



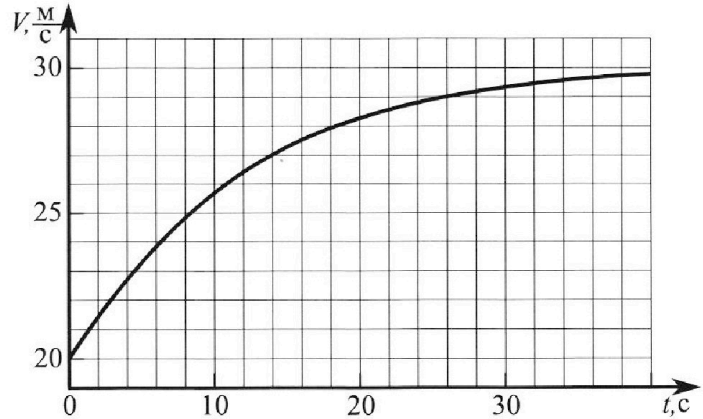
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

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 точно сть численного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

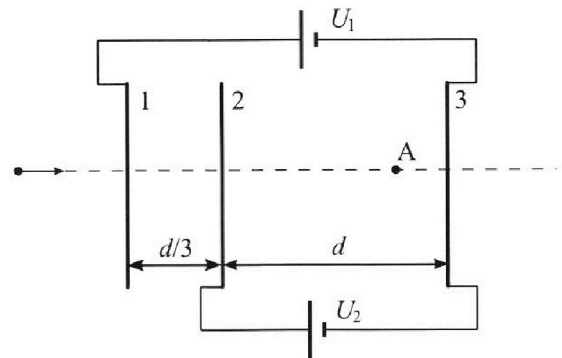
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится азот, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент 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 $\Delta\nu$ растворённого газа в объёме жидкости w пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta\nu = kpw$. 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

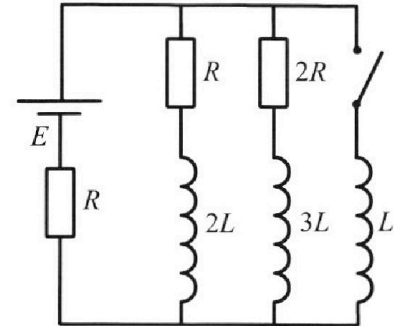


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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

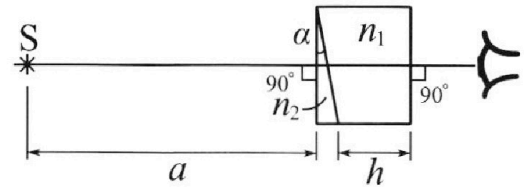


рис.). Угол $\alpha = 0,05$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 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

МФТИ

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



$$m = 300 \text{ кг}$$

$$F_k = 405 \text{ Н}$$

Задача 1.

1) $a = \frac{dv}{dt}$ - по определению

$\frac{dv}{dt}$ - касательная к графику. Когда a при $v_1 = 27 \frac{\text{м}}{\text{с}}$,

тогда проводим касательную в $v = 27 \frac{\text{м}}{\text{с}}$:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{dv}{dt} = \frac{31-27}{28-14} = \frac{2}{7} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 0,29 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = a$$

2) $N = F_k \cdot v_{30}$ - при $v = 30$ скорость остается постоянной,
(график становится к $v_{30} = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$)

$N = F_{\text{тяги}} \cdot v + F_i \cdot v$ - мощность тратится на разгон
и преодоление сопротивления

$$F_{\text{тяги}} = ma - m \text{ дано, } a \text{ нашли}$$

$$F_i = \frac{N - F_{\text{тяги}} v_1}{v_1} = \frac{405 \cdot 30 - 300 \cdot \frac{2}{7} \cdot 27}{27} = 450 - 300a =$$

$$= \frac{2550}{7} \approx 364,29 \text{ Н}$$

3) $\eta = \frac{F_i}{ma + F_i}$ - часть мощности на преодоление F_i
($N \sim F$)

$$\eta = \frac{\frac{2550}{7}}{300 \cdot \frac{2}{7} + \frac{2550}{7}} = \frac{2550}{600 + 2550} = \frac{255}{315} = \frac{51}{63} = \frac{17}{21} \approx$$

