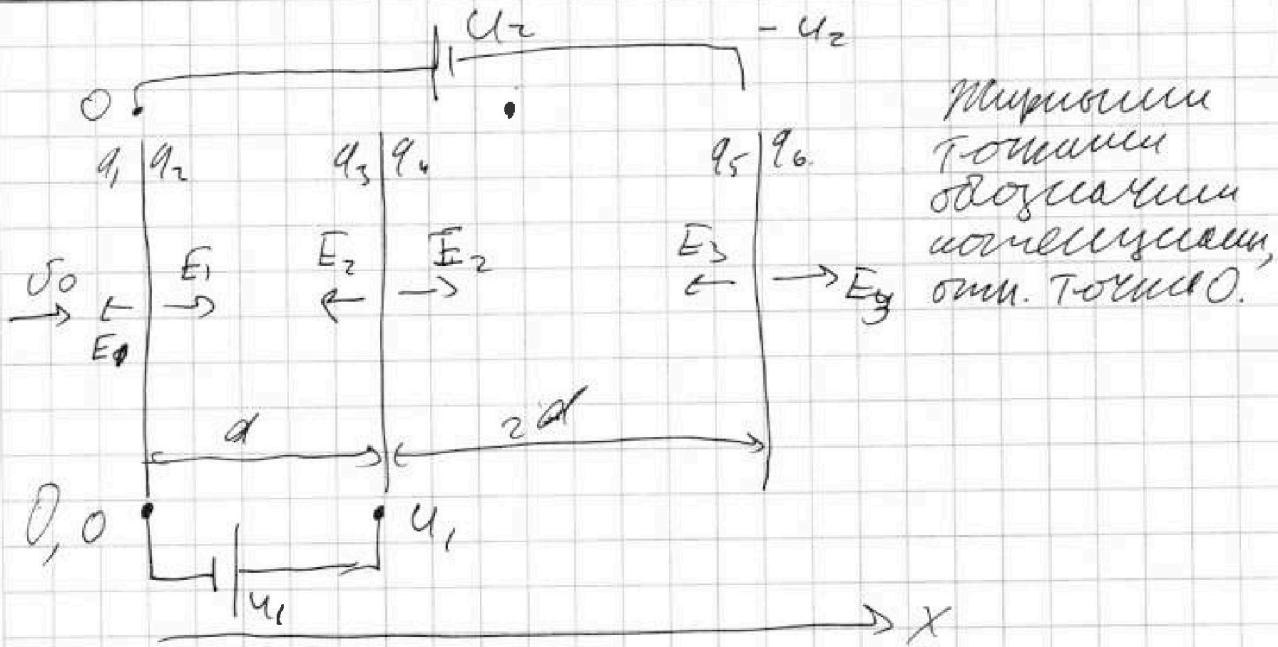
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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



$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 = 0.$$

$$E_1 = \frac{q_1 + q_2}{S} \cdot \frac{1}{280}$$

$$E_2 = \frac{q_3 + q_4}{S} \cdot \frac{1}{280}$$

$$E_3 = \frac{q_5 + q_6}{S} \cdot \frac{1}{280}$$

$$d(E_1 + E_2) = E_D, \quad d = 0 - U_1 = -U_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_{D1} = -\frac{U_1}{d}$$

$$d(E_D + 2d/E_{D2}) = 0 - (-U_2) = +U_2 \Rightarrow$$

$$-U_1 + 2d/E_{D2} = U_2 \Rightarrow E_{D2} = \frac{U_2 + U_1}{2d}.$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

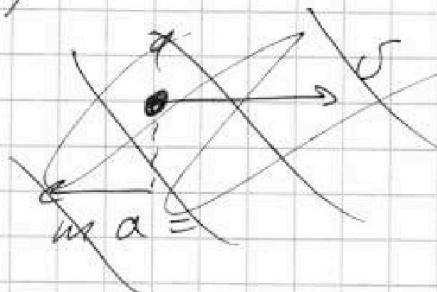


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

1)



$$F = Eq = ma$$



$$E = E_{p_1}$$

$$Eq = ma \Rightarrow a = E_p \frac{q}{m} = \frac{U}{d} \frac{q}{m} = \frac{U}{d} \frac{q}{m}$$

