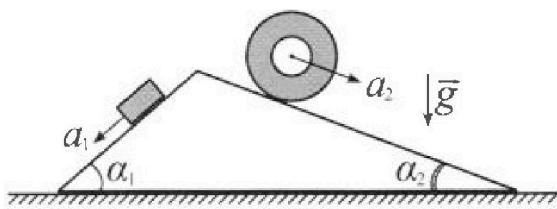


**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024**

Вариант 11-03

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

1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брускок массой m с ускорением $a_1 = 6g/13$ и скатывается без проскальзывания полый цилиндр массой $2m$ с ускорением $a_2 = g/4$ (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.

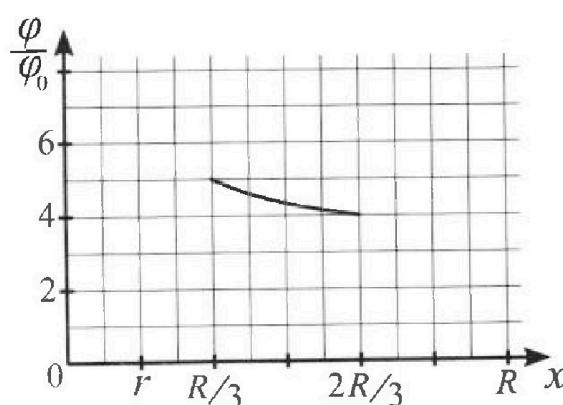
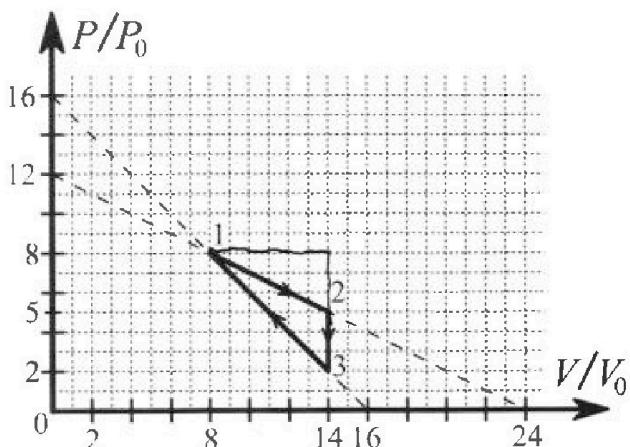
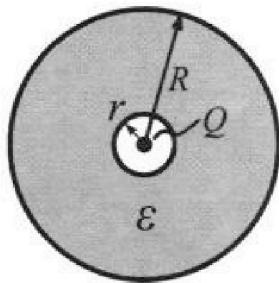
2. С идеальным одноатомным газом совершают циклический процесс 1-2-3-1. На рисунке представлена зависимость P/P_0 от V/V_0 . Здесь V и P - объем и давление газа, V_0 и P_0 - некоторые неизвестные объем и давление.

- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 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 $x = 5R/6$.
- 2) Используя график, найти численное значение ϵ .

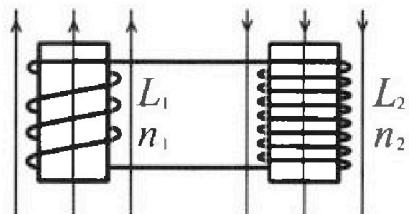


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-03

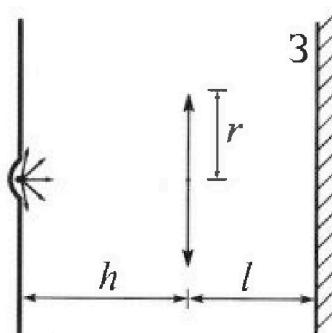
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

4. Две катушки с индуктивностями $L_1 = L$ и $L_2 = 16L$ и числами витков $n_1 = n$ и $n_2 = 4n$ 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 $B_0/3$, не изменив направления, а в катушке с индуктивностью L_2 индукция внешнего поля уменьшилась от $3B_0$ до $9B_0/4$, 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 $F = h/3$. Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через лампочку. Радиус линзы $r = 5$ 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 больше размеров линзы.



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

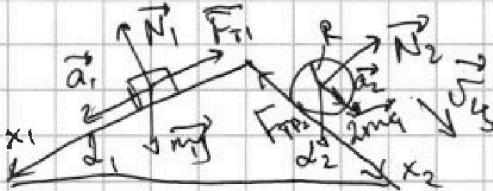
Ответы дайте в [см²] в виде $y\pi$, где y - целое число или простая обыкновенная дробь.

