



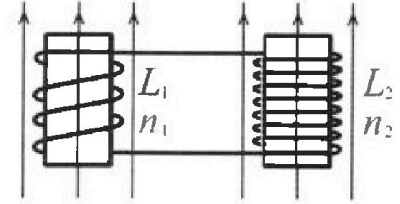
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024

Вариант 11-02



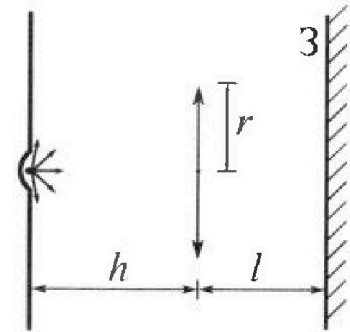
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

4. Две катушки с индуктивностями $L_1 = L$ и $L_2 = 9L$ и числами витков $n_1 = n$ и $n_2 = 3n$ помещены во внешние однородные магнитные поля с постоянными во времени индукциями (см. рис.). Площадь витка каждой катушки S . Индукции внешних полей направлены перпендикулярно плоскостям витков катушек. Катушки находятся достаточно далеко друг от друга. Омическое сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. В начале тока в катушках нет.



- 1) С какой скоростью (по модулю) начнет изменяться ток в катушках, если в катушке с индуктивностью L_1 индукция внешнего поля начнет уменьшаться со скоростью $\Delta B / \Delta t = -\alpha (\alpha > 0)$, а во второй катушке внешнее поле останется неизменным?
- 2) За некоторое время индукция внешнего поля в катушке с индуктивностью L_1 уменьшилась от B_0 до $2B_0/3$, не изменив направления, а в катушке с индуктивностью L_2 индукция внешнего поля уменьшилась от $B_0/3$ до $B_0/12$, не изменив направления. Внешние поля в катушках изменялись неравномерно. Найти ток (по модулю) в катушках к концу изменения внешних полей. Ответ дать с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

5. В стене сделана небольшая выемка, внутри которой находится маленькая лампочка так, что прямой свет от лампочки на стену не попадает (см. рис.). Справа от лампочки на некотором расстоянии h расположена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 2h$. Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через лампочку. Радиус линзы $r = 2$ см. Справа от линзы на расстоянии $l = h$ расположено параллельно стене плоское зеркало 3. Считать, что свет, идущий мимо линзы, проходит плоскость линзы беспрепятственно. Размеры стены и зеркала намного больше размеров линзы.



- 1) Найдите площадь неосвещенной части зеркала.
- 2) Найдите площадь неосвещенной части стены.

Ответы дайте в $[см^2]$ в виде $\gamma\pi$, где γ - целое число или простая обыкновенная дробь.



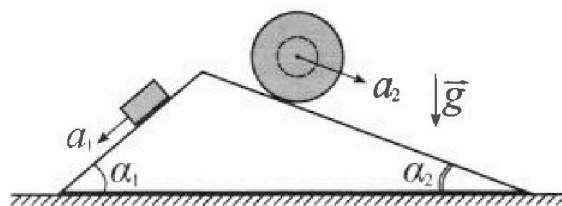
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-02



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брусок массой m с ускорением $a_1 = 7g/17$ и скатывается без проскальзывания полый шар массой $5m$ с ускорением $a_2 = 8g/25$ (см. рис.). Клин остается в покое. Углы наклона поверхностей клина к горизонту α_1 ($\sin \alpha_1 = 3/5$, $\cos \alpha_1 = 4/5$) и α_2 ($\sin \alpha_2 = 8/17$, $\cos \alpha_2 = 15/17$). Направления всех движений лежат в одной вертикальной плоскости.

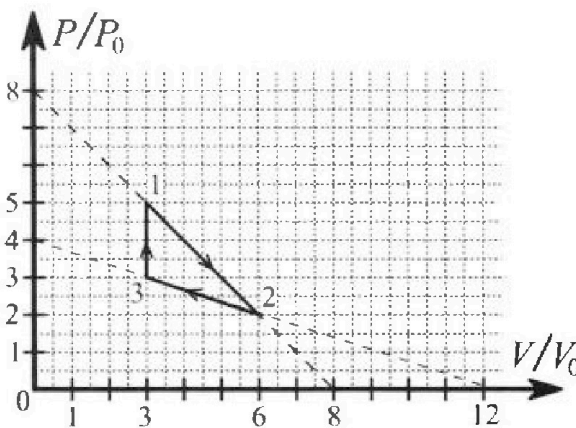


- 1) Найти силу трения F_1 между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения F_2 между шаром и клином.
- 3) Найти силу трения F_3 между столом и клином.

Каждый ответ выразить через m и g с числовыми коэффициентами в виде обыкновенной дроби.

2. С идеальным одноатомным газом совершают циклический процесс 1-2-3-1. На рисунке представлена зависимость P/P_0 от V/V_0 . Здесь V и P - объем и давление газа, V_0 и P_0 - некоторые неизвестные объем и давление.