Ответ: $a = \frac{2}{7} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 0,29 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$$F = 364,29 \text{ Н} = \frac{2550}{7} \text{ Н}$$

$$\eta = \frac{17}{21} \approx 0,81$$

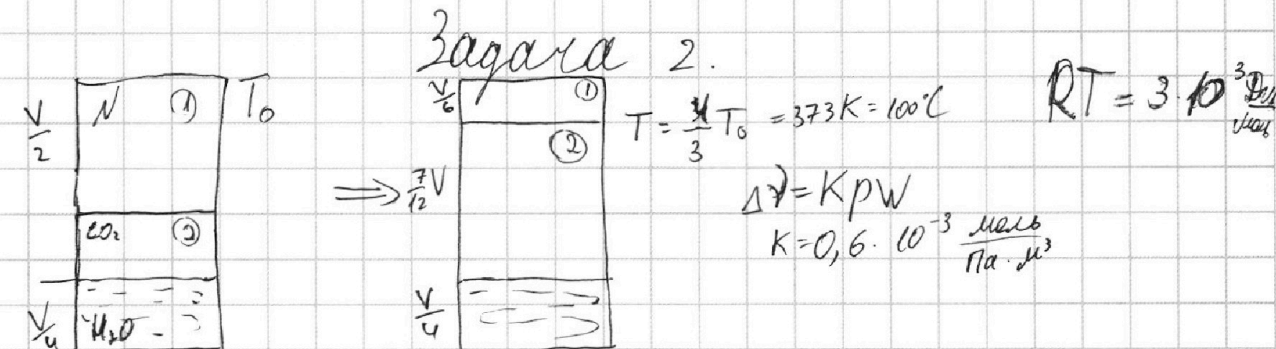
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



$$1) V_{CO_2} = V \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) = \frac{1}{4} V$$

Система в равновесии, значит давления сверху и снизу равны

$$\begin{cases} p \cdot \frac{V}{2} = \nu_1 RT_0 \\ p \cdot \frac{V}{4} = \nu_2 RT_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1} \quad \text{— при комнатной } T \text{ давлений и } \nu \text{ пара пренебрегаем}$$

$$2) V_{кон2} = V \left(1 - \frac{1}{6} - \frac{1}{4} \right) = \frac{7}{12} V$$

Давление сверху: $p_1 = \frac{\nu_1 RT}{\frac{V}{6}} \Rightarrow V = \left(\frac{p_1}{6 \nu_1 RT} \right)^{-1}$

Давление снизу: (пара при $T=373K$; равно $P_{атм}$)

Считаем, что объем воды не изменился:

$$p_2 = P_{атм} + \left(\nu_2 - K p_2 \cdot \frac{V}{4} \right) RT \quad \leftarrow p_1 = p_2 = p$$

$$p = P_{атм} + \frac{12 \nu_2 RT \cdot p}{7 \cdot 6 \nu_1 RT} - \frac{12 K p R T}{7 \cdot 4} \quad \leftarrow \frac{\nu_2}{\nu_1} = \frac{1}{2}$$

$$p = P_{атм} + \frac{p}{7} - \frac{3}{7} K p R T$$

$$p \left(1 + \frac{3}{7} K R T - \frac{1}{7} \right) = P_{атм} \quad \frac{3}{7} \cdot 0,6 \cdot 3 = \frac{5,4}{7}$$

$$p \left(1 + \frac{4,4}{7} \right) = P_{атм} \Rightarrow p \cdot \frac{114}{70} = P_{атм} \Rightarrow p = \frac{35}{57} P_{атм}, \text{ но}$$

