



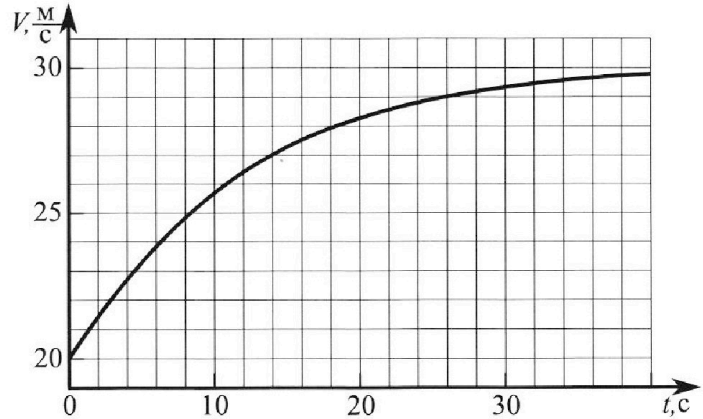
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

## 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%.

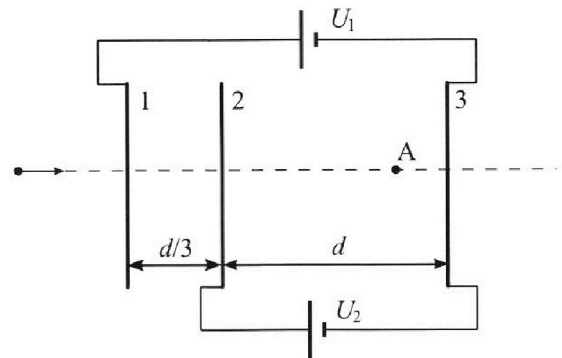
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом  $V$  разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится азот, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент 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/(м<sup>3</sup>·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

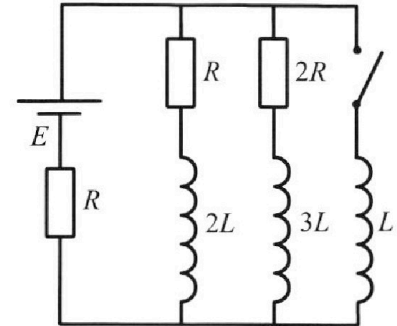


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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  $n_{\text{в}} = 1,0$ . 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.

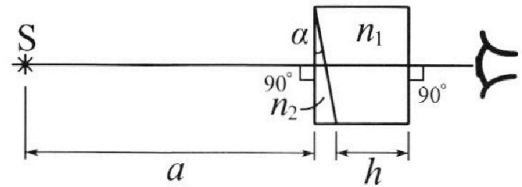


рис.). Угол  $\alpha = 0,05$  рад можно считать малым, толщина  $h = 9$  см. Толщина призмы с показателем преломления  $n_2$  на прямой «источник – глаз» намного меньше  $h$ . Отражения в системе не учитывать.

- 1) Считая  $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$ ,  $n_2 = 1,6$ , найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая  $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$ ,  $n_2 = 1,6$ , 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:  $a = \frac{2}{7} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 0,29 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

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

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

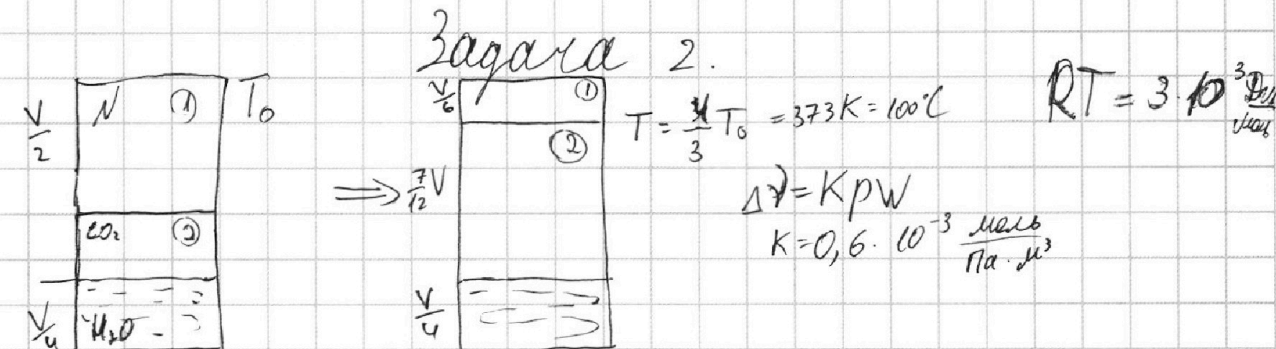
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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)  $V_{\text{CO}_2} = V \left( 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) = \frac{1}{4} V$

