

Олимпиада «Физтех» по физике,

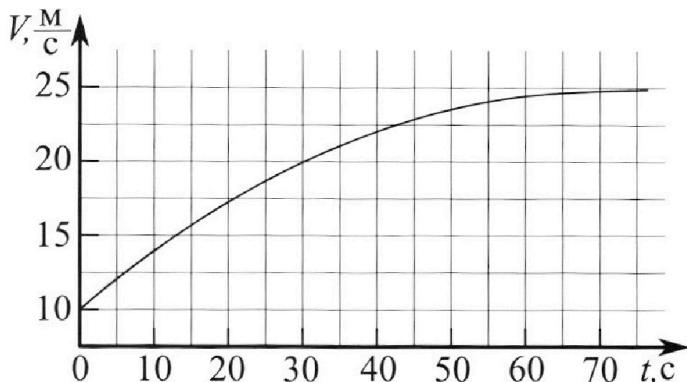
февраль 2023

Вариант 11-03



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

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



- 1) Используя график, найти ускорение автомобиля в начале разгона.
- 2) Найти силу тяги F_0 в начале разгона.
- 3) Какая мощность P_0 передается от двигателя на ведущие колеса в начале разгона?

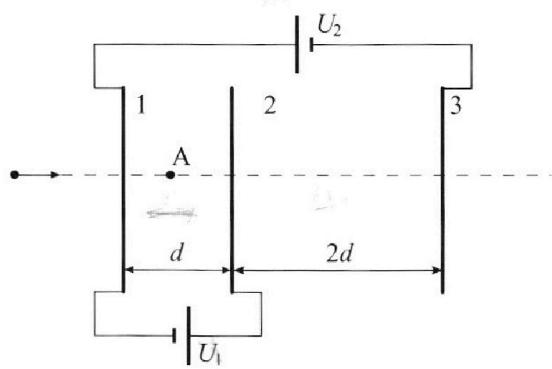
Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

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 гелий, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент система находилась в равновесии при давлении $P_0 = P_{\text{АТМ}}/2$ ($P_{\text{АТМ}}$ – нормальное атмосферное давление) и при комнатной температуре T_0 . При этом жидкость занимала объём $V/4$. Затем цилиндр медленно нагрели до $T = 373$ К. Установившийся объём его верхней части стал равен $V/5$.

По закону Генри, при заданной температуре количество Δv растворённого газа в объёме жидкости w пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = k_{\text{рш}} w$. Объём жидкости при этом практически неизменен. Для углекислого газа константа Генри для данной комнатной температуры $k \approx 0,5 \cdot 10^{-3}$ моль/(м³·Па). При конечной температуре T углекислый газ в воде практически не растворяется. Можно принять, что $RT \approx 3 \cdot 10^3$ 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 отношение конечной и начальной температур в сосуде T/T_0 .

3. Три проводящие плоские мелкие сетки находятся друг напротив друга на расстояниях d и $2d$ (см. рис.). Размеры сеток значительно больше d . Изначально сетки не заряжены. К сеткам подсоединили источники с напряжением $U_1 = U$ и $U_2 = 3U$. Частица массой m и зарядом $q > 0$ движется по направлению к сеткам и перпендикулярно сеткам, имея скорость V_0 на расстоянии от сеток, намного большем их размеров. Частица пролетает через сетки, не отклоняясь от прямолинейной траектории. Заряд q намного меньше модуля зарядов сеток.



- 1) Найти модуль ускорения частицы в области между сетками 1 и 2.
- 2) Найти разность $K_1 - K_2$, где K_1 и K_2 – кинетические энергии частицы при пролете сеток 1 и 2.
- 3) Найти скорость частицы в точке А на расстоянии $d/4$ от сетки 1.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

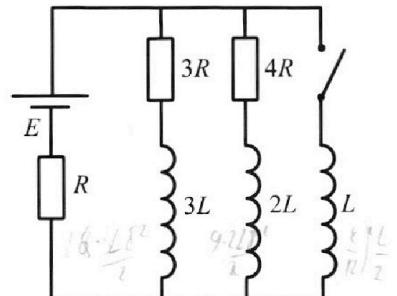
Вариант 11-03

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

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

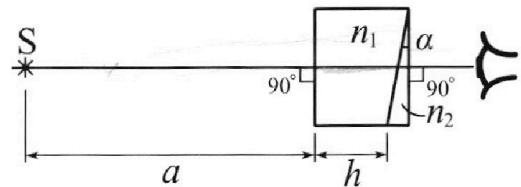
- 1) Найти ток I_{10} через резистор с сопротивлением $3R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью L сразу после замыкания ключа.
- 3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $3R$ при замкнутом ключе?

