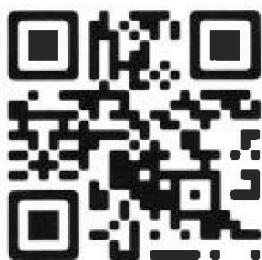


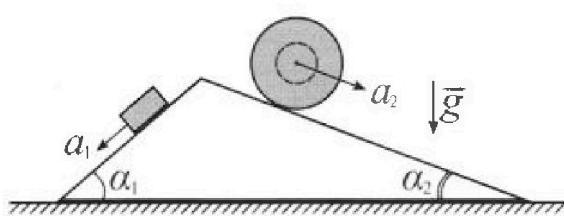
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-04



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брускок массой m с ускорением $a_1 = 5g/17$ и скатывается без проскальзывания полый шар массой $9m/4$ с ускорением $a_2 = 8g/27$ (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.



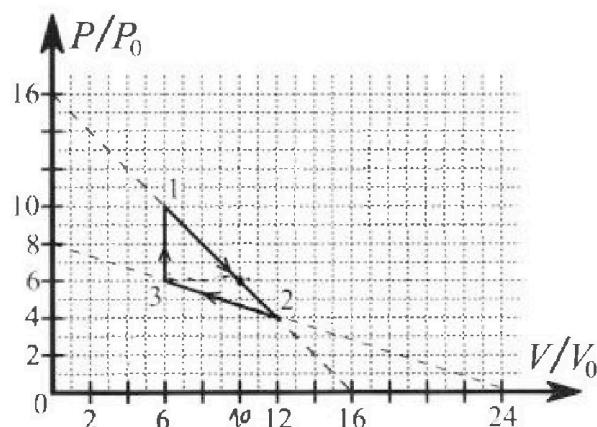
- 1) Найти силу трения F_1 между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения F_2 между шаром и клином.
- 3) Найти силу трения F_3 между столом и клином.

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.

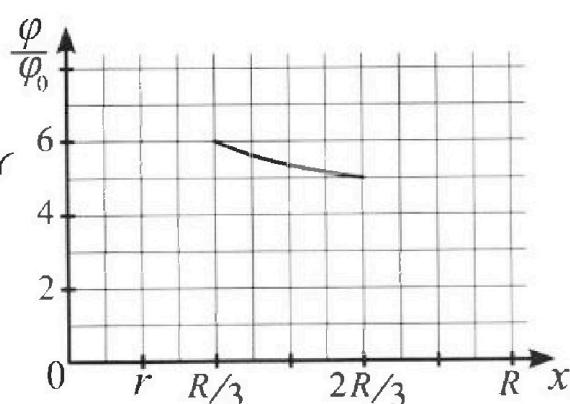
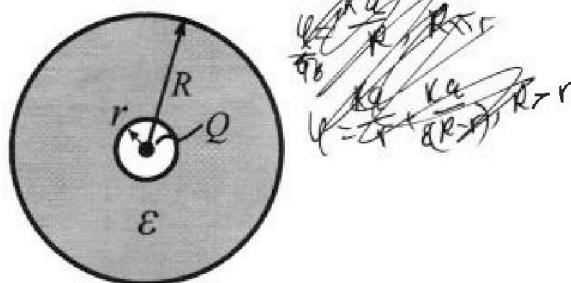
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 1-2 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 3.
- 3) Найдите КПД цикла.

Ответы выразите числом в виде обыкновенной дроби или целого числа.

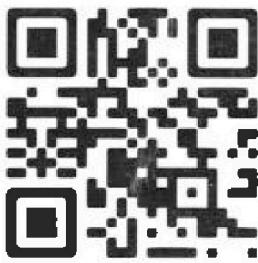


3. В центре полого шара с диэлектрической проницаемостью ϵ и радиусами поверхностей r и R находится шарик с зарядом Q (см. рис.). Известна графическая зависимость потенциала φ электрического поля внутри диэлектрика от расстояния x от центра полого шара в интервале изменений x от $R/3$ до $2R/3$ (см. 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 $x = 11R/12$.
- 2) Используя график, найти численное значение ϵ .