Система в равновесии, значит давления сверху и снизу равны

$$\begin{cases} p \cdot \frac{V}{2} = \nu_1 R T_0 \\ p \cdot \frac{V}{4} = \nu_2 R T_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1} \quad \text{— при постоянной } T \text{ давлений и } \nu \text{ пара пренебрегаем}$$

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

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

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

Считаем, что объем воды не изменился:

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

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

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

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

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

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

$P_{\text{атм}}$ , т.е. это давление нас. пара + столько-то  $P_{\text{CO}_2}$   
 Сравним 2й и 3й варианты 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):

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

кол-во молей оставшегося  $\text{CO}_2$  не может  
быть отрицательно  $\Rightarrow$  он весь растворится,  
а давление сверху и снизу станет  $P_a$  из-за воздуха

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

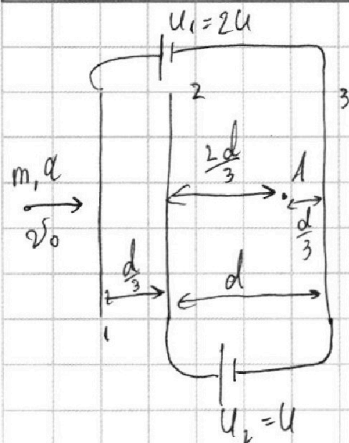
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  - поверхностные 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:

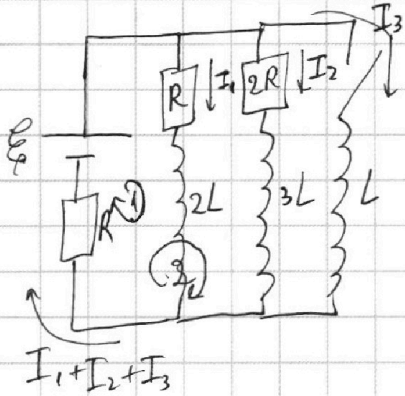
1  2  3  4  5  6  7

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 установився  $\Rightarrow$  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!

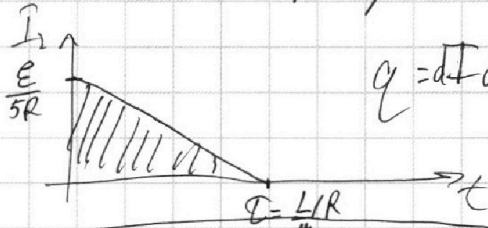
(ви) ток будет постоянный и только через катушку  $L$ , и на нижнем резисторе напряжение будет  $\mathcal{E}$ .

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

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

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

Поток  $I_2$  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:

