



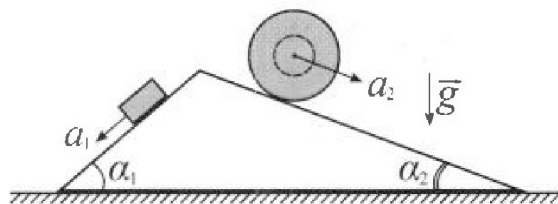
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



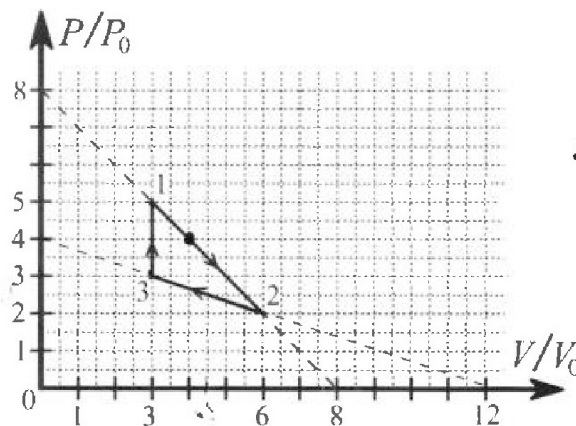
1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брусок массой m с ускорением $a_1 = 7g/17$ и скатывается без проскальзывания полый шар массой $5m$ с ускорением $a_2 = 8g/25$ (см. рис.). Клин остается в покое. Углы наклона поверхностей клина к горизонту α_1 ($\sin \alpha_1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

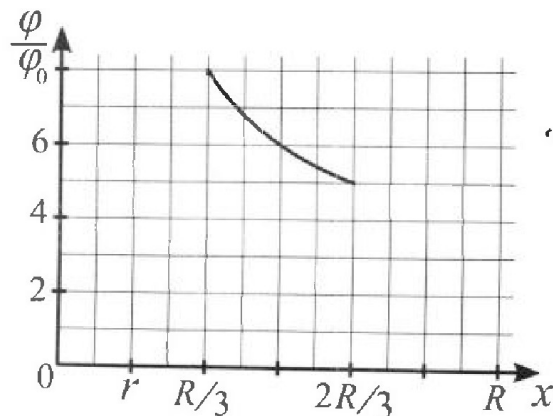
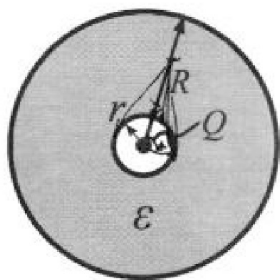


- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 3-1 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 2.
- 3) Найдите КПД цикла.

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.

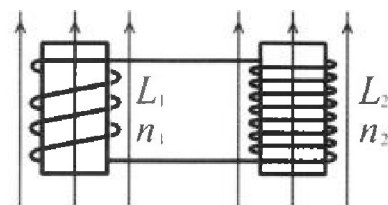
- 1) Считая известными r , R , Q , ϵ , найти аналитическое выражение (в виде формулы) для потенциала внутри диэлектрика при $x = 3R/4$.
- 2) Используя график, найти численное значение ϵ .



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024

Вариант 11-02

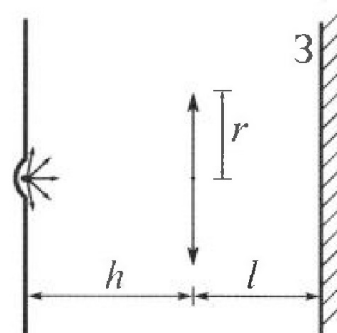
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



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



1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

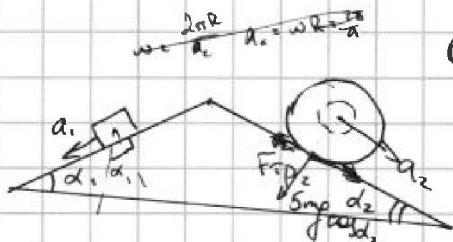
СТРАНИЦА

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!

№1.