Ответы давать с числовыми коэффициентами в виде обыкновенных дробей.



5. Оптическая система состоит из двух призм с показателями преломления n_1 и n_2 и находится в воздухе с показателем преломления $n_b = 1,0$. Точечный источник света S расположен на расстоянии $a = 90$ см от системы и рассматривается наблюдателем так, что источник и глаз наблюдателя находятся на прямой, перпендикулярной наружным поверхностям призм (см. рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 14$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 1) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите расстояние между источником и его изображением, которое будет видеть наблюдатель.
- 3) Считая $n_1 = 1,4$, $n_2 = 1,7$, найдите на каком расстоянии от источника будет его изображение, которое увидит наблюдатель.





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!

при $t \rightarrow \infty$ $a \rightarrow 0 \Rightarrow P_a = 219$ д-коэф. упр. между
 $m = 10$ $\varphi = \frac{14-4}{10-0} \frac{m}{t^2} = 0,4 \frac{m}{t^2}$ и $t = 0$
 $m a_0 = F_0 - 2\varphi = F_0 - F_a \frac{t_0}{t^2} \Rightarrow P_0 = m a_0 + \frac{F_a t_0}{t^2} = 840 \text{ Н}$

$P_0 = \frac{dA}{dt} = \frac{FdS}{dt} = F\varphi = 2P_0 = P_0 t_0 \varphi = 8,4 \text{ кН}$

Ответ: 1) $0,4 \frac{m}{t^2}; 2) 840 \text{ Н}; 3) 8,4 \text{ кН}$.

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.

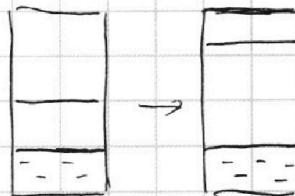
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$\rho V_2 \neq \rho_1 V_1$

$$\frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2} = \frac{P_1 \frac{V_1}{R T_1}}{P_2 \frac{V_2}{R T_2}}$$

$$\frac{\rho_{12}}{\rho_{21}} = 2$$

$$\frac{\rho_{12}}{\rho_{21}} = \frac{P_1 \frac{V_1}{R T_1}}{P_2 \frac{V_2}{R T_2}}$$



после изм-л: $P_{\text{нр}} = P_{\text{CO}_2} + P_{\text{O}_2}$

т.к. $S_{\text{нр}} \ll S_0$ при $t=100^\circ\text{C}$

$\Delta V \approx 0$

$$\frac{\rho_{12} R T}{0,2 V} = \frac{(P_{\text{CO}_2} + \Delta P) R T}{0,8 V - 0,2 V} + P_A$$

$$\frac{P_A R T}{4 \cdot 0,2 V R T_0} = \frac{\left(\frac{P_A}{R T_0} + \frac{k P_A}{8} \right) R T}{0,68 V} + P_A$$

$$\frac{1}{0,8 T_0} = \frac{\left(\frac{1}{T_0} + \frac{k}{8} \right)}{0,68} + 1$$

$$\frac{T}{T_0} = \frac{\frac{T}{T_0} + k R T}{5,6} + 0,8$$

$$S_1 \frac{T}{T_0} = T_0 + k R T + 4,9$$

$$\frac{T}{T_0} = \frac{4,9 + k R T}{4,6} = \frac{4,9 + 1,5}{4,6} = \frac{5,9}{4,6} \approx 1,3$$

ответы 1) 2; 2) 1,3.



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

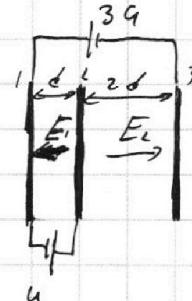
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input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

т.к. все пади будут соравнены
затемними падами, т.к. $\delta \ll \sqrt{\delta}$

все пади будут суперпозицией падов затенения
Без затенения можно обойтись



$$1-2 \quad u \quad 2-3 \quad E_2 u = 3G$$

$$1) \quad dE_1 = 4u$$

$$-dE_1 + 2dE_2 = 3G$$

$$E_1 = \frac{u}{d}$$

$$2) \quad a_1 = \frac{E_1 u}{m} = \frac{u^2}{dm}$$

$$2) \quad K_2 = k_1 + A_{1,2}$$

$$A_{1,2} = -F_{1,2} d^2 - E_1 q d^2 - q u$$

$$K_2 = k_1 + q u$$

$$k_1 - K_2 = q u$$

~~3) $\frac{m u^2}{2} = \frac{m \theta_0^2}{2} - F_{1,2} \frac{d}{q}^2 \cdot \frac{m \theta_0^2}{2} - E_1 q \frac{d}{q}^2 \cdot \frac{m \theta_0^2}{2} - \frac{q u}{4}$~~

$$\theta_2 = \sqrt{\theta_0^2 - \frac{q u}{2 m}}$$

$$\text{ответ: } 1) \frac{u^2}{dm}, 2) q u, 3) \sqrt{\theta_0^2 - \frac{q u}{2 m}}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

