



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023



Вариант 11-02

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

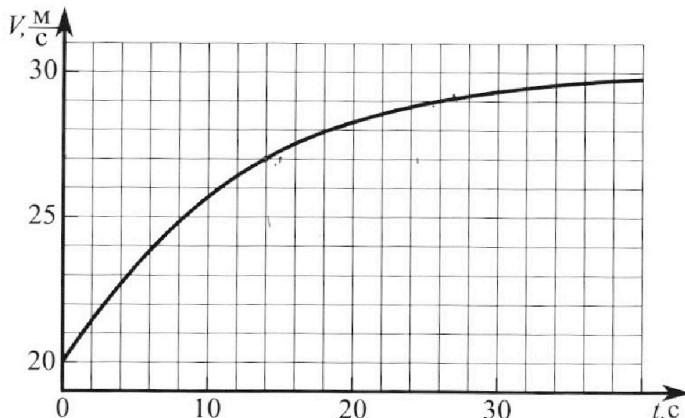
1. Мотоциклист массой (вместе с мотоциклом) $m = 300$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги так, что мощность, передаваемая от двигателя на ведущее колесо, остается постоянной. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на 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%.

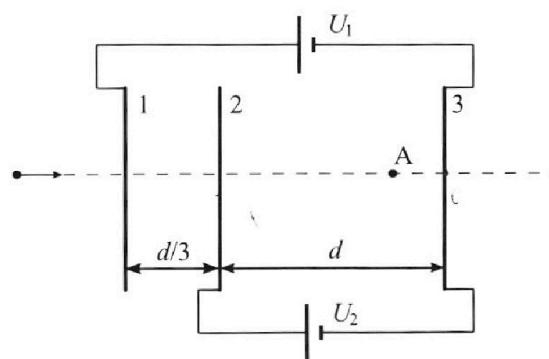


2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится азот, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент 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: $\Delta v = k p$. Объём жидкости при этом практически неизменен. Для углекислого газа константа Генри для данной комнатной температуры $k \approx 0,6 \cdot 10^{-3}$ моль/(м³·Па). При конечной температуре T углекислый газ в воде практически не растворяется. Можно принять, что $RT \approx 3 \cdot 10^3$ Дж/моль, где R - универсальная газовая постоянная. Давлением водяных паров при комнатной температуре и изменением объёма жидкости в процессе нагревания пренебречь. Все газы считать идеальными.

- 1) Найти отношение количеств вещества в газообразном состоянии в верхней и нижней частях до нагревания.
2) Определите 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.*

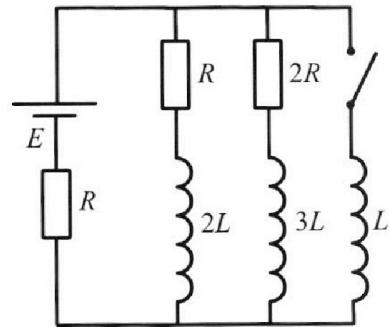
4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установлен. Затем ключ замыкают.

1) Найти ток I_{20} через резистор с сопротивлением $2R$ при разомкнутом ключе.

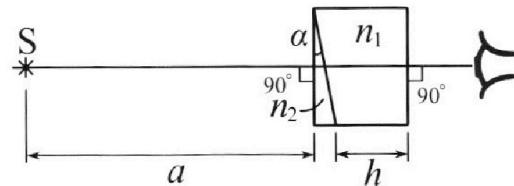
2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью L сразу после замыкания ключа.

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"/> |

МФТИ

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

1.) Ускорение - тормозе угол наклона вектором
k спрощу $v(t)$

Назовем тормозе угол наклона в тире $V_t = 27 \text{ м/с}$

$$f_{\text{тр}} \alpha \approx \frac{4}{7} \approx \cancel{\frac{4}{7}} \text{ или } f_{\text{тр}} \alpha = \frac{3}{5}$$

$$\frac{40}{70} \text{ или } \frac{42}{70} \text{ по условию } \frac{1}{35} \leq \frac{40}{70} \frac{1}{t_0} \Rightarrow$$

но ускорение тормоза прямое

$$f_{\text{тр}} \alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow Q = 0,6 \text{ м/с}^2$$

2.) В тире разгоне $\alpha = 0$ в 0,500 метров

Черт НЕ имея сонного расписания

В тире разгоне, разгоняя в 34,610 метрах

$$V_k \rightarrow 30 \text{ м/с}, \text{тогда } 2 \text{ раза } 17,05 \text{ метра}$$

$$F_{T_k} = F_{\text{тр}} = F_k, F_T - \text{сила тока, приводящая}$$

движения, зависящая от
сторона

$$F_T = \frac{P}{v(t)} \Rightarrow F_{T_k} = \frac{P}{V_k}, \text{тогда}$$

$$\frac{P}{V_k} = F_k \quad P = F_k V_k \Rightarrow P = 405 \text{ Н} \cdot 30 \text{ м/с} = 12150 \text{ Дж/с}$$



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!

Модульная на уравнении всего решений
построена.

$$\text{В момент } t_1 \text{ имеем } V_1 \left(t_1 = 12 \text{ с} \right)$$

$$m \cdot a = F_T(t_1) - F_{\text{суп}} \Rightarrow$$

$$F_{\text{суп}} = F_T(t_1) - m \cdot a = \frac{P}{V_1} - m \cdot a_1 = \frac{405 \text{ Н} \cdot 30 \text{ м/c}}{22 \text{ м/c}} - 300 \text{ кг} \cdot \frac{3}{6} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$= 450 \text{ Н} - 180 \text{ Н} = 270 \text{ Н}$$

3) Модульная на уравнение силы соударения

$$P_{\text{суп}} = F_{\text{суп}} \cdot V_1 \Rightarrow$$

$$\text{Для } k = \frac{P_{\text{суп}}}{P} = \frac{F_{\text{суп}} \cdot V_1}{P} = \frac{270 \text{ Н} \cdot 27 \text{ м/c}}{405 \text{ Н} \cdot 30 \text{ м/c}} = \frac{30}{50} \left(\cancel{60\%} \right) \\ = \frac{3}{5} \left(60\% \right)$$

$$\text{Ответ: } 1) 0,6 \text{ м/c}^2 \quad 2) 270 \text{ Н} \quad 3) \frac{3}{5}$$



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!

Треуголь нет, поэтому $P_{\text{вых}} = P_{\text{наг}}$

В начале Решение Родового сырья

Изменение мало \Rightarrow то же самое в газообразном

Состав газа не изменился мало.

~~Давление~~ Давление!