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 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!



$$1) \text{ max } x_1: m a_1 = m g \sin \alpha_1 - F_{p1}$$

$$F_{p1} = m g \sin \alpha_1 - m a_1 =$$

$$= \frac{3}{5} m g - \frac{6}{13} m g = \boxed{\frac{9}{65} m g}$$

2) (ω) - угл. скорость цилиндра

Orbeit:

Просталузивария нет

$\omega \sim \omega R$

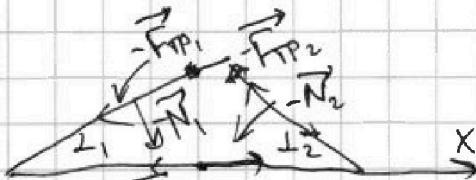
$$\omega a_2 \approx \omega R$$

$$\cancel{\omega a_2} \quad \omega R^2 \cdot 2m = M_{F_{p2}} = F_{p2} \cdot R$$

$$2m \omega R = F_{p2} \quad 2m \cdot \cancel{\omega a_2} = 2 \cdot \frac{1}{4} m g = \boxed{\frac{mg}{2}}$$

Orbeit:

3)



$$N_1 = m g \sin \alpha_1 = \frac{3}{5} m g$$

$$N_2 = m g \sin \alpha_2 \cdot 2 = \frac{10}{13} m g$$

$$F_{p1} = \frac{g}{65} m g$$

$$F_{p2} = \frac{mg}{2}$$

$$F_{p0} = N_1 \cdot \sin \alpha_1 + F_{p1} \cos \alpha_1 + F_{p2} \cos \alpha_2 - N_2 \sin \alpha_2$$

$$= \frac{9}{25} m g + \cancel{\frac{6}{13} m g} \frac{36}{325} m g + \frac{6}{13} m g - \frac{50}{165} m g = \boxed{\frac{3121}{9225} m g}$$

Orbeit:



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.

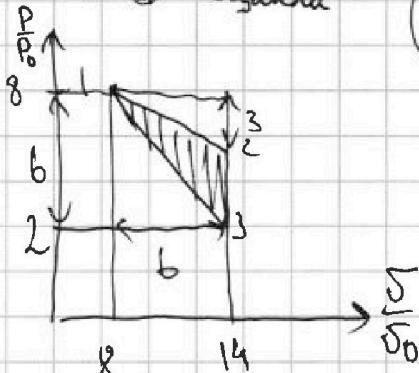
- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 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!

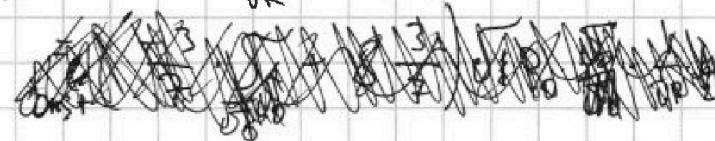
$$1) \Delta U = \frac{3}{2}(-P_1 \Delta + P_2 \Delta) = \frac{3}{2} \cdot (70 P_0 \Delta - 64 P_0 \Delta) = 9 P_0 \Delta$$

$$A = S_{\text{шайба}} = \left(\frac{6 \cdot 6}{2} * - \frac{3 \cdot 6}{2} \right) P_0 \Delta = 9 P_0 \Delta$$



$$\frac{\Delta U}{A} = [1] \quad \text{Oder:}$$

$$2) T_{12} = \frac{3}{2} P_0 \Delta = \cancel{[1]} \quad \text{Oder:}$$



$$\text{const. } \left(\frac{12}{50} - \frac{1}{2} \right) \frac{1}{50}$$

$$\frac{\partial T_{12}}{\partial (\frac{1}{50})} = 0 \quad \text{при } \frac{1}{50} = \frac{12}{50}$$

$$\text{const. } \frac{12}{2}$$

$$T_{\max} = \cancel{[1]} \quad \text{Oder:}$$

$$T_3 = 14 \cdot 2 \cdot P_0 \Delta_0 \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{50} = \text{const. } 28$$

$$\frac{T_{\max}}{T_3} = \cancel{[1]} = \frac{18}{287}$$

$$3) \gamma - k_{\text{НГ}} g = \frac{A}{Q_u} = \frac{9 P_0 \Delta}{\cancel{[1]} + \cancel{[2]} + \cancel{[3]}} \quad \frac{Q_u - Q_{\text{вых}}}{Q_u} = \frac{9 P_0 \Delta}{A + \Delta U_{12} + \Delta U_{31}} =$$

$$= \frac{9 P_0 \Delta_0}{9 P_0 \Delta_0 + 9 P_0 \Delta_0 + \frac{3}{2} P_0 \Delta_0 (64 - 28)} = \frac{9}{9 + 9 + \frac{3}{2} \cdot 36} = \frac{9}{72} = \frac{1}{8} \quad \text{Oder:}$$