1)



$$a_1 = g \sin \alpha_1 - \mu_1 g \cos \alpha_1$$

$$\frac{7g}{17} = \frac{3g}{5} - \frac{4}{5} g \mu_1, \text{ где } \mu_1 -$$

коэф. трения между клином

$$\text{и брусом} \Rightarrow \frac{35g}{17} = \frac{3g}{5} - \frac{4}{5} g \mu_1 \Rightarrow \mu_1 = \frac{3 - \frac{35}{17}}{4} = \frac{4}{17} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_1 = \mu_1 m g \cos \alpha_1 = \frac{4}{5} \mu_1 m g = \frac{16 m g}{85} = \frac{16}{85} m g$$

μ_1 - коэф. трения бруса о клин

$$5m a_2 = 5m g \sin \alpha_2 \quad F_{\mu_1} \mu_2 5m g \cos \alpha_2 + 5m g \sin \alpha_2 = a_2 \cdot 5m$$

$$2) 5m \mu_2 g \cos \alpha_2 = 5m g \sin \alpha_2 \quad \mu_2 g \cos \alpha_2 + g \sin \alpha_2 = a_2$$

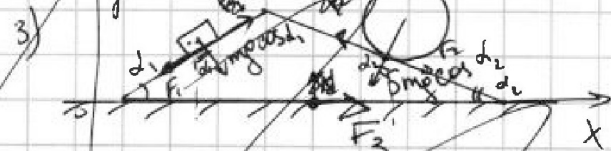
$$\mu_2 \cdot \frac{15}{17} = \frac{8}{17}$$

$$\mu_2 \cdot \frac{15}{17} + \frac{8}{17} = \frac{8}{25}$$

$$\mu_2 = \frac{8}{15}$$

$$F_2 = \mu_2 \cdot 5m g \cos \alpha_2 = \frac{8}{15} \cdot 5m g \cdot \frac{15}{17} =$$

$$= \frac{40}{17} m g, \mu_2 - \text{коэф. трения шара о клин}$$



Тогда запишем

Введем оси, как показано на рисунке, тогда

$$Oy: N = m g \cos^2 \alpha_1 + 5m g \cos^2 \alpha_2 - F_1 \sin \alpha_1 - F_2 \sin \alpha_2, \text{ где } N - \text{сила}$$

реакции стола на клин со стороны стола.

$$Ox: \mu_3 N = OX: F_3 = F_1 \cos \alpha_1 - F_2 \cos \alpha_2 + m g \cos \alpha_1 \sin \alpha_1 - 5m g \cos \alpha_2 \sin \alpha_2$$

$$F_3 = \frac{16}{85} m g \cdot \frac{4}{5} - \frac{40}{17} m g \cdot \frac{15}{17} + m g \cdot \frac{12}{25} - 5m g \cdot \frac{120}{289} = m g$$

$$\left(\frac{64}{85 \cdot 5} - \frac{40}{17} \cdot \frac{600}{289} + \frac{12}{25} - \frac{600}{289} \right) =$$



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.

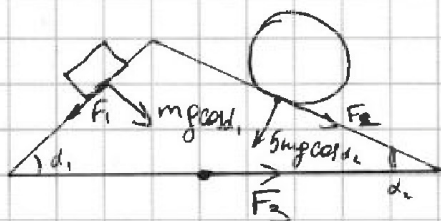


СТРАНИЦА

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)



$$F_3 = F_1 \cos \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2 - 5mg \sin \alpha_2 \cos \alpha_2 +$$

$$+ mg \cos \alpha_1 \sin \alpha_1 =$$

$$= -\frac{64}{25 \cdot 17} mg + \frac{600}{17^2} mg - \frac{600}{17^2} mg +$$

$$+ \frac{12}{25} mg = \frac{12}{25} mg - \frac{64}{25 \cdot 17} mg =$$

$$= \frac{204 - 64}{25 \cdot 17} mg = \frac{140}{25 \cdot 17} mg = \frac{28}{85} mg$$

$$\text{Ответ: } F_1 = \frac{16}{85} mg; F_2 = \frac{40}{17} mg; F_3 = \frac{28}{85} mg.$$



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!