(В начальном $V = V_0$)

$$P_H \cdot \frac{V_0}{2} = Y_N \cdot R \bar{T}_0 \quad , P_H - \text{давление в Родовом}$$

Давление в газе

$$\text{1) } P_H \cdot \frac{V_0}{4} = Y_{\text{Н2О}} \cdot R \bar{T}_0 \quad \Rightarrow \frac{Y_N}{Y_{\text{Н2О}}} = 2$$

Можно сказать, что $Y_{\text{Н2О}} = Y_{\text{CO}_2}$

2.) В конце. Установившийся концентрационный градиент

\Rightarrow это нормальное

$$Y'_{\text{CO}_2} = Y_{\text{CO}_2} + \Delta Y = Y_{\text{CO}_2} + k \cdot \frac{V_0}{4} \cdot P_H$$

Пуск газа в газообразном состоянии

то есть (исходное давление) \rightarrow

$$\text{Давление верхней зоны: } P' \cdot \frac{V_0}{6} = Y_N \cdot R \frac{4}{3} \bar{T}_0 (1)$$

$$P_H \cdot \frac{V_0}{2} = Y_N \cdot R \bar{T}_0 \quad \Rightarrow \frac{P'}{P_H} = 4 (2)$$

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 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!

Дво ~~Реш~~ находит !

$$V_{\text{разр}} = V_0 - \frac{V_0}{6} - \frac{V_0}{4} = \frac{7V_0}{12} \Rightarrow P_{H_2O} = 0 \Rightarrow P = P_{CO_2}$$

$$\rho' \cdot \frac{7V_0}{12} = y_{CO_2}' \cdot R \frac{4}{3} T_0 \Rightarrow \\ (1) : \rho' \cdot \frac{V_0}{6} = y_H \cdot R \frac{8}{3} T_0$$

$$\frac{y_{CO_2}'}{y_H} = \frac{7}{2} ; \quad y_H = 2y_{CO_2} \Leftrightarrow$$

$$\frac{y_{CO_2} + \frac{k_0}{4} \cdot k \cdot P_H}{2y_{CO_2}} = \frac{7}{2} \Rightarrow y_{CO_2} = \frac{V_0}{24} < P_H$$

$$P_H \cdot \frac{V_0}{4} = \frac{V_0}{24} \cdot k P_H \cdot R \cdot \frac{3}{4} T_0$$

$$\gamma = k \cdot \frac{3}{4} RT, \quad \epsilon = 0,6 \cdot T_0^{2,3} \cdot \frac{\text{коэф}}{k \cdot P_H}, \quad RT = 2 \cdot T_0^3 \frac{\Delta H}{\text{коэф}} \Rightarrow$$

$$\gamma = 3 \cdot T_0^3 \cdot 0,6 \cdot T_0^{-3}$$

$\gamma = \frac{3}{4} - \text{получено по расчетам}$

зар γ \approx $\frac{3}{4}$ \Rightarrow

Установление о $T_0 = 250$ градусов

При $\gamma = 0,75$ (Вода или вода соли) $\lambda_{\text{воды}}$

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!

т.к. жидкость охлаждается в сосуде, $T = 200^\circ\text{C} = 373\text{K}$ —

рассмотрение начальных условий

$$P_{H_2O} = P_{air}$$

Тогда $P' = P_{air} + P_{нагр.}$, $P_{нагр.}$ — максимальное давление

$\log \alpha_f(O_2)$ — ~~затрач.~~ — затраты дыхания.

$$P_{нагр.} \cdot \frac{\pi}{12} V_0 = \left(Y_{CO_2} + k \frac{V_0}{4} \cdot P_H \right) RT$$

$$P' \cdot \frac{V_0}{6} = Y_N RT, Y_N = 2Y_{CO_2} \text{ из условия}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\pi}{12} P_{нагр.} V_0 = Y_{CO_2} RT + \frac{V_0 P_H}{4} \cdot k RT / 2 \\ P' \cdot \frac{V_0}{6} = 2Y_{CO_2} RT \end{array} \right.$$

$$\frac{\pi}{6} P_{нагр.} V_0 - P' \cdot \frac{V_0}{6} = \frac{1}{2} P_H \cdot V_0 k RT$$

$$kRT = 0.6 \cdot r_0^{-3} \cdot 3 \cdot r_0^3 = \frac{9}{5} r_0^{-3}$$

(отрицательное
значение)

$$\text{т.е. уравнение (2): } P_H = \frac{1}{4} P'$$

$$P_{нагр.} = \frac{1}{4} P' + \frac{6}{7} \cdot \frac{1}{8} P' \cdot \frac{9}{5}$$

$$P_{нагр.} = \frac{76}{280} P' ; P_{нагр.} = P' - P_{air}$$



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!

$$P^1 - P_{\text{атм}} = \frac{76}{280} P^1$$

$$P_{\text{атм}} = \frac{280 - 76}{280} P^1 = \frac{204}{280} P^1 = \frac{51}{70} P^1 \Rightarrow$$

точное значение $P^1 = \frac{70}{51} P_{\text{атм}}$.

Ответ: 1) 2 2) $\frac{70}{51} P_{\text{атм}}$.



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 checked="" 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!

Разбор схемы значительного объема \Leftrightarrow система можно

сделать многоступенчатой плоскостью.

Разберем схему 2 на две части плоскостями решения

$d_1 > 0$, первое условие нет т.е. имеем $U_1 = U_2 \Rightarrow \text{единую}$

систему можно рассматривать как единую единую

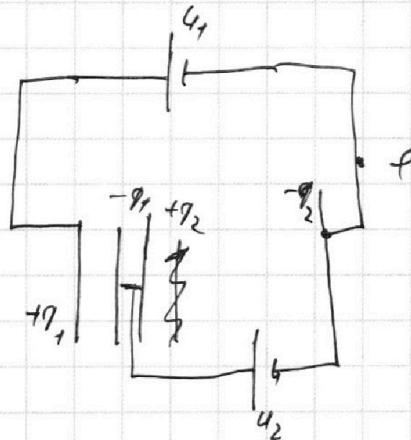


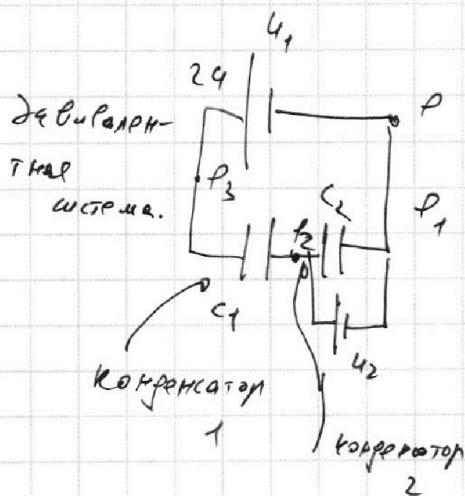
Рисунок второй единой системы

$$\frac{d}{dt} - U_1, d_2 - U_2$$

Напряжение для 2

конденсатора $U_2 = U_1$,

$$\text{№ 1: } U_{C1} = U_1 - U_{C2} = \\ = U_1 - U_2 = U$$



Движение на единой системе

потока $p = 0$, оно же

потока p_1 есть единий

в конденсаторе p_1

Тогда можно говорить

$$p_2 = p + U, \text{ след. } p_3 = p + 2U.$$

Рисунок решения задачи зеркальной балансной

и зеркальной симметрии зеркала, с учетом начального \rightarrow решения

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!