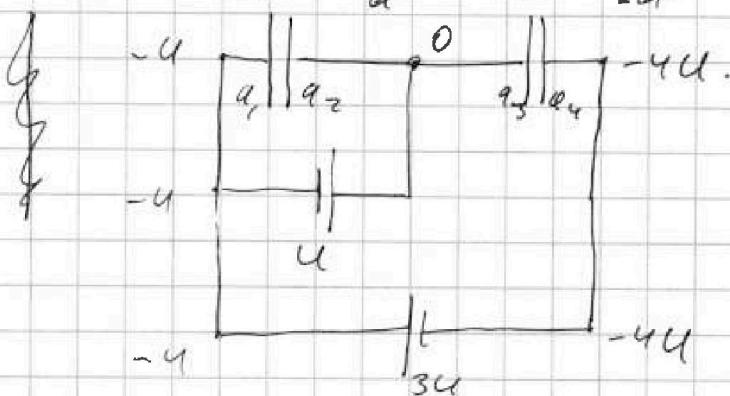
2) $E_{K_1} - E_{K_2} = -Eqd$

$$E_{K_1} - E_{K_2} = -\frac{U}{d} q \cdot d = -Uq.$$

3) ~~расчитываемую конфигурацию
с напряжением U₂.~~

Рассмотрим изменение в виде
экс. узла.

$$2C = \frac{380}{a} \quad C = \frac{380}{2d}$$



Ответы: 1) $\frac{ma}{d} = \frac{U}{a/m}$ 2) $-Uq$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

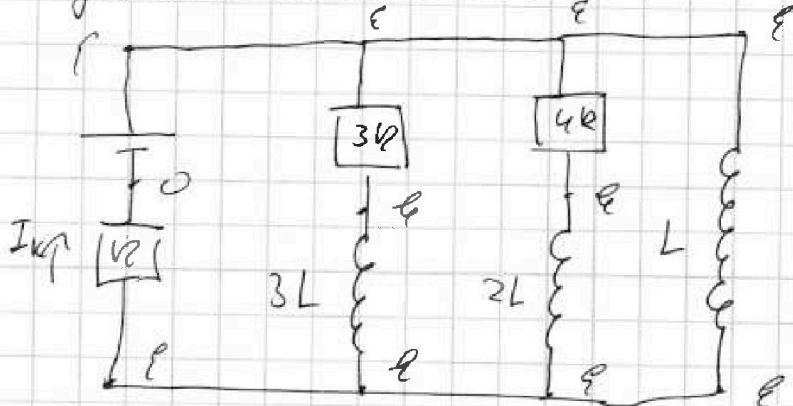


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

В изображении временно, когда решения
в излии с защищенным питанием
усталошись.



Так что \Rightarrow наше напряжение
на конденсаторах нет,
так как напряжение на конденсаторах
3V и 4V равны, так что они открыты.

$$I_K = \frac{q}{R}$$

Две производящие:

$$E - q_1 = I_{3L} \cdot 3R + 3L \frac{dI_{3L}}{dt} = L \frac{dI_L}{dt} / . dt$$

$$\Rightarrow 3L \frac{dI_{3L}}{dt} + 3L \frac{dI_L}{dt} = L \frac{dI_L}{dt} / t_{3L}$$

$$3R q_{3L} + 3L (0 - I_{10}) = L (I_K - 0) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow q_{3L} \cdot 3R = 3L I_{10} + L I_K \Rightarrow$$

$$\Rightarrow q_{3L} = \frac{L}{3R} (3I_{10} + I_K) = \frac{L}{3R} \left(\frac{4}{15} \frac{E}{R} + \frac{E}{R} \right) =$$

$$= \frac{L E}{3R^2} \left(\frac{23}{15} \right) = \frac{23 L E}{57 R^2}$$

$$\text{Ответ: 1)} \frac{4}{15} \frac{E}{R} \quad 2) \frac{12}{15} \frac{E}{R} \quad 3) \frac{23}{57} \frac{L E}{R^2}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

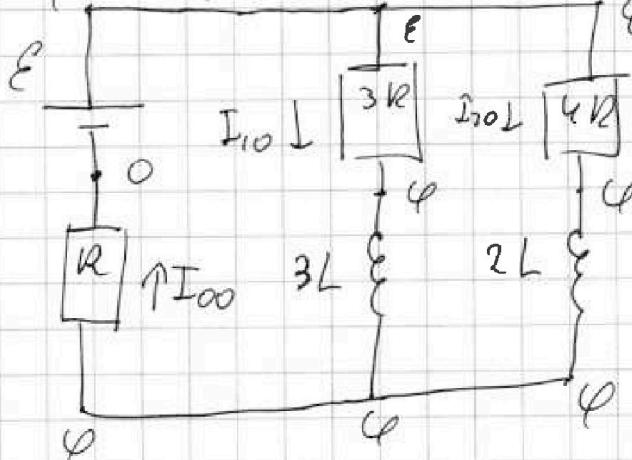


- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

~ 4
так называемые ишоэ:



здесь и дальше
исл. имена
шонесящим.