**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024**

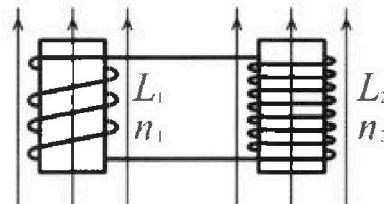


Вариант 11-04

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

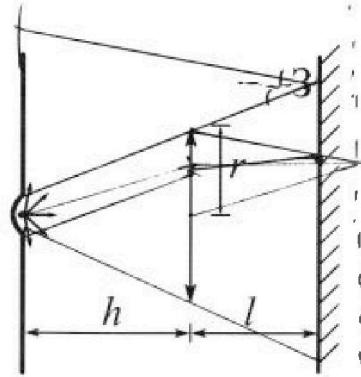
$$\varepsilon = \Phi \frac{\partial \cos \lambda}{\partial S}$$

- 4.** Две катушки с индуктивностями $L_1 = L$ и $L_2 = 9L/4$ и числами витков $n_1 = n$ и $n_2 = 3n/2$ 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 $3B_0/4$, не изменив направления, а в катушке с индуктивностью L_2 индукция внешнего поля уменьшилась от $4B_0$ до $8B_0/3$, 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 $F = 2h/3$. Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через лампочку. Радиус линзы $r = 4$ см. Справа от линзы на расстоянии $l = h/2$ 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 [см²] в виде $y\pi$, где y - целое число или простая обыкновенная дробь.



$$\begin{array}{r}
 22 \\
 \times 144 \\
 \hline
 884 \\
 \hline
 432 \\
 \hline
 5184 \\
 49 \\
 \hline
 5735
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{1} \\
 \frac{4}{12} \cdot \frac{3}{12} \times \frac{1}{12} \\
 \cancel{24} \cancel{3} \quad \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2} = 2
 \end{array}$$

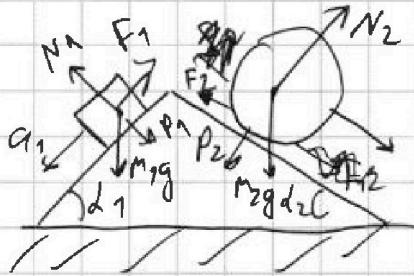
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" 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!



~1

$$1) m_1 a_1 = m_1 g \sin \alpha_1 - f_1$$

$$f_1 = m_1 (g \sin \alpha_1 - a_1) =$$

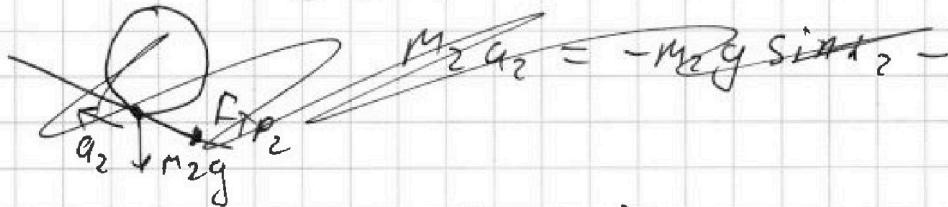
$$= M \left(\frac{3}{5} g - \frac{5}{17} g \right) =$$

$$= M \left(\frac{51 - 25}{85} g \right) = \frac{26}{85} M g$$

~~2) $m_2 a_2 = m_2 g \sin \alpha_2 + f_2$~~

~~$f_2 = m_2 (a_2 - g \sin \alpha_2) = m_2 (g \sin \alpha_2 - a_2) =$~~

~~$= \mu \frac{g M}{M} g \left(\frac{8}{17} - \right)$~~



$$m_2 a_2 = m_2 g \sin \alpha_2 - f_2$$

~~$f_2 = m_2 (a_2 - g \sin \alpha_2) = M (g \sin \alpha_2 - a_2) =$~~

~~$= \frac{g}{4} M g \cdot \left(\frac{6}{17} - \frac{8}{27} \right) = 18 M g \cdot \frac{10}{17 \cdot 3} = \frac{20}{51} M g$~~

