

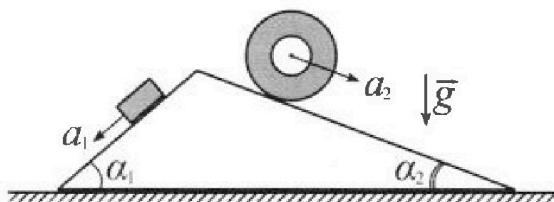
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

## Вариант 11-01



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

1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брускок массой  $m$  с ускорением  $a_1 = 5g/13$  и скатывается без проскальзывания полый цилиндр массой  $4m$  с ускорением  $a_2 = 5g/24$  (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  $\alpha_2 (\sin \alpha_2 = 5/13, \cos \alpha_2 = 12/13)$ . Направления всех движений лежат в одной вертикальной плоскости.

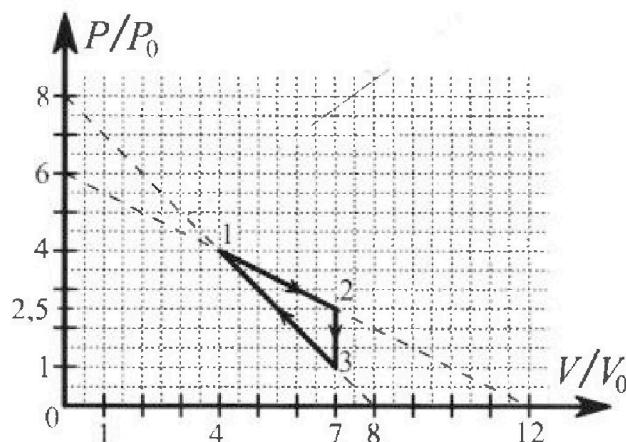


- 1) Найти силу трения  $F_1$  между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения  $F_2$  между цилиндром и клином.
- 3) Найти силу трения  $F_3$  между столом и клином.

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.

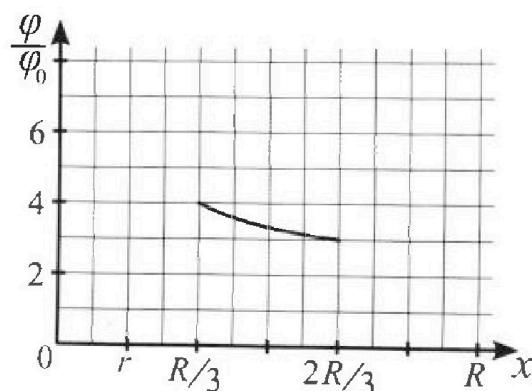
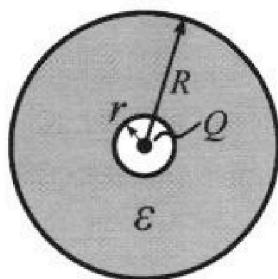
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 2-3 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 1.
- 3) Найдите КПД цикла.



Ответы выразите числом в виде обыкновенной дроби или целого числа.

3. В центре полого шара с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  и радиусами поверхностей  $r$  и  $R$  находится шарик с зарядом  $Q$  (см. рис.). Известна графическая зависимость потенциала  $\phi$  электрического поля внутри диэлектрика от расстояния  $x$  от центра полого шара в интервале изменений  $x$  от  $R/3$  до  $2R/3$  (см. рис.). Здесь  $\phi_0$  — потенциал в некоторой точке вне шара. Потенциал в бесконечно удаленной точке принят равным нулю.

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

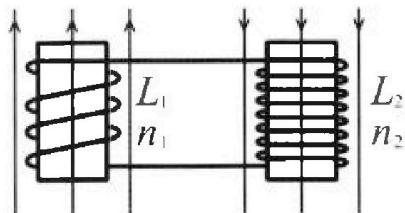


# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

## Вариант 11-01

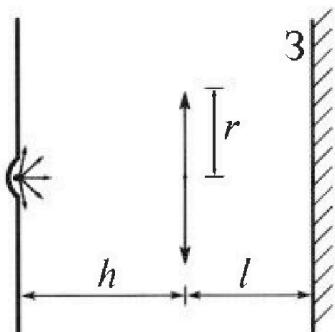
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби  
и радикалы.