~~Ответ: p~~ давление снизу не может быть меньше

$P_{атм}$, т.к. это давление нас. пара + столько-то P_{CO_2}
Сравняй 2й и 3й член при таком ответе:

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

(N2):

$$\# \frac{12 \gamma_2 P}{7.6 \gamma_1} - \frac{12 k P R T}{7.4} = \frac{5}{57} P a - \frac{24}{57} P a < 0, \text{ т.к.}$$

кол-во молей оставшегося CO_2 не может
быть отрицательно \Rightarrow он весь растворится,
а давление сверху и снизу станет P_a из-за
высоки

$$\text{Ответ: } P = P_{\text{атм}}, \left[\frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{2}{1} \right]$$

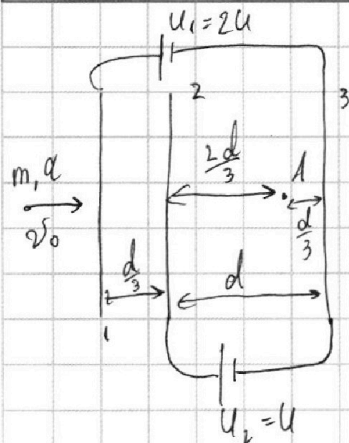
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



Задача 3

1) Введем $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ - ~~поверх~~ плотности заряда пластин.

$$\begin{cases} E_1 = \frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} \\ E_2 = \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} \\ E_3 = \frac{\sigma_3}{2\epsilon_0} \end{cases}$$

$\sigma_1 + \sigma_2 = -\sigma_3$ - суммарный заряд 0, ~~НЕ~~

1-3: $(E_1 + E_2 - E_3) \frac{d}{3} + (E_1 + E_2 - E_3) d = 2U$

2-3: $(E_1 + E_2 - E_3) d = U$

$E_1 + E_2 = -E_3$ ← (E ~ 2)

разность потенциалов из-за батарейки

$$\begin{cases} (E_1 - E_2 - E_3) d = 3U \\ (E_1 + E_2 - E_3) d = U \\ E_1 + E_2 = -E_3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{3U}{2d} \\ E_2 = -\frac{U}{d} \\ E_3 = -\frac{U}{2d} \end{cases}$$

1) Зона 2-3: $E_{23} = E_1 + E_2 - E_3 = \frac{U}{d} \left(\frac{3}{2} - \frac{2}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{U}{d}$

$F = ma = E_{23} q \Rightarrow a = \frac{E_{23} q}{m} = \frac{Uq}{dm}$

2) 2 сетка 3 СЭ:

$\frac{m v_0^2}{2} = W_{K2} + (E_1 \frac{d}{3} + E_3 d) q = W_{K2} + q \left(\frac{U}{2} + \frac{U}{2} \right) = W_{K2}$

$W = \varphi q, \varphi = E l$

(1-2)

3 сетка:

$\frac{m v_0^2}{2} = W_{K3} + (E_1 \cdot \frac{4d}{3} + E_2 \cdot d) q = W_{K3} + (2U - U) q = W_3 + Uq$

$0 = W_2 - W_3 - Uq \Rightarrow W_3 - W_2 = -Uq$

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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

МФТИ

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

(N3)
3) v_a - ?

$$\varphi_a = (E_1 \cdot d + E_2 \cdot \frac{2}{3}d + E_3 \cdot \frac{d}{3})q = \frac{3}{2}U + \frac{2}{3}U - \frac{U}{3} =$$
$$= U \left(\frac{9-4-1}{6} \right) = \frac{2}{3}U$$

ЗСЭ:

