



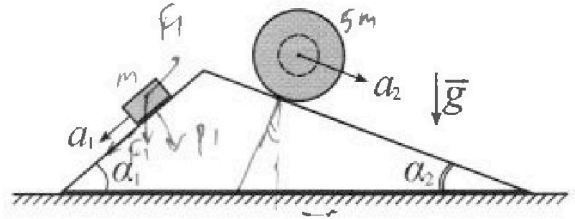
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

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.

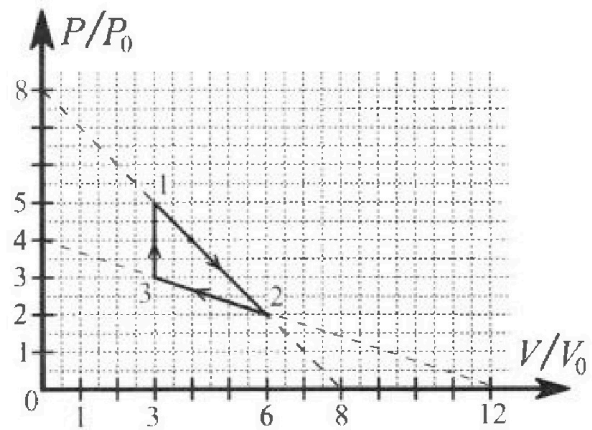


- 1) Найти силу трения F_1 между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения F_2 между шаром и клином.
- 3) Найти силу трения F_3 между столом и клином.

Каждый ответ выразить через m и g с 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.

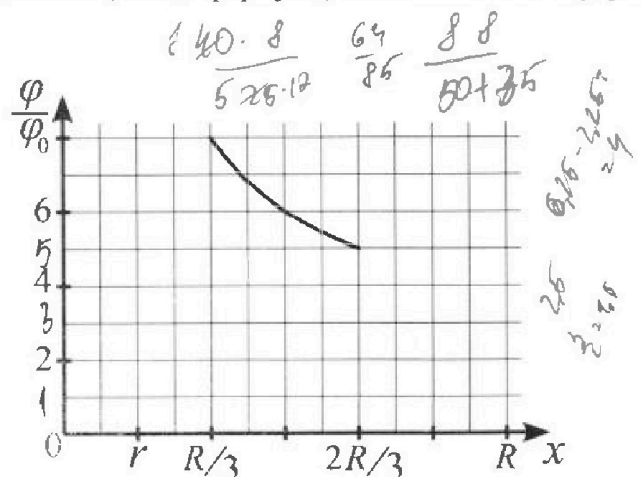
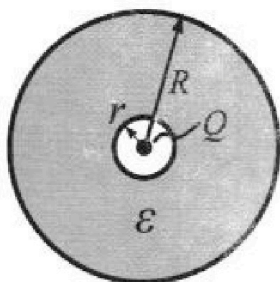
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 3-1 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 2.
- 3) Найдите КПД цикла.



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 .



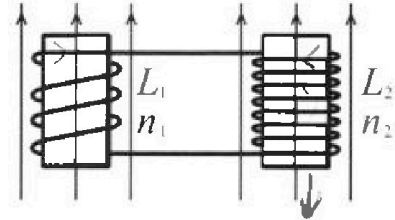
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-02

*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

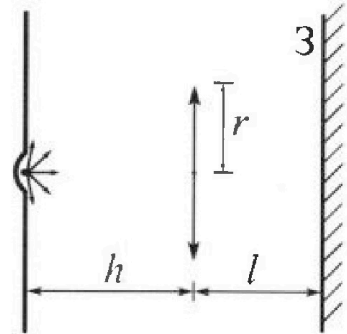


4. Две катушки с индуктивностями $L_1 = L$ и $L_2 = 9L$ и числами витков $n_1 = n$ и $n_2 = 3n$ помещены во внешние однородные магнитные поля с постоянными во времени индукциями (см. рис.). Площадь витка каждой катушки S . Индукции внешних полей направлены перпендикулярно плоскостям витков катушек. Катушки 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 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.