Проверенное решение оценивается баллом.

1. Доказать что при сдвиге вдоль оси x - константа E

$$T_2 = C_2 \cdot 4 = \frac{E}{d} \cdot 4, \text{ тогда } E =$$

$$E = \frac{q_2}{C_2} = \frac{q}{d} \Rightarrow m\omega = q \cdot \frac{E}{m} - \text{Было} \rightarrow \text{дано}$$

Найдено

$$q = \frac{mE}{m} = \frac{q \cdot 4}{m}$$

2. Проверить что при сдвиге вдоль оси x (SCA):

$$\frac{m\omega_2^2}{2} = \frac{m\omega_0^2}{2} + (P_2 - 0) \cdot q \quad k_3 - k_2 = \frac{m\omega_3^2}{2} - \frac{m\omega_2^2}{2} = q \cdot 4$$

$$\frac{m\omega_3^2}{2} = \frac{m\omega_0^2}{2} + (P_1 - 0) \cdot q \quad (k_j = k_{j+1} + A_{\text{пояс}})$$

После этого константы P нет $\Rightarrow P = 0$
(Горизонтальная связь)

$$\frac{m\omega_2^2}{2} = \frac{m\omega_0^2}{2} + qE$$

$$\Rightarrow \frac{m\omega_4^2}{2} = \frac{m\omega_0^2}{2} + qq + q \cdot \frac{2}{3} q$$

$$\frac{m\omega_3^2}{2} = \frac{m\omega_0^2}{2} + 2qq$$

(изменение угла наклонения)

Ответ: а) $\frac{q4}{m}$

б) $\sqrt{\omega_0^2 + \frac{10}{3} \frac{q4}{m}}$

$$E = \text{const} \Rightarrow$$

$$\omega_4 = \sqrt{\omega_0^2 + \frac{10}{3} \frac{q4}{m}}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

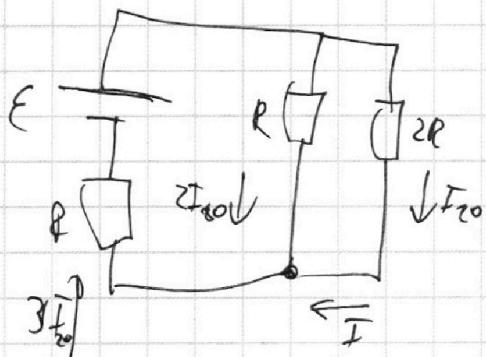
решение которой представлено на странице:

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

9. 1.) В дг. решим $\Rightarrow U_{2L}, U_{3L} = 0$ (из коррекции
единичное перво 0) \Rightarrow



Для Δ Большого контура.
(не требуется решение для остальных)

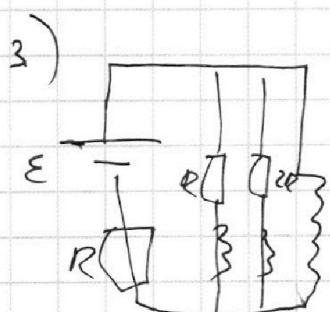
$$E = 2IR + 3IR \Rightarrow$$

$$I_20 = \frac{E}{5R}$$

2) Пусть через зондовый ток не идет

$$U_L = I_20 \cdot 2R = \frac{2E}{5}$$

$$\angle I = \frac{2\pi}{5} \Rightarrow \dot{I} = \frac{2E}{5L}$$



В дг. решим. Тот факт что

но большому контуру

(с единичной)

$$\Rightarrow I_L = \frac{E}{R}$$

Задача решена наручением
по формуле ЗК и с учетом
перехода в короткое замыкание
и контура.



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!

$$I_1 \cdot 2R + 3L \frac{dI_1}{dt} = L \frac{dI_2}{dt}$$

$$I = \frac{dq}{dt} \Rightarrow$$

$$\frac{dq}{dt} \cdot 2R + 3L \frac{dI_1}{dt} = L \frac{dI_2}{dt}$$

$$dq_{re} \cdot 2R + 3L \cdot dI_1 = L \cdot dI_2 \quad - \text{ неравенство}$$

$$q_{re} \cdot 2R + 3L(0 - I_{e0}) = L(I_{e0} - 0)$$

$$q_{re} \cdot 2R = L \cdot I_{e0} + 3L \cdot I_{e0} = L \cdot \frac{\epsilon}{R} + 3L \cdot \frac{4}{5} \frac{\epsilon}{R} = \frac{8}{5} \frac{\epsilon}{R} L$$

$$q_{re} = \frac{4}{5} \frac{\epsilon}{R^2} L$$

$$0.767: \quad a) \frac{\epsilon}{5R} \quad b) \frac{2\epsilon}{5L} \quad c) \frac{4}{5} \frac{\epsilon}{R^2} \cdot L$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

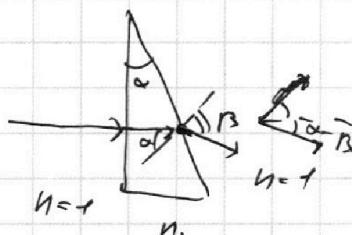
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

1. Т.к. $n_1 = n_0 = 1,0$ отложимо образ ско рости

также в направлении n_2



Задача решалась

$$n_2 \cdot \alpha = \beta \quad / \text{ уравнение}$$

закона преломления

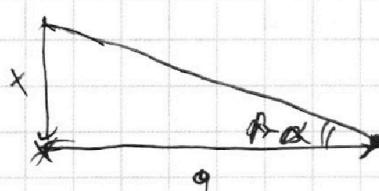
Установлено что образ

из реальности $\rho = \frac{\alpha}{\beta - \alpha} = \frac{1}{\beta - \alpha}$

$$\Rightarrow \alpha(n_2 - 1) = 0,05 \text{ рад.} \cdot 0,6 = 0,03 \text{ рад.}$$

2. Т.к. толщина призмы очень мала \Rightarrow изображение

не отличается от положения от изображения.



$$(\text{изображение } x = q \cdot f \rho = q \cdot \frac{\alpha}{\beta - \alpha})$$

$$= q \cdot \alpha(n_2 - 1) = 200 \text{ см} \cdot 0,03 \text{ рад} =$$

$$= 6 \text{ см.}$$

3. Рассмотрим данный способ как сплошной

При этом n_1 и n_2 с углом α и преломлению

изображение маски. (Через ячейку n_1

и ячейку n_2 реальная изображена
маска $n_1 = 1$ толщина $d > 0$)

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

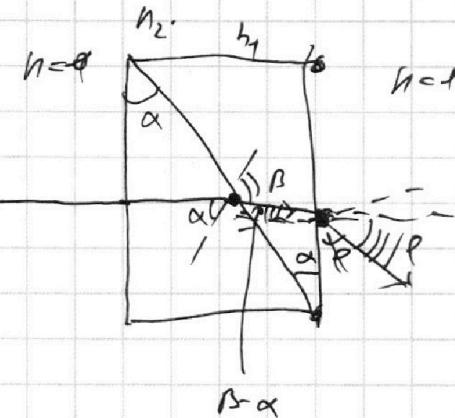
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

Рассмотрим смещение вдоль и в перпендикулярном направлении
вдоль горизонтали через призму.