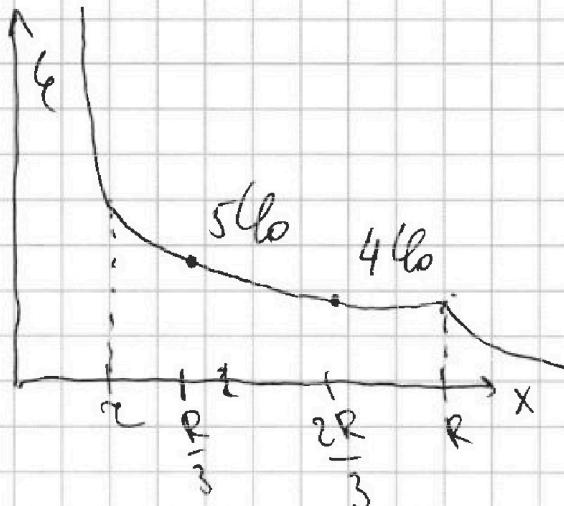
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 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) Найдём зависимость $\ell(x)$. $\ell(\infty) = 0$,

$$\ell(R) = \frac{q}{\epsilon_0} \cdot \frac{1}{R},$$

из-за непрерывности

ℓ :

$$\ell(x) = \frac{q}{\epsilon_0} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{R} \right) \cdot \frac{1}{\epsilon} + \frac{1}{R}$$

$$\ell\left(\frac{5}{6}R\right) = \frac{q}{\epsilon_0} \left(\left(\frac{6}{5R} - \frac{1}{R} \right) \frac{1}{\epsilon} + \frac{1}{R} \right) = \boxed{\frac{q}{\epsilon_0} \left(\frac{1}{5R\epsilon} + \frac{1}{R} \right)}$$

$$2) \frac{\ell\left(\frac{R}{3}\right)}{\ell\left(\frac{2R}{3}\right)} = \frac{\left(\frac{3}{R} - \frac{1}{R}\right) \frac{1}{\epsilon} + \frac{1}{R}}{\left(\frac{3}{2R} - \frac{1}{R}\right) \frac{1}{\epsilon} + \frac{1}{R}} = \frac{\frac{2}{\epsilon} + 1}{\frac{1}{2\epsilon} + 1} = \frac{5}{4} \quad \text{ответ.}$$

$$2,5 \cdot \frac{1}{\epsilon} + 1 = 8 \cdot \frac{1}{\epsilon} + 4$$

$$1 = 5,5 \frac{1}{\epsilon} \Rightarrow \epsilon = \boxed{5,5}$$

Ответ:

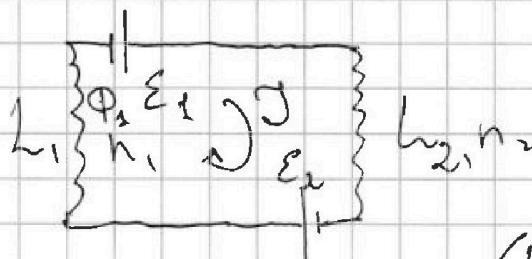


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$1) \quad \mathcal{E}_1 = \frac{\partial \Phi_1}{\partial t} = \frac{\partial B}{\partial t} \cdot S \cdot n_1 = dS \cdot n_1$$

$$(L + L) \cdot I^1 = \mathcal{E}$$

$$I^1 = \frac{\mathcal{E}}{L + L} = \frac{\mathcal{E}}{17L} = \boxed{\frac{2S \cdot n}{17L}}$$

← Arbeit:

$$2) \quad \mathcal{E}_1 = \frac{\partial \Phi_1}{\partial t}, \quad \mathcal{E}_2 = \frac{\partial \Phi_2}{\partial t}$$