$$\left(\frac{1}{6} \frac{3}{4} - \frac{1}{3} \right) = \frac{1}{102} \frac{9-4}{12}$$

$$=$$

\mathcal{E}_1 \mathcal{E}_2

$\frac{4}{12}$

$\mathcal{E}_{i1} = L_1 \frac{dI}{dt} = \frac{dBS_1 n_1}{dt}$
 $n_1 \frac{dB_1}{dt} S - n_2 \frac{dB_2}{dt} S =$
 $= 2 \cdot \frac{dI}{dt} S$

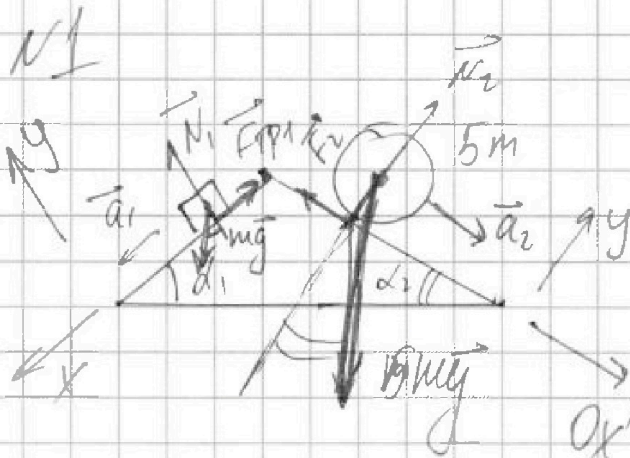


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$$Ox$$

$$m a_1 = m g \sin \alpha_1 - F_1$$

$$F_1 = m (a_1 - g \sin \alpha_1) =$$

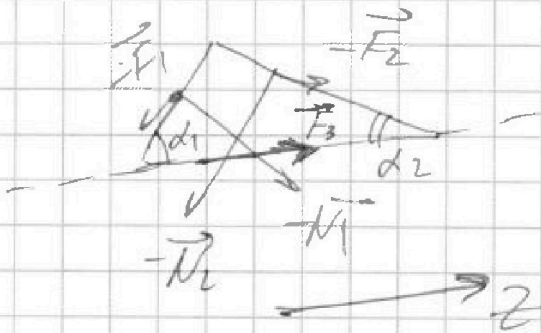
$$Ox' = m g \left(\frac{3}{5} - \frac{7}{17} \right) = \frac{m g (51 - 35)}{85} = \frac{m g \cdot 16}{85}$$

$$Ox'$$

$$5 m a_2 = 5 m g \sin \alpha_2 + \frac{F_1}{2}$$

$$F_2 = 5 m g \left(\frac{8}{25} - \frac{8}{17} \right) = \frac{40 m g (17 - 25)}{250 + 175} = - \frac{m g \cdot 40 \cdot 8}{425} = - \frac{64 m g}{85}$$

$$F_2 = \frac{64 m g}{85}$$



$$Oy \quad m g \cos \alpha_1 = N_1$$

$$Oy' \quad 5 m g \cos \alpha_2 = N_2$$

Oz

$$-(N_1 + N_2 + F_1 + F_2) + F_3 = 0$$

$$F_3 z = N_1 \sin \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2 + F_1 \cos \alpha_1 - N_2 \sin \alpha_2 = 0$$

$$F_3 z = \left(\frac{16}{85} \cdot \frac{4}{5} + 5 \cdot \frac{17 \cdot 8}{17 \cdot 17} - \frac{64}{55} - \frac{64}{85} \cdot \frac{15}{17} \right) m g$$



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!