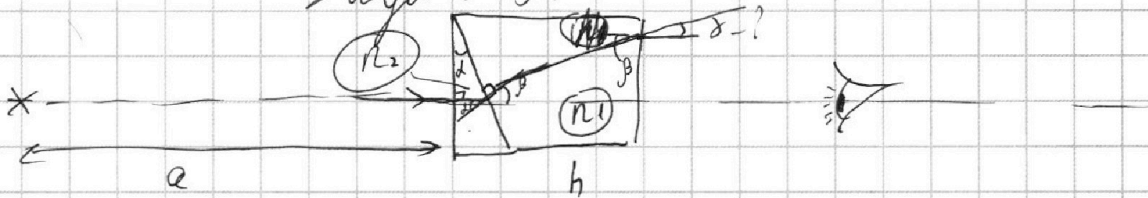
1  2  3  4  5  6  7

**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 (вспомогательный метод, т.к.  $\alpha$  - малое)

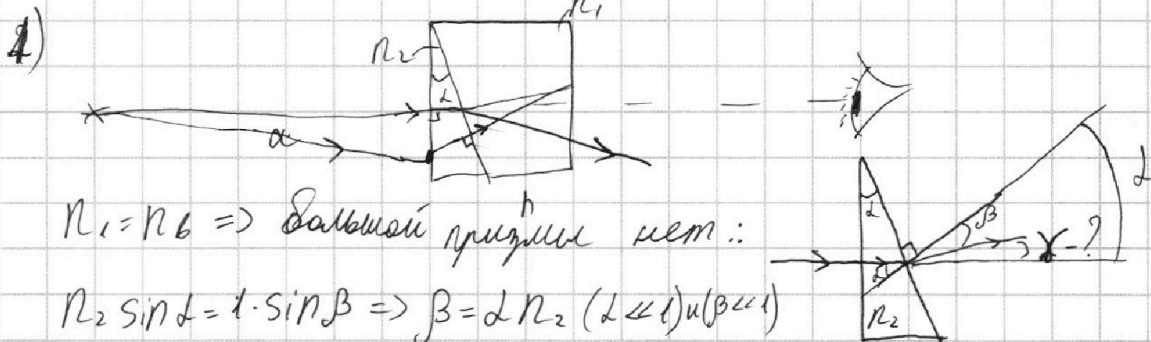
$$n_2 \sin \alpha = n_1 \sin \beta \quad (\Rightarrow) \quad \sin \beta = \frac{n_2}{n_1} \sin \alpha \quad (1)$$

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

$$\sin \beta = \frac{n_2}{n_1} \sin \alpha \quad (\beta = \frac{6,6}{1,48} \alpha)$$

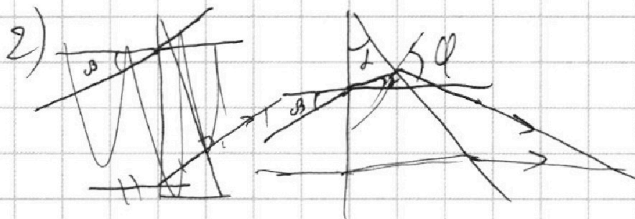
$$(2): n_1 \cdot \frac{n_2}{n_1} \sin \alpha = n_2 \sin \gamma \quad \leftarrow n_1 = n_2 = 1$$

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



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

$$\gamma = 0,62 \alpha = 0,03 \text{ рад}$$



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"/>

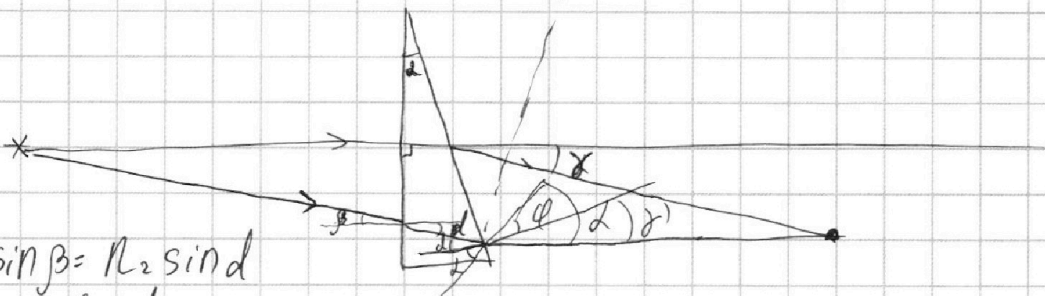
МФТИ

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



(N5)

2)