T - прошедшее время

$$\text{Dann } I^1 = \left(\frac{\partial \Phi_1}{\partial t} + \frac{\partial \Phi_2}{\partial t} \right) \cdot \frac{1}{17L}$$

$$I_{\text{final}} = \int_0^T I^1 dt = \frac{1}{17L} \cdot \left(\Phi_1 \Big|_0^T + \Phi_2 \Big|_0^T \right) =$$

$$= \frac{1}{17L} \left(B_0 - \frac{2}{3}B_0 + 3B_0 - \frac{9}{4}B_0 \right) \frac{1}{17L} \cdot B_0 \left(\frac{1}{3} + \frac{3}{4} \right) =$$

$$= \frac{16}{12 \cdot 17} \cdot \frac{B_0}{2}$$

$$= \frac{1}{17L} \cdot \left(\Phi_1 \Big|_0^T + \Phi_2 \Big|_0^T \right) = \frac{NS}{17L} \left(B_0 - \frac{2}{3}B_0 + 12B_0 - 9B_0 \right) =$$

$$= \frac{4}{3} \frac{NSB_0}{17L} = \boxed{\frac{4}{51} \cdot \frac{NSB_0}{L}}$$

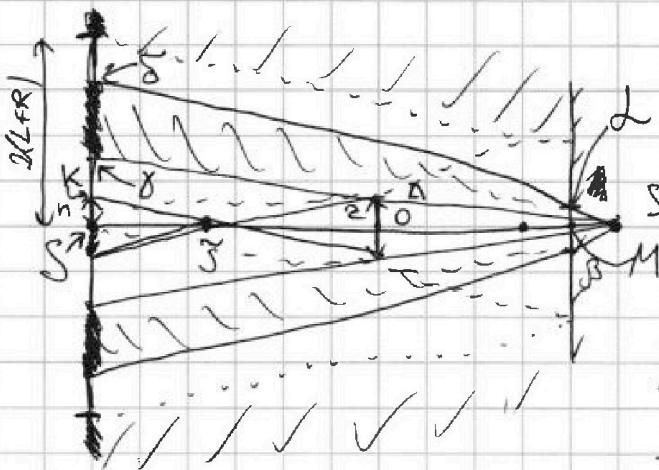
← Arbeit:



- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
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!



Заштрихованы области
здесь освещённые

$$\text{Расстояние } OS^a = \frac{2}{3}h + \frac{1}{6}h$$

$= \frac{5}{6}h$, найдём его цифре

\tilde{S} в минуте:

$$\frac{1}{f} + \frac{6}{5h} = \frac{3}{h}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{15}{5h} - \frac{6}{5h} = \frac{9}{5h} \Rightarrow f = \frac{5}{9}h$$

$$\triangle \tilde{S}SK \sim \triangle \tilde{S}OA \Rightarrow \frac{SK}{AO} = \frac{\frac{4}{3}h}{\frac{5}{9}h} = \frac{4}{5} \Rightarrow SK = \frac{4}{5}2$$

Угл нодобия $\angle S''S\gamma$ и $\angle S''OA$:

$$\frac{S\gamma}{2} = \frac{\frac{4}{3}h}{\frac{5}{6}h} \frac{\frac{11}{6}h}{\frac{5}{6}h} = \frac{11}{50} \Rightarrow S\gamma = \frac{11}{5}2$$

Угл нодобия $\angle S''M\gamma$ и $\angle S''S\gamma$:

$$\frac{S\gamma}{M\gamma} = \frac{\frac{11}{6}h}{\frac{1}{6}h} = 11 \Rightarrow S\gamma = 11M\gamma = \frac{11}{3}2$$