Задача №2

A_y равна мощности выходящего из 3-1 (работы за цикл)

$$A_y = p_0 v_0 \frac{d \cdot 3}{2} = 3 p_0 v_0$$

одноатомный газ \Rightarrow

$$\Delta U_{31} = \frac{i}{2} \nu R \Delta T =$$

$$\Delta(PV) = \nu R \Delta T$$

$$= \frac{3}{2} (5 p_0 \cdot 3 v_0 - 3 p_0 \cdot 3 v_0) = 3 \cdot 1 p_0 v_0$$

$$= 9 p_0 v_0$$

$$\Delta(PV) = 3 p_0 v_0$$

$$U = \frac{i}{2} \nu R T$$

$$1) \frac{\Delta U_{31}}{A_y} = \frac{9}{3} \frac{p_0 v_0}{p_0 v_0} = 3$$

2) в процессе 1-2 $p = p_0 \left(8 - \frac{V}{V_0} \right)$ (из графика)

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

ищем точку T_4 макс

$$(p_4, V_4, T_4)$$

$$pV = \nu R T$$

$$\frac{p_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{p_2 V_2}{T_2}$$

(p_1, V_1, T_1) максимум по температуре в процессе 1-2

$$k(V_2) = k(V_1) = \frac{T_2}{T_2} = \frac{p_2 V_2}{p_2 V_2} = \frac{p_0 \left(8 - \frac{V_2}{V_0} \right) \cdot V_2}{2 p_0 \cdot V_0} = \frac{2}{3} \frac{V_2}{V_0} - \frac{V_2^2}{12 V_0^2}$$

находим T_4 макс $\Rightarrow k'(V_4) = 0 \Rightarrow$

$$\frac{T_4}{T_2} = k(V_4) = \frac{2}{3} \cdot 4 - \frac{16}{12} = \frac{32 - 16}{12} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{2}{3} \frac{V_4}{V_0} - \frac{V_4^2}{12 V_0^2} = 0$$

$$V_4 = 4 V_0$$

$$T_4 = \frac{4}{3} T_2$$



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!

$$3) \eta = \frac{A_4}{Q_H}$$

(1-2) $V = \text{const} \Rightarrow T \propto P \Rightarrow$
 $\Delta U > 0$
 $A_{\text{полн}} = 0$
 $\Rightarrow Q_{3-2} > 0$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) =$$

$$= \frac{3}{2} p_0 V_0 = -4,5 p_0 V_0$$

$$Q_{31} = \dots$$

$$P_3 V_3 - P_1 V_1 = 9 p_0 V_0$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = 6 p_0 V_0 > 0$$

$$A_{12} = \int_{3V_0}^{6V_0} \left(p_0 \left(8 - \frac{V}{V_0} \right) \right) dV =$$

$$= 3 \cdot \frac{5+2}{2} p_0 V_0 = \frac{21}{2} p_0 V_0$$

(2-3) $V \propto 1/T \Rightarrow A_{23} < 0$

$$\Delta U_{23} = \frac{3}{2} (P_3 V_3 - P_2 V_2) < 0 \Rightarrow Q_{23} < 0$$

$$Q_H = Q_{31} + Q_{12} = 15 p_0 V_0$$

$$\eta = \frac{3}{15} \frac{p_0 V_0}{p_1 V_1} = \eta_2 = 20\%$$

Ответ: 1) 3 ; 2) $\frac{4}{3}$; 3) 20%



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!

$$\varphi = \frac{E_{\text{внешн}}}{E_{\text{внутр}}}$$

из начала

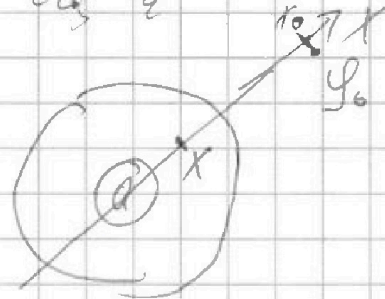
$$q = cU$$

$$q = \frac{q}{\epsilon \epsilon_0} \frac{E_{\text{внешн}} \cdot c}{\epsilon}$$

$$E_{\text{внешн}}(x) = \frac{kQ}{x^2} \quad (x > R)$$

$$E_{\text{внутр}}(x) = \frac{kQ}{\epsilon x^2}$$

$x \in [R; \infty)$



$$x \rightarrow \infty \Rightarrow y = 0$$

$$E = -\text{grad} \varphi \quad -d\varphi = -E(x) dx$$

$$x_1 > R \quad \varphi(x_1) = \varphi(x) = \int_{x_1}^R E_{\text{внутр}}(x) \cdot dx + \int_R^{\infty} E_{\text{внешн}}(x) \cdot dx =$$

$$= -\frac{kQ}{\epsilon x} \Big|_{x_1}^R - \frac{kQ}{x} \Big|_R^{\infty} = -\frac{kQ}{\epsilon R} +$$

$$+ \frac{kQ}{\epsilon x_1} - 0 + \frac{kQ}{R} =$$

$$= \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{x_1} - \frac{1}{R} + \frac{\epsilon}{R} \right)$$

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

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

см продолжение



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!