3) брусков и шар движутся на
кили с силами $P_1 = m_1 \vec{N}_1$ и $P_2 = m_2 \vec{N}_2$

$$N_1 = m_1 g \cos \alpha_1, \quad N_2 = m_2 g \cos \alpha_2$$

$$P_1 = \frac{4}{5} M g, \quad P_2 = \frac{9}{4} M g \cdot \frac{15}{17} = \frac{135}{68} M g$$

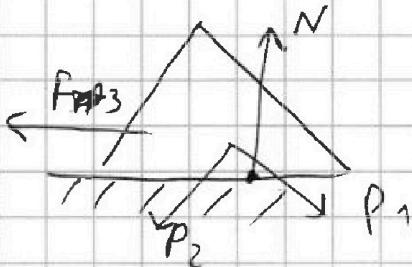
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" 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!



$$\begin{aligned} & 289 \cancel{N} + 4300 + 160 \cancel{P_1} + 13 \cancel{P_2} = 3468 \\ & \cancel{N} \cancel{P_1} \cancel{P_2} \cancel{13} \cancel{17.57^2} \cancel{\cos d_1} \cancel{\cos d_2} = \\ & = -\frac{13}{6} mg + \frac{17.57^2}{27000} \cancel{243500} \cancel{6750} \\ & \cancel{67250} \\ & \cancel{6750} \end{aligned}$$

$$0 = F_3 + P_2 \cdot \sin d_2 - P_1 \cdot \sin d_1$$

$$\begin{aligned} F_3 &= P_1 \sin d_1 - P_2 \sin d_2 = \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5} mg - \frac{135}{68} \cdot \frac{8}{25} mg = \\ &= mg \left(\frac{12}{25} - \frac{270}{172} \right) = \frac{12 \cdot 289 - 270 \cdot 25}{(17.57^2)} \cdot mg = \\ &= \frac{3468 - 6750}{(17.57^2)} mg = \frac{-3282}{(17.57^2)} mg \\ |F_3| &= \frac{3282}{(17.57^2)} mg \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } F_1 = \frac{26}{85} mg; F_2 = -\frac{20}{51} mg$$

$$F_3 = \frac{3282}{(17.57^2)} mg$$

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

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!

$$\sqrt{2}$$

$$1) |\Delta U_{12}| = \frac{c}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) = \frac{3}{2} (48 P_0 V_0 - 60 P_0 V_0) / = \\ = .78 P_0 V_0$$

$$A_{12} = \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot (V_2 - V_1) = .7 P_0 \cdot 6 V_0 = 42 P_0 V_0$$

$$\frac{|\Delta U_{12}|}{A_{12}} = \frac{9}{21}$$

$$2) P_3 V_3 = \sqrt{R T_3} \Rightarrow T_3 = \frac{36 P_0 V_0}{\sqrt{R}}$$

Найдем уравнение прямой участика

$$T_2 \quad \cancel{y=16} \quad \frac{P}{P_0} = 16 - \frac{V}{V_0}$$

$$P V = \sqrt{R T} \quad T_{\max} - \text{максимальная температура на участке } 12$$

$$P \cdot V = P_0 V_0 \quad T_{\max} \text{ будем считать при } P \cdot V \text{ максимальном}$$

$$P \cdot V = P_0 V_0 \quad V \cdot \left(16 P_0 - \frac{P_0}{V_0} V\right) \rightarrow \max$$

находится в точке максимума

$$V^* = \frac{16 P_0}{2 \cdot \frac{P_0}{V_0}} = 8 V_0 \quad P^* = 8 V_0$$

$$T_{\max} = \frac{64 P_0 V_0}{\sqrt{R}}$$

$$\frac{T_{\max}}{T_3} = \frac{\frac{64 P_0 V_0}{\sqrt{R}}}{\frac{36 P_0 V_0}{\sqrt{R}}} = \left(\frac{8}{6}\right)^2 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$$

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

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!