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

$$\beta = n_2 \alpha$$

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

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



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



Чертовик

N3

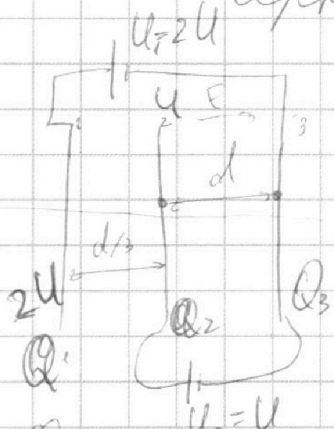
$v_0$

$m, u$

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

$q = k \frac{a}{l}$

$E = k \frac{a}{l}$



1)  $a_{23} = ?$

$E_{23} d = U_2$

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

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

2)  $Q_2 = ?$

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

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

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

$Q_3 = -Q_2 + Q_1$

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

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

$E_1 + E_2 = -E_3$

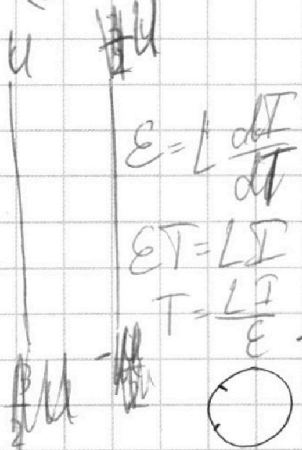
$(E_1 - E_2 - E_3) d = 3U$

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

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

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

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



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

$W_{\text{вз}} = (E_1 + E_2 + E_3) q$

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

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

~~$Q_1 = -E_3 \cdot \frac{4}{3} d + E_2 \cdot \frac{d}{3} = \frac{2}{3} U + \frac{U}{3} = U$~~

~~$Q_2 = E_1 \cdot \frac{d}{3} - E_3 d = \frac{U}{2} + \frac{U}{2} = U$~~

~~$Q_3 = E_1 \cdot \frac{4}{3} d - E_2 d = 2U - U = U$~~

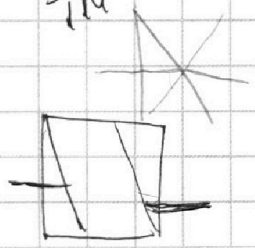
$P = P_{\alpha} + \frac{12 \sqrt{2} RT}{7V} = \frac{3}{7} K P R T$

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

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

$6 + 5.4 = 11.4$

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



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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7



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



*Черновик*

1)  $a = \frac{d^2s}{dt^2}$  - максимум угла наклона  
 $b = 2 \text{ m/s}^2$

$F \rightarrow F_c$   
 $N = \frac{A}{\epsilon} = F \cdot \nu$   
 $N = F_c \cdot \nu_{30} = 405 \cdot 30 = 12150$

$\frac{1}{10} > \frac{1}{28}$   
 $-\frac{1}{10} + \frac{2}{7} = 8 - 7 = \frac{1}{28}$

$\frac{170}{168} \begin{array}{r} 21 \\ -200 \\ \hline 189 \\ -110 \\ \hline 79 \end{array}$

$\frac{405}{45} \begin{array}{r} 9 \\ -36 \\ \hline 45 \end{array}$

$\frac{255}{315} = \frac{51}{63}$

$\frac{2550}{3150}$

$\frac{2550}{21} = 121,4$

$\frac{364}{7} = 52$

$\frac{20}{7} \begin{array}{r} 7 \\ -14 \\ \hline 0,288 \end{array}$

$\frac{60}{-56} \begin{array}{r} 40 \\ -56 \\ \hline 40 \end{array}$

$N = \frac{A}{t}$

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

3)  $\frac{F_1}{F_1 + ma}$

$\frac{1}{2} \frac{V}{10}$   $V$   $N$

$T = \frac{4T_0}{3} = 573 \text{ K}$

$P_1 \sqrt{V_1} = \sqrt{RT_0}$   
 $P_1 \sqrt{\frac{V}{4}} = \sqrt{\frac{1}{2} RT_0}$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1}$

$1 - \frac{1}{6} - \frac{1}{4} = \frac{12 - 2 - 3}{12} = \frac{7}{12} V$

$p = \frac{\nu_1 RT}{\frac{V}{6}}$   
 $p = p_{atm} + \frac{(\nu_2 - \nu_1) RT}{\frac{7V}{12}}$

$\frac{6 \nu_1 RT}{V} = p_{atm} + \frac{12 \nu_2 RT}{7V} - \frac{12 \nu_1 RT}{7V}$

$\frac{8,31}{24,93} \begin{array}{r} 8,31 \\ \times 3,73 \\ \hline 24,93 \\ 5817 \end{array}$

$3 = 3 \cdot 10^3 = RT$

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

$\frac{3 \cdot 25}{57} = p_{atm} + \frac{5}{57} - \frac{24}{57} p_{atm}$



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!