№3 *кроссиком*

$$\varphi\left(\frac{2Q}{3R}\right) = 5\varphi_0 = \frac{kQ}{\varepsilon} \left(\frac{3}{2R} - \frac{1}{R} + \frac{\varepsilon}{R} \right) =$$
$$= \frac{kQ}{\varepsilon R} \left(\frac{1}{2} + \varepsilon \right)$$

$$\varphi\left(\frac{Q}{3}\right) = 8\varphi_0 = \frac{kQ}{\varepsilon R} (3 - 1 + \varepsilon) =$$
$$= \frac{kQ}{\varepsilon R} (2 + \varepsilon)$$

$$\frac{8\varphi_0}{5\varphi_0} = \frac{2 + \varepsilon}{0,5 + \varepsilon}$$

$$4 + 8\varepsilon = 10 + 5\varepsilon$$

$$3\varepsilon = 6$$

$$\varepsilon = 2$$

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

Ответ: 1) $\frac{kQ}{R} \left(1 + \frac{1}{3\varepsilon} \right)$

2) $\varepsilon = 2$

$$\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R} \left(1 + \frac{1}{3\varepsilon} \right)$$

$$\frac{kQ}{R} \left(1 + \frac{1}{6} \right) = \frac{7}{6} \frac{kQ}{R}$$

или $\varepsilon = 2$



На одной странице можно оформить 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!

N4

1) в катушке L_1 воле \vec{B} ~~изменяется~~

~~$\mathcal{E}_1 = \int \vec{E}_1 \cdot d\vec{l} = -L_1 \frac{dI_1}{dt} = N_1 \frac{d\Phi}{dt}$~~

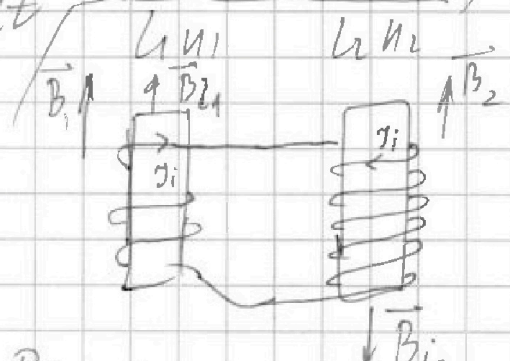
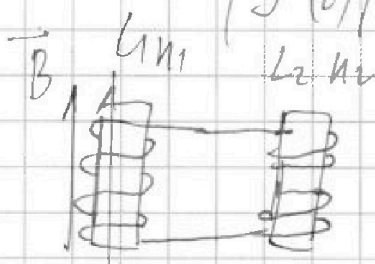
~~$\Phi_1 = L_1 I_1$ $\Phi_1 = N_1 B S \cos \alpha$~~

~~$d\Phi_1 =$ $d\Phi = \frac{dB}{dt} S \sin \alpha$~~

~~$\mathcal{E}_1(t) = -L_1 I_1'(t)$ $\frac{d\Phi}{dt} = \frac{dB}{dt} S \sin \alpha = -\alpha \cdot S \sin \alpha = \mathcal{E}_1(t)$~~