1) ~~Вычертите разомкнутый контур, резину учитывая~~ \Rightarrow $I_1 = \frac{E}{4R}$

\Rightarrow E на какой-то контуре \Rightarrow получим многое в этом случае
затруднить или пересчитать

$$U_{3R} = U_{4R} \quad (1)$$

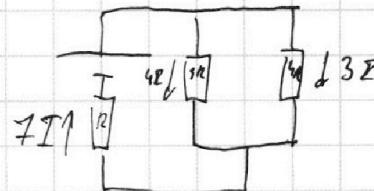
$$I_{3R} = I_{4R} = I_{10} \quad (2)$$

$$\frac{I_{3R}}{I_{10}} = \frac{1}{3} \Rightarrow I_{10} = 3I_{3R} \quad (3)$$

$$4I_1 \cdot 3R + 3I_1 R = E \quad (4)$$

$$I_1 = \frac{E}{19R}$$

$$I_{10} = 3I_1 = \frac{3}{19} \frac{E}{R}$$



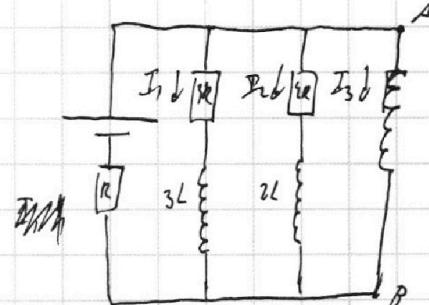
2) ~~последовательные катушки~~:

Город не имеет последовательных катушек

Также не имеет параллельных

$$\Rightarrow I_1 I_3 = I_{10} \cdot 3R = \frac{12}{19} E$$

$$I_3 = \frac{12}{19} \frac{E}{3R}$$



$$3) U_{4R} = L\dot{I}_3 = I_1 \cdot 3R + 3L\dot{I}_1 = I_1 \cdot 4R + 2L\dot{I}_1$$

т.к. в конце резину
учитывать и катушки

затруднительно \Rightarrow $I_3 = q_1 \cdot 3R + 3L(0 - I_{10}) = q_1 4R + 2L(0 - I_{10})$

с L станет последовательной

также по результатам

$3R + 4R$ не будет $12R$

$$\Rightarrow I_{10} = I_{2L} = 0$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{E}{R}$$

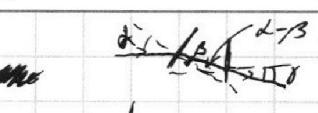
$$q_1 = \frac{L}{3R} \left(\frac{E}{R} + \frac{12}{19} \frac{E}{R} \right) = \frac{19}{R^2} \frac{31}{57}$$

$$\text{Ошибки: } 1) \frac{4}{19} \frac{E}{R}, 2) \frac{12}{19} \frac{E}{R}, 3) \frac{19}{R^2} \frac{31}{57}, \frac{19}{R^2} \frac{31}{57}.$$

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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. $n_1 > n_2$ первое излучение не вспыхнет на ход α и не β
 \Rightarrow излучение отклоняется только 2 излучением



$$\frac{2}{\beta} = \frac{n_1}{n_2} \quad \text{т.к.} \quad \text{дифракция} \quad \text{затемнение} \quad (\beta - \text{угол преломления})$$

$$\beta = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{\alpha - \beta}{\gamma} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{Угол излучения} \quad (\gamma - \text{угол отклонения излучения})$$

$$\gamma = \frac{n_2}{n_1} \left(\alpha - \frac{n_1}{n_2} \beta \right) = 2 \left(\frac{n_1}{n_2} - 1 \right) = 0,07$$

