

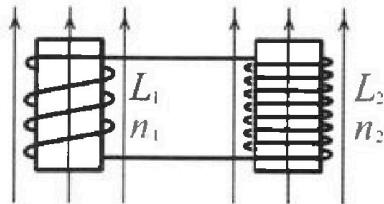
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-02



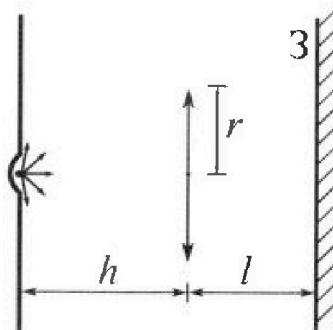
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

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. Вначале 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 изменились 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 З. Считать, что свет, идущий мимо линзы, проходит плоскость линзы беспрепятственно. Размеры стены и зеркала намного больше размеров линзы.



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

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

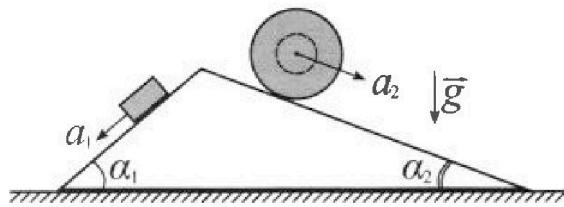
Олимпиада «Физтех» по физике,

февраль 2024

Вариант 11-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брускок 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 $\alpha_1 (\sin \alpha_1 = 3/5, \cos \alpha_1 = 4/5)$ и $\alpha_2 (\sin \alpha_2 = 8/17, \cos \alpha_2 = 15/17)$. Направления всех движений лежат в одной вертикальной плоскости.



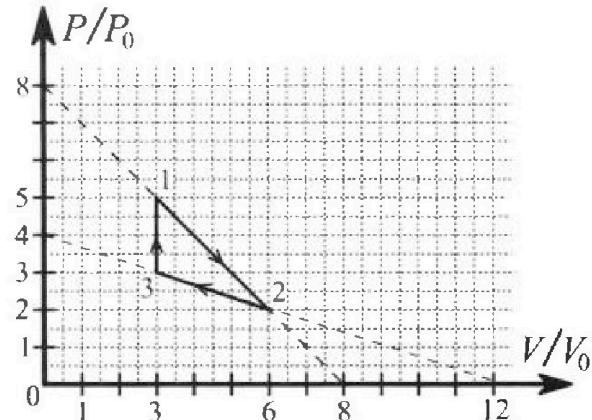
- 1) Найти силу трения F_1 между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения F_2 между шаром и клином.
- 3) Найти силу трения F_3 между столом и клином.

Каждый ответ выразить через m и g с числовым коэффициентом 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.

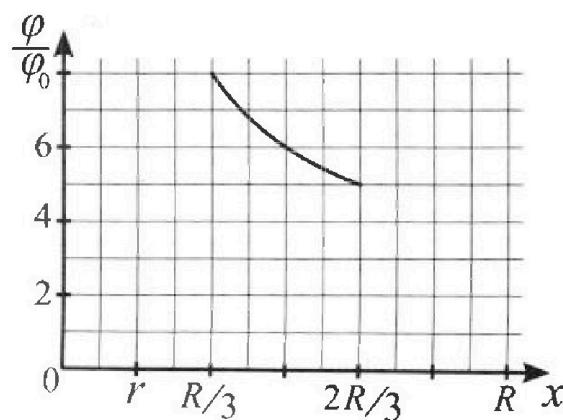
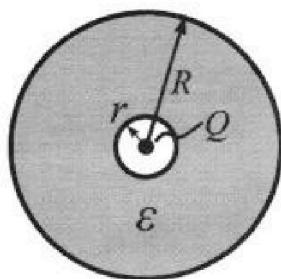
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 3-1 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 2.
- 3) Найдите КПД цикла.

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 .