Приложение!

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

Угол смещения вдоль
нормального

$$h_1 (\beta - \alpha) = \rho \cdot n, n=1$$

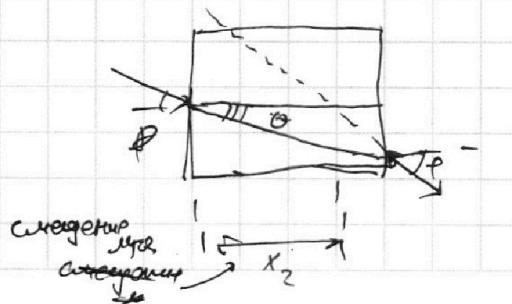
$$\beta = \frac{h_2}{h_1} \cdot \alpha$$

$$\rho = h_1 \left(\frac{h_2}{h_1} \alpha - \alpha \right) = \alpha (n_2 - n_1)$$

Тогда смещение вдоль горизонтали из 2 курса

$$x' = a + \rho = a \cdot \rho = a \cdot \alpha (n_2 - n_1) = 200 \text{ см} \cdot 0,2 \cdot 0,05 = 2 \text{ см}.$$

Задача решает для призмы в масштабе одинаковому
показателю n_1 , который смещает углы вдоль горизонтали,
и в перпендикулярном
направлении



$$\rho = \theta \cdot h_1$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" 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!

Членение по горизонтали

$$x_2 = h \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right) = \text{по условию}$$

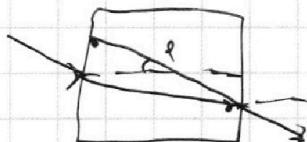
$$\approx 9 \text{ см} \cdot \left(1 - \frac{1}{18}\right) = h \cdot \vartheta = (h - x_2) \cdot \varphi$$

$$\approx 9 \text{ см} \cdot \frac{17}{18} = h \cdot \frac{\varphi}{n} = h - x_2 \cdot \varphi \Rightarrow x_2 = h - \frac{h}{n}$$

$$\approx 4 \text{ см}$$

Членение по вертикали:

$$x_3 = x_2 + \varphi \varphi = x_2 \cdot \varphi = 4 \text{ см} \cdot 0,01 = 0,04 \text{ см}$$



x_3 - вертикальное сечение

Такое расстояние от исходного $\sqrt{2}$ соотношения

точка x_3 по Т. Пифагора.

$$x_{\text{св}} = \sqrt{x_2^2 + x_3^2} = \sqrt{16 \text{ см}^2 + 4 \text{ см}^2} = 2\sqrt{5} \text{ см.}$$

Ответ: а.) 0,03 мкг.

б.) 6 см

в.) $2\sqrt{5}$ 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!



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

Отметьте крестиком номер задачи,

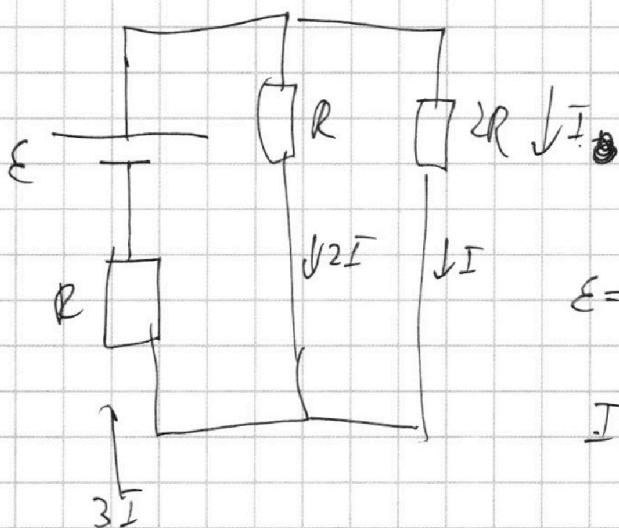
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

4.



$$E = I \cdot 2R + 3I \cdot R - R = 5IR$$

$$I = \frac{E}{5R}$$

$$E - 3IR = \frac{1}{5}5$$

$$\frac{2E}{5} = L \cdot \dot{I}$$

$$\dot{I} = \frac{2E}{5L}$$

$$I = \frac{E}{R}$$

~~$$I = \frac{E}{R}$$~~

$$\frac{dI}{dt} \cdot 2R + 3L \frac{dI}{dt} = L \frac{d\dot{I}}{dt}$$

$$0 = \frac{E}{5R}$$

$$0 = dI \cdot 2R + 3L \left(\frac{E}{5L} - 0 \right) = L \cdot \left(\frac{E}{R} - 0 \right)$$

$$dI \cdot 2R = - \frac{LE}{R} + \frac{3EL}{5R}$$

$$\frac{9EL}{5R}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

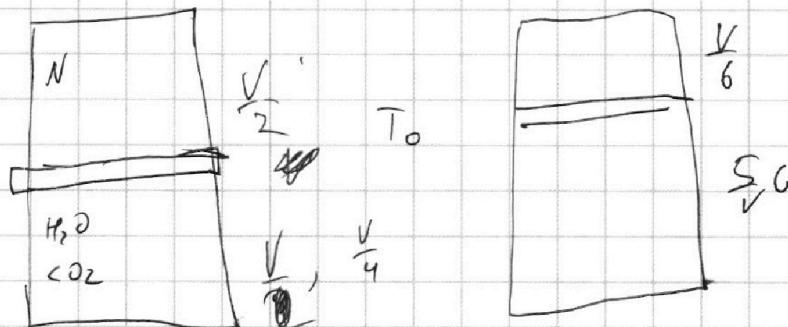


- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/>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

МФТИ

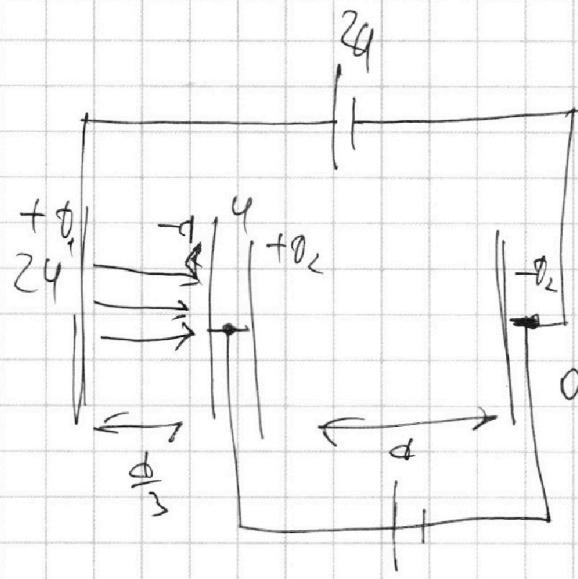
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

2.