1) Обозначим P_1, P_2, P_3 давление в точках 1, 2, 3 соотв. Тогда найдем среднее с объемом в точках 1, 2, 3: V_1, V_2, V_3 и температуры:

T_1, T_2, T_3 , тогда $P_1 V_1 = \nu R T_1, P_2 V_2 = \nu R T_2, P_3 V_3 = \nu R T_3$, в процессе

$$3-1 \quad V_1 = V_3 = \text{const}, \text{ а значит } A_{31} = 0 \Rightarrow \Delta U_{31} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1) =$$

$$= \frac{3}{2} (P_1 V_1 - P_3 V_3) = \frac{3}{2} V_1 (P_1 - P_3) = \frac{3}{2} V_1 (5P_0 - 3P_0) = 3P_0 V_0 = 9P_0 V_0, \text{ т.к. у}$$

графика $P_1 = 5P_0, P_2 = 2P_0, P_3 = 3P_0, V_1 = V_3 = 3V_0, V_2 = 6V_0$.

$$\text{Работа газа за цикл } A = \frac{1}{2}(P_1 - P_2)(V_2 - V_3) - \frac{1}{2}(P_3 - P_2)(V_2 - V_3) =$$

$$= \frac{1}{2} \left(3P_0 \cdot 3V_0 - \frac{1}{2} \cdot P_0 \cdot 3V_0 \right) = \frac{9P_0 V_0}{2} - \frac{3P_0 V_0}{2} = 3P_0 V_0,$$

$$\text{Тогда } \alpha_1 = \frac{\Delta U_{31}}{A} = \frac{9P_0 V_0}{3P_0 V_0} = 3.$$

$$2) P_2 V_2 = \nu R T_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 V_2}{\nu R} = \frac{2P_0 \cdot 6V_0}{\nu R} = \frac{12P_0 V_0}{\nu R}. \text{ В процессе 1-2:}$$

$$P = 8P_0 - \frac{P_0}{V_0} V, \text{ значит в какой-то момент в процессе}$$

$$1-2: P V = \nu R T = \left(8P_0 - \frac{P_0}{V_0} V \right) \cdot V = 8P_0 V_0 - \frac{V^2 P_0}{V_0} \Rightarrow -\frac{V^2 P_0}{V_0} + 8P_0 V_0 - \text{уравн}$$

находим экстремум ур-е. Вершина будет в $\frac{8P_0 - \frac{P_0}{V_0} V}{2 \cdot (-\frac{P_0}{V_0})} = 4V_0 = V_{\text{max}}$

$$\text{тогда } P_{\text{max}} = \left(8P_0 - \frac{P_0}{V_0} \cdot V_{\text{max}} \right) = 8P_0 - 4P_0 = 4P_0 \Rightarrow \nu R T_{\text{max}} = P_{\text{max}} V_{\text{max}} =$$

$$= 16P_0 V_0 \Rightarrow T_{\text{max}} = \frac{16P_0 V_0}{\nu R} \Rightarrow \alpha_2 = \frac{T_{\text{max}}}{T_2} = \frac{16P_0 V_0 \cdot \nu R}{\nu R \cdot 12P_0 V_0} = \frac{4}{3}$$

$$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{A}{A + \Delta U_{31}} \text{ Тепло будет передано в процессе 3-1}$$

с 1 до момента T_{max} , т.е. $P_{\text{max}} = 4P_0, V_{\text{max}} = 4V_0$ тогда

$$\eta = \frac{A}{3P_0 V_0 + \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1) + \frac{3}{2} \nu R (T_{\text{max}} - T_2)} = \frac{3P_0 V_0}{3P_0 V_0 + \frac{3}{2} \nu R \left(\frac{16P_0 V_0}{\nu R} - \frac{12P_0 V_0}{\nu R} \right) + \frac{3}{2} \nu R (T_{\text{max}} - T_2)}$$



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!

$$\eta = \frac{3P_0 V_0}{3P_0 V_0 + \frac{3}{2}VR(T_1 - T_3) + \frac{3}{2}VR(T_{max} - T_1)} = \frac{3P_0 V_0}{3P_0 V_0 + \frac{3}{2}VR(T_{max} - T_3)} = \frac{3P_0 V_0}{3P_0 V_0 + \frac{3}{2}(16V_0 P_0 - 8P_0 V_0)}$$

3) Найдем точку, где $T = T_{min}$, т.е. Тепло начинает превращаться в в этой точке, где ЯВЛО проанализируем процесс 2-3.