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_a^2}{2} + q_a \varphi_a$$

$$mv_0^2 = mv_a^2 + \frac{4}{3}Uq$$

$$v_a = \sqrt{\frac{\frac{4}{3}Uq - mv_0^2}{m}} = \sqrt{\frac{4Uq - 3mv_0^2}{3m}} = \sqrt{\frac{4Uq}{3m} - v_0^2}$$

Ответ: $a = \frac{Uq}{d \cdot m}$

$$K_3 - K_2 = W_3 - W_2 = -Uq$$

$$v_a = \sqrt{\frac{\frac{4}{3}Uq - mv_0^2}{m}} = \sqrt{\frac{4Uq}{3m} - v_0^2}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

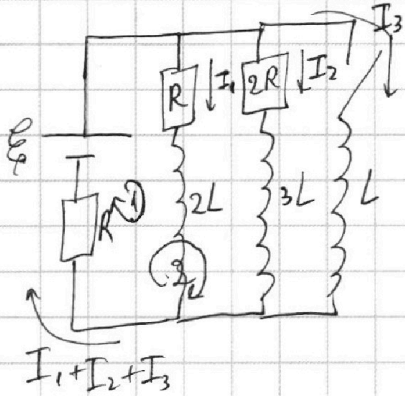
1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



Задача 4



Режим установившийся \Rightarrow ток

постоянный:

(кнопка размыкнута): $(I_3 = 0)$

$$\begin{cases} I_1 R + (I_1 + I_2) R = \varepsilon \\ 2I_2 R + (I_1 + I_2) R = \varepsilon \\ I_1 R = I_2 \cdot 2R \end{cases}$$

- Кирхгоф на первый и второй контур
- параллельное подключение

$$I_1 = 2I_2$$

$$2I_2 R + 3I_2 R = \varepsilon \Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{5R} \quad \left(I_1 = \frac{2\varepsilon}{5R} \right)$$

2) Сразу после замыкания кнопки: $\left(\frac{dI_3}{dt} - ? \right)$

Кирхгоф на большой контур:

$$\varepsilon = \frac{dI_3}{dt} L + (I_1 + I_2 + I_3) R$$

- I_3 еще равен 0, но его производная нет.

$$\varepsilon = \frac{dI_3}{dt} L + \frac{3}{5} \varepsilon$$

$$\frac{dI_3}{dt} = \frac{2\varepsilon}{5L}$$

3) $q_2 - ?$ После замыкания I_3 возрастает. Значит

напряжение на нижней резисторе $(I_1 + I_2 + I_3) R$ тоже возрастает, а тогда напряжение на R и $2R$ со

стороны катушек должно понижаться.

Перераспределение будет происходить, пока ток I_3 не станет равным $I_3 = \frac{\varepsilon}{R}$, тогда

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!

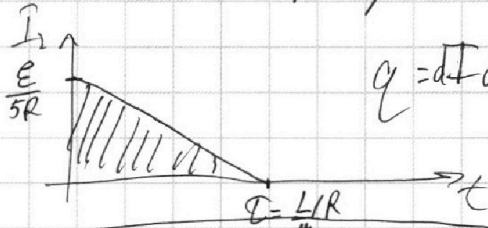
(ви) ток будет постоянный и только через катушку L , и на нижнем резисторе напряжение будет \mathcal{E} .

Время за которое I_3 достигнет $\frac{\mathcal{E}}{R}$:

$\mathcal{E} = L \frac{dI_3}{dt}$ - возрастает линейно:

$$\int dt = \frac{L}{\mathcal{E}} \int_0^{I_3} dI_3 \Rightarrow \tau = \frac{L}{\mathcal{E}} I_3 = \frac{L}{R}$$

Пток I_2 от времени тоже линейно:



$$q = \int I dt \Rightarrow q_2 = \text{площадь}$$

$$q_2 = \frac{\mathcal{E}}{5R} \cdot \frac{L}{R} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\mathcal{E}L}{10R^2}$$