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.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" 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 |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

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 шаг колеса со шнуром $\omega = 5 \text{ rad/s}$, а момент инерции колеса $I_2 = 5mR^2$ то $\alpha = 5 \text{ rad/s}^2$. Момент инерции относительно центра $= I_2 - 5mR^2 =$

$$A = 5mR^2 \text{ тогда}$$

$$\frac{8k\alpha R^2 \cdot a_2}{K} = B_K g R \sin \alpha_2$$

$$k = \frac{g \sin \alpha_2}{a_2} = \frac{g \cdot \frac{8}{17}}{\frac{3}{17}} = \frac{8}{3} \cdot \frac{17}{15}$$

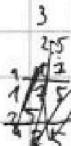
Заменим, что момент инерции относительно центра $= I_2 - 5mR^2 = 5mR^2 \cdot \frac{8}{17}$. Запишем теперь условие равновесия момента сил

Истинно центра шага. $M_{F_2} = M_{N_2} = 0$

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

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

$$+ \text{ torque} \cdot \beta = \Sigma M = -F_2 R$$

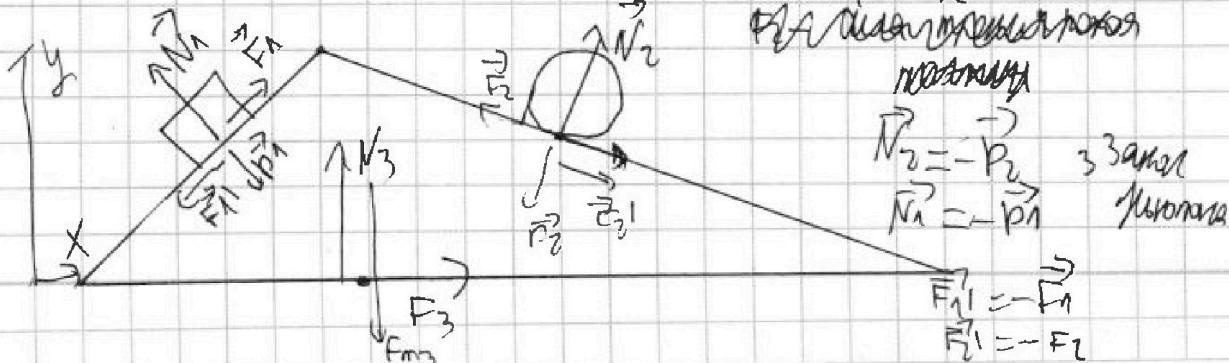


$$F_2 = a_2 \cdot 5m \cdot \frac{3}{17} = \frac{64}{85} mg = \frac{64}{85} mg$$

Запишем второй закон Ньютона для шага колеса.
На ось Y_2

$$N_2 - F_{m2} \cdot \sin \alpha_2 = 0 \quad N_2 = 5mg \cdot \frac{15}{17} = \frac{75}{17} mg$$

Повторь рассмотрим колесо иные координатами на краю



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.



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

СТРАНИЦА
1 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!

Дано

$$a_1 = 7g/17$$

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

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

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

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

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

$$x_1: m a_1 = mg \cdot \sin \alpha_1 - F_1$$

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

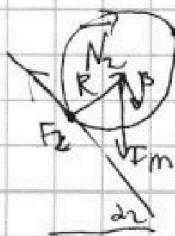
$$y_1: N_1 - F_{m1} \cos \alpha_1 = 0$$

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

Приложим к телу Ньютона силы шара

Задано, что тело шар скользит \Rightarrow норма A в контактном ведущем движении скользит ведущим, а F_2 - силой трения покоя. Задача решена методом статики относительно AHB

A.



$$\beta = \frac{\alpha_2}{R}$$

условие
скольжения

$$\text{норма} \rightarrow I \cdot \beta = \sum M \quad M_{F2} = mg R \sin \alpha$$

$$\text{метод} \quad M_{F2} = N_2 = 0$$

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.



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

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!

Проверка выполнения закона Ньютона на схеме

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

$$\vec{F}_{m_3} + \vec{N}_3 + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{F}_{11} + \vec{F}_{21} = \vec{0} \text{ на схеме X}$$

$$P_1 \cdot \sin 21^\circ - P_2 \cdot \sin 22^\circ + F_{21} \cdot \cos 22^\circ - F_{11} \cdot \cos 21^\circ + F_3 = 0$$

$$\frac{4}{5}mg \cdot \frac{3}{5} - \frac{75}{17}mg \cdot \frac{8}{17} + \frac{64}{85}mg \cdot \frac{15}{17} - \frac{16}{85}mg \cdot \frac{3}{5} + F_3 = 0$$