~~$I_1'(t) = \frac{1}{L_1} \cdot (-\alpha \cdot S \sin \alpha)$~~

~~$|I_1'(t)| = \frac{\alpha S \sin \alpha}{L_1}$~~



B_{11} и B_{22} взаимно индукции
 I_1 и I_2 ток

$\mathcal{E}_{11} - \mathcal{E}_{12} =$

$\Delta B_1 = -\frac{B_0}{3}$

$\Delta B_2 = \frac{B_0}{12} - \frac{B_0}{3} = -\frac{B_0}{4}$

$\Phi_{\Sigma} =$

сумма всех потоков

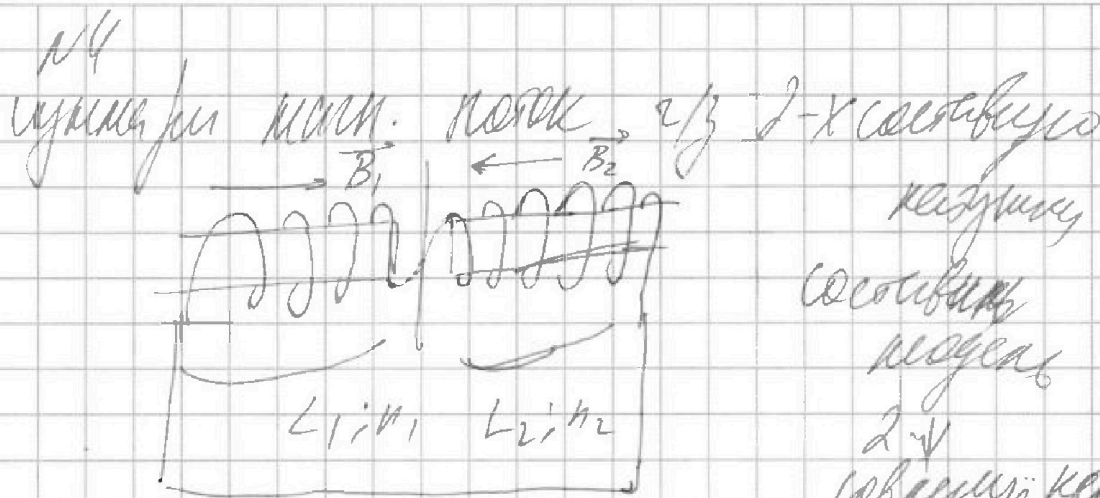


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



каатушки соосвещены полярность 2-х совмещены катушки по 2-м концам катушек

9. узелки магн. поток

$$|\mathcal{E}| = |\mathcal{E}_0'(t)| = (L_1 + L_2) y'(t)$$

$y'(t) = \frac{dy}{dt}$
изменение тока

суммарный маг-т

$$\frac{dy}{dt} (L_1 + L_2) = \left| \frac{dB_1}{dt} S n_1 - \frac{dB_2}{dt} S n_2 \right|$$

$$\Delta y (L_1 + L_2) = S (n_1 \Delta B_1 - n_2 \Delta B_2)$$

1) $\frac{dB_1}{dt} = -\alpha \Rightarrow y'(t) = \frac{1}{L_1 + L_2} (\alpha S n_1) = \frac{\alpha S n_1}{L_1 + L_2} = \frac{\alpha S n}{10L}$

$\frac{dB_2}{dt} = 0$

2) $\Delta y = y_k - 0 = y_k = \frac{S n}{L_1 + L_2} \left(\frac{B_0}{3} - \frac{B_0}{4} \cdot 3 \right) = \frac{S n B_0}{L_1 + L_2} \left(\frac{4}{12} - \frac{9}{12} \right) = \frac{S n B_0}{L_1 + L_2} \cdot \frac{-5}{12} = \frac{S n B_0}{L_1 + L_2} \cdot \frac{5}{12}$