4. Две катушки с индуктивностями  $L_1 = L$  и  $L_2 = 4L$  и числами витков  $n_1 = n$  и  $n_2 = 2n$  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 возрастать 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  $B_0/2$ , не изменив направления, а в катушке с индуктивностью  $L_2$  индукция внешнего поля уменьшилась от  $2B_0$  до  $2B_0/3$ , 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  $F = h/2$ . Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через лампочку. Радиус линзы  $r = 3$  см. Справа от линзы на расстоянии  $l = 2h/3$  расположено параллельно стене плоское зеркало З. Считать, что свет, идущий мимо линзы, проходит плоскость линзы беспрепятственно. Размеры стены и зеркала намного большие 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  $\gamma$  - целое число или простая обыкновенная дробь.

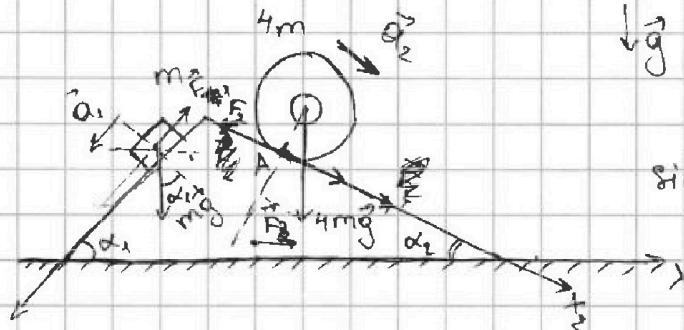


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 1

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



Дано  
 $\downarrow \vec{g}$

$$m_1 = m, \alpha_1 = 5^\circ / 13 \\ m_2 = 4m, \alpha_2 = \frac{5}{24}$$

$$\sin \alpha_1 = \frac{3}{5}; \cos \alpha_1 = \frac{4}{5} \\ \sin \alpha_2 = \frac{5}{13}; \cos \alpha_2 = \frac{12}{13}$$

1)  $x_1: ma_1 = mg \sin \alpha_1 - F_{1x} = mg \sin \alpha_1 - F_1 \cos \alpha_1 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow F_1 = mg \sin \alpha_1 - ma_1 = m \left( g \frac{3}{5} - \frac{5g}{13} \right) = mg \frac{39-25}{65} =$   
 $= mg \frac{14}{65}$

2)  $x_2:$  Для т. касания цилиндром клина.

$$4mg \sin \alpha_2 = F_2 = 4mg \frac{5}{13} / 2$$

$$4ma_2 = 4mg \sin \alpha_2 + F_2 \Rightarrow F_2 = 4mg \left( \sin \alpha_2 - \frac{5}{24} \right) = \\ = 4mg \left( \frac{5}{13} - \frac{5}{24} \right) = 4mg \frac{120-65}{312} = 4mg \frac{55}{312} = \frac{55}{78} mg$$

24	1	312	4
-13		28	78
72		32	
24			
312			

3)  $x: F_{3x} = mg \cos \alpha_1 \sin \alpha_1 - F_1 \cos \alpha_1 -$   
 $- 4mg \cos \alpha_2 \sin \alpha_2 + F_2 \cos \alpha_2 =$   
 $= mg \left( \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5} - \frac{14}{65} \cdot \frac{4}{5} - 4 \cdot \frac{12}{13} \cdot \frac{5}{13} + \frac{55}{78} \cdot \frac{12}{13} \right) =$   
 $= mg \left( \frac{48}{25} \cdot \frac{4}{5} \left( \frac{39-14}{65} \right) - \frac{1}{169} \left( 4 \cdot 12 \cdot 5 - \frac{55 \cdot 82}{78} \right) \right) =$   
 $= mg \left( \frac{4}{5} \cdot \frac{258}{65 \cdot 13} - \frac{240-440}{169} \right) = mg \left( \frac{4}{13} - \frac{4 \cdot 130}{169} \right) = -\frac{28}{169} mg$

$$F_3 = |F_{3x}| = \frac{28}{169} mg$$

Ответ:  $F_1 = \frac{14}{65} mg; F_2 = \frac{55}{78} mg; F_3 = \frac{28}{169} mg$

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 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!