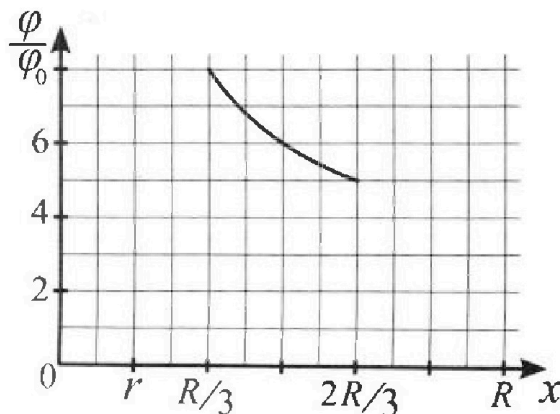
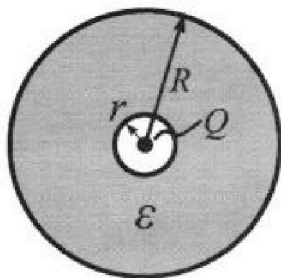
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 3-1 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 2.
- 3) Найдите КПД цикла.



Ответы выразите числом в виде обыкновенной дроби или целого числа.

3. В центре полого шара с диэлектрической проницаемостью ϵ и радиусами поверхностей r и R находится шарик с зарядом Q (см. рис.). Известна графическая зависимость потенциала φ электрического поля внутри диэлектрика от расстояния x от центра полого шара в интервале изменений x от $R/3$ до $2R/3$ (см. рис.). Здесь φ_0 — потенциал в некоторой точке вне шара. Потенциал в бесконечно удаленной точке принят равным нулю.

- 1) Считая известными r , R , Q , ϵ , найти аналитическое выражение (в виде формулы) для потенциала внутри диэлектрика при $x = 3R/4$.
- 2) Используя график, найти численное значение ϵ .





- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
2 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Так как шар катится без скольжения $v_{\text{центр}} = \omega R$, а момент инерции $I = \frac{5}{2} m R^2$. Момент инерции относительно центра $I_{\text{центр}} = I - 5 m R^2 =$

$$A = \frac{5}{2} m R^2 \text{ тогда}$$

$$\frac{5 k R^2 \cdot a_2}{R} = 5 k g R \sin \alpha_2 \quad k = \frac{g \sin \alpha_2}{a_2} = \frac{g \cdot \frac{3}{17}}{\frac{8}{17}} = \frac{3g}{8}$$

Заметим, что момент инерции относительно центра $= I_{\text{центр}} = I - 5 m R^2 =$
 $= \frac{5}{2} m R^2 \cdot \frac{8}{17}$. Занесем теперь правую часть моментов отно-

сительно центра шара. $M_{\text{центр}} = M_{N_2} = 0$

$$M_{F_2} = -F_2 \cdot R$$

$$\beta = -\frac{a_2}{R}$$

$$\frac{3}{17} \cdot \frac{25}{8} = \frac{75}{136}$$

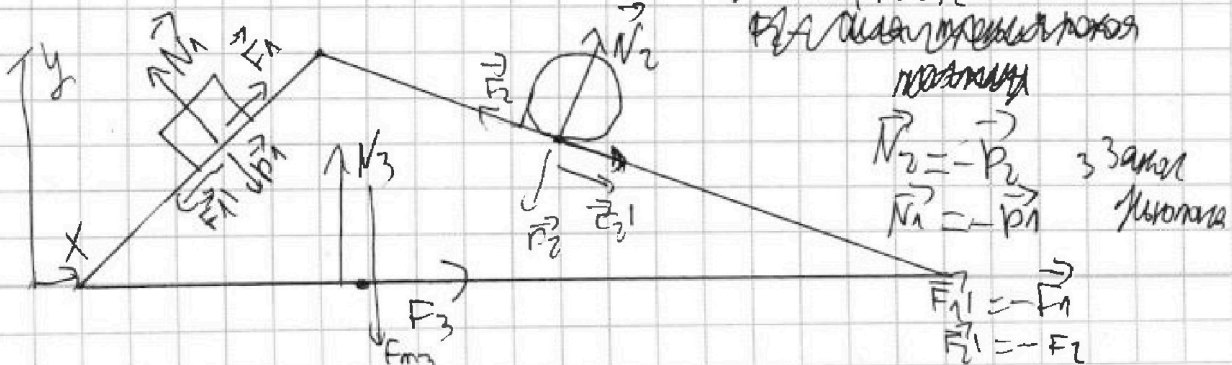
$$I_{\text{центр}} \cdot \beta = M_{\text{центр}} = -F_2 R$$

$$F_2 = a_2 \cdot 5 m \cdot \frac{3}{17} = \frac{64}{85} m g = \frac{64}{85} m g$$

Занесем теперь закон Ньютона на шар по оси y_2

$$N_2 - F_{m_2} \cdot \cos \alpha_2 = 0 \quad N_2 = 5 m g \cdot \frac{15}{17} = \frac{75}{17} m g$$

Теперь рассмотрим какие силы действуют на клин





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Дано

$$a_1 = 7g/17$$

$$a_2 = \frac{8g}{25}$$

$$\sin \alpha_1 = 3/5$$

$$\cos \alpha_1 = 4/5$$

$$\sin \alpha_2 = 3/17$$

$$\cos \alpha_2 = 15/17$$

$$x_1: ma_1 = mg \cdot \sin \alpha_1 - F_1$$

$$F_1 = m \cdot (g \sin \alpha_1 - a_1) = mg \cdot \left(\frac{3}{5} - \frac{7}{17} \right) = mg \cdot \left(\frac{16}{85} \right)$$

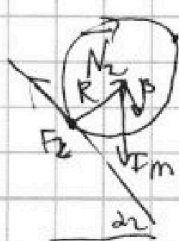
$$y_1: N_1 - F_{m1} \cos \alpha_1 = 0$$

$$N_1 = F_{m1} \cdot \cos \alpha_1 = \frac{4}{5} mg$$

~~Решим задачу Ньютон для шара~~

Заметим, что если шар скатывается \Rightarrow точка A в контакте может вращаться вокруг индекса центра тяжести, а F_2 - силой трения покоя. Запишем правило моментов относительно A и B

A.