$$F_3 = mg \cdot \left(\frac{75 \cdot 8}{17 \cdot 17} + \frac{16}{85} \cdot \frac{3}{5} - \frac{64}{85} \cdot \frac{15}{17} - \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5} \right) = \frac{15000 + 316 - 480}{7225} = 204.8$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \\ 5 \\ \hline 14 \\ 5 \\ 7 \\ 3 \\ \hline 7225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 75 \\ 25 \\ \hline 169 \\ 169 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 15 \\ 15 \\ \hline 15 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \hline 15000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 1 \\ 22 \\ 3 \\ \hline 22 \\ 3 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ 15 \\ \hline 115 \\ 64 \\ 15 \\ \hline 32 \\ 0 \\ 4 \\ 8 \\ \hline 4800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 112 \\ 578 \\ 239 \\ \hline 3468 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4300 \\ 3468 \\ \hline 10682 \\ 15316 \\ 3268 \\ \hline 7548 \end{array}$$

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

$$\text{Ответ: } F_1 = \frac{16}{85}mg$$

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

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

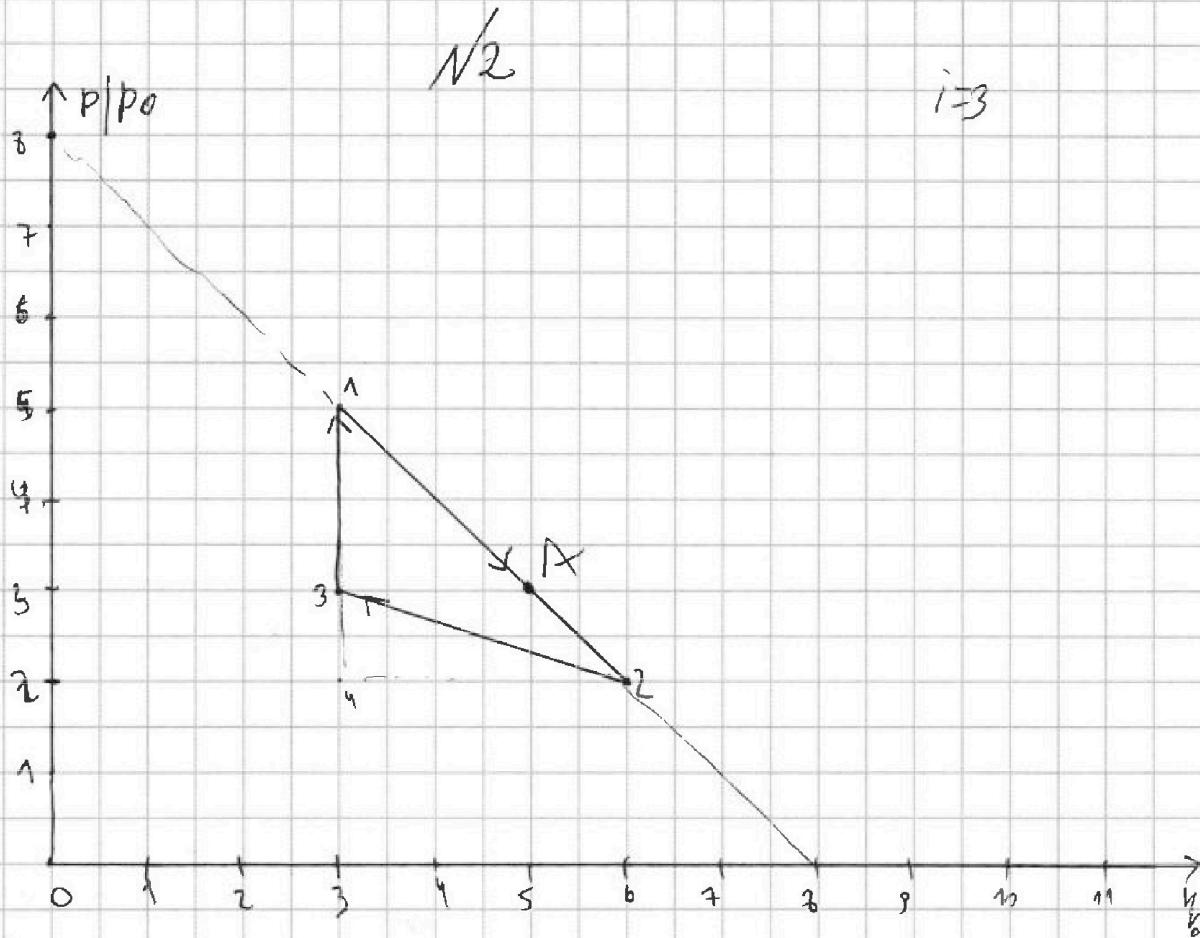


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

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!