$$2(L+R) = \frac{10}{3}2 < \frac{11}{3}2 \Rightarrow \text{неосвещённый}$$

противоположн склонов: $k-\gamma$, а $S-K$ и $\gamma-S\gamma$

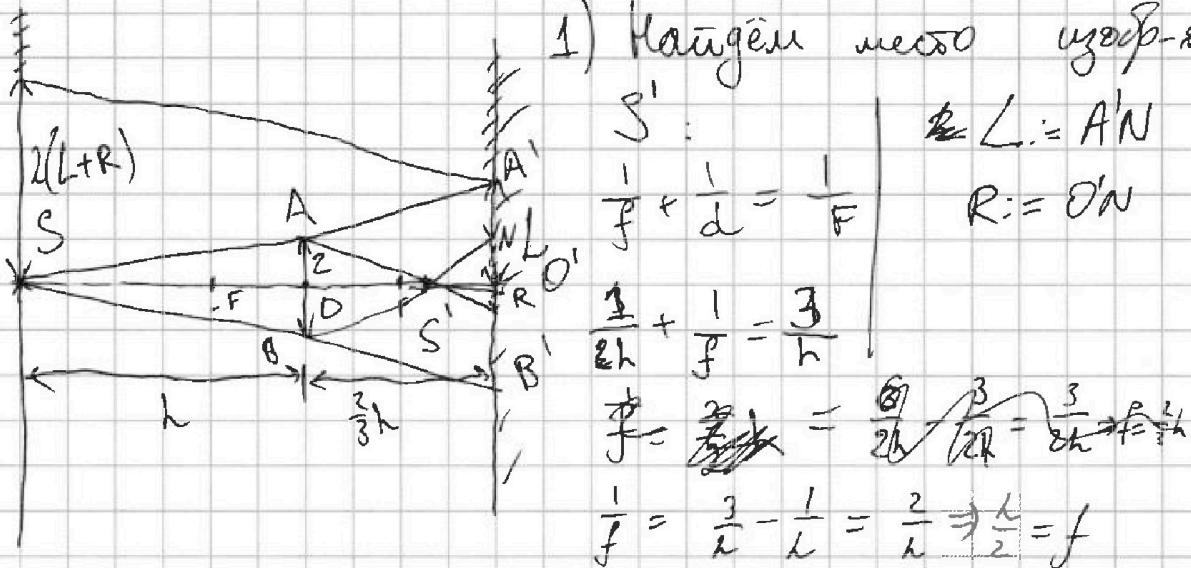
$$\Leftrightarrow \gamma-\infty - \text{нет} \Rightarrow S_{\text{недост.}} = \pi(S\gamma^2 - SK^2) = \\ = \pi\left(\frac{10}{25}2^2 - \frac{16}{25}2^2\right) = \pi(121 - 16) \text{ см}^2 = 105 \pi \text{ см}^2 \leftarrow \text{Ошиб!}$$

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!



Отсюда и из подобия $\triangle A'SB$ и $\triangle ASB$:

$$\frac{R+L}{2} = \frac{5}{3} \Rightarrow R+L = \frac{5}{3} z$$

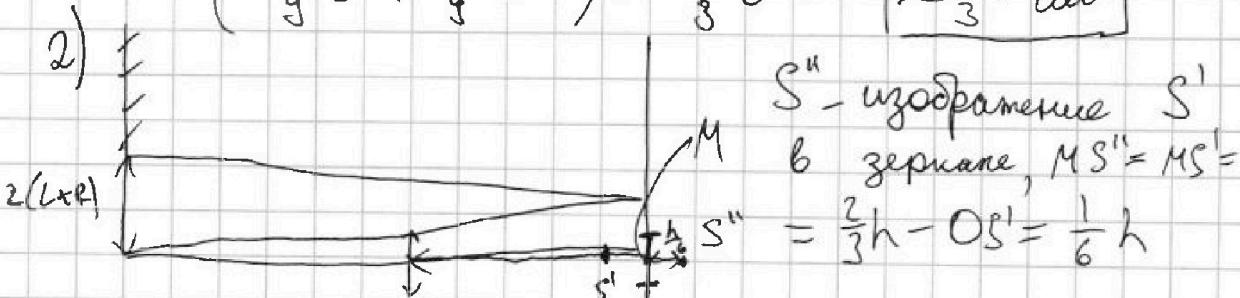
$$\frac{R}{2} = \frac{O'S'}{OS'} = \frac{\frac{2}{3}h - \frac{1}{2}h}{\frac{1}{2}h} = \frac{1}{5} = \frac{1}{3} \Rightarrow R = \frac{1}{3} z$$

$$L = \frac{5}{3} z - R = \frac{4}{3} z$$

Ответ:

$$S_{\text{изобр. зерн.}} = \pi ((L+R)^2 - R^2) = \pi (L^2 + 2RL) =$$

$$= \pi \left(\frac{16}{9} z^2 + \frac{8}{9} z^2 \right) = \frac{8}{3} z^2 \cdot \pi = \boxed{\frac{200\pi}{3} \text{ см}^2}$$

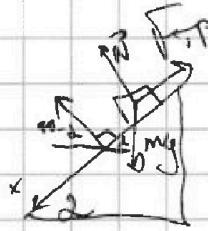


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!