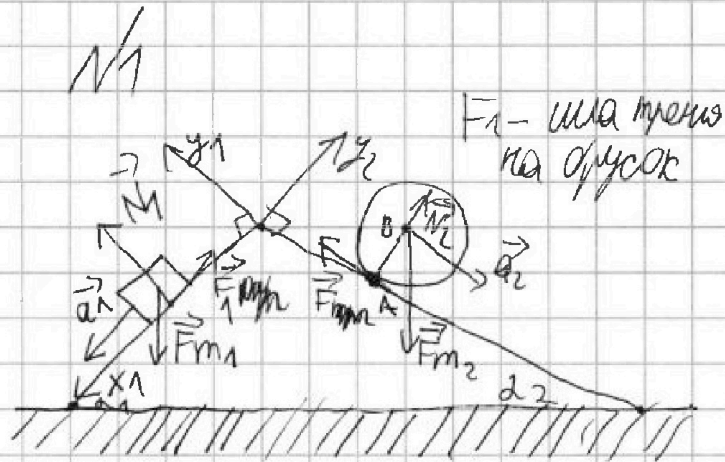
$$B = \frac{a_2}{R}$$

↑
уменьше
укорение

пока $\rightarrow I \cdot \beta = \sum M$ $M_{F_2} = \sin \alpha_2 R \cdot F_2$

пока $\rightarrow M_{F_2} = N_2 = 0$

пока \rightarrow $M_{F_2} = N_2 = 0$



Составим 2 закона Ньютона для блока
 $\vec{F}_{m1} + \vec{N}_1 + \vec{F}_1 = m \vec{a}_1$ \rightarrow \vec{F}_1 - сила трения на блок

используем на ось y_1 и x_1



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Потому найдем закон Ньютона на клин

$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$\vec{F}_m + \vec{N}_3 + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0} \quad \text{на ось } x$$

$$P_1 \cdot \sin \alpha_1 + P_2 \cdot \sin \alpha_2 + F_2 \cdot \cos \alpha_2 - F_1 \cdot \cos \alpha_1 + F_3 = 0$$

$$\frac{4}{5} mg \cdot \frac{3}{5} - \frac{75}{17} mg \cdot \frac{3}{17} + \frac{64}{85} mg \cdot \frac{15}{17} - \frac{16}{85} mg \cdot \frac{3}{5} + F_3 = 0$$

$$F_3 = mg \cdot \left(\frac{75 \cdot 3}{17 \cdot 17} + \frac{16 \cdot 3}{85 \cdot 5} - \frac{64 \cdot 15}{85 \cdot 17} - \frac{4 \cdot 3}{5 \cdot 5} \right) = \frac{15000 + 816 - 4800}{7225} mg$$

$$\begin{array}{r} 41 \quad 41 \\ 233 \\ \hline 1125 \\ 1445 \\ \hline 578 \\ \hline 7225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ 3 \\ \hline 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 25 \\ \hline 600 \\ 15000 \\ \hline 1 \\ 288 \\ \hline 1122 \\ 1578 \\ \hline 3468 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 222 \\ \hline 3 \\ \hline 816 \\ 1 \\ \hline 4800 \\ 3468 \\ \hline 8268 \\ 1068268 \\ \hline 15816 \\ 8268 \\ \hline 7548 \end{array}$$