Ответ: $I_2 = I_{20} = \frac{\mathcal{E}}{5R}$

$$\frac{dI_3}{dt} = \frac{2}{5} \frac{\mathcal{E}}{L}$$

$$q_2 = \frac{\mathcal{E}L}{10R^2}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

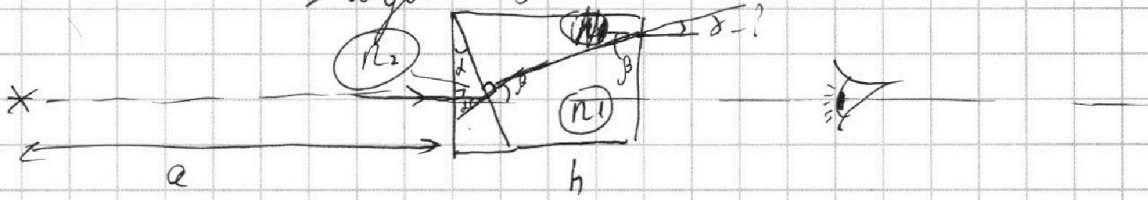
1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



Задача 5.



1) Упростим ход луча (выберем через правую грань, т.к. α - малое)

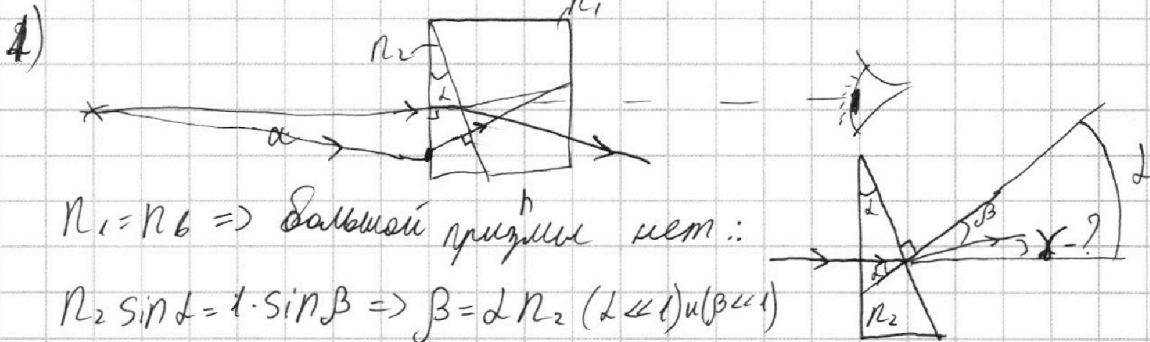
$$n_2 \sin \alpha = n_1 \sin \beta \quad (\Rightarrow) \quad \sin \beta = \frac{n_2}{n_1} \sin \alpha \quad (1)$$

$$n_1 \sin \beta = n_2 \sin \gamma \quad (2)$$

$$\sin \beta = \frac{n_2}{n_1} \sin \alpha \quad (\beta = \frac{6,6}{1,1} \alpha)$$

$$(2): n_1 \cdot \frac{n_2}{n_1} \sin \alpha = n_2 \sin \gamma \quad \leftarrow n_1 = n_2 = 1$$

$$n_2 \sin \alpha = \sin \gamma \Rightarrow \gamma = \alpha = 1,82$$

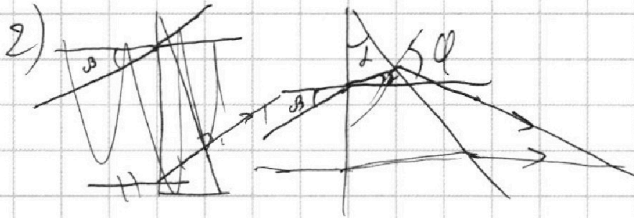


$n_1 = n_2 \Rightarrow$ Вальной призмы нет:

$$n_2 \sin \alpha = 1 \cdot \sin \beta \Rightarrow \beta = \alpha n_2 \quad (\alpha \ll 1) \text{ и } (\beta \ll 1)$$

$$\gamma = \alpha - \beta = \alpha(1 - n_2) = -0,62 \text{ - отклонится вниз, а не вверх}$$

$$\gamma = 0,62 = 0,03 \text{ рад}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