$$1) \Delta \text{area} = S_{AB3} = S_{AB4} - S_{B34} = \frac{3 \cdot 3}{P_0 V_0} - \frac{1 \cdot 3}{P_0 V_0} = 3 \text{ pivo}$$

1-2 изотерма

$$P_3 V_3 = J R T_3$$

$$P_1 V_1 = J R T_1$$

$$\frac{T_1}{T_3} = \frac{P_1}{P_3}$$

$$T_1 = T_3 \frac{P_1}{P_3}$$

$$\Delta T = \left(\frac{P_1 - P_3}{P_3} \right) T_3$$

$$J R T_3 = P_3 V_3 = 9 \text{ pivo}$$

$$P_3 = 3 \text{ pivo}$$

$$n^1 = 5 \text{ pivo}$$

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

$$\Delta h = \frac{3}{2} J R \Delta T = \frac{3}{2} \left(\frac{2 \text{ pivo}}{3 \text{ pivo}} \right) \cdot 9 \text{ pivo} =$$

$$= 9 \text{ pivo}$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

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!

$$\frac{7-\frac{V}{V_0}}{3-\frac{2V}{V_0}} = -\frac{3}{2} \Rightarrow Q_{\text{вых}} \text{ для } V=2 \text{ и } V=5$$

$$7-\frac{V}{V_0} = \frac{3V}{V_0} - 12$$

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

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

Числа 1-3

$$P(V) = P_0 \left(u - \frac{V}{3V_0} \right) \quad k_{(2-3)} = \frac{P_0 \left(u - \frac{V}{3V_0} \right) dV}{P_0 \left(u - \frac{V}{3V_0} \right) \cdot dV - \frac{P_0 dV}{3V_0}} + \frac{3}{2} R$$

$$\cdot dP = - \frac{P_0 dV}{3V_0}$$

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

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

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

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

$$\text{Число: } \frac{t_2}{t_{\max}} = \frac{4}{3}$$

$$L = 3 \frac{1}{17}$$

$$\frac{V}{V_0} = 25 \text{ это вкл 2-3} \Rightarrow$$

Все числа 2-3 это $Q_{\text{вых}}$

$$\text{Число: } L = \frac{A}{Q_{\text{вых}}} = \frac{A}{Q(3\alpha) + Q(u - \frac{V}{3V_0})} = A = \frac{3P_0V_0}{S_{\text{внеш}} + 8P_0V_0} = \frac{3}{17}$$

↗

$$Q_{31} = \Delta h_{31} (\text{шприз}) = 9 \text{ Дж}$$

$$A = \frac{S}{1-A} = 2 \cdot \left(\frac{5 \cdot 3}{2} \right) \cdot P_0 V_0 = 3 P_0 V_0$$

$$\Delta Q_{1-A} = \Delta h_{1-A} + A_{1-A}$$

$$\Delta h_{1-A} = \frac{3}{2} \cdot (15 P_0 V_0 - 15 P_0 V_0) = 0$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

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!

$$2) p(V) = p_0 + \frac{1}{V} \cdot V \quad p_0 \left(8 - \frac{V}{V_0} \right)$$

max т. фунд. умн max p·V

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

$p(V)$

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

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

$$V = 4V_0$$

$$\text{тогда } UPT_{\max} = p_0 + 8 \cdot 16p_0V_0$$

$$UPT_2 = 12p_0V_0$$

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

3) Задано уравнение состояния газа $V = R T + \frac{C}{P}$

$$V \cdot C_p \cdot \Delta T = P dV + \frac{3}{2} V R dT$$

$$dT = \underbrace{p dV + V dp}_{RJ}$$

$$(r = \frac{p \cdot dV}{dT} + \frac{3}{2} R = \frac{pdV \cdot R}{pdV + Vdp})$$

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

$$L_2(V) = \frac{p_0 \left(8 - \frac{V}{V_0} \right) dV \cdot R}{p_0 \left(8 - \frac{V}{V_0} \right) dV - \frac{p_0}{V_0} \cdot V \cdot dV} =$$

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

Если $L_2 = 0$ то это линия
касательная образована и симметрия

$Q+$ 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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