$$= \frac{7548}{7225} mg$$

Ответ: $F_1 = \frac{16}{85} mg$

$$F_2 = \frac{64}{85} mg$$

$$F_3 = \frac{7548}{7225} mg$$

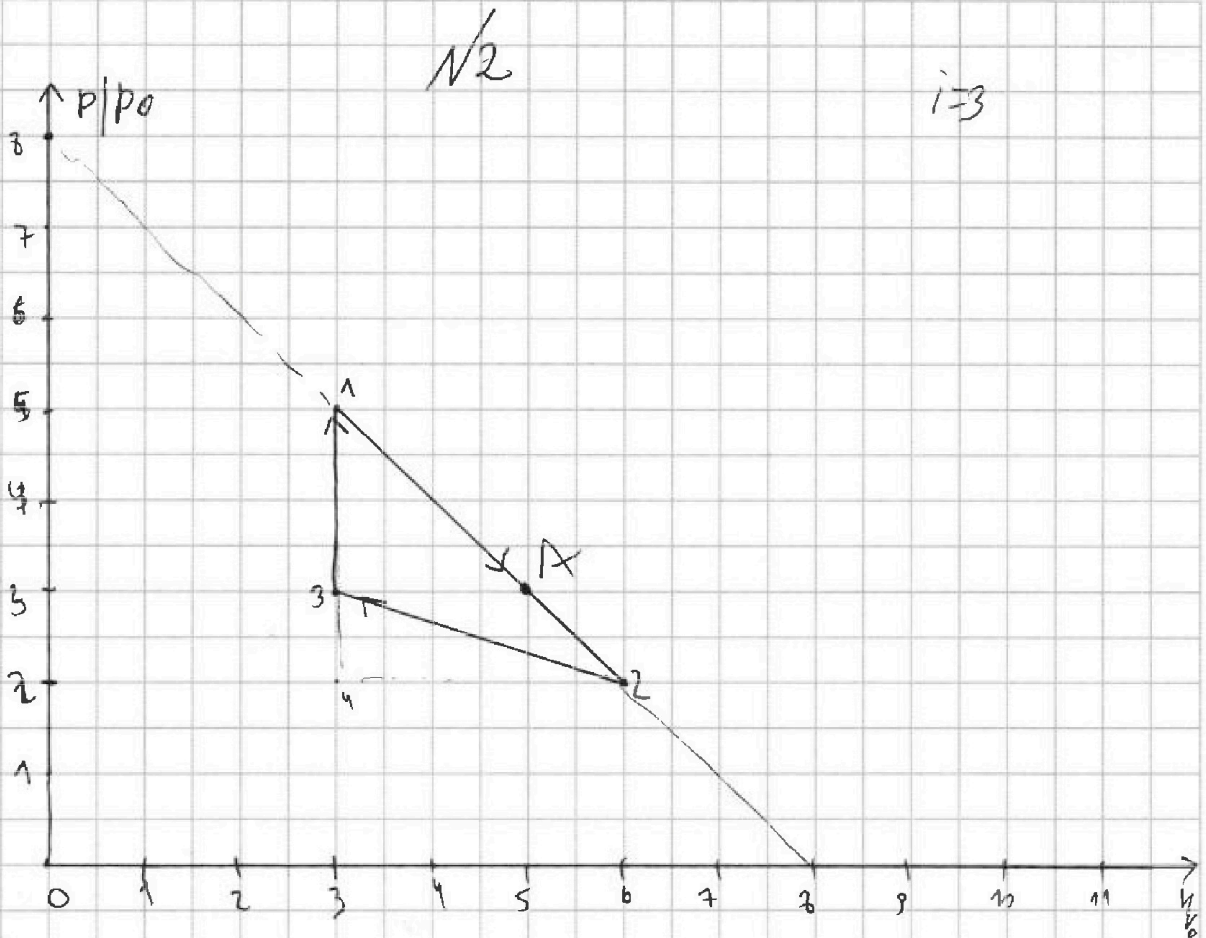


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$1) A_{\text{изм}} = S_{123} = S_{124} - S_{234} = \frac{3 \cdot 3}{2} - \frac{1 \cdot 3}{2} = 3 p_0 V_0$$

1-2 изохора

$$p_3 V_3 = \nu R T_3$$

$$p_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$\frac{T_1}{T_3} = \frac{p_1}{p_3}$$

$$T_1 = T_3 \cdot \frac{p_1}{p_3}$$

$$\Delta E = \left(\frac{p_1 - p_3}{p_3} \right) T_3$$

$$\nu R T_3 = p_3 V_3 = 9 p_0 V_0$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \left(\frac{2 p_0}{3 p_0} \right) \cdot 9 p_0 V_0 =$$

$$p_3 = 3 p_0$$

$$p_1 = 5 p_0$$

$$\Downarrow = 9 p_0 V_0$$

$$\frac{\Delta U}{A} = 3$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{3 - \frac{V}{V_0}}{3 - \frac{2V}{V_0}} = -\frac{3}{2}$$

⇒ QF дугам в 1-2 (V = 3 B/ES)

$$3 - \frac{V}{V_0} = \frac{3V}{V_0} - 18$$

$$\frac{4V}{V_0} = 20$$

$$\frac{V}{V_0} = 5$$

Процесс 2-3

$$p(V) = p_0 \left(4 - \frac{V}{3V_0} \right)$$

$$L_{2-3} = \frac{p_0 \left(4 - \frac{V}{3V_0} \right) dV}{p_0 \left(4 - \frac{V}{3V_0} \right) \cdot dV - \frac{p_0 dV}{3V_0}} \cdot R = \frac{3}{2} R$$

$$dp = - \frac{p_0 dV}{3V_0}$$

$$L_{1-3} = 0$$

$$\frac{4 - \frac{V}{3V_0}}{4 - \frac{2V}{3V_0}} = -\frac{3}{2}$$

$$\frac{V}{V_0} - 6 = 4 - \frac{V}{3V_0}$$

$$\frac{4V}{3V_0} = 10$$

$$\frac{V}{V_0} = 7.5 \text{ то B/ES } 2-3 \Rightarrow$$

Анализ:

$$\frac{\Delta U_{1-2}}{\Delta T_{1-2}} = \frac{3}{3}$$

$$\frac{\Delta U_{2-3}}{\Delta T_{2-3}} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{\Delta U_{1-3}}{\Delta T_{1-3}} = \frac{3}{17}$$

