

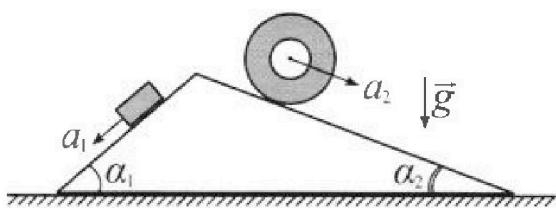
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

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 проскальзываия 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.

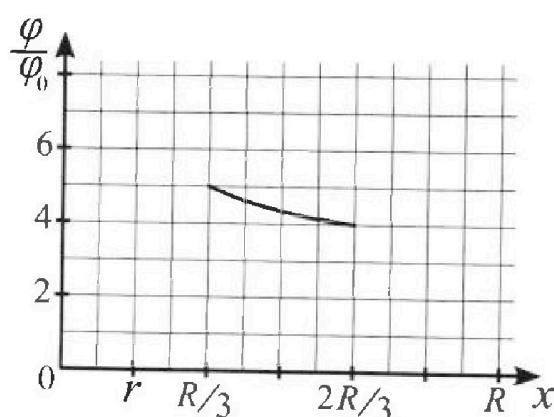
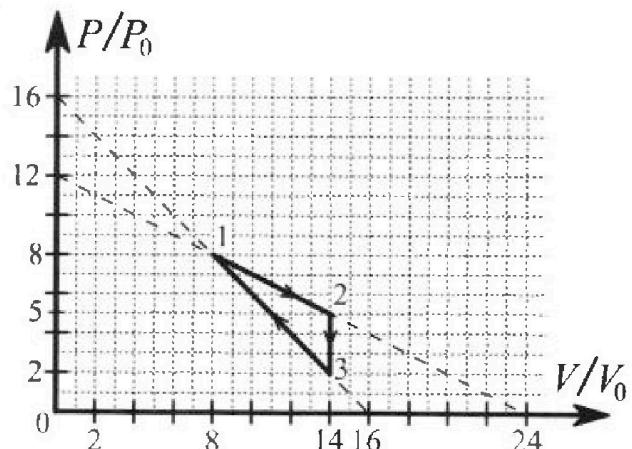
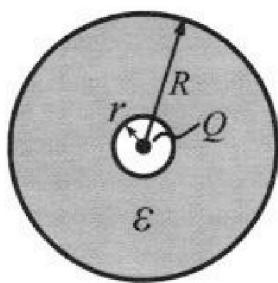
2. С идеальным одноатомным газом совершают циклический процесс 1-2-3-1. На рисунке представлена зависимость P/P_0 от V/V_0 . Здесь V и P - объем и давление газа, V_0 и P_0 - некоторые неизвестные объем и давление.

- 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 .

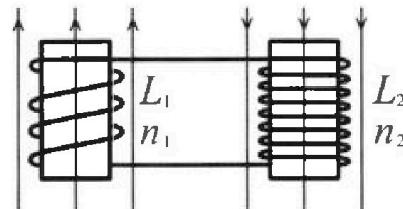


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-03

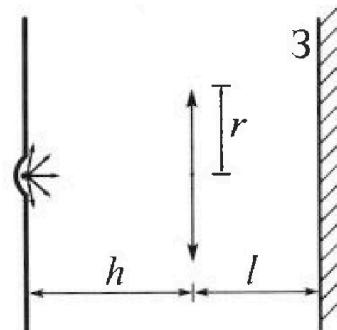
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

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 $[\text{см}^2]$ в виде $\gamma\pi$, где γ - 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

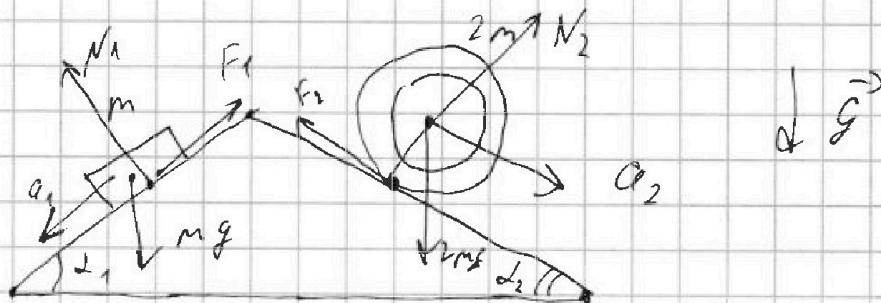
6

7

СТРАНИЦА
1 из 5

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!