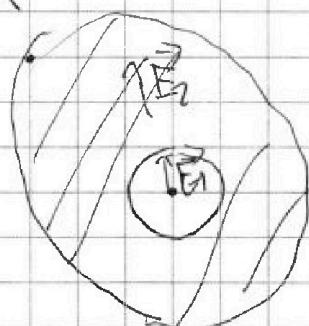
СТРАНИЦА
1 из 2

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!

$$\sqrt{3}$$

Задача №8
Решение

$$E_1$$



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

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

$$x < r$$

$$U = \int_{\text{внешней}}^R E_1 dx + \int_R^{2R} E_2 dx + \int_{2R}^{\infty} E_1 dx =$$

внешнее $x = 3R$ $x > r$ между $3R$ и $2R$ нет

$$U = \int_R^{\infty} E_2 dx$$

$$R$$

$$U = \frac{kq}{R} - \frac{kq}{ER} + \frac{kq}{Ex} \quad \text{при } x = \frac{3}{4}R$$

$$U = \frac{kq}{ER} \left(E - 1 + \frac{4}{3} \right) = \frac{kq}{ER} \left(E + \frac{1}{3} \right) = \frac{kq}{R} + \frac{1}{3} \frac{kq}{ER}$$

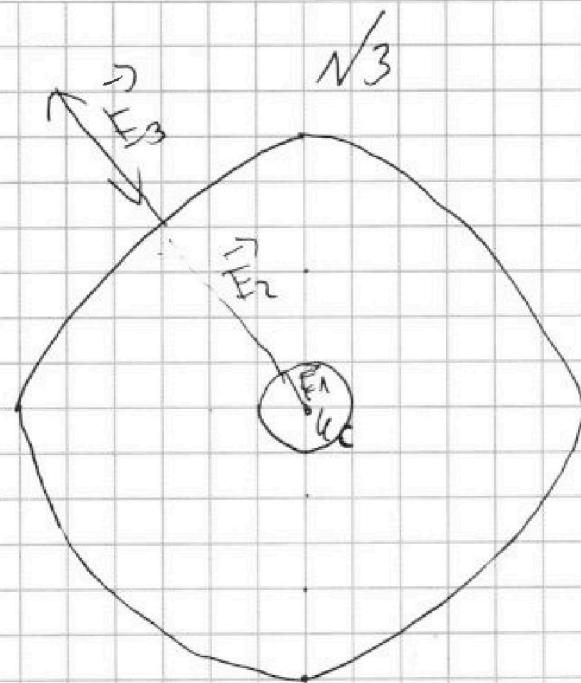


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

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!



$$E_1(r, r) = \frac{Q}{x^2 \cdot 4\pi\epsilon_0} \Rightarrow$$

~~$E(x) \text{ макс}$~~

$$E(x) = E_1 = \frac{Q}{x \cdot 4\pi\epsilon_0}$$

$$E_2(r, R) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 \cdot x^2}$$

$E(x) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 x}$ ~~направлен~~

$$E(x) = \frac{Q}{x^2} - \frac{1}{R} \cdot \frac{Q}{4\pi\epsilon_0}$$

$$E(x) = \int_{R-x}^R \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 x^2} dx + \int_x^R \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 x^2} dx = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R} + \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 x}$$

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R} = \frac{kQ}{lR} + \frac{kQ}{Ex} - \frac{kQ}{ER} = kQ \left(\frac{1}{lR} + \frac{1}{Ex} - \frac{1}{ER} \right)$$

$$\frac{1}{R} + \frac{1}{Ex} - \frac{1}{ER} = \frac{\frac{1}{lR} + \frac{3}{Ex} - \frac{1}{ER}}{\frac{1}{R} + \frac{3}{Ex} - \frac{1}{ER}} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{1+3-l}{R} = \frac{3}{5} \quad l = 1$$

$$20-5y = 100-40y \quad 45y = 80$$

$$\frac{20-5y}{40-25-5y} = \frac{3}{5} \quad y = \frac{32}{35}$$

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 $L_1 \neq L_2$ замкнута \Rightarrow взаимоиндукция нет.