$$3) I = \frac{A}{Q_f} \quad A_{123} = \frac{1}{2} \cdot 6V_0 \cdot 4P_0 = 12P_0V_0$$

$$Q_{13} > 0 \quad Q_{23} < 0$$

на участке 12 ~~если~~ ~~если~~ ~~если~~ Q будет > 0 ,

а ~~если~~ ΔQ ~~будет~~ ~~быть~~ ~~быть~~ 0 ~~на~~ переходе

$$\Delta Q_{13} = \cancel{\int dH + SA} \quad \Delta Q_{23} = 0$$

$$\cancel{dH = -SA} \quad \cancel{dH = \frac{2}{3} \cdot (P_1 V_1^2 - P_2 V_2^2)}$$

$$= \frac{3}{2} \left(\cancel{V_1^2} \left(16P_0 - \frac{P_0}{V_0} V_1^2 \right) - V_2^2 \left(16P_0 - \frac{P_0}{V_0} V_2^2 \right) \right) =$$

$$= \frac{3}{2} \left(16P_0 - \frac{2P_0}{V_0} V_1^2 - 16P_0 + \frac{2P_0}{V_0} V_2^2 \right) =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot \cancel{\frac{2P_0}{V_0} (V_1^2 - V_2^2)} - \frac{3P_0}{V_0} (V_1^2 - V_2^2)$$

$$\Delta A = -\left(\frac{P_1 + P_2}{2} (V_1^2 - V_2^2) \right)$$

$$Q = \text{const} \quad \text{при} \quad P_0 V_0 = \text{const} \quad \Rightarrow \quad \gamma = \frac{5}{3} > \frac{5}{3}$$

$$\left(\left(16P_0 - \frac{P_0}{V_0} V \right) V^{\frac{5}{3}} \right)' = (\text{const})'$$

$$\frac{5}{3} \cdot 16P_0 V^{\frac{2}{3}} = \frac{8}{3} \cdot \frac{P_0}{V_0} V^{\frac{5}{3}} \Rightarrow V = 10V_0$$

аэробатика касается в прямой $\frac{P}{P_0} = 16 - \frac{V}{V_0}$

в море $(10, 0)$ это море и \Rightarrow

$$Q_f = Q_{13} + Q_{14} = \frac{1}{2} (60P_0V_0 - 30P_0V_0) + \cancel{30P_0V_0} + \cancel{\frac{6^2}{8} P_0 V_0} = 36P_0V_0 + 3P_0V_0 = 45P_0V_0 \Rightarrow I = \frac{12P_0V_0}{45P_0V_0} = \frac{4}{15}$$

$$Q_{\text{авт.}} = \frac{I}{T_3} = \frac{4}{15} \cdot \frac{T_{\max}}{T_3} = \frac{26}{9}, \quad D = \frac{3}{77}$$



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 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!

Найдем на участке 23 току
где идет пересад $Q > 0$ и $Q \leq 0$
участок это токка 5

$$\rho V^{\sigma} = \text{const}$$

$$\left(\left(8P_0 - \frac{P_0}{3V_0} V \right) V^{\frac{5}{3}} \right)' = 0$$

$$\frac{40}{3} P_0 V^{\frac{2}{3}} - \frac{8P_0}{V_0} V^{\frac{5}{3}} = 0 \Rightarrow V = \frac{5}{3} V_0$$

Это токка не преподлежит
отрезку 32 23 поэтому $Q \neq 0$

$$Q_+ = Q_{13} + Q_{14} = \frac{1}{2} (60P_0V_0 - 36P_0V_0) +$$

$$+ \frac{42}{2} P_0 V_0 = 30P_0 V_0 + 8P_0 V_0 = 38P_0 V_0$$

$$\eta = \frac{12P_0V_0}{38P_0V_0} = \frac{3}{19}$$

$$\text{Ответ: } \left| \frac{\Delta U}{A_{12}} \right| = \frac{9}{27}$$

$$\frac{T_{\max}}{T_3} = \frac{76}{9}$$

$$\eta = \frac{3}{19}$$

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
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!