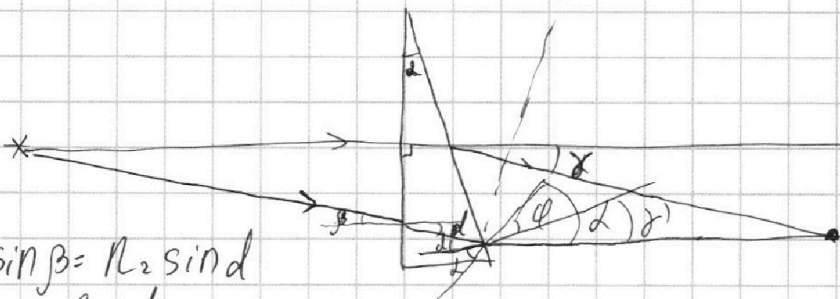
МФТИ

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



(N5)

2)



$$\sin \beta = n_2 \sin \alpha$$
$$\beta = n_2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \alpha) n_2 = \sin \alpha \Rightarrow (\alpha + \alpha) n_2 = \alpha \quad \gamma' = \alpha - \alpha = n_2 \alpha + (n_2 - 1) \alpha$$

П.р. отклонение луча всегда мало, луче
встретятся на том же расстоянии от пове-
рхности, на которой был источник.

$$L = a + a \cos \gamma = 2a$$

Ответ: $\gamma = 0,62 = 0,03 \text{ рад}$ (вниз)

$$L = 2a = 400 \text{ см}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



Черновик

N3

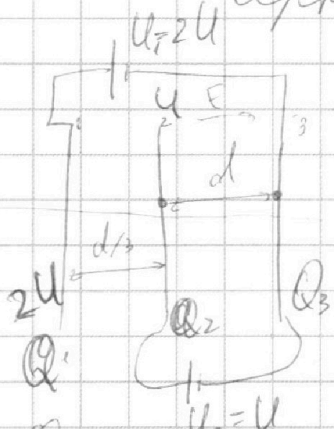
\vec{v}_0

m, u

$W = q \frac{d}{a} = El$

$q = k \frac{Q}{r}$

$E = k \frac{Q}{r^2}$



1) $d_{23} = ?$

$E_{23} d = U_2$

$E_{23} = \frac{U_2}{d}$

$a_{23} = \frac{U_2}{m} = \frac{E_{23} d}{m} = \frac{U_2 d}{dm} = \frac{U_2}{dm}$

$E_1 = \frac{Q_1}{2\epsilon_0 d}$

$E_2 = \frac{Q_2}{2\epsilon_0 d}$

$E_3 = \frac{Q_3}{2\epsilon_0 d}$

$Q_3 = -Q_2 + Q_1$

$(E_1 - E_2 - E_3) \frac{d}{3} + (E_1 + E_2 - E_3) d = 2U$

$(E_1 + E_2 - E_3) d = U$

$E_1 + E_2 = -E_3$

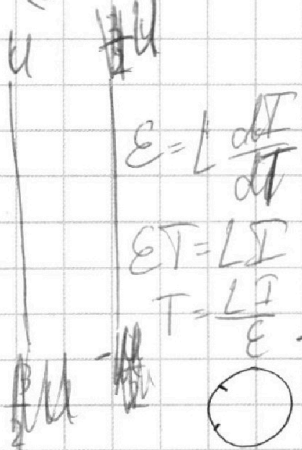
$(E_1 - E_2 - E_3) d = 3U$

$(E_1 + E_2 - E_3) d = U$

$E_1 = \frac{3U}{2d}$

$E_3 = \frac{-U}{2d}$

$E_2 = -\frac{U}{d}$



$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v_2^2}{2} + W_{\text{вз}}$

$W_{\text{вз}} = (E_1 + E_2 + E_3) q$

$q = I \cdot \frac{LI}{E}$

$V = \frac{6 \sqrt{2} RT}{P}$

~~$q_1 = -E_3 \cdot \frac{d}{3} + E_2 \cdot \frac{d}{3} = \frac{2}{3} U + \frac{U}{3} = U$~~