$$P = 4P_0 - \frac{P_0}{3V_0}V \Rightarrow VR = 4P_0 V - \frac{P_0}{3V_0}V^2 \quad V_{max} = \frac{4P_0 \cdot 3V_0}{2P_0} = 6V_0 \Rightarrow P_{max} = 2P_0$$

т.е. в точке 2 будет максимальная температура в процессе

2-3, а далее она будет монотонно уменьшаться до T_3 , значит

$$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{3P_0 V_0}{3P_0 V_0 + \frac{3}{2}VR(T_{max} - T_3)} = \frac{3P_0 V_0}{3P_0 V_0 + \frac{3}{2}(16V_0 P_0 - 8P_0 V_0)}$$

$$= \frac{3P_0 V_0}{3P_0 V_0 + \frac{11}{2}P_0 V_0} = \frac{6}{6+11} = \frac{6}{17} \approx \frac{2}{9}$$

$$\text{Ответ } \alpha_1 = 3; \alpha_2 = \frac{4}{3}; \eta = \frac{2}{9}$$



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!

1) $E = \frac{kQ}{r^2}$, $\varphi = \frac{kQ}{r}$

$$\varphi = \frac{kQ}{r} + \frac{kQ}{x-r} = \frac{kQ(x-r) + kQr}{r(x-r)} = \frac{kQx}{(x-r)r} = \frac{kQ \cdot \frac{3R}{4}}{(\frac{3R}{4} - \frac{R}{6}) \cdot \frac{R}{6}} = \frac{kQ \cdot \frac{3R}{4}}{\frac{7R}{12} \cdot \frac{R}{6}}$$

$$= \frac{2kQ}{\frac{7R}{18}} = \frac{54kQ}{7R} \quad \varphi = \frac{kQ}{r} + \frac{kQ}{x-r}$$

$$\varphi = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{x-r} \right) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{\frac{3R}{4} - r} \right)$$

2) Возьмем 2 точки у графика: $\varphi_1 = 6\varphi_0 = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{\frac{R}{2} - r} \right)$

$$\varphi_2 = 5\varphi_0 = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{\frac{2R}{3} - r} \right), \text{ тогда}$$

$$\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{6}{5} = \frac{\frac{1}{r} + \frac{1}{\frac{R}{2} - r}}{\frac{1}{r} + \frac{1}{\frac{2R}{3} - r}} \Rightarrow \frac{5}{r} + \frac{5}{\frac{R}{2} - r} = \frac{6}{r} + \frac{6}{\frac{2R}{3} - r}$$

У графика: $r = \frac{R}{6}$, тогда

$$\frac{30}{R} + \frac{5}{\frac{R}{2} - \frac{R}{6}} = \frac{36}{R} + \frac{6}{\frac{2R}{3} - \frac{R}{6}}$$

$$\frac{30}{R} + \frac{15}{\frac{2R}{3}} = \frac{36}{R} + \frac{6 \cdot 12}{8R}$$

$$30 + \frac{15}{\frac{2}{3}} = 36 + \frac{12}{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{3}{2} = 6$$

$$\epsilon = \frac{1}{2}$$

Ответ: $\varphi = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{x-r} \right)$

$$\epsilon = \frac{1}{2}$$

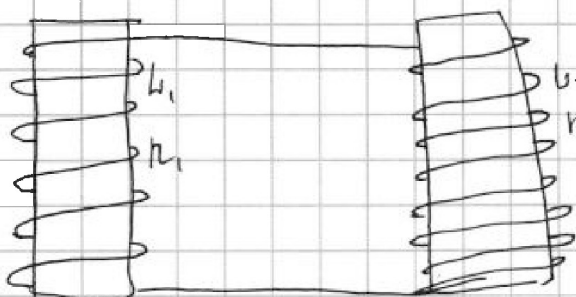


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
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!