№1



Запишем II С.Н. для диска
в проекции на ось сопротивления
(его ускорением (т.к.

Клик в покое то его ускорение
направлено вдоль оси сопротивления
по верх. краю):

$$ma_1 = mg \sin(\alpha_1) - F_1$$

$$\Rightarrow F_1 = mg \sin(\alpha_1) - ma_1 = \\ = mg \cdot \frac{3}{5} - mg \cdot \frac{6}{13} = mg \frac{39 - 30}{65} = \\ = mg \cdot \frac{9}{65}$$

Теперь сделаем тоже самое
для цилиндра:



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 5

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

(но на обе стороны змея строил
услон.)

$$2m\alpha_2 = 2mg \sin(\theta) - F_2$$

$$\Rightarrow F_2 = -2m\alpha_2 + 2mg \sin(\theta) =$$

$$= -2m \frac{g}{4} + 2mg \cdot \frac{5}{13} =$$

$$= 2mg \left(\frac{5}{13} - \frac{1}{4} \right) = 2mg \frac{20 - 52}{52} =$$

$$= 2mg \frac{7}{52} = mg \frac{7}{26}$$

(силы N_1, N_2 — нормальные
реакции опоры со стороны)

Клиника на бровок и землю
уалинг . И они нормальные
состр. выражением осад)

нашем N_1 : Запишем $\sum F_y$

Следовательно в проекции
на обе стороны норм. на



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
3 ИЗ 5

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

сост 6. поверхности клина.

и напр. от нол:

$$N_1 \cos \alpha - mg \sin(\alpha) = 0 \\ \Rightarrow N_1 = mg \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = mg \cdot \frac{4}{3}$$

аналог. силы N_2 должны быть
относ. оси норм- состав
поверх. клина:

$$N_2 - 2mg \sin(\alpha_2) = 0 \\ \Rightarrow N_2 = 2mg \cdot \frac{\sin \alpha_2}{\cos \alpha_2} = 2mg \cdot \frac{12}{13}$$

Теперь запишем II з.т. сил

клина в проекции на горизонт.

об напр. бразе.

$$F_3 = N_1 \sin(\alpha_1) + F_2 \cos(\alpha_2) - \\ - N_2 \sin(\alpha_2) + F_1 \cos(\alpha_1)$$

(также имеем макс.) (ч.1).

на клин со ср. длиной
высоты мы будем III з.т.)

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
4 ИЗ 5

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

$$\Leftrightarrow F_3 = \frac{4}{5}mg \cdot \frac{3}{5} + mg \frac{7}{65} \cdot \frac{12}{13} -$$

$$= 2mg \cdot \frac{12}{13} \cdot \frac{5}{13} + mg \frac{6}{65} \cdot \frac{4}{5}$$

$$\Leftrightarrow F_3 = mg \left(\cancel{\frac{12}{25}} \cancel{\sqrt{\frac{84}{325}}} \frac{4 \cdot 3}{5 \cdot 5} + \frac{7 \cdot 12}{13 \cdot 13} - \frac{2 \cdot 12 \cdot 5}{13^2} - \frac{9 \cdot 4}{13 \cdot 5} \right) =$$

$$= mg \left(\frac{4 \cdot 3}{5 \cdot 5} + \frac{7 \cdot 6}{13 \cdot 13} - \frac{9 \cdot 12 \cdot 5}{13^2} - \frac{9 \cdot 9}{13 \cdot 5} \right) =$$

$$= mg \left(\frac{4 \cdot 3}{5 \cdot 5} + \frac{6(7 - 20)}{13^2} - \frac{9 \cdot 4}{13 \cdot 5} \right) =$$

$$= mg \left(\frac{4 \cdot 3}{5 \cdot 5} + \frac{6 \cdot 13}{13 \cdot 13} - \frac{9 \cdot 4}{13 \cdot 5} \right) =$$

$$= mg \left(\frac{9 \cdot 3 \cdot 13}{13^2 \cdot 5^2} - \frac{6 \cdot 5^2}{13 \cdot 5^2} - \frac{9 \cdot 9 \cdot 5}{13 \cdot 5^2} \right) =$$

$$= mg \left(\frac{156 - 150 - 120}{13 \cdot 5^2} \right) =$$

$$= -mg \frac{174}{13 \cdot 5^2} = -mg \frac{174}{325}$$

$$\Rightarrow |F_3| = mg \frac{174}{325} \text{ (направление } F_3 \text{ на боковую)}$$

правую стену (на 116° от оси)



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
5 ИЗ 5

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

Ответ: 1) $F_1 = mg \cdot \frac{9}{65}$

2.) $F_2 = mg \cdot \frac{7}{26}$ 3) $F_3 = mg \cdot \frac{174}{325}$

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
1 ИЗ 4

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!