$$1) -l_1 \frac{dI_1}{dt} = d(B_1 S) n_1 (\cos \alpha)^{\sqrt{4}} = 1$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{\alpha S n}{l_1}$$

$$\text{Ответ: } I_1 = \frac{\alpha S n}{l_1}$$

$$2) -\frac{dI}{dt} (l_1 + l_2) = d(B_1 S) n_1 - d(B_2 S) n_2$$

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

$$-(l_1 + l_2) \int_0^t dI = S n_1 \int_{B_0}^{3/4 B_0} dB_1 - S n_2 \int_{4/4 B_0}^{8/4 B_0} dB_2$$

$$I \cdot (l_1 + l_2) = \frac{B_0 n s}{4} - 2 B_0 n s$$

$$\Rightarrow I = \frac{7 B_0 n s}{4(l_1 + l_2)}$$

$$\text{Ответ: } I_1 = \frac{\alpha S n}{l_1}$$

$$I = \frac{7 B_0 n s}{4(l_1 + l_2)}$$

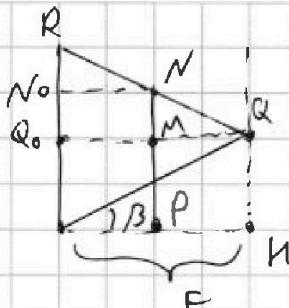
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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



$$Q_N = f \cdot g \beta \cdot F = \frac{r_0 F}{h} = \frac{2}{3} r_0; N N_0 = L = \frac{h}{2}$$

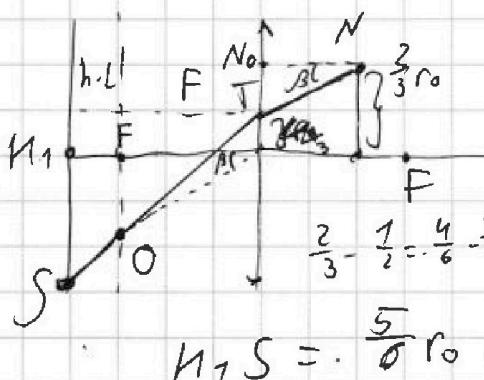
$$\frac{NM}{RQ_0} = \frac{F-L}{F} = 1 - \frac{L}{F} = \frac{1}{4}$$

$$RQ_0 = r_0 - Q_N = \frac{r_0}{3} \Rightarrow NM = \frac{r_0}{12}$$

$$f \cdot g \beta \cdot R N N_0 = \frac{r_0}{12} \cdot \frac{R N_0}{N N_0} = \frac{\frac{r_0}{4}}{L} = \frac{r_0}{2h}$$

Этот луч отражается под таким же углом от зеркала

и этот луч еще раз пересекает между



$$f \cdot g \beta = \frac{OF}{F} \Rightarrow OF = \frac{r_0 F}{h} = \frac{2}{3} r_0$$

$$R_0 f \cdot g \beta = \frac{N_1 T}{N N_0} \Rightarrow N_1 T = \frac{r_0}{h} \cdot \frac{h}{2} = \frac{r_0}{2}$$
~~$$\frac{N_1 S + \frac{r_0}{6}}{FO + \frac{r_0}{6}} = \frac{F}{h} = \frac{2}{3}$$~~

$$N_1 S = \frac{5}{6} r_0 \cdot \frac{2}{3} - \frac{r_0}{6} = \frac{r_0}{6} \left(\frac{5}{3} \cdot \frac{10}{3} - 1 \right) = \frac{4}{18} r_0$$

Чтобы дальше r_0 менять. Задача усложнена

$$R_2 = N_1 S = \frac{7}{6}$$

$$S_2 = \pi \left((2R_1)^2 - (R_2)^2 \right) = \pi \left(144 - \frac{49}{36} \right) =$$

$$= \pi \left(\frac{144 \cdot 36 - 49}{36} \right) = \frac{5135}{36} \pi \text{ см}^2$$

$$\text{Ответ: } S_2 = 27\pi \text{ см}^2$$

$$S_2 = \frac{5135}{36} \pi \text{ см}^2$$

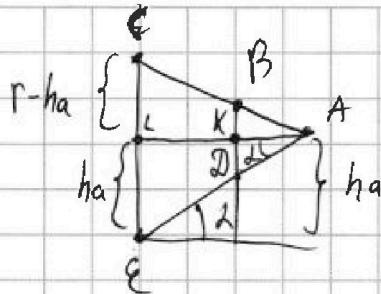


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!