Т. к. есть 6 ун. решения $\Rightarrow I = \text{const} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \Delta\varphi_{3L} = \Delta\varphi_{2L} = 0.$$

$$I_{00} = I_{10} + I_{20}$$

$$I_{00} = \frac{\varphi - 0}{R}, \quad I_{10} = \frac{E - \varphi}{3R}, \quad I_{20} = \frac{E - \varphi}{4R}$$

$$\frac{\varphi}{R} = \frac{E - \varphi}{3R} + \frac{E - \varphi}{4R}$$

$$12\varphi = 4E - 4\varphi + 3E - 3\varphi$$

$$19\varphi = 7E \Rightarrow \varphi = \frac{7}{19}E$$

$$I_{10} = \frac{E - \varphi}{3R} = \frac{E - \frac{7}{19}E}{3R} = \frac{1}{3 \cdot 19} \frac{12E}{R} = \frac{4E}{19R}$$



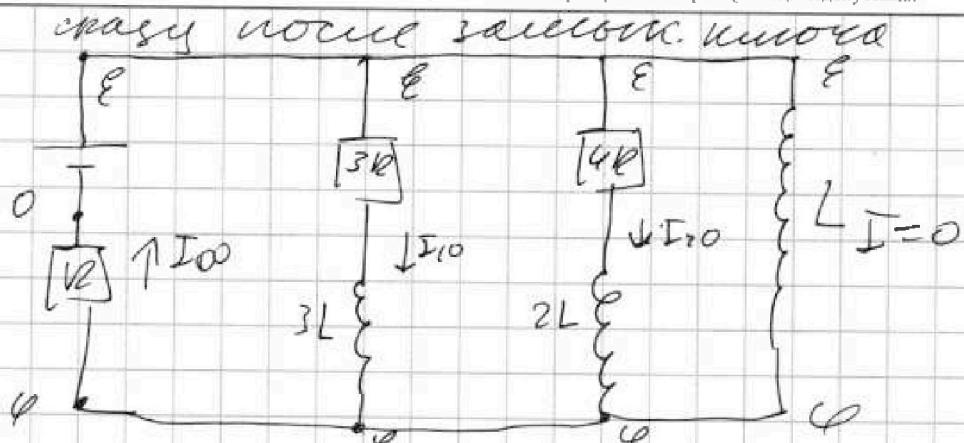
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

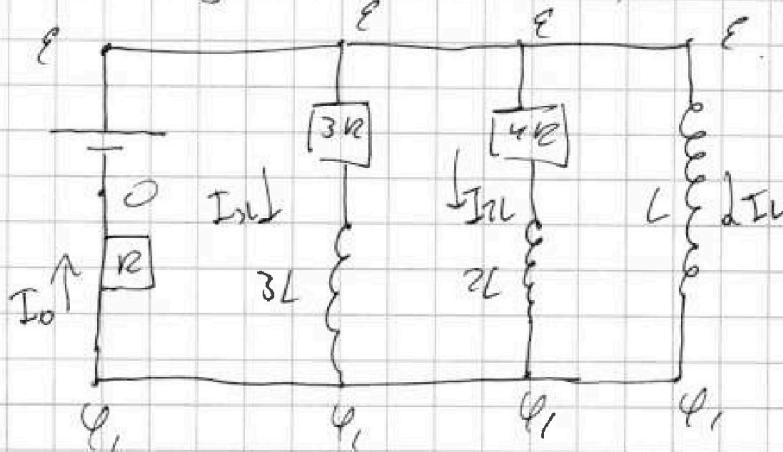


Таки в цепи естаком не изменилось
из-за падения напряжения =)

- ⇒ не изменилось и ток I_{10} =)
- ⇒ не изменилось и φ .

$$U_L = L \dot{I} \Rightarrow \dot{I} = \frac{U_L}{L} = \frac{E - 4}{L} = \frac{E - \frac{7}{18}E}{L} = \\ = \frac{12}{18} \frac{E}{L}$$