Величина η_{2-3} это Q_{2-3}

$$\eta_{2-3} = \frac{A_{2-3}}{Q_{2-3}} = \frac{A}{Q_{1-2} + Q_{2-3}} = \eta = \frac{3 p_0 V_0}{8 p_0 V_0 + 3 p_0 V_0} = \frac{3}{11}$$

$$Q_{31} = \Delta U_{31} \text{ (из } Q_{1-2}) = 3 p_0 V_0$$

$$A_{1-2} = 2 \cdot \left(\frac{5 \cdot 3}{2} \right) p_0 V_0 = 3 p_0 V_0$$

$$\Delta Q_{1-A} \Big|_{V=5} = \Delta U_{1-A} + A_{1-A}$$

$$\Delta U_{1-A} = \frac{3}{2} \cdot (15 p_0 V_0 - 15 p_0 V_0) = 0$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$2) p(V) = p_0 \left(8 - \frac{V}{V_0} \right)$$

max $p \cdot V$

$$p \cdot V = p_0 \cdot \left(8 - \frac{V}{V_0} \right) \cdot V$$

$$F(V) = 8 - \frac{2V}{V_0} = 0 \text{ при max}$$

$$\frac{V}{V_0} = 4 \\ V = 4$$

max $p \cdot V = p_0 \left(8 - \frac{4}{V_0} \right) \cdot 4$
 $p \cdot V = 12 p_0 V_0$

$$\frac{T_{\max}}{T_2} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

3) Выводим количество теплоты в B $1 \rightarrow 2$ (Q_2)

$$Q_2 = p \cdot \Delta V + \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{p \cdot \Delta V + V \Delta p}{\nu R}$$

$$\nu R = \frac{p \cdot \Delta V}{\Delta T} + \frac{3}{2} \nu R = \frac{p \Delta V \cdot \nu R}{p \Delta V + V \Delta p}$$

$$p(V) = p_0 \left(8 - \frac{V}{V_0} \right) \quad dp = -\frac{p_0}{V_0} dV$$

$$Q_2(V) = \frac{p_0 \left(8 - \frac{V}{V_0} \right) p \cdot V \cdot R}{p_0 \left(8 - \frac{V}{V_0} \right) dV - \frac{p_0}{V_0} \cdot V \cdot dV} + \frac{3}{2} \nu R$$

$$= \left(\frac{8 - \frac{V}{V_0}}{8 - \frac{V}{V_0} - \frac{V}{V_0}} + \frac{3}{2} \right) R$$

Если $Q_2 = 0$ то это точка
качания знака и знака

Q_+ на Q_-



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

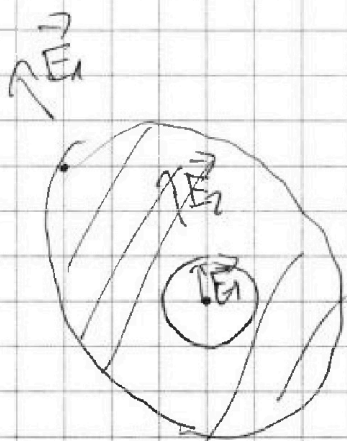
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№3

Защитным выделением наше электрическое поле в r -ве



$$E_1(x) = \frac{kQ}{x^2}$$

$$E_2(x) = \frac{kQ}{\epsilon x^2}$$

$x < r$

тогда $U = \int_{\infty}^R E_1 dx + \int_R^x E_2 dx + \int_x^{\infty} E_2 dx =$

или $x < r$

выше $x = \frac{3}{4} R$ $x > r$ поэтому в шариковом поле

$$U = \int_R^x E_2 dx$$

$$U = \frac{kQ}{R} - \frac{kQ}{\epsilon R} + \frac{kQ}{\epsilon x} \quad \text{при } x = \frac{3}{4} R$$

$$U = \frac{kQ}{\epsilon R} \left(\epsilon - 1 + \frac{4}{3} \right) = \frac{kQ}{\epsilon R} \left(\epsilon + \frac{1}{3} \right) = \frac{kQ}{R} + \frac{1}{3} \frac{kQ}{\epsilon R}$$

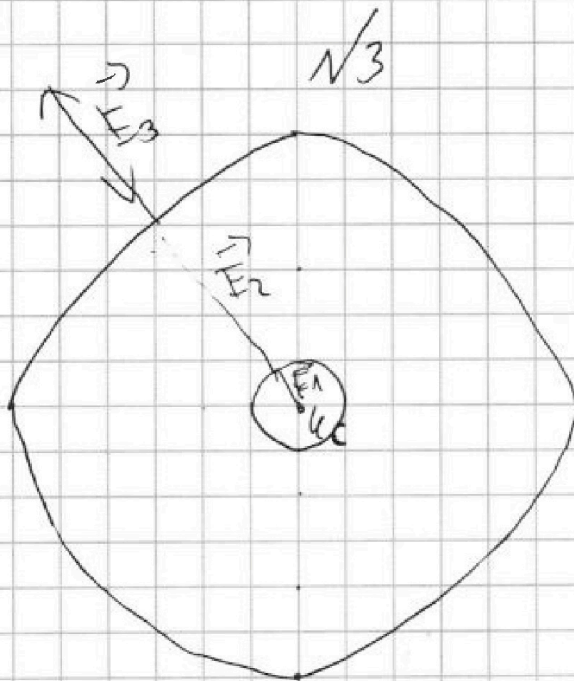
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\vec{E}_1(r, x) = \frac{q}{x^2 \cdot 4\pi\epsilon_0} \Rightarrow$$

$$\vec{E}_2(r, x) = \frac{q}{x^2 \cdot 4\pi\epsilon_0} \Rightarrow$$

$$\vec{E}_2(r, R) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon \cdot x^2}$$

$$U(x) = \int_0^x E_{\text{rad}} dx + \int_x^R E_{\text{az}} dx =$$

$$= \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{R} \right) + \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon} \int_x^R \frac{1}{x^2} dx =$$

$$U = \int_0^R \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon x^2} dx + \int_R^x \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon R} + \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon x}$$