Наго пакиу бояску морки В

$$\frac{\Delta D}{\Delta E} = \frac{F-L}{F} = \frac{AK}{AL} = \frac{KB}{CL}$$

$$R_{\text{вн}} = h_0 + KB = \frac{8}{3} + \frac{1}{3} = 3 \text{ см} - \text{ нагрузка, освобождая открытие}$$

$$S_1 = \pi \cdot (R_1^2 - R_{\text{об}}^2) = 24\pi \text{ см}^2 - \text{площадь}\newline \text{неокраинной}\newline \text{части зеркала}$$

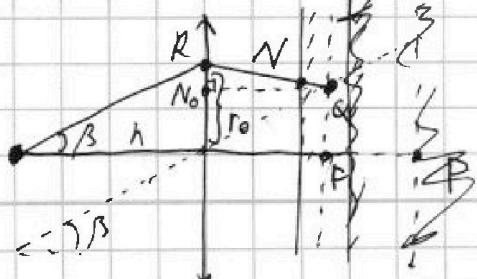
2) Еши мон оюуны зөхрөвч мундуу
предметинан таас, энэдээ онд нөпрөнчлөв
бөм, мөн пагийнгээ сөхөнүүннэй
тасжин дүүгөн таасын 2 Р., М. К.
Мүр таасын он зөхрөвч мөн маджин мөн
тасжин дүүгөн таасын 2 Р., М. К.

Этот мой добрый предикант, ~~и~~ рассказывавший пределючий язык, ~~и~~ рассказывавший язык через братьев ~~и~~ языком языка

$$f \in CAL = \frac{r - h}{P} = \frac{\frac{3r}{2h}}{\frac{3}{2}} = \frac{r}{2h} = \frac{r}{4h} \text{ year.}$$

от которого оно возникло тут от зеркала
Таким предметом и нынче тут
просвещенный мужчина на болоте то.

$$tg \beta = \frac{r_0}{h}.$$



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.

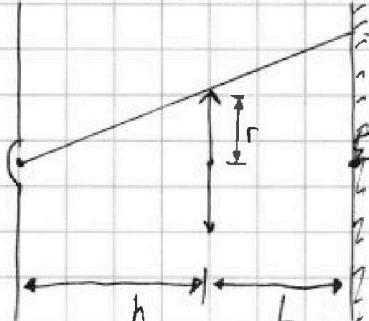


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
1 из 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)



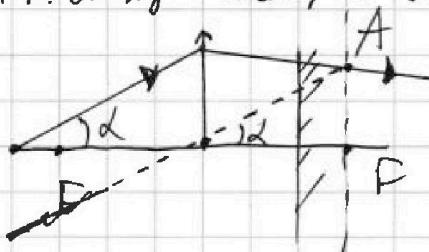
$\sqrt{5}$
R, Рассмотрим случаи
если свет, когда свет
идет выше зеркала
одраузится

Если мы поставим перед зеркалом предмет, чтобы она не пропускала свет, то то одраузится неосвещённая часть окружности радиуса R_1 , где

$$\frac{h}{r} = \frac{n+L}{R_1} \quad R_1 = r\left(1 + \frac{L}{n}\right) = 6 \text{ см}$$

Теперь ударим предметом о зеркало и она будет пропускать свет

Рассмотрим предметом акудай, когда свет проходит через верхнюю полукружность м.к. м.а. собирающую зеркало



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{r}{h}$$

Проведем прямую // линии через центр зеркала

Она мута пересекутся
в одинаковых точках на фронтальной
плоскости

Найдем току пересечения лука и зеркала
второго зеркала A $h_a = \operatorname{tg} \alpha \cdot F = \frac{2}{3} h \cdot \frac{r}{h} = \frac{2}{3} r$



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 |
| <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!

$$\begin{aligned} P &= 8 P_0 V^{\frac{5}{3}} \quad \checkmark \\ P &: V^{\frac{5}{3}} \quad \cancel{(8 P_0 V^{\frac{5}{3}} - \frac{P_0}{3} V^{\frac{2}{3}})} \quad \cancel{V^{\frac{2}{3}}} \\ \frac{8}{3} P_0 V^{\frac{2}{3}} &= 0 \\ V &= \frac{3}{8} V_0 \end{aligned}$$