Дано:

$$\begin{cases} i=3 \\ \text{из} \end{cases}$$

$$1) A_{\text{цикл}} = (7V_0 - 4V_0)(2,5p_0 - p_0) \frac{1}{2} =$$

$$= \frac{3V_0 \cdot 1,5p_0}{2} = \frac{4,5}{2} V_0 p_0 \quad (\text{площадь огиба-} \\ \text{ем циклом})$$

$$\begin{cases} p_2 V_2 = VR T_2 \\ p_3 V_3 = VR T_3 \end{cases} \Rightarrow VR(T_2 - T_3) = p_2 V_2 - p_3 V_3 =$$

$$= 3p_0 7V_0 - 7V_0 p_0 = 14V_0 p_0$$

$$\frac{3}{2} VR(T_2 - T_3) = |\Delta U_{23}| = \frac{3}{2} \cdot \frac{14}{7} V_0 p_0 = 21 p_0 V_0$$

$$n_1 = \frac{21 p_0 V_0 \cdot 2}{4,5 p_0 V_0} = \frac{|\Delta U_{23}|}{A_{\text{цикл}}} = \frac{42}{4,5} = \frac{84}{85} = \frac{28}{3}$$

$$2) p_1 V_1 = VR T_1 \Rightarrow T_1 = \frac{p_1 V_1}{VR} = \frac{4p_0 4V_0}{VR} = \frac{16p_0 V_0}{VR}$$

$$dQ_{12} = dA_{12} + dU_{12} = d(pV) + \frac{3}{2} VR dT$$

$$A_{12} = \frac{(7-4)V_0 \cdot (4+2,5)p_0}{2} = \frac{3V_0 \cdot 6,5p_0}{2} = \frac{19,5}{2} p_0 V_0$$

$\Delta U_{12}$   $B$  процесс 1-2  $T$  сначала 1, потом  $\downarrow$   
 $T_{\max}$  достигн. когда  $\frac{3}{2} VR dT = 0$  и цикл

$dQ_{12} = dA_{12} = dp dV \Rightarrow$  цикл касается оси абсцисс

$$p^* V^* = pV \xrightarrow{C_p + C_V}$$

$C_P = \frac{R}{2}$   
 $C_V = \frac{3}{2} R$  При объёме рабочем  $\frac{5}{8} V_2$  проходит  
смена знака теплоёмкости и  
газ начнёт остывать.

$$1-2 - \text{прямой, зеркальный} \quad \frac{p}{p_0} = -\frac{1}{2} \frac{V}{V_0} + 6$$

$$V^* = \frac{5}{8} V_2 = \frac{5}{8} \cdot 7V_0 = \frac{35}{8} V_0 \Rightarrow p^* = p_0 \left( 6 - \frac{35}{16} \right) = 13 \frac{13}{16} p_0$$

$$T^* = T_{\max} = \left( \frac{61}{16} p_0 - \frac{35}{8} V_0 \right) : VR$$

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 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!

$$\frac{T_{\max}}{T_1} = \frac{61 \cdot 35 p_0 V_0 / 2R T_1}{4 \cdot 128 \cdot 8 \cdot 2R \cdot p_0 V_0 \cdot 39} = \frac{2135 \cdot 4}{4892} = \frac{2135}{1248}$$

$$\begin{array}{r} 61 \\ - 35 \\ \hline 26 \\ \begin{array}{r} 16 \\ - 39 \\ \hline 17 \\ \begin{array}{r} 305 \\ - 144 \\ \hline 161 \\ \begin{array}{r} 183 \\ - 144 \\ \hline 39 \\ \begin{array}{r} 2135 \\ - 144 \\ \hline 692 \\ \begin{array}{r} 2 \\ - 2 \\ \hline 0 \end{array} \end{array} \end{array} \end{array}$$

$$dQ_{12} = dA_{12} + dU_{12} \Rightarrow \text{при } T_{\max} \Rightarrow Q'_{12} = 0$$

$$0 = (A_{12} + U_{12})' = (\Delta p_0 V + \frac{3}{2} VR \Delta T)' =$$

предифференцируем по  $\Delta T$  и  $p$

$$\cancel{\Delta p_0} V^* +$$

$$Q_{12} = A_{12} + U_{12} \Rightarrow \frac{3}{2} VR \Delta T = Q_{12} - A_{12} =$$

$$\Rightarrow \cancel{\Delta p_0} C \cancel{V} \Delta T - \Delta p_0 V = \Delta T \left( \frac{3}{2} VR - C V \right) = -\Delta p_0 V \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{-\Delta p_0 V}{\frac{3}{2} VR - C V} \Rightarrow \Delta T' = 0$$

$$3) \eta = \frac{A_{\text{исп}}}{Q} = \frac{9 p_0 V_0}{4 \left( 3 p_0 V_0 + \frac{427767}{256} p_0 V_0 \right)} = \frac{9}{4 \left( 3 + \frac{427767}{256} \right)} =$$

$$Q = Q_{12}^* + Q_{31}$$

$$Q_{31} = \frac{3}{2} VR (T_1 - T_3) - A_{13} = \frac{3}{2} VR \frac{7V_0 p_0}{VR} - \frac{(p_0 + 4p_0)}{2} \cdot 3V_0 =$$