$$a = \frac{1}{m} \cdot (mg \sin \alpha - mg \mu) = g \sin \alpha - g \mu$$

$$g(-\mu + \sin \alpha) = \frac{6}{13}g$$

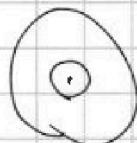
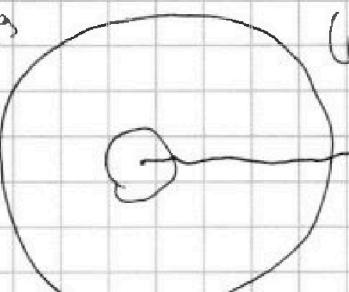
$$-\mu + \frac{3}{7} = \frac{6}{13}$$

$$\mu = \frac{-30 + 39}{65} = \frac{9}{65}$$

$$F_{\text{тр}} + mg \sin \alpha = 2mg \cos \beta$$

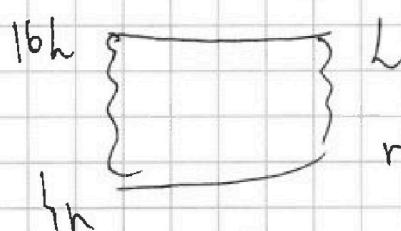
$$P = \omega r^2$$

$$\left(\frac{a}{r} \right)^2 = \frac{1}{1521}$$



$$E(\alpha) = \frac{q}{2} \cdot \frac{1}{\epsilon_0} \cdot \frac{(6g(150+5))}{(1425)} \cdot \frac{P}{P_0} = \left(\frac{6}{7} \frac{\sqrt{5}}{5} + 8 \frac{\sqrt{6}}{7} \right) \frac{g}{\epsilon_0}$$

$$\frac{62}{17} \frac{\sqrt{5}}{5} - \frac{6}{7} \frac{\sqrt{6}}{7}$$



$$E = n \frac{\partial \Phi}{\partial t} = nh$$

$$E = \frac{q}{2} \frac{1}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{q}{2} \frac{1}{\epsilon_0} + \frac{q}{y+2} \frac{1}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{\partial B_2}{\partial t} n \times \frac{\partial B_2}{\partial t}$$

$$y'' = E$$

$$j' = \frac{1}{qL} \left(\frac{\partial B_1}{\partial t} n \times \frac{\partial B_2}{\partial t} \right)$$

$$j = \frac{n}{\epsilon} \frac{d}{dt}$$

$$E = \frac{15}{2R}$$

$$j = \frac{1}{qA} n$$

$$\frac{1}{52} = \frac{3}{2RE} \cdot \frac{q}{\epsilon} \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{2RE} \right) = \frac{4}{5} \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{RE} \right)$$

$$E = \frac{q}{\epsilon_0} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{RE} \right)$$

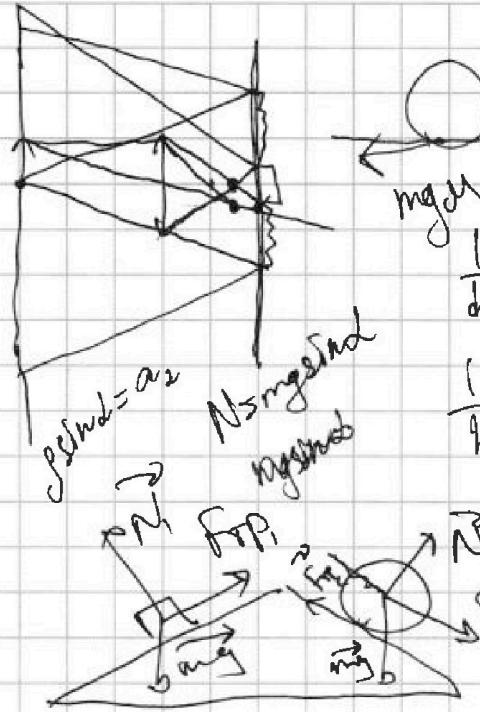
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!