В производственном помещении брачии,
после замка. шлюза, что до т. $I_{3L} = 0$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

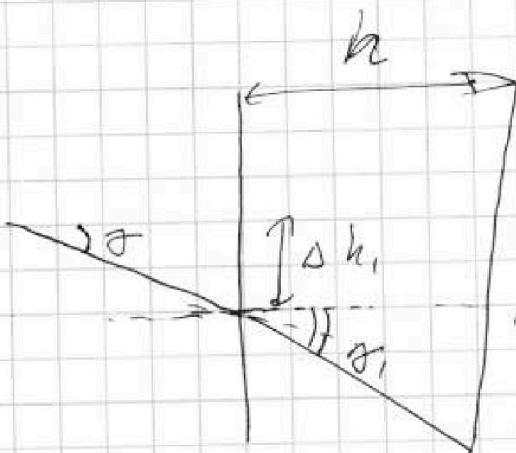
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

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

МФТИ



Установка участка
максимального
размера шахты.

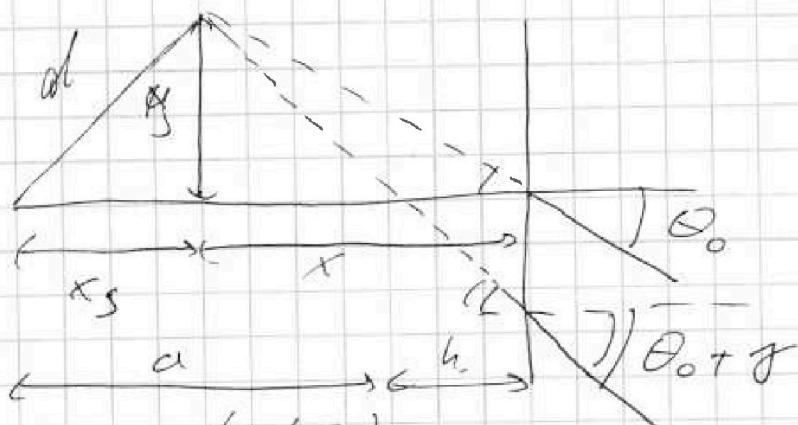
~~γ = γ_1, γ_2~~

$\gamma = h_1, \gamma_2$

$$\Delta h_1 = a \tan \gamma \quad \gamma = a \beta$$

$$\Delta h_2 = h \gamma_1 = h n_1 \gamma$$

$$\Delta h = \gamma / (a + h n_1).$$



$$y = x \tan (\theta_0)$$

$$\Rightarrow x \theta_0 + h = x \theta_0 + y x$$

$$y + h = x \tan (\theta_0 + \gamma)$$

$$\Delta h = y x \Rightarrow \gamma (a + h n_1) = y x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = a + h_1 h$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