$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon R} = \frac{kq}{R} + \frac{kq}{x} - \frac{kq}{R} = kq \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{x} - \frac{1}{R} \right)$$

$$\frac{1+3-\frac{1}{2}}{10^3-2} = \frac{q}{5} \quad 20-5y = 100-40y \quad \frac{1}{R} + \frac{3}{2R} - \frac{1}{R} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{20-5y}{10^3-5y} = \frac{2}{5} \quad 45y = 20 \quad y = \frac{20}{45}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№4
По условию L_1, L_2 галек, $\epsilon_1, \epsilon_2 \Rightarrow$ взаимноперпендикулярны.
Нем.

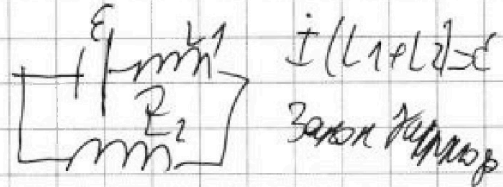
По закону Паркера

$$E_{\text{изл}} = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d\psi}{dt} \cdot (S \cdot N)$$

ϵ_1 широк

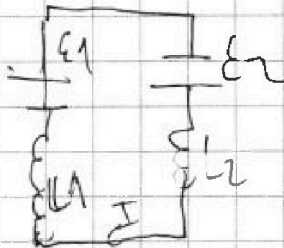
— тогда ϵ_1 и ϵ_2 перпендикулярны

$$E_{\text{изл}} = 2S \cdot n_1 = 2Sh$$



$$I = \frac{E}{L \cdot n_1} = \frac{2Shn_1}{10L}$$

2) $\epsilon_1 - E_{\text{изл}}$ на 1 в центре тоа тогда ϵ_2 ϵ_1 и ϵ_2 перпендикулярны



$$I(L_1 + L_2) = E_1 - E_2 = -B_2 S n_1 + B_1 S n_2$$

проинтегрируем это выражение от ϵ_1 до ϵ_2 ϵ_1 ϵ_2 ϵ_1 ϵ_2

$$I \left(\frac{10L}{n_1} \right) = B_2 S n_2 - B_1 S n_1$$

$$I_{\text{кон}} = \frac{\Delta B_2 S n_2 - \Delta B_1 S n_1}{10L} = \frac{B_2 S n_2 + B_1 S n_1}{10L}$$

$$= -\frac{5 B_1 S n_1}{10L}$$

$$\text{Омеляя } \frac{1}{2} B_1 S n_1 = I_{\text{к}} \frac{1}{24} \frac{B_1 S n_1}{L}$$

$$1) I = \frac{10L}{2Shn_1}$$

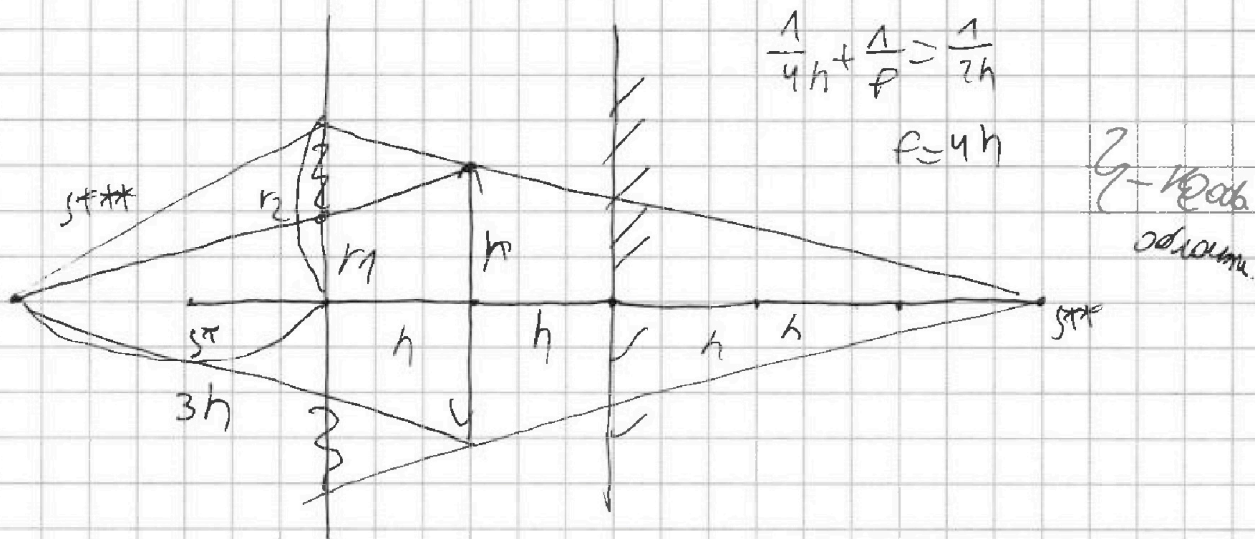


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\frac{1}{4h} + \frac{1}{f} = \frac{1}{2h}$$