По закону Faraday

$$E_{\text{avg}} = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{dB}{dt} \cdot (S \cdot A)$$

в 1, широкое

$$E_{\text{avg}} = 2S \cdot h_1 = 2Sh$$

— это эквивалентная схема тока

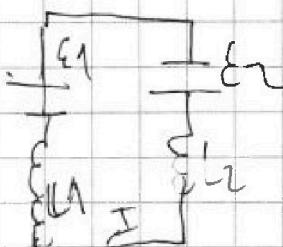
$$+ \left[\begin{array}{c} E \\ m \\ R_1 \\ m \end{array} \right] i(L_1 + L_2) = 0$$

закон Кирхгоф

$$i = \frac{E}{L_1 + L_2} = \frac{2Sh_1}{10L}$$

2) $E_1 - E_{\text{avg}}$ или в исходном виде можно выделить член

$$E_2 - h_2^2$$



$$i(L_1 + L_2) = E_1 - E_2 = -B_1 h_1 S_{h_1} + B_2 h_2 S_{h_2}$$

принципиально это выражение при $t=0$ не имеет смысла

$$i \Big|_{t=0} \text{ или } i(0) = B_2 h_2 S_{h_2} \Big|_{t=0} - B_1 h_1 S_{h_1} \Big|_{t=0}$$

$$i_{\text{кор}} = \frac{\Delta B_2 h_2 S_{h_2} - \Delta B_1 h_1 S_{h_1}}{10L} = -\frac{B_0 2S \cdot 3h + \frac{B_0}{3} 2S h}{10L} =$$

$$= -\frac{5 B_0 S h}{10L}$$

$$\text{Однако } \frac{1}{2} i B_0 S h = i_K \quad \text{тогда } i_K = -\frac{1}{2} i B_0 S h$$

$$i \Big|_{t=0} = \frac{2Sh_1}{10L}$$

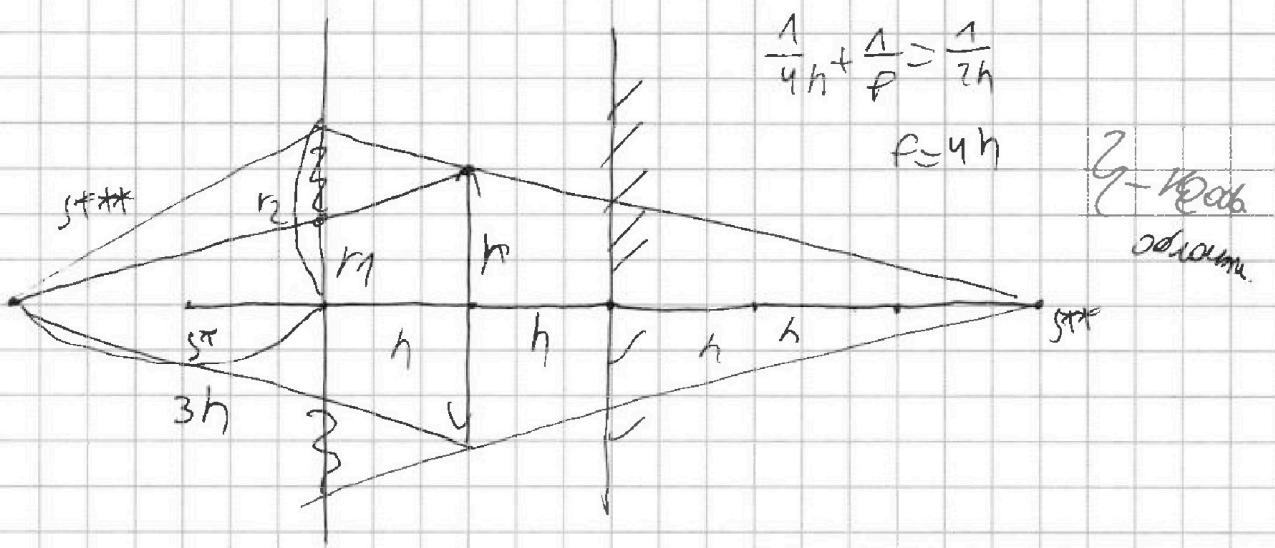


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$$\pi \cdot \text{Угол параллели} = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow S_1 = \pi r_2^2 - \pi r_1^2 = \pi r^2 \cdot \left(\frac{25-9}{16} \right) = 4\pi$$

$$r_2 = \frac{5}{4}r$$

$$\text{Ответ: } S_1 = 5\pi$$

$$S_2 = 4\pi$$

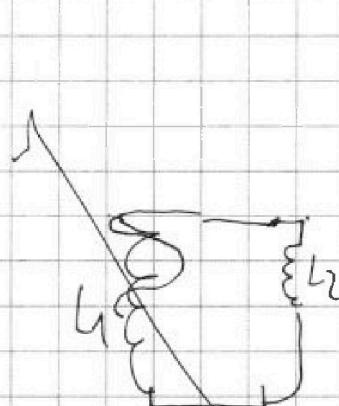
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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

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!