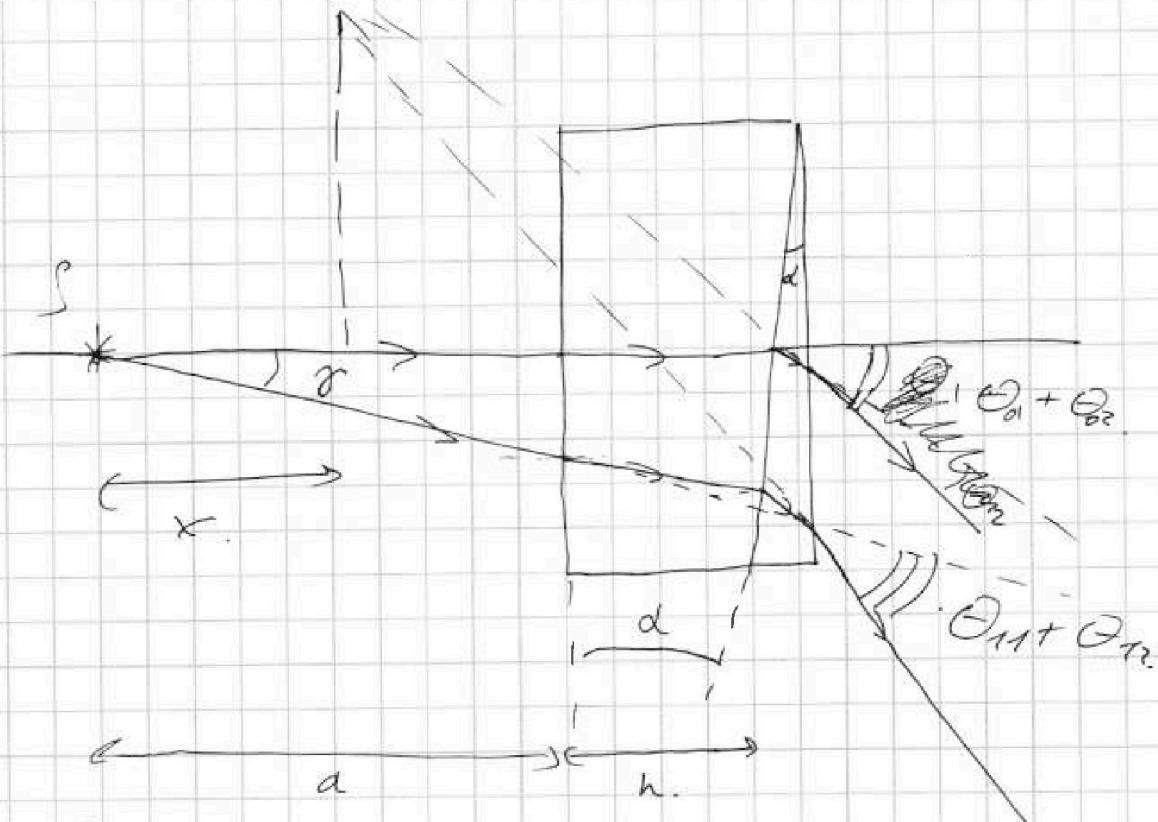
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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



Из теории известно, что при прохождении луча света из $\theta = \alpha(n-1)$,
тогда прошедшем длину светящего систе-
мы как две преломления с воздухом
точкой преломления и преломлением
и поглощением в воздухе между
преломлением. Поглощением в воздухе
и поглощением в системе не воссчитывается
 \Rightarrow угол определения луча
без учета поглощения $\theta_0 = \theta_{11} + \theta_{12} =$

$$= d(n_1 - 1) + d(n_2 - 1) = \theta_0$$

Найдем преломление
последней линзы в воздухе преломл.,
и зоне

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!

$$g = x \operatorname{tg} \theta_0 = (a + h, h) \theta_0 = \\ = (a + h, h) \alpha / (n_2 - n_1 + h, -1)$$

$$x_s = a + h - x = a + h - a - h, h = \\ = h(1 - h),$$

$$(d = \sqrt{x_s^2 + y^2}) = \sqrt{h^2(1 - h)^2 + (a + h, h) \alpha^2 / (n_2 - n_1 + h, -1)^2}$$

1) ~~При~~ При $n_1 = 1; n_2 = 1,7$

$$\theta = \alpha / (n_2 - 1) = 0,1 \cdot 0,7 = 0,07.$$

2) При ~~же~~ же n_1 : $d =$

$$= \sqrt{h^2(1 - 1)^2 + (a + h)^2 \alpha^2 / (n_2 - 1 + 1,7 - 1)} =$$

$$= (a + h) \alpha / (h, -1) = (30 + 14) 0,1 \cdot 0,7 =$$

$$= 104 \cdot 0,07 = 7,28 \text{ см.}$$

3) При $n_1 = 1,4; n_2 = 1,7$

$$d = \sqrt{14^2 \cdot 0,4^2 + (30 + 14) 0,1^2 / (30 + 14 \cdot 1,4) / (1,7)^2} \approx$$

$$= \sqrt{38,36 + 145,2} = \sqrt{177,56} \approx \sqrt{177}.$$

Ответ: 1) 0,07 2) 7,28 3) $\sqrt{177}$.

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"/> |

МФТИ

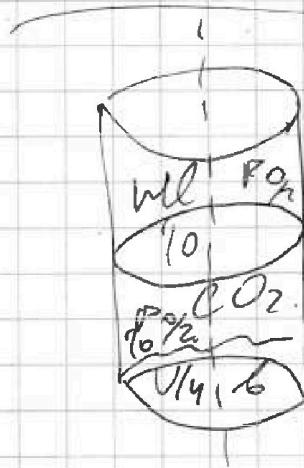
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$300 \cdot 2 = 600 + 600 \cdot \frac{2}{5} = 600 \left(1 + \frac{2}{3}\right) = \\ = \frac{7}{5} \cdot 600 = 7 \cdot 120 = 840 \text{ л.}$$