ответ: 1) $\frac{\alpha S n}{10L}$
2) $\frac{B_0 n S}{24L}$

$= \frac{S n B_0}{L_1 + L_2} \cdot \frac{5}{12} = \frac{B_0 n S}{24L}$

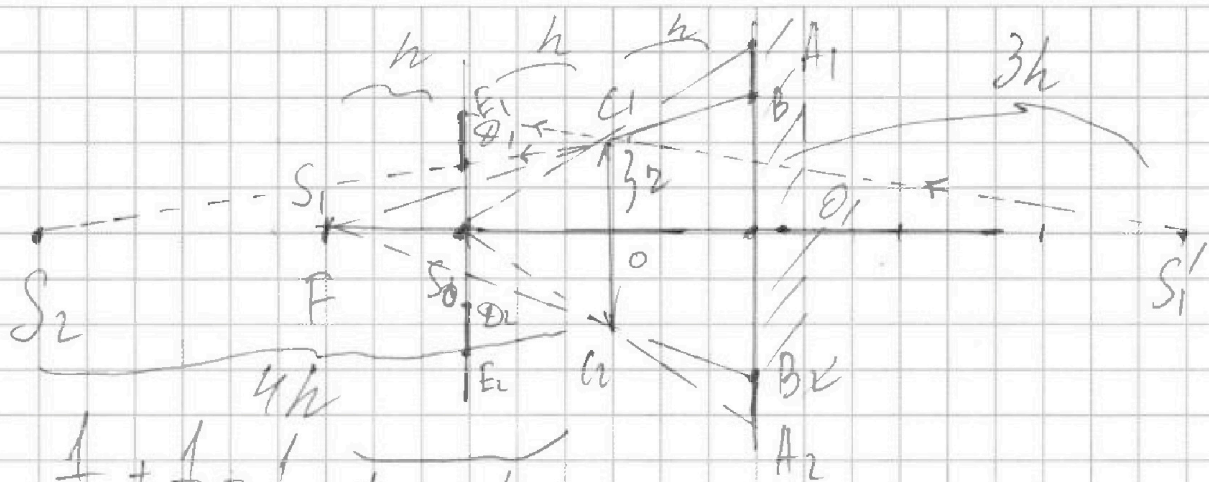


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
4 из 5

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!



$$\frac{1}{h} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{F} = \frac{1}{2h} \quad f_1$$

$$\Rightarrow f_1 = -2h \Rightarrow$$

лучи проходят 2/3 ширины
образовывая коды
лучей сосредоточены в точке

\Rightarrow укажем коды 2/3 ширины на уровне S_1 (в координате S_1)

а лучи не проходят 2/3 ширины на уровне B_1, B_2 или O_1, A_1 (это коды S_0, A_1, S_0, A_2 лучей O_1, B_1)

\Rightarrow укажем A_1, B_1 и A_1, B_1 (это коды S_0, A_2 лучей O_1, B_1) и будут освещены

$$S_{\text{коды}} = \pi (O_1 A_1^2 - O_1 B_1^2)$$

из подобия $\triangle S_0 A_1 O_1$ и $\triangle S_0 G_1 O_1$

$$\frac{G_1 O_1}{B_1 O_1} = \frac{2h}{3h} \Rightarrow B_1 O_1 = \frac{3}{2} \cdot 2 = 3 \text{ см}$$

$$\frac{G_2 O_1}{A_1 O_1} = \frac{h}{2h} \Rightarrow A_1 O_2 = 2 \cdot 2 = 4 \text{ см}$$



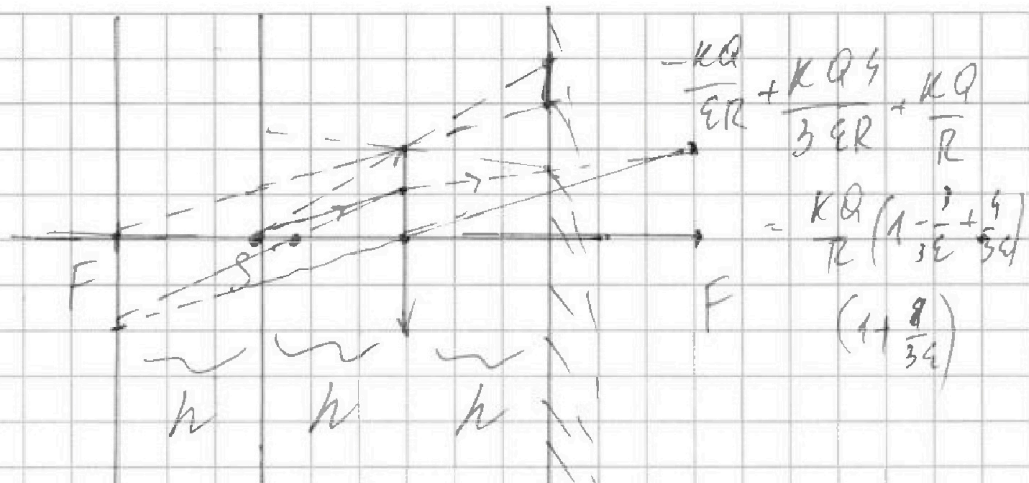
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