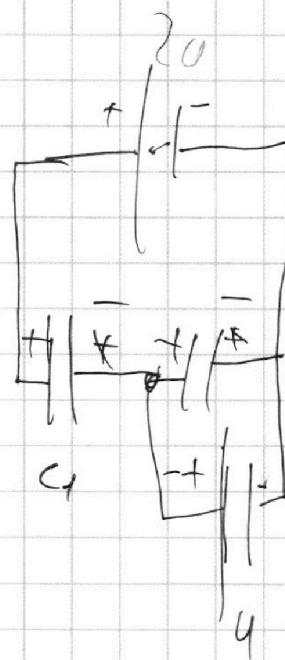


$$\Delta V = \epsilon \rho w$$

3.



4.



$$U = \frac{Q_2}{C} = \frac{Q_2}{\epsilon_0 S} \cdot d$$

$$Q_2 = \frac{U \cdot \epsilon_0 S}{d}$$

$$2U = \frac{Q_2}{\epsilon_0 S} d + \frac{Q_1}{\epsilon_0 S} \frac{d}{3}$$

$$U = \frac{Q_1}{\epsilon_0 S} \frac{d}{3} \Rightarrow Q_1 = \frac{3U \epsilon_0 S}{d}$$



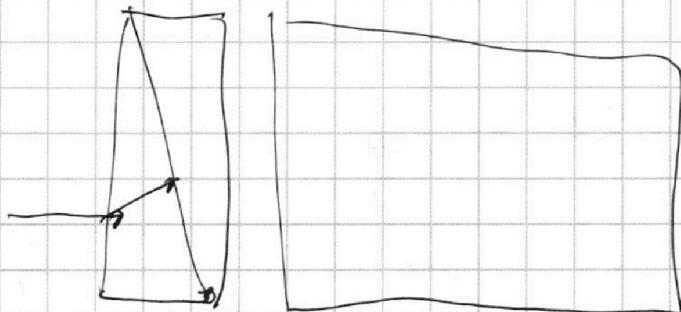
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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



h_2

h_1

$$\beta = (h_1 - h_2) \alpha$$

$$p = \beta \cdot h_1$$

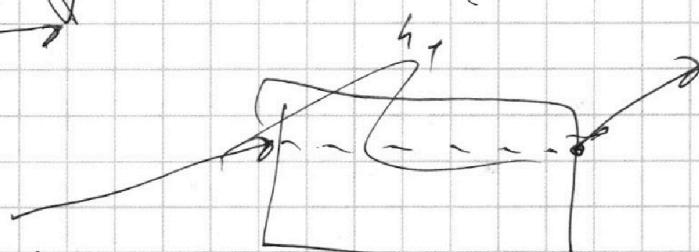
$$h_1 \cdot \alpha = h_2 \beta$$

$$\beta = \frac{h_1}{h_2} \alpha$$

$$\rho^2 = p^2 + (h \cdot (1 - \frac{p}{h}))^2$$

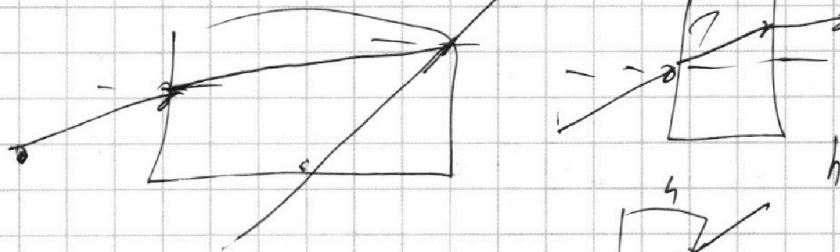
$$\beta = \frac{p}{h}$$

$$(\beta \cdot h_1) = p$$

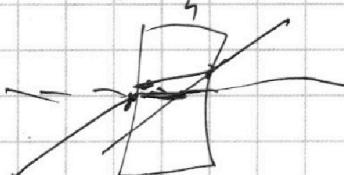


$$x = h \left(1 - \frac{p}{h} \right)$$

$$h - \frac{p}{h}$$



$$h \cdot \tan \beta = x \cdot \tan \alpha$$



$$h = x \cdot h$$

$$x = \frac{h}{n}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

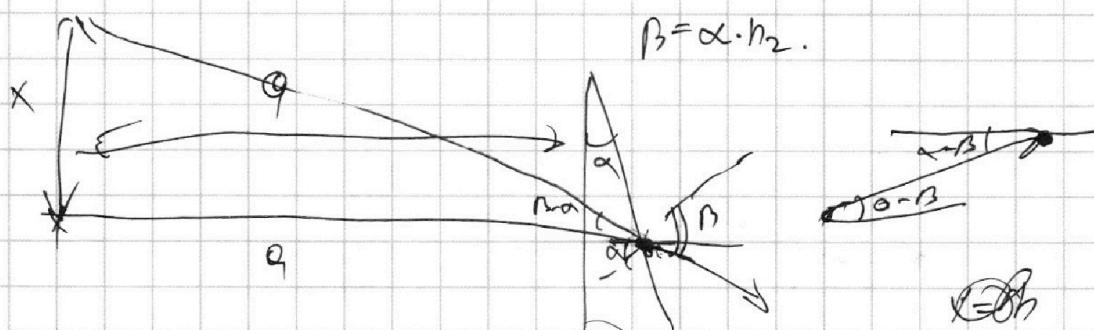
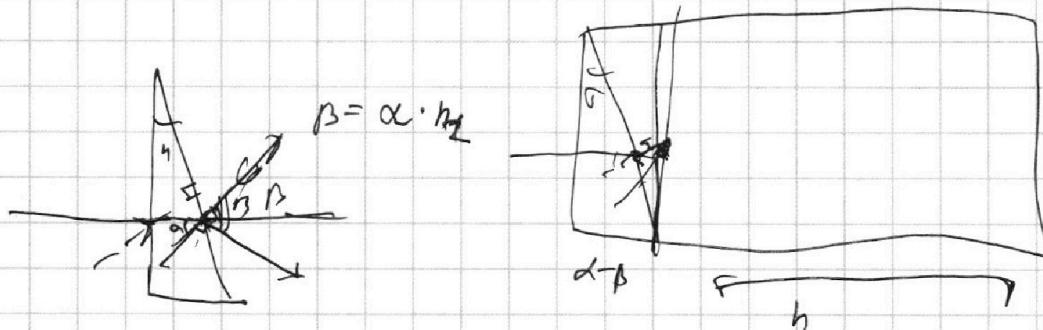
6