$$1) \quad \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \dot{\varphi} = - \frac{dBdS}{dt}$$

$$\mathcal{E}_1 = \frac{dB n_1 S}{dt} = \dot{I} l_1$$

$$\mathcal{E}_2 = \frac{dB n_2 S}{dt} = \dot{I} l_2$$

$$2) \quad \frac{dI}{dt} (l_1 + l_2) = \frac{dB_1 n_1 S}{dt} - \frac{dB_2 n_2 S}{dt}$$

$$dI = S \left(\frac{dB_1 n_1}{l_1 + l_2} - \frac{dB_2 n_2}{l_1 + l_2} \right) \Rightarrow \Delta I = \frac{S}{l_1 + l_2} (\Delta B_1 n_1 - \Delta B_2 n_2)$$

$$= \frac{S}{10L} \left(\left(B_0 - \frac{2B_0}{3} \right) n - \left(\frac{B_0}{3} - \frac{B_0}{12} \right) \cdot 3n \right) = \frac{S}{10L} \left(\frac{B_0 n}{3} - \frac{9B_0 n}{12} \right) =$$

$$= \frac{S}{10L} \left(\frac{B_0 n}{3} - \frac{3B_0 n}{4} \right) = \frac{-S}{10L} \cdot B_0 n \cdot \frac{5}{12} = \frac{-B_0 n S}{24L}$$

$$I_0 = \frac{B_0 n S}{10L} \left(B_0 n - \frac{B_0}{3} \cdot 3n \right) = 0 \Rightarrow I_{\text{ф}} = |\Delta I| = \frac{B_0 n S}{24L}$$

$$\text{Ответ: } |\dot{I}| = \frac{dnS}{L}; \quad \mathcal{E}_0 I_1 = \frac{B_0 n S}{24L}$$

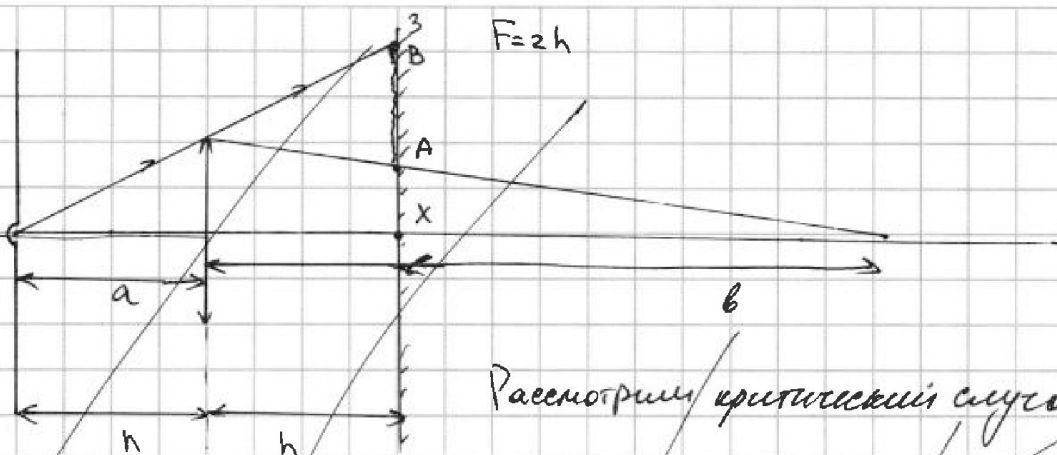


1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

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!



Рассмотрим критический случай,

когда луч ~~идет~~ проходит через край линзы, тогда на участок АВ, отмеченный на рисунке, не будет падать свет, эта часть будет ~~то~~ неосвещенной. Найдем АХ: $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F} = \frac{1}{h} + \frac{1}{b} = \frac{1}{h}$

Т.к. ~~так~~ $a < F$, то

25

1) Т.к. линза собирающая, ~~так~~ $a < F$, то будет действительный м.ч. ~~и~~ а-расстояние от начала до линзы, б-от мнимого ч. до линзы будут рассеиваться. То есть неосвещенных участков не будет

Тогда $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$, где б расстояние от линзы до мн.

мого изображения. Рассмотрим критический случай, когда луч ~~идет~~ падает на край ~~длин~~ линзы,

$$\text{Тогда } \frac{1}{h} - \frac{1}{b} = \frac{1}{2h} \Rightarrow b = 2h$$

$$\text{Тогда } \frac{1}{a} = \frac{1}{h} \Rightarrow a = h \Rightarrow AX = 2r$$

$$\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{2h} \Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{1}{h} + \frac{1}{2h} = \frac{3}{2h} \Rightarrow a = \frac{2h}{3}, \text{ тогда}$$

площадь неосв. зеркала ~~и~~ $S = \pi r^2 - \pi (AX^2 - BX^2) =$

$$= \pi (4r^2 - \frac{9r^2}{4}) = \frac{7\pi r^2}{4} = 7\pi \text{ см}^2 \text{ неосв.}$$



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.