$$p_0 V_3 = V R T_3 \Rightarrow T_3 = \frac{7V_0 p_0}{VR} = \frac{21}{2} p_0 V_0 - \frac{15}{2} p_0 V_0 = 3 p_0 V_0$$

$$Q_{12} = 4 \cancel{V} \cancel{p} \left( V^* - 4V_0 \right) (p_1 + p^*) + \frac{3}{2} VR (T_{\max} - T_1) =$$

$$= \frac{(\frac{35}{8} V_0 - 4V_0) \left( \frac{61}{16} p_0 + 4p_0 \right)}{2} + \frac{3}{2} VR \frac{(2135 - 1248) p_0 V_0}{VR} =$$

$$= \frac{3}{8} \cdot \frac{125}{16} \cdot \frac{1}{2} p_0 V_0 + \frac{3}{2} \cdot 1113 p_0 V_0 = p_0 V_0 \left( \frac{375}{256} + \frac{3 \cdot 1113 \cdot 128}{256} \right)$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ - 16 \\ \hline 0 \\ \begin{array}{r} 3339 \\ - 128 \\ \hline 2051 \\ \begin{array}{r} 256 \\ - 256 \\ \hline 0 \end{array} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 26212 \\ - 6678 \\ \hline 19444 \\ \begin{array}{r} 3339 \\ - 3339 \\ \hline 0 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 427767 \\ - 427767 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$D_{\text{расл.}} \quad 1) \eta = \frac{28}{3} \quad 2) \frac{2135}{1248}$$

35  
1065  
1113

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

 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА

1 из 1

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

Дано

$$r, R, Q, \epsilon, x_2 = \frac{R}{4}$$

Из чертежка

$$r_2 = \frac{R}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{R}{6}$$

$$\varphi_4 = E_0 \cdot \frac{R}{6}$$

$$\cancel{\varphi_3 = \frac{E_0}{\epsilon} \cdot \frac{(R - \frac{R}{6})}{3} + \frac{E_0 R}{\epsilon}}$$

$$E_0 \cancel{= \frac{R}{6}}$$

Внутри диэлектрика.

~~из края~~

$$\varphi_{\frac{R}{3}} = \frac{E_0 \cdot \frac{R}{3}}{\epsilon} = \frac{1}{3} \varphi_0 \quad \left\{ \begin{array}{l} \varphi_0 = -\frac{E_0 R}{3} \\ \varphi_6 = -\frac{E_0 R}{3} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow E_0 = -\frac{3 \varphi_0}{R}$$

$$\varphi_{\frac{R}{4}} = \frac{E_0 \cdot \frac{R}{4}}{\epsilon}$$

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!

Дано

$$I_{11} = I_1;$$

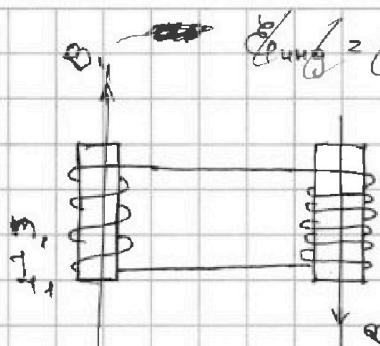
$$I_{12} = 4I_1;$$

$$n_1 = n$$

$$n_2 = 2n$$

S

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \alpha$$



$$\text{Сущ} \oint = I \frac{\Delta B}{\Delta t} = n \alpha B S$$

$$1) \frac{n_1 \alpha B S}{\Delta t} = \frac{I_1 \alpha}{\Delta t} + \frac{I_2 \alpha}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$n_1 \alpha S = (I_1 + I_2) \frac{\alpha}{\Delta t} \Rightarrow \\ = \frac{\alpha}{\Delta t} = \frac{n_1 \alpha S}{I_1 + I_2} = \frac{n_1 \alpha S}{5I_1}$$

$$2) \frac{n_1 \alpha B_0 S}{\Delta t} = \frac{I_1 J_1}{\Delta t}$$

Все члены времени при исчезают. т.к.

$$J_1 = J_2$$

$$\Delta B_1 = B_0 - B_0/2 = \frac{B_0}{2}$$

$$\Delta B_2 = 2B_0 - \frac{2B_0}{3} = \frac{4B_0}{3}$$

~~$$n_1 \alpha B_0 S = I_1 J_1$$~~

~~$$2n_1 \alpha B_0 S = I_1 J_1$$~~

~~$$B_0 - \frac{B_0}{2} = \frac{B_0}{2}$$~~

т.к. катушки соединены последовательно, а напр. В в обоих катушках одинаково

ну от кошения то ков в них, т.к.