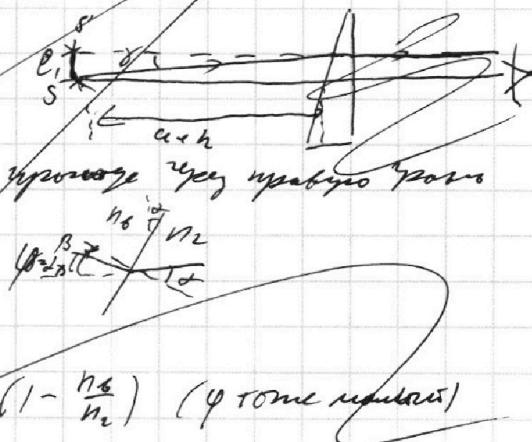
2) Равнотеневой угол около 500 . ~~затемнение~~ \Rightarrow $\alpha = \beta$ \Rightarrow $\gamma = 0$
 \Rightarrow излучение не вспыхнет при прохождении через первое зеркало

второе излучение угла отклонения φ

затемнение обратного зеркала: при прохождении через правую зеркало излучение не вспыхивает \Rightarrow

$$\text{т.к. угол падения в среде } T \text{ не} \\ \text{угол преломления} \Rightarrow \text{затемнение} \\ \text{излучение в среде } T \text{ имеет угол } \beta \Rightarrow \alpha = \beta \Rightarrow \gamma = 0 \quad (\gamma - \text{угол излучения})$$

$$\theta = (a+b)\varphi = (a+b)/T$$



2) Т.к. Гамильтоновой ~~затемнение~~ излучение не вспыхнет

излучение излучения не вспыхнет

излучение излучения не вспыхнет

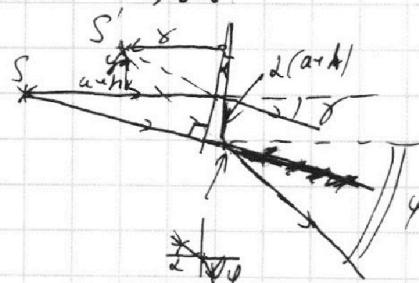
излучение излучения не вспыхнет

излучение излучения не вспыхнет

$$(a+b)d + ab \times \varphi^2 \times \varphi$$

$$(ab/d + d) \left(\frac{n_1}{n_2} - 1 \right) \times \varphi \times \frac{n_2}{n_1} \varphi$$

$$a+b+d \Rightarrow \text{затемнение} \Rightarrow \text{затемнение} \Rightarrow \text{затемнение}$$



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"/> |

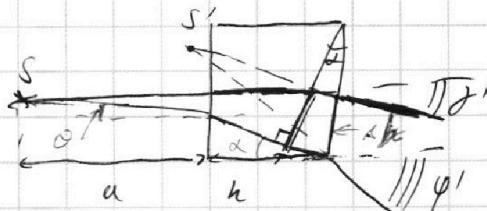
МФТИ.

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

1-я угл тангенс, 2-я угл с лево уравн 2 прямых

$$3/ \beta' = \frac{\alpha n_2}{n_1}$$

$$\gamma' = \frac{\alpha - \beta'}{n_2} n_2 = \frac{\alpha}{n_2} (n_2 - \frac{n_1}{n_2})$$



$$\gamma' = \frac{n_2}{n_1} \alpha$$

$$\alpha = \frac{n_1}{n_2} \alpha$$

$$\alpha h = a \alpha + h \alpha^2 / n_2 \Rightarrow a = h / \alpha^2$$

$$\alpha X + \delta \alpha = \gamma' X$$

$$\frac{\alpha}{n_2} X (n_2 - n_1) + \frac{n_1}{n_2} a \alpha = \frac{n_2}{n_1} \alpha X$$

$$X \frac{n_2}{n_1} - X \frac{n_1}{n_2} - \frac{n_1}{n_2} a + h = \frac{n_2}{n_1} \alpha X$$

$$X = a - \frac{n_1}{n_2} h$$

$$X = h \left(\frac{n_1}{n_2} - \frac{n_1}{n_2} \right) = 14 \left(1 - \frac{1}{14} \right) = \frac{14}{14} \cdot 0.9 = 4 \text{ см}$$

$$\Delta g = X \delta = \left(a - \frac{n_1}{n_2} h \right) \frac{1}{n_2} (n_2 - n_1) = 18 \text{ см} \approx 18 \text{ см}$$

Ответ: 1) 0,07; 2) 7,21 см; 3) 4 см.