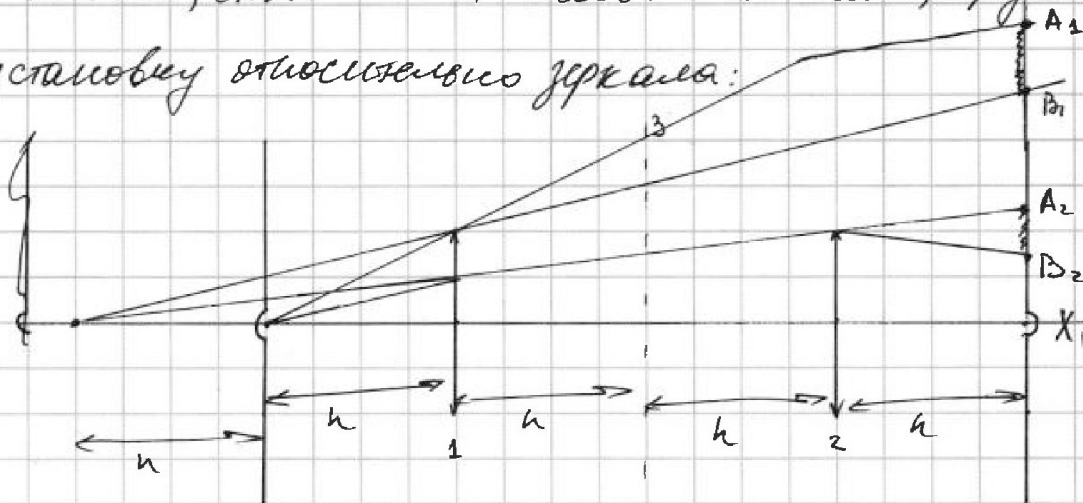
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

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!

2) Для того, чтобы найти неосв. часть стены, определим установку относительно зеркала:



Тогда на стене будут незакрашенная зона A_1B_1 и зона A_2B_2 при преломлении луча через ~~линзу~~ ~~зеркало~~ 1 и поворота на край

~~зеркало~~ линзы 2. Тогда для линзы 2: $\frac{1}{4h} + \frac{1}{b} = \frac{1}{2h} \Rightarrow b = 4h$.
b - расстояние от линзы 2 до изображения.

Найдем все расстояния: $\frac{X_1B_2}{3h} = \frac{r}{4h} \Rightarrow X_1B_2 = \frac{3}{4}r$

$$\frac{A_2X_1}{5h} = \frac{r}{4h} \Rightarrow A_2X_1 = \frac{5r}{4}$$

$$\frac{B_1X_1}{5h} = \frac{r}{2h} \Rightarrow B_1X_1 = \frac{5r}{2}$$

$$\frac{A_1X_1}{4h} = \frac{r}{h} \Rightarrow A_1X_1 = 4r, \text{ тогда } S_2 = \pi(A_1X_1^2 - B_1X_1^2) + \pi(A_2X_1^2 - B_2X_1^2) =$$

$$= \pi(A_1X_1^2 - B_1X_1^2 + A_2X_1^2 - B_2X_1^2) = \pi\left(16r^2 - \frac{25}{4}r^2 + \frac{25}{16}r^2 - \frac{9}{16}r^2\right) =$$

$$= \pi r^2 \left(\frac{84}{16} - \frac{100}{16} + 1 \right) = \pi r^2 \left(\frac{256 - 100}{16} + 1 \right) = \pi r^2 \frac{156 + 16}{16} =$$

$$= \frac{172}{16} \pi r^2 = \frac{86}{8} \pi r^2 = \frac{43}{4} \pi r^2 = 43 \pi \text{ см}^2 - \text{неосв. площадь стены}$$

$$\text{Ответ: } S_1 = 7 \pi \text{ см}^2; S_2 = 43 \pi \text{ см}^2$$

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!



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!