~~$q_2 = E_1 \cdot \frac{d}{3} - E_3 d = \frac{U}{2} + \frac{U}{2} = U$~~

~~$q_3 = E_1 \cdot \frac{d}{3} - E_2 d = 2U - U = U$~~

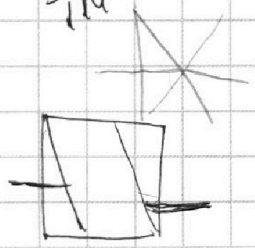
$P = P_{\alpha} + \frac{12 \sqrt{2} RT}{7V} = \frac{3}{7} K P R T$

$P = P_{\alpha} + \frac{P}{7} = \frac{3 K R T P}{7.4}$

$P(1 + \frac{1}{7}) = \frac{3 K R T P}{7.4}$

$6 + 5.4 = 11.4$

$\frac{70}{114} = \frac{35}{57}$



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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



Черновик

$F \rightarrow F_c$
 $N = \frac{A}{t} = F \cdot v$
 $N = F_c \cdot v_{30} = 405 \cdot 30$
 $N = 12150$

1) $a = \frac{dv}{dt}$ - максимум угла наклона
 $\tan \alpha = \frac{dv}{dt}$
 $\frac{1}{v} = 0,25$
 $\frac{1}{10} > \frac{1}{28}$
 $-\frac{1}{v} + \frac{2}{7} = 8 - 7 = \frac{1}{28}$

2) $N = ma$
 $N - F_1 \cdot 27 = ma \cdot 27$
 $405 \cdot 30 = 300 \cdot \frac{2}{7} \cdot 27 + F_1 \cdot 27$
 $F_1 = \frac{405 \cdot 30 - 300 \cdot 27 \cdot \frac{2}{7}}{27} = 450 - \frac{600}{7} = \frac{2550}{7}$

3) $\frac{F_1}{F_1 + ma}$
 $\frac{2550}{315} = \frac{51}{63}$
 $\frac{2550}{3150}$
 $\frac{2550}{21} = 121,4$
 $\frac{364 \cdot 2}{7}$

$\frac{1}{2} \frac{V}{6}$
 $\frac{1}{4}$
 $\frac{1}{6}$
 $\frac{2}{3}$
 $\frac{1}{4}$

$T = \frac{4T_0}{3} = 573K$
 $P_1 \sqrt{V_1} = \sqrt{RT_0}$
 $P_1 \sqrt{\frac{V}{4}} = \sqrt{\frac{1}{2} RT_0}$
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{2}{1}$
 $1 - \frac{1}{6} - \frac{1}{4} = \frac{12 - 2 - 3}{12} = \frac{7}{12}$
 $P = \frac{P_1 RT}{V}$
 $P = P_{atm} + \frac{(1 - kP) RT}{7V}$
 $\frac{6 \sqrt{RT}}{V} = P_{atm} + \frac{12 \sqrt{RT}}{7V} - \frac{2kP RT}{28}$

$3 = 3 \cdot 10^3 = RT$
 $3 \cdot 25 \cdot 3 \cdot 10^3$
 $\frac{3 \cdot 25 \cdot 3 \cdot 10^3}{7}$
 $\frac{3 \cdot 25 \cdot 3 \cdot 10^3}{57}$
 $\frac{3 \cdot 25 \cdot 3 \cdot 10^3}{57}$



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 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!