№4

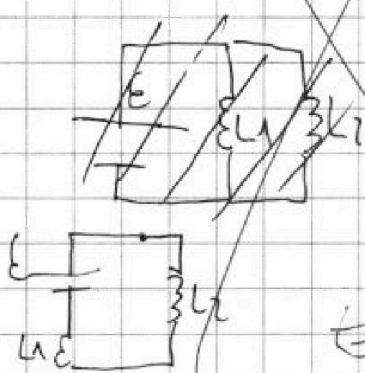
35.н1

$$\text{По закону Фардоля, } \mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt} =$$

~~= 25.н1~~

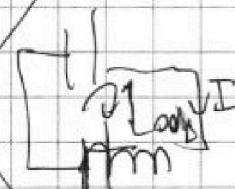
~~Видимо изображение по условию~~

При этом эквивалентной нашей схеме будет



$$L(t) = \frac{Rt}{E}$$

$$iL = \mathcal{E} \quad \text{для 2н}$$

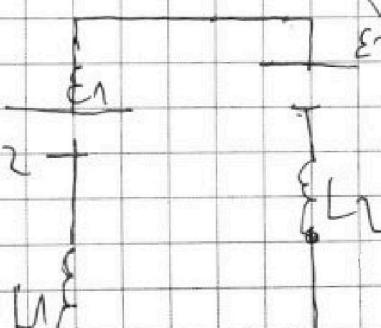
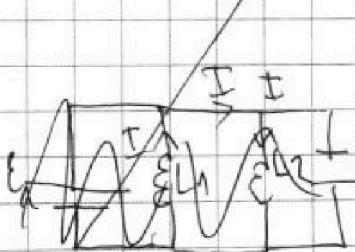


$$iL(t) = \frac{\mathcal{E}}{L} t =$$

$$= \frac{10}{100L} t = \frac{10\mathcal{E}}{100L} t = \frac{1}{10} \mathcal{E} t$$

$$i = \frac{10\mathcal{E}}{100L} \frac{6}{10L} = \frac{25n_1}{10L} \cdot 0.6n_1$$

2) У нас имеются полюс в обеих катушках.