7

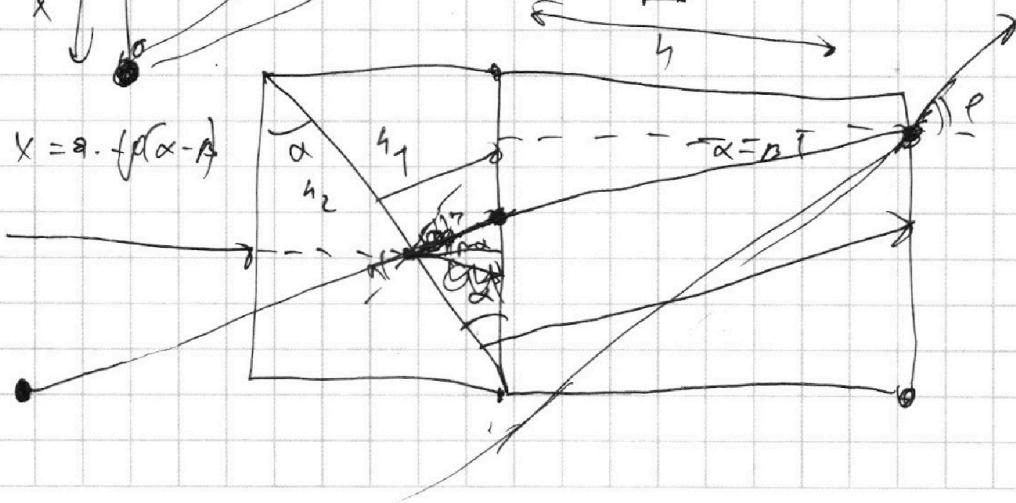
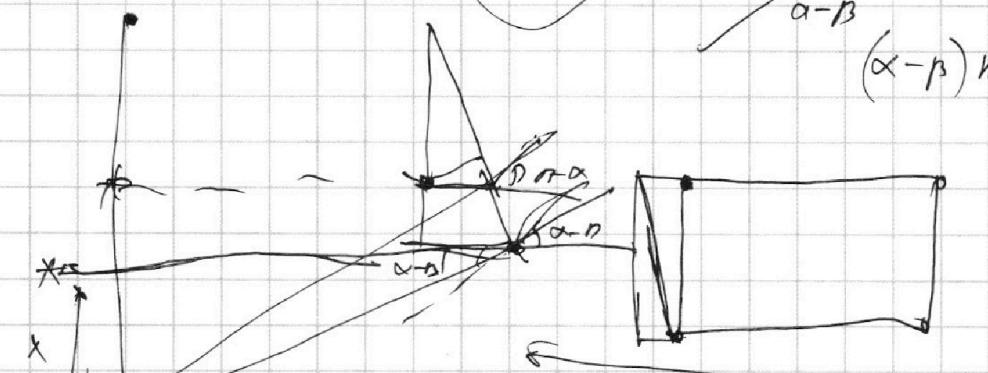
МФТИ



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



$$x = a \cdot f(\beta - \alpha) \quad (n_2 - 1) \alpha / 2 \quad \alpha - \beta \quad (\alpha - \beta) h_1 = \varphi =$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

2800 $\rightarrow 13:00$

11:30 \downarrow $\rightarrow 9$

$U_3^2 - U_2^2 = \frac{24}{15} \cdot 15:30$

$P_0 + P_{\text{наг}}$

$g - \frac{dp}{18}$

$U_0^2 +$

$U_3^2 = U_4^2$

$\frac{10}{18} \left(P_0 + P_{\text{наг}} \right) \cdot \frac{V}{8} = 2g_0 R \cdot \frac{10}{3}$

$\frac{8}{18} \cdot P_0 \cdot \frac{V}{2} = 2g_0 R T$

$P_{\text{наг}} = \frac{T}{12} V_0 = (g_0 + k P_0 \cdot \frac{V}{4}) R T$

$P_0 + P_{\text{наг}} = \frac{4}{3} P_0$

$P_0 = \frac{P_{\text{наг}} + P_0}{4}$

$P_{\text{наг}} = \frac{2}{7} P_0$

$P_{\text{наг}} \cdot \frac{V}{6} + \frac{12}{7} \frac{(g_0 + k P_0 \frac{V}{4})}{V} \cdot R T = 2g_0 R T$

$P_{\text{наг}} \cdot \frac{V}{6} = R T \left(2g_0 - \frac{12}{7} g_0 - 2 P_0 \cdot \frac{V}{4} \right)$

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"/> |

МФТИ

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

$$P_0 \cdot \frac{V_0}{2} = g R T_0 \quad P_0 = \frac{2 g R T_0}{V_0}$$

$$P \cdot \frac{V}{6} = g R \frac{4}{3} T_0 \quad P = g R \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{V}{8 T_0}$$

$$\left(\frac{P}{P_0} \right) = 4$$

Есть ли чп?

$$P_0, P_1, g_0,$$

$$g_{\text{средн}} = 2g_0$$

$$P_0 \cdot \frac{V}{4} = g_0 R T_0$$

$$P_{\text{чп}} = 0$$

$$P = 4P_0$$

~~$$g_0 = g$$~~

$$P \cdot \frac{7}{12} V = (g_0 + \frac{V}{4} \epsilon P_0) R \frac{4}{3} T_0 \quad \text{?} =$$

$$\frac{P}{P_0} = 4 \quad P_0 = \frac{P}{4}$$

$$\frac{7}{12} \cdot \beta = \frac{g_0 + \frac{V}{4} \epsilon P_0}{2g_0}$$

$$P \cdot \frac{7}{12} V = (g_0 + \frac{V}{4} \epsilon P_0) \cdot \frac{4}{3} T_0$$

$$7g_0 = g_0 + \frac{V}{4} \epsilon P_0$$

$$P \cdot \frac{V}{6} = 2g_0 R \frac{4}{3} T_0$$

$$g_0 + \frac{V}{4} \epsilon P_0 = 2g_0$$

$$g_0 = \frac{V}{4} \epsilon P_0$$

$$g_0 = \frac{V}{4}$$

$$P_{\text{чп}} + \frac{V}{4} = \frac{V}{4} \epsilon P_0 \cdot R T$$

$$(P_0 V_0 / 2) g_0$$

$$P = \frac{V}{6} = 2g_0 \cdot R T$$

$$P = 6g_0$$



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

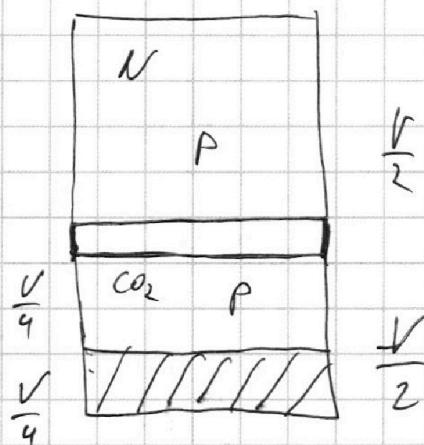
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