$$f = 4h$$

2 - ответ
одной

$$\text{И чл. } r_2 = \frac{3r_0}{4} \Rightarrow S = \pi r_2^2 - \pi r_0^2 = \pi r_0^2 \cdot \left(\frac{25-9}{16} \right) = 4\pi$$

$$r_2 = \frac{3r_0}{4}$$

Ответ: 1) $S_1 = 5\pi$

2) $S_2 = 4\pi$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

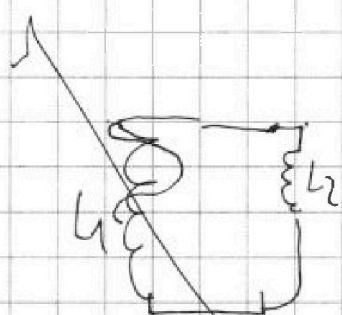
- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
5 ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№4

$B_1 \cdot h_1$

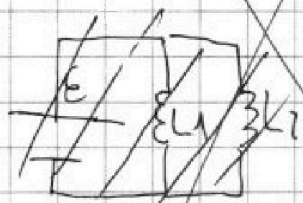


По закону Фарадея $\mathcal{E} = \frac{d\Phi}{dt} =$

$= 2 S \cdot h_1$

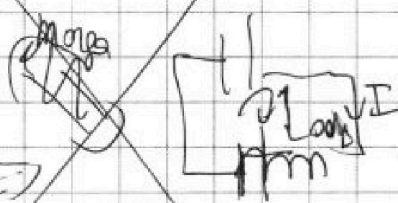
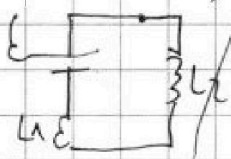
Взапно изменили ток по условию

Площа эквивалентом нашей цепи дуги



$L_{одн} = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

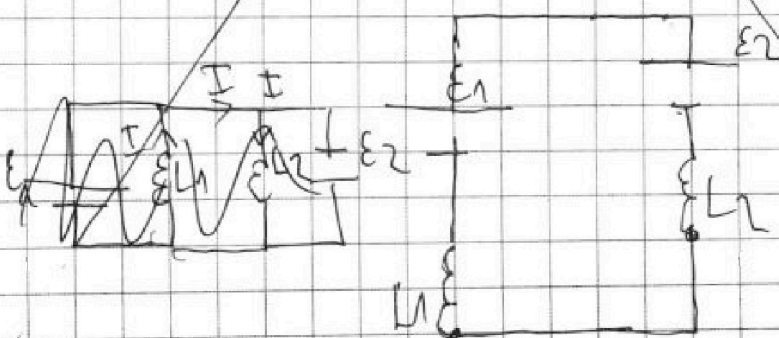
Закон Кирхгофа
 $iL = \mathcal{E}$



$iL = \frac{\mathcal{E} t}{L_{одн}} = \frac{10 \mathcal{E} t}{10L} = \frac{10 \mathcal{E} t}{10L}$

$i = \frac{10 \mathcal{E} t}{10L} = \frac{2 S h_1}{10L}$

2) Как изменится ток в обеих катушках.