~~$$n_1 \alpha B_1 S + n_2 \alpha B_2 S = (I_1 + I_2) \frac{J}{\Delta t} \Rightarrow$$~~

$$J = \left( \frac{n_1 B_0 S}{2} + \frac{2n_1 B_0 S}{3} \right) : (I_1 + I_2) = \frac{n_1 B_0 S}{5I_1} \left( \frac{3 + 16}{6} \right) =$$

$$= \frac{19}{30} \frac{n_1 B_0 S}{I_1}$$

$$\text{Ответ: } \frac{i}{\Delta t} = \frac{n_1 \alpha S}{5I_1}; \quad J = \frac{19}{30} \frac{n_1 B_0 S}{I_1}$$

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

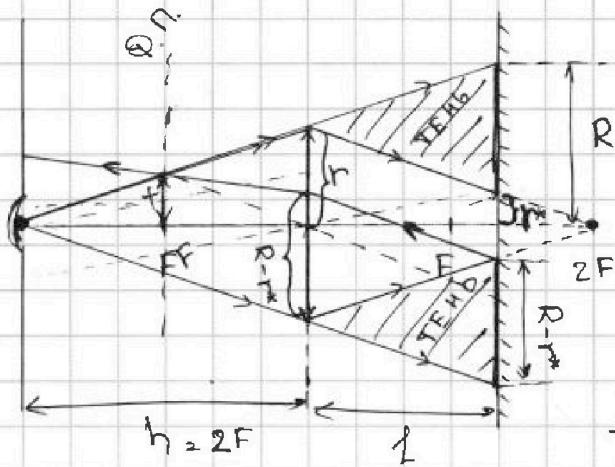


- |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" 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!

Дано  
 $h = \frac{h}{2}$   
 $r = 3 \text{ см}$   
 $l = \frac{2h}{3}$



лучи прошедшие  
чуть выше  
шнды, не пре-  
ломясь, осве-  
тят зеркало  
образуя чашечку  
света. обл. и тени.  
обл.

$$\frac{r}{h} = \frac{R}{h+l} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = \frac{h+l}{h} r = \frac{5h}{3h} r = \frac{5}{3} \cdot 3 \text{ см} = 5 \text{ см}.$$

лучи прошедшие  $\frac{2}{3}$  край шнды пойдут в  
2F за шнду ( $h = 2F$  по усл), но пойдут на  
зеркало.

$$\frac{r^*}{2F-l} = \frac{r}{2F} \Rightarrow r^* = r \frac{h - \frac{2h}{3}}{h} = \frac{hr}{3h} = \frac{3 \text{ см}}{3} = 1 \text{ см}.$$

$$1) S_{\text{шнды}} = \pi R^2 - \pi r^*{}^2 = \pi (\frac{25}{9} \text{ см}^2 - 1 \text{ см}^2) = \frac{24}{9} \pi \text{ см}^2$$

2)

$$R - r^* = 5 \text{ см} - 1 \text{ см} = 4 \text{ см}$$

4 см - r = 4 см - 3 см = 1 см над ГОО  
войдут ~~край~~ в шнду крайние  
лучи после отражения в  
зеркале

~~$R - r^* = \frac{r}{2F} = x = \frac{r}{2} = 1,5 \text{ см}$~~

~~$\Delta = R - r^* - r = 1 \text{ см}$~~

~~$\frac{x - \Delta}{F} = \frac{l - \Delta}{2F} \Rightarrow R - \Delta = 2x - 2\Delta \Rightarrow \Delta = 3 \text{ см}$~~

~~$l - \Delta = 2x - 2\Delta \Rightarrow 2x - 2\Delta = 3 \text{ см} - 1 \text{ см} = 2 \text{ см}$~~

$$l - \Delta = 2x - 2\Delta = 3 \text{ см} - 1 \text{ см} = 2 \text{ см}.$$

$$S_{\text{шнды.в.е.}} = \pi (4R^2 - l^2) = \pi (4 \cdot 25 \text{ см}^2 - 4 \text{ см}^2) = 96 \pi \text{ см}^2$$



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!

Ответ:  $S_{\text{шест.}} = 24\pi \text{ см}^2$

$S_{\text{шест.}} = 96\pi \text{ см}^2$



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.

СТРАНИЦА  
— ИЗ —

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач шумеруются 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!



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!