N5



$$\frac{1}{h} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{F} = \frac{1}{2h}$$

$$\frac{1}{f_1} = -\frac{1}{2h} \Rightarrow f_1 = -2h$$

лучи u и v , проходящие $u/2$ между собой образуют

$$\frac{1}{3h} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{F} = \frac{1}{2h} \Rightarrow \frac{1}{f_2} = \frac{1}{6h} \Rightarrow f_2 = 6h$$

$$1) S_{\text{красн}} = \pi(4r^2 - \frac{9}{4}r^2) = \pi(16 - 9) = 7\pi \text{ см}^2$$

2) S_1 отрезывается симметрично в зеркале даст S_1' на расстоянии $4h$ от линзы

лучи u и $v/2$ между S_1' даст какой-то образ в точке S_2 на расстоянии f_2

$$\frac{1}{4h} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{F} = \frac{1}{2h} \Rightarrow f_2 = 4h$$

образ пересекает ось линзы в крайней точке D_1 и симметрично ей т.е. тоже даст какой-то образ



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!

радиусом $S_0 D_1$, круг описанный
а та же же радиус от центра S_1' касаясь
и касаясь эту линию дает касание
всю внешнюю об-т касаясь
сферы, кроме круга радиусом $S_0 E_1$
 \Rightarrow площадь внешней сферы

$$S_2 = \pi (S_0 E_1^2 - S_0 D_1^2)$$

из подобия треугольников п.1

$$\Delta S_2 D_1 S_0 \sim \Delta S_2 E_1 S_0$$

$$\Delta S_1' G O \sim \Delta S_1' E_1 S_0$$

$$\frac{S_0 D_1}{r} = \frac{4h - h}{4h} \Rightarrow S_0 D_1 = \frac{3}{4} r = \frac{3}{2} \text{ см}$$

$$\frac{S_0 E_1}{r} = \frac{5h}{4h} \Rightarrow S_0 E_1 = \frac{5}{4} r = \frac{5}{2} \text{ см}$$

$$S_2 = \frac{\pi}{4} (25 - 9) = 4\pi \text{ см}^2$$

Ответ: 1) $7\pi \text{ см}^2$ 2) $4\pi \text{ см}^2$



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!

$$N_1 = mg \cos \alpha_1 \quad N_2 = 5mg \cos \alpha_2$$

$$F_1 = mg \left(\frac{3}{5} - \frac{7}{17} \right) = \frac{51-35}{5 \cdot 17} mg = \frac{16}{5 \cdot 17} mg$$

$$F_2 = 5mg \left(\frac{8}{17} - \frac{8}{25} \right) = \frac{5 \cdot 8 mg \cdot 8}{17 \cdot 25} = \frac{64 mg}{17 \cdot 5}$$

$$F_{3z} = N_1 \sin \alpha_1 - F_1 \cos \alpha_1 - N_2 \sin \alpha_2 + F_2 \cos \alpha_2 = 0$$

ок или микрокалории

$$F_{3z} = mg \left(-\frac{12}{25} + \frac{4}{5} \frac{16}{5 \cdot 17} + \frac{5 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 3 \cdot 15 \cdot 64}{17^2 - 17 \cdot 17 \cdot 5} \right) =$$

$$= mg \left(\frac{1}{25} \left(\frac{64}{17} - \frac{12}{25} \right) + \frac{40 \cdot 15 - 192}{17^2} \right) =$$

$$= mg \left(\frac{1}{25} \cdot \frac{64 - 204}{17} + \frac{24}{17} \right) =$$

$$= \frac{mg}{17} \left(-\frac{140}{25} + 24 \right) = \frac{120 - 28}{17 \cdot 5} mg = \frac{92}{85} mg$$

Ответ:

1) $\frac{16}{85} mg$ 2) $\frac{64}{85} mg$ 3) $\frac{92}{85} mg$



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