$i = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{L_1 + L_2}$

$\mathcal{E}_1 = -\frac{dB_1}{dt} \cdot S \cdot h_1$

$\mathcal{E}_2 = -\frac{dB_2}{dt} \cdot S \cdot h_2$

$i = \frac{-dB_1}{dt}$

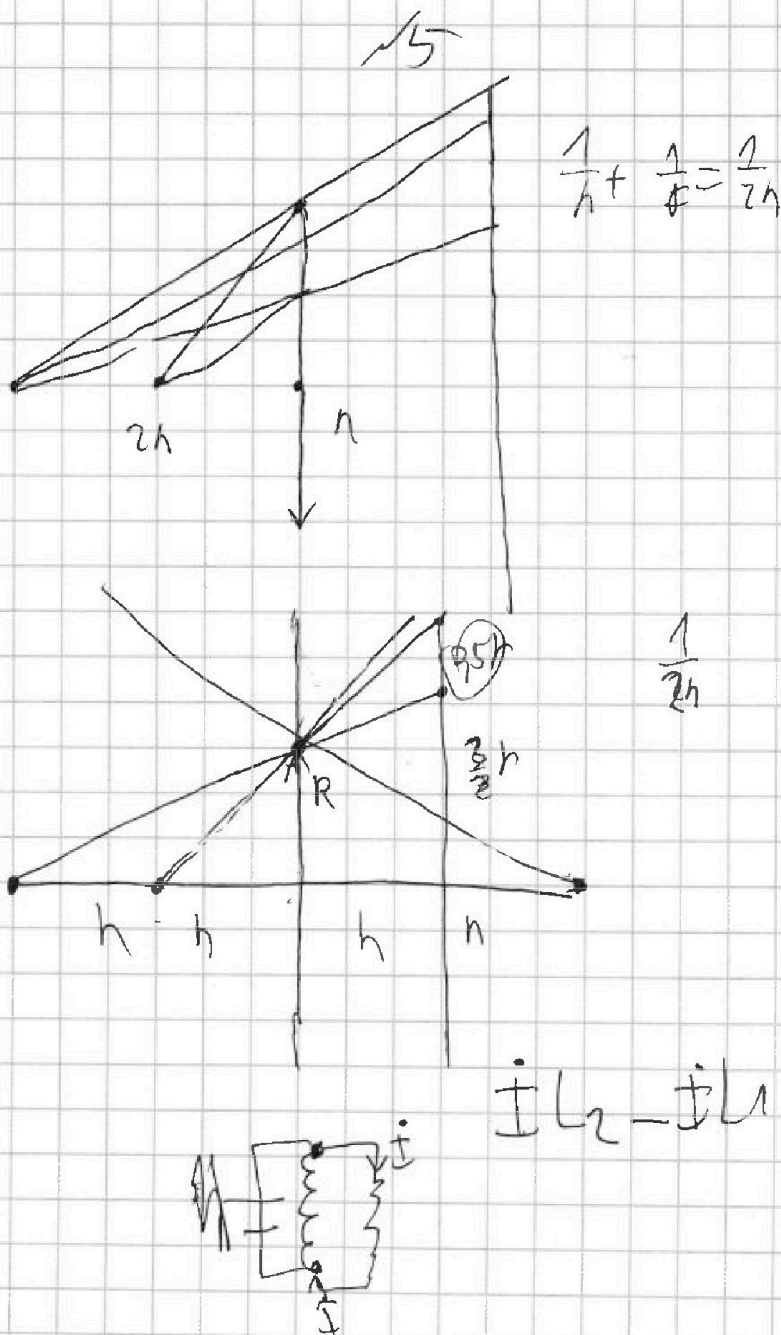


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



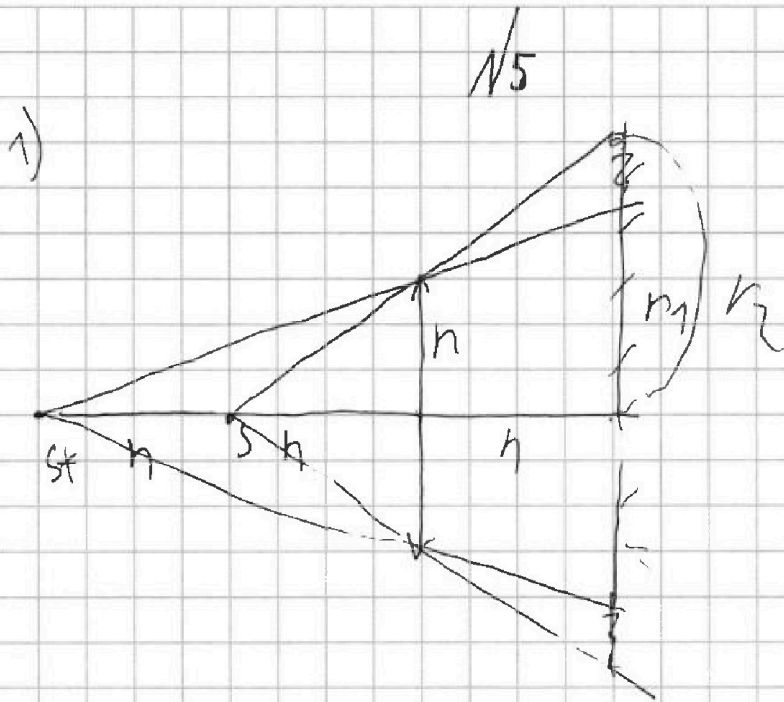
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\frac{1}{h} - \frac{1}{f} = \frac{1}{2h}$$

$$F = 2h$$

лучи отщелкнула

могут идти дальше
шарообразно

1) без линзы

2) чтобы избежать
параллельных
лучей от
объекта

Z_2 - область
в которую

не дует ветра

из-за того что

$$\frac{r_2}{h} = \frac{2h}{2h} \Rightarrow r_2 = 2h$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{2h}{3h} \Rightarrow r_1 = \frac{2}{3}r_2$$

$$S_{\text{линз}} = \pi r_2^2 - \pi r_1^2 =$$

$$= \pi r_2^2 \left(1 - \frac{4}{9}\right) =$$

$$= \frac{5}{4} \pi r_2^2 = 5 \pi h^2$$

2) Зеркало расширяет световой поток S^* на диаметр/ширину
 S^* отк. зеркала.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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"/>

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\text{Максимум } X = \frac{b}{3} + \frac{2}{3}R$$

$$\frac{ka}{\varepsilon R} \cdot \left(\varepsilon - 1 + \frac{3}{R} \right) = 3k_0 \quad \leftarrow \text{из условия}$$

$$\frac{ka}{\varepsilon R} \left(\varepsilon - 1 + \frac{3}{2} \right) = 5k_0$$

$$\frac{\varepsilon + 2}{\varepsilon + 0.5} = \frac{8}{5}$$

$$3\varepsilon + 4 = 5\varepsilon + 10$$

$$3\varepsilon = 6$$

$$\varepsilon = 2$$