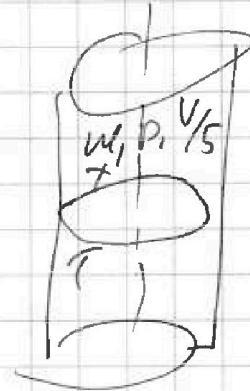
$$\begin{array}{r} 60015 \\ 5 \overline{) 720} \\ 10 \end{array}$$

$$\frac{V_{\text{дел}}}{V_{\text{вс}}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{\frac{3V}{4} - V_{\text{дел}}}$$

$$\rho = \frac{A}{dt} = \frac{F \cdot S}{ts} = F \cdot d.$$



⇒



$$P_{\text{CO}_2,0} = P_0/2. \quad P_{\text{дел},0} = P_0/2.$$

$$P_{\text{дел},0} = P_0 = P_{\text{CO}_2,0} + P_{\text{вн.}}$$

$$P_{\text{CO}_2,0} = P_{\text{CO}_2,1} R T_0.$$

$$P_{\text{CO}_2,1} = P_{\text{CO}_2,0} + \Delta P$$

$$\Delta P = \kappa P \omega = \kappa \frac{P_{\text{вн}}}{2} \frac{V}{4}$$

$$\frac{V_{\text{дел},0} R T_0}{V_{\text{дел},0}} \frac{V_{\text{дел},1} R T_0}{V_{\text{дел},1}} = \frac{P_{\text{CO}_2,0} R T_0}{V - V_{\text{дел},0} - V_1}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

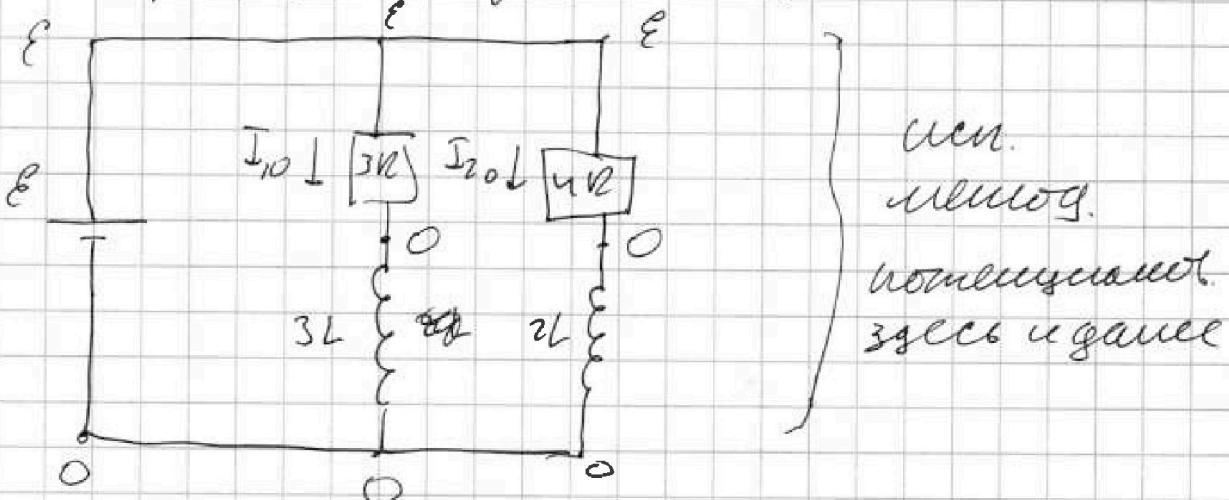


- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

При увеличении этого:



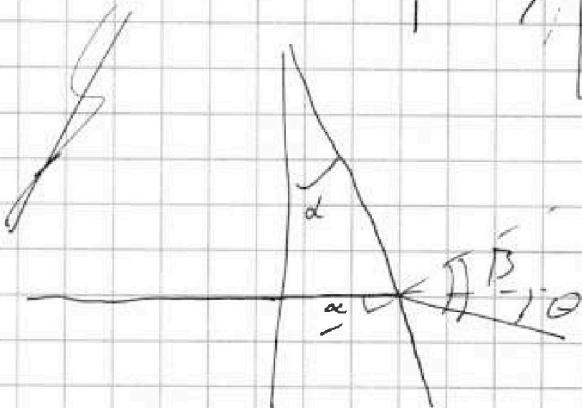
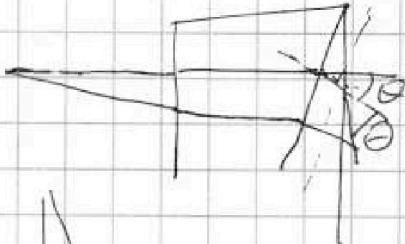
При уменьшении $\Delta \varphi_{3L} = \Delta \varphi_{2L} = 0$