Н.М.В



$$PV = gR\omega$$

T_0

$$\Delta y = k\rho\omega$$

$$\Delta y_{\text{нагр.}} = k\omega \cdot P_{\text{нагр.}} = k \frac{V}{4} \cdot P_{\text{нагр.}}$$

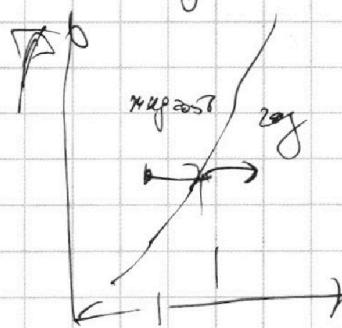
$$A = P = \frac{dA}{dt} = F \cdot \frac{dL}{dt} = P \cdot \omega$$

$$\propto P \cdot \frac{V}{2} = g_N R T_0$$

$$P - \frac{V}{4} = g_{\text{CO}_2} R T_0$$

$$\Rightarrow \frac{g_N}{g_{\text{CO}_2}} = 2$$

$$A\omega = f A \omega_0$$



$$P_{\text{нагр.}} \cdot \frac{V_0}{6} = g \cdot R \times \frac{2}{3} T_0$$

$$\frac{25}{30} \cdot \frac{83}{100}$$

$$P_0 \cdot \frac{V_0}{2} = g R T_0$$

$$P_{\text{нагр.}} = \frac{5}{2} P_0$$

$$\frac{P_{\text{нагр.}}}{P_0} = \frac{5}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{10}{15} \cdot \frac{27}{30} = \frac{9}{15}$$

$$\frac{3}{9} \cdot 100 = 75^\circ C$$

$$\frac{3}{50}$$

$$K \frac{405}{300} \quad 405 \frac{127}{75}$$

$$15 \cdot 30 \quad \frac{450}{-780} \quad \frac{270}{270}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

1. $P = \text{const}$

$$U(t), u_1 = 300^{22}$$

$$F_k = 405 \text{ N}$$

$$\frac{405}{12750}$$

$$m g(u_1) = P \frac{F_k \cdot v_k}{v_1} - F$$

$$P = F \cdot v$$

$$A = F \cdot l$$

$$F = \frac{k_e \cdot v_k}{v_1} - m g$$

48

$$\frac{405}{12750} \frac{19}{45}$$

45

$$\frac{405 \cdot 30}{12750}$$

$$P = \frac{P}{v_k} \cdot v_k$$

$$\frac{P}{v} = F$$

$$v_k \rightarrow 30 \text{ m/s}$$

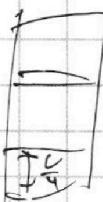
$$\frac{4}{7} + \frac{3}{5}$$

46

$$\frac{20}{21} \frac{11}{12}$$

$$15 \cdot 30 - \frac{300 \cdot \frac{3}{5}}{70} - \frac{450}{780}$$

$$= \frac{905}{12750} \frac{127}{15}$$



$$\frac{v}{6} \quad \frac{3}{7} \quad \frac{9}{7} \quad \frac{40}{70} \quad \frac{41}{70}$$

$$\left(\frac{1}{70} \right)$$

$$\rho_{\text{наг}} = g = \frac{\rho_{\text{жид}} v_1}{\rho_{\text{наг}} v_2} = \frac{270}{405} =$$

$$= \frac{10}{15} + \frac{2}{3}$$

$$\Delta y = k \cdot \frac{V}{q} \cdot P_0$$

$$y_0 + \Delta y = C_{O_2} \quad \frac{V}{q} \rightarrow \frac{V}{q} \frac{5}{6} V - \frac{3}{4} V = \frac{2}{72} V$$

$$\frac{1}{12} V - C_{O_2}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

$$\frac{dI}{dt} = E$$

$$+ \frac{34EJS}{d}$$

$$- \frac{20EJS}{d}$$

$$+ \frac{4EJS}{d}$$

$$- \frac{4EJS}{d}$$

$$2IR + U_{3L} = U_L$$

$$U_{2L} - IR = U_L$$

~~$$2\cancel{IR}$$~~

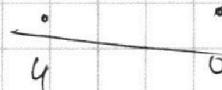
$$\frac{q_2}{EJS} = E = \frac{4}{d}$$

$$Eq = mg \Rightarrow q = \frac{4}{d} \cdot \frac{m}{g}$$

$$\frac{m\omega_2^2}{2} = \left(\frac{m\omega_1^2}{2} + q \right) q \cdot \cancel{q}$$

$$\frac{m\omega_3^2}{2} = \frac{m\omega_2^2}{2} + q$$

$$\frac{2d}{3}$$



$$q \quad \frac{m\omega_2^2}{2} = \frac{m\omega_1^2}{2} + q$$

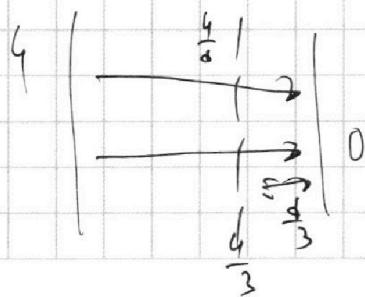
$$(q \quad)$$

$$\frac{m\omega_1^2}{2} = \frac{m\omega_2^2}{2} + q$$

$$t = \frac{4}{d}$$

$$E = \frac{4}{d} \cdot \frac{2}{3} d$$

$$\frac{m\omega_1^2}{2} + q \cdot 2q = \frac{m\omega_2^2}{2} + q \cdot \frac{4}{3}$$



$$\frac{m\omega_1^2}{2} = \cancel{q} \cdot \cancel{\frac{4}{3}} \cdot \cancel{q}$$



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

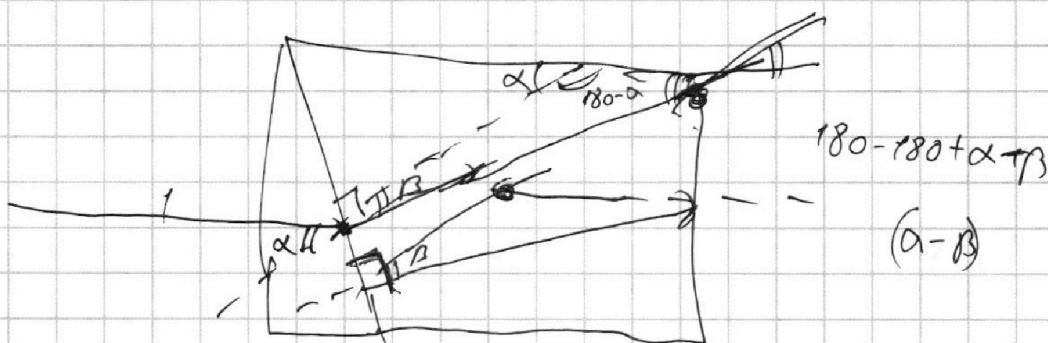
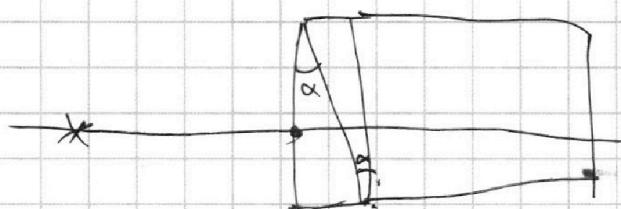
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

5.