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

$$\mathcal{E}_1 = -\frac{dB_1}{dt} \cdot S \cdot n_1$$

$$\mathcal{E}_2 = -\frac{dB_2}{dt} \cdot S \cdot n_2$$

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

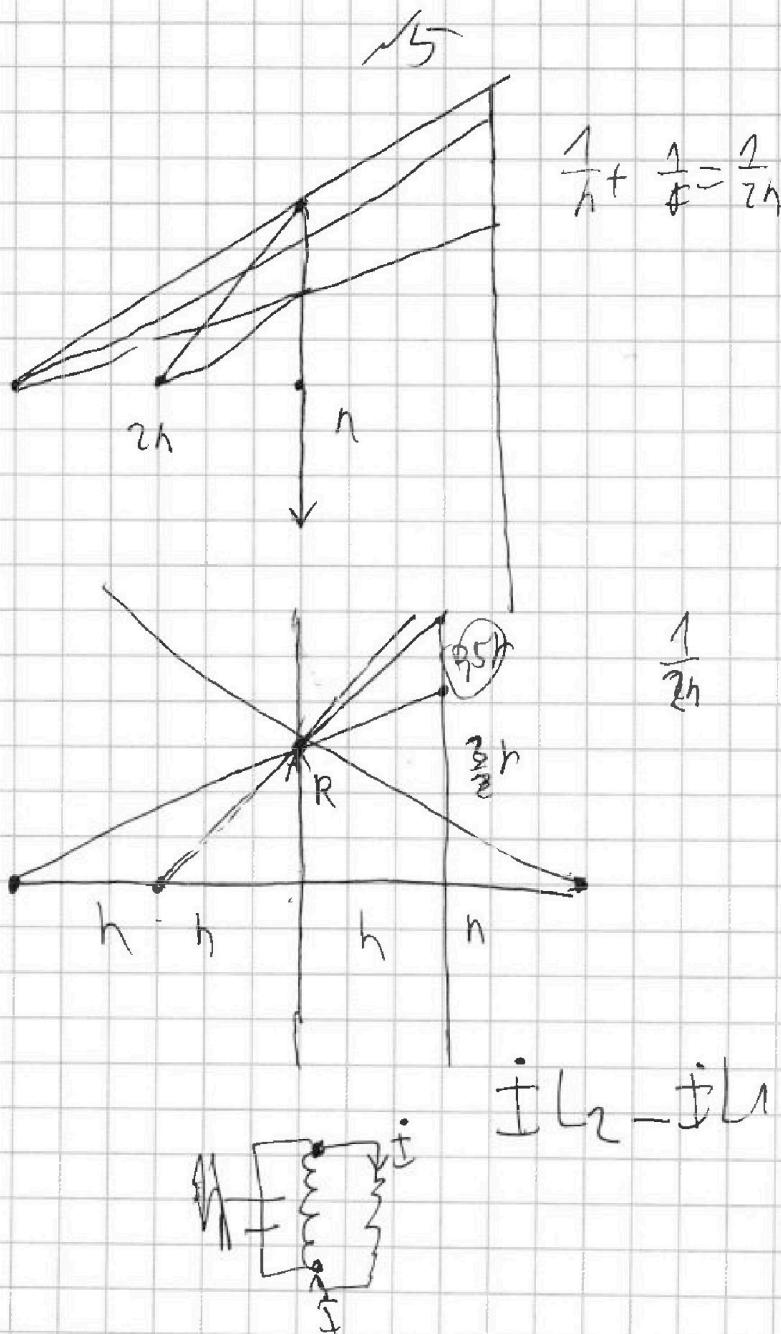


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



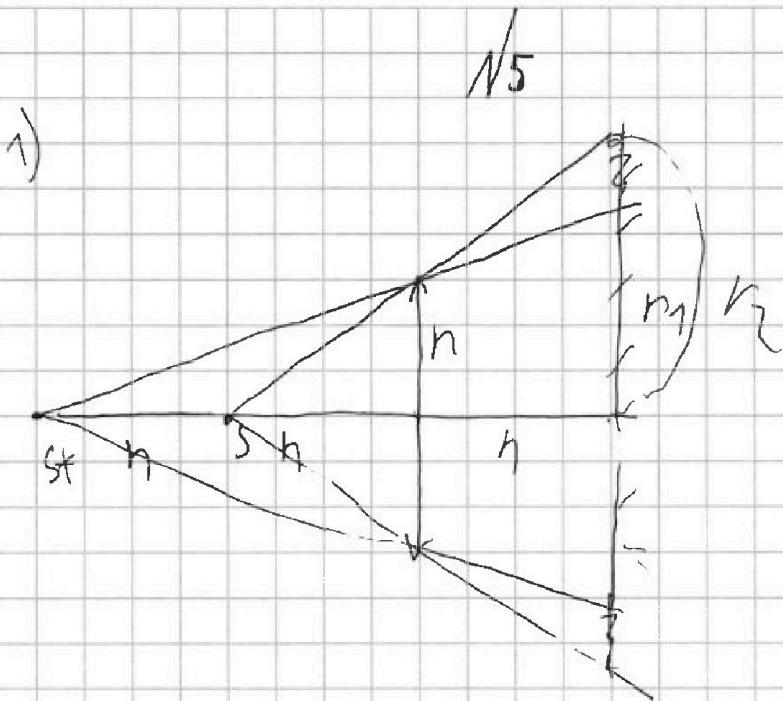
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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

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!



$$\frac{1}{h} + \frac{1}{r_2} = \frac{1}{2h}$$

$F = 2h$
Число отражений
может быть любым
числом

- 1) Все могут
- 2) бывает является
Удвоение
чисел от
изображения

3 - можно
в кратчайшее

но будет сдвиг

Из подобия $\frac{r_2}{h} = \frac{2h}{3h} \Rightarrow r_2 = 2h$

$$S_{\text{об}} = \pi r^2 / 4h^2 =$$

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

$$= \pi r^2 \cdot \left(4 - \frac{9}{4}\right) = \\ = \frac{5}{4} \pi r^2 = 5 \pi r^2$$

3) Зеркало создаст отражение S^* на зеркале/шторе
от S . Зеркало.



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!

$$\text{Найдем } x = \frac{k}{3} + \frac{2}{3}R$$

$$\frac{k_0}{\varepsilon R} \cdot \left(\varepsilon - 1 + \frac{3}{2}\right) = 3k_0 \quad \checkmark \text{ из условия.}$$

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

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

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

$$3\varepsilon = 6$$

$$\varepsilon = 2$$