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$1) 1282 + 782 = 8 \quad 14$$

$$\begin{array}{r} 1282 \\ + 782 \\ \hline 1984 \end{array}$$

$$43 - 42 = 1 \quad R$$

$$2) 12 \quad | \quad 8 - \frac{1}{19} \quad R \quad 13 \quad R$$

$$\begin{array}{r} 12 \quad | \quad 8 - \frac{1}{19} \quad R \quad 13 \quad R \\ 12 \quad | \quad 8 - \frac{1}{19} \quad R \quad 13 \quad R \\ \hline 12 \quad | \quad 8 - \frac{1}{19} \quad R \quad 13 \quad R \end{array}$$

$$3) 28 \quad | \quad 2 \quad 14 \quad R$$

$$28 \quad | \quad 2 \quad 14 \quad R$$

$$28 \quad | \quad 2 \quad 14 \quad R$$

$$28 \quad | \quad 2 \quad 14 \quad R$$

$$3) \cancel{L} (28 - 3 \cdot 14) \quad R$$

M

$$2C_0 = P_0$$

$$0.0 = 0.4 \quad R$$

$$m_{\text{вн}}: P_0 = 80 \text{ Pa} \Rightarrow P_0 = m_{\text{вн}} + C_0 \cdot V_0 + \frac{P_0}{V_0} \cdot V_0 = 600 \text{ Pa} + 600 \cdot 0.001 \text{ Pa} = 600.6 \text{ Pa} = 840 \text{ Pa}$$

$$840 \text{ Pa} = 8.4 \text{ kPa}$$

12

$$\frac{100K}{2RT_0^2 D_{He}} \quad \frac{B^2}{4D_0} \cdot 2R_0$$



$$1) \frac{100K}{2RT_0^2 D_{He}} \cdot \frac{B^2}{4D_0} \cdot 2R_0 = \frac{100K \cdot B^2}{4D_0 \cdot 2RT_0^2} \cdot 100 = \frac{10000K \cdot B^2}{4D_0 \cdot 2RT_0^2} = \frac{10000K \cdot B^2}{4 \cdot 10^{-10} \cdot 2 \cdot (1.38 \cdot 10^{-23})^2 \cdot (273)^2} = \frac{10000K \cdot B^2}{1.09 \cdot 10^{-30}}$$

$$\left(\frac{B^2}{8120} + \frac{100K}{8} \cdot 10^8 \right) \cdot 10^8 = \frac{B^2}{8120} \cdot 10^8 + \frac{100K}{8} \cdot 10^8$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ.

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

$$\frac{1}{8P_{10}} + \frac{k}{8} = 0.8$$

$$\frac{T}{T_0} + \frac{kBT}{8} = 0.8 \Rightarrow \frac{T}{T_0} = \frac{0.8 - kBT}{8}$$

$$\frac{10}{64} \left(\frac{T}{T_0} - kBT \right) = \frac{1}{16} \cdot \frac{5}{4} \frac{T}{T_0}$$

$$\frac{T}{T_0} = \frac{32}{36} = \frac{8}{9}$$

$$\frac{T}{T_0} \left(\frac{5}{4} - \frac{5}{32} \right) = k_B = \frac{5}{32} k_BT$$

$$\frac{T}{T_0} = \frac{32}{36} = \frac{8}{9}$$

$$\frac{T}{T_0} = \frac{35}{36} \approx 1 + \frac{8}{32} = 1.25$$

$$\frac{T}{T_0} = \frac{32}{36} \approx 1 + \frac{1}{3} k_BT$$

$$dE_1 \times 4 \quad F = \frac{dE_1}{2} \quad \text{and}$$

$$1) a = \frac{qL}{m} = \frac{qU}{md}$$

$$-dE_1 \cdot 2dE_1 = 36$$

$$2) L - u_2 = \sqrt{d^2 + U^2}$$

$$E_1 = \frac{m}{2}$$

$$3) \sqrt{U_0^2 - \frac{U_2^2}{2m}} = 0$$

$$\frac{mU_0^2}{2} = \frac{U_2^2}{4} + \frac{mU^2}{4}$$

$$U^2 = U_2^2 - \frac{U_2^2}{2m}$$



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!

$$n_1 = \frac{2}{3}$$

$$n_2 = \frac{3}{2}$$

$$\eta = 1 - \frac{2 - \beta}{n_2} = 2(n_2 - 1) = 0,02$$

$$7) \theta = (a + b) / r = 63 \text{ а}$$

$$n_1 = \frac{2}{3}$$

$$a = (2 - \beta)n_1 = 2(n_1 - 1)$$

$$8h + \frac{\beta n_1}{n_2} = 2(n_2 - 1)/n_1 \Rightarrow \frac{2(n_2 - 1)/n_1}{n_2} = a = 14 \cdot 0,3 + 9 \cdot 0,3 \cdot 14 = 14,3 = 24,2$$

$$109 \cdot 0,2 = 21,8$$



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!