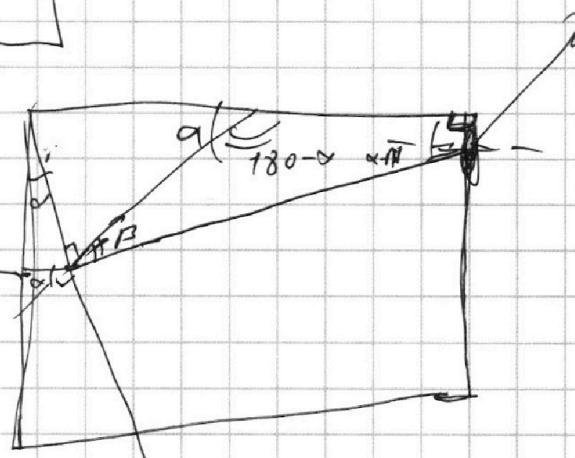


$$h_2 \cdot \sin \alpha = h_1 \cdot \sin \beta$$

$$\beta = \frac{h_2}{h_1} \cdot \alpha$$

$$(\alpha - \beta) \cdot n_1 = \rho$$

$$\left(\alpha - \frac{h_2}{h_1} \cdot \alpha \right) \cdot h_1 = \rho$$



180

$$360 - 180 - \alpha - \beta - 90$$

$$(h_1 - h_2) \alpha$$

$$180 - (90 + \alpha - \beta)$$

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"/> |

МФТИ

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

1. Ускорение - ~~вектор~~

$$\frac{20^4}{280} \neq \frac{51}{70}$$

1. Ускорение - вектор, перпендикулярный к спиралю (2/1)

$$\frac{27}{20}$$

6. Торрэ v_1
 v_2 спираль

$$3 \cdot 10 \cdot \frac{3}{4} \cdot 0,6 \cdot 10^3$$

$$P_0 \cdot \frac{V}{4} = \frac{\Delta y}{6} \cdot R T_0$$

$$\frac{3}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot 3$$

$$P_H \cdot \frac{V_0}{2} = y_N \cdot R T_0$$

$$P_0 \frac{V}{4} = \frac{k \cdot P_0 \cdot y}{6} \cdot R T_0$$

57

1/2

=
 $\frac{5}{6} P_0$

$$P_H \cdot \frac{V_0}{4} = y_{CO_2} R T_0$$

$$\Rightarrow \frac{y_{CO_2}}{y} = 2 \quad \frac{y_N}{y_{CO_2}} = 2 \quad b = \varepsilon \cdot R T_0 =$$

$$R T = 2 \cdot 10^3$$

$$\Delta y = k P_0 \cdot \frac{V}{4}$$

99.

Рыбки изображены

$$\frac{7}{6} P_0 + P' \cdot \frac{V}{6} = y R \frac{4}{3} T$$

$$\frac{P'}{P} = q$$

$$P' \cdot \frac{7}{12} V = (y_0 + \Delta y) R T$$

$$P' \frac{V}{6} = 2 y_0 R T \Rightarrow$$

$$V = \frac{V}{6}$$

$$\frac{7}{12} = \frac{y_0 + \Delta y}{2 y_0}$$

$$P_{\text{спираль}} = P' + \frac{P'}{60} P' / \frac{7}{12} = P'$$

$$\frac{3}{2}$$

$$P_0 \cdot V \cdot \frac{3}{2} = y R T_0$$

$$6y = \Delta y$$

$$y_H = \frac{\Delta y}{6}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

$$3 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 10^{-3}$$

P_0

$$\frac{3}{5}$$

$$\frac{4}{7} + \frac{3}{7} \cdot \frac{9}{5} = \frac{42}{35}$$

$$\frac{9}{4} \cdot 10^{-3}$$

$$P_{\text{нор}} = \frac{4}{7} P_0 + \frac{3}{7} P_0 \cancel{RT}$$

$$P_4 = \frac{2y_B \cdot R T_0}{V_0}$$

$P_{\text{атм}}$

$$P_{\text{атм}} = \frac{42}{35} P_0$$

$$\Delta y = k \frac{R y_B R T_0}{V_0} \cdot \frac{V_0}{4} = \frac{y_B k R T_0}{3}$$

$$\frac{1}{6} P_{\text{атм}} = \frac{4 P_0}{6} + \frac{1}{2} k P_0 R T$$

$$P_{\text{нор}} = \frac{42}{35} \left(\frac{P_{\text{атм}} + P_0}{4} \right)$$

$$P_{\text{нор}} \cdot \frac{\pi}{12} V_0 = y_{\text{CO}_2}' R T$$

$$P_{\text{атм}} \cdot \frac{V_0}{6} = y_{\text{CO}_2} R T$$

$$\begin{matrix} 2k \\ K P B T \\ \hline \end{matrix} \quad \begin{matrix} 140 \\ -25 \\ \hline 115 \end{matrix}$$

$$P_{\text{нор}} \cdot \frac{\pi}{12} = y_0 (1 + \cancel{k T_0}) R T = \cancel{y_0 k T_0} = \frac{42}{35} P_{\text{атм}} = \frac{42}{35} P_{\text{атм}}$$

$$P_0 = \frac{P_0}{4} = P_{\text{атм}}$$

$$P_4 \cdot \frac{V_0}{4} = y_0 k T_0$$

$$y_{\text{CO}_2}' R T$$

$$(y_0 + k \cdot w \cdot P_0) R T$$

$$\frac{1}{6} V_0 P_{\text{нор}} = 2 \cancel{P_0 R T} \frac{140}{115}$$

$\cancel{P_0}$

$$y_0 R T + k w P_0 R T$$

$$P_{\text{нор}} = \frac{1}{2} V_0 = \frac{y_0 R T}{K_{\text{CO}_2} R} + k a P_0 R T - l_2$$

$$\frac{1}{6} V_0 P_{\text{нор}} - P_{\text{атм}} \cdot \frac{V_0}{6} = 2 P_0 R T \cdot \frac{V_0}{4 P}$$

$$P_{\text{атм}} \cdot \frac{V_0}{6} = 2 y_0 R T$$