mg sin α

N sin α = mg sin α
N = mg / cos α

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{h} + \frac{1}{f} = \frac{3}{R}$$

$$f = \frac{h}{2}$$

$$F_{Fr} = m \cdot \frac{\omega^2 R}{2}$$

$$S = \pi \cdot \frac{R^2}{2} \cdot \frac{\omega^2 R}{2}$$

$$\omega = \omega_2 \pi R$$

$$J = \frac{R^2 m}{2}$$

$$\frac{1}{2} m \omega^2 R^2 \left(\frac{\omega^2 R^2}{2} \right)$$

$$\frac{1}{2} m \omega^2 R^2 \left(1 + 2\pi \right)$$

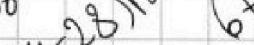
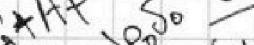
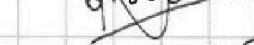
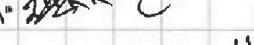
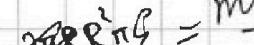
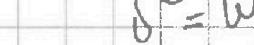
$$a = \omega R \quad R_{an} \quad a_2 = \omega R w$$

$$\omega m R = m a$$

$$F_{Fr} = \omega m R$$

$$m a = \omega m R$$

$$F_{Fr} = \omega m R$$



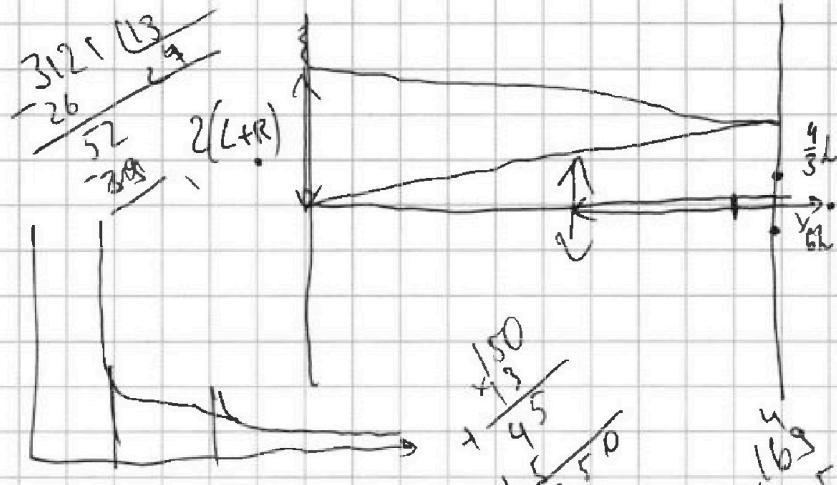
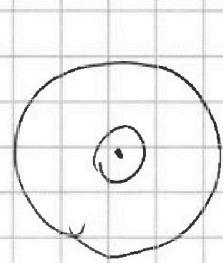
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- 1 2 3 4 5 6 7

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!



$$l_R = \frac{q}{\epsilon_0} \cdot \frac{1}{R}$$

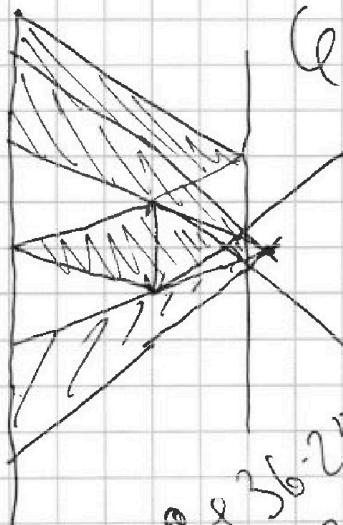
$$l = \frac{q}{\epsilon_0} \cdot \frac{1}{R} + \frac{q}{\epsilon_0} \frac{1}{d} - \frac{q}{\epsilon_0} \cdot \frac{1}{R}$$

$$\frac{q}{\epsilon_0} \left(\left(\frac{1}{d} - \frac{1}{R} \right) \frac{1}{\epsilon_0} + \frac{1}{R} \right)$$

$$\frac{1}{R} \cdot \frac{\frac{1}{\epsilon_0} + 1}{2 \cdot \frac{1}{\epsilon_0} + 1} = \frac{4}{5}$$

$$8L + 4 = 2,5L + 5$$

$$5,5L = 1$$



$$\begin{aligned} & q \cdot 169 \cdot l^2 \\ & - 1250 \cdot 36 \cdot 25 \cdot x_{6/150/13} \\ & - 154 \cdot 172 \cdot 11 \cdot 1250 \\ & - 154 \cdot 1800 \cdot 11 \cdot 1250 \\ & - 700 \cdot 900 \cdot 151 \cdot 11 \cdot 1250 \\ & - 3121 \end{aligned}$$



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!