$$I_{10} = \frac{E - 0}{3\Omega} = \frac{E}{3\Omega}$$

Сразу исчезает замкнутый
цикл:



$$\begin{aligned} & \frac{19}{27} \\ & \times \frac{3}{27} \\ & \frac{30}{54} \end{aligned}$$



$$n\alpha = \beta$$

$$\Theta = \beta - \alpha = n\alpha - \alpha = \alpha(n-1).$$

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!

$$\frac{(P_{CO_2} + P_{ATM}) \frac{11}{20} V}{P_{CO_2} \frac{V}{8}} = \frac{(V_{CO_2} + V_b) R T}{V_{CO_2} R T}$$

$$\begin{array}{r} 109,6 \\ + 7 \\ \hline 110 \end{array} \quad \begin{array}{r} 120 \\ \times 12 \\ \hline 120 \\ - 110 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$(P_{CO_2} + P_{ATM})$$

$$\frac{1}{8} V_{CO_2} = V_{CO_2} + \Delta V + V_b$$

$$\begin{array}{r} 196 \\ - 16 \\ \hline 80 \\ - 54 \\ \hline 26 \\ - 196 \\ \hline 3436 \end{array} \quad \begin{array}{r} 145,2 \\ - 31,26 \\ \hline 113,96 \end{array}$$

$$P_0 \frac{11}{4} V = V_b R T$$

$$\frac{\frac{P_{ATM}}{2} \left(\frac{1}{2} V - V_{CO_2} \right)}{P_{CO_2} \left(\frac{11}{20} V \right)} = \frac{V_{CO_2} R T}{V_{CO_2} + \Delta V R T}$$

$$1 + \frac{\Delta V}{V_{CO_2}} = P_{CO_2}$$

$$\begin{array}{r} 109,6 \\ \times 109,6 \\ \hline 80 \\ - 654 \\ \hline 34 \\ - 381 \\ \hline 1086 \end{array} \quad \begin{array}{r} 120 \\ - 12 \\ \hline 108 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 14 \\ \hline 98 \\ - 86 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\frac{14 \cdot 2}{5} = \frac{196 \cdot 4}{25} =$$

$$0,01 (109,6)^2 \cdot 0,01 \cdot 121 =$$

$$\frac{196}{25} = 0,08 \cdot 10^6$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

$$\frac{P_{\text{атм}}}{2} V_{\text{део}} = \Delta E_F$$

$$P_1 \frac{V}{5} = \Delta E_F$$

~~$$\frac{P_{\text{атм}}}{2} (V_{\text{део}} - V_{\text{део}}) = \Delta E_F$$~~

$$P_1 \left(V - \frac{V}{5} - \frac{V}{4} \right) = \Delta E_F$$

~~$$P_1 \left(\frac{3V}{4} - \frac{V}{5} \right) = \Delta E_F$$~~

~~$$P_1 \left(\frac{15V - 4V}{20} \right) = \frac{11}{20} P_1 V = \Delta E_F$$~~

~~$$\frac{P_1 \frac{V}{5}}{P_1 \frac{11}{20} V} = \frac{\Delta E_F}{(\Delta E_F + 150 \Delta F)}$$~~

$$\frac{1}{20} \Delta E_F = \frac{1}{3} (\Delta E_F + \Delta V)$$

$$\frac{11}{4} \Delta E_F = \Delta E_F + \Delta V = \Delta E_F + \frac{P_0 \omega}{2} \Delta V$$



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"/> |

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

МФТИ

$$P = \frac{V}{n} \cdot \frac{P_{\text{датч}} - P_{\text{свирт}}}{2}$$

$$\frac{11}{20} V \cdot P_{\text{свирт}} = (P_{\text{свирт}} + \Delta P) / 2$$

$$\frac{11}{5} P_{\text{свирт}} = \text{датч} \left(1 + \frac{\Delta P}{P_{\text{свирт}}} \right)^T$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

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