N2

$$1) \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

(здесь и далее ΔU_{ij} —

работа, теплота, и.д. в ит. эн.

1-й процесс \rightarrow 1-й

$i, j = 1, 2, 3$ рабк., Анало-

P_i, V_i, T_i —рабк. давл,

т.мп. б (сост $i = 1, 2, 3$),

т. д. рабкак $x = 1, 2, 3$ (0076)

Давление в нач. состояниях

$$\Rightarrow \Delta U_{12} = \frac{3}{2} (\nu R T_2 - \nu R T_1) = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) =$$

$$= \frac{3}{2} (14V_0 \cdot 5P_0 - 8P_0 V_0) = \frac{3}{2} P_0 V_0 (70 - 64) =$$

$$= 8P_0 V_0$$

$$A_{1-2-3-1} = \frac{P_2 - P_1}{2} \cdot (V_3 - V_1) =$$

$$= \frac{3P_0}{2} 6V_0 = 8P_0 V_0 \quad \text{как 17100916}$$

б.нужна другая формула.



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 4

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!

$$\Rightarrow 1) \text{ исч. } K_1 = \frac{\left| \frac{g P_0 V_0}{T_0 P_0 V_0} \right|}{\left| \frac{1}{T_0 P_0 V_0} \right|} = 1$$

$$2) \quad \nu R T_3 = P_0 V_3 \quad \text{3. менз. - Клап.}$$

$$\text{след. 3.} \Rightarrow T_3 = \frac{14 V_0 \cdot 2 P_0}{\nu R} =$$

$$= \frac{22 P_0 V_0}{\nu R}$$

Делим $P(V)$ след. процесса

$1 \rightarrow 2:$

$$P(V) = - (V - 24 V_0) \cdot \frac{12 P_0}{24 V_0}, \text{ бар.}$$

Линейность графика $1 \rightarrow 2$

Это значит след. точка на

$$1 \rightarrow 2: \quad T = - \frac{(V - 24 V_0) \cdot \frac{12 P_0}{24 V_0} \cdot V}{\nu R} =$$

$$= - \frac{P_0}{2 V_0 \nu R} \cdot (V - 24 V_0) V$$

Отсюда T_{\max} при $V = 12 V_0$

т.к. зависимость обратима
должна с отр. граф. быть кор. и

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



1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
3 из 4

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!

"Корнелий" 6 $V = 0 \rightarrow V = 24V$

$$\Rightarrow T_{\max} = \frac{12V_0 \cdot 6P_0}{VR} = \frac{72P_0V_0}{VR}$$

$$\Rightarrow 2) \text{ и } k. \quad k_2 = \frac{T_{\max}}{T_2} = \frac{72}{28} = \frac{18}{7}$$

3) и 1) работа $A_{1-2-3-4} = \rho P_0 V_0$

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} = \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot (V_2 - V_1) +$$

$$\frac{3}{2}VR(T_2 - T_1) = \frac{(8+5)\rho_0}{2} \cdot 6V_0 =$$

$$= 38\rho_0 V_0 + 38\rho_0 V_0 = 76\rho_0 V_0$$

при $2 \rightarrow 3 \quad V = \text{const} \quad P \downarrow$

значит работа = 0, а выгода

энерг. \downarrow значит $Q_{23} < 0$

и это значит что $k_2 < 1$

и это накло.

$$Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31} = \frac{P_2 + P_1}{2} \cdot (V_1 - V_3)$$

$$+ \frac{3}{2}VR(T_1 - T_3)$$



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
Ч ИЗ Ч

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!

$$\begin{aligned}
 Q_{21} &= -5P_0 \cdot 6V_0 + \frac{3}{2}(-P_2V_2 + P_1V_1) = \\
 &= -30P_0V_0 + \frac{3}{2}(64P_0V_0 - 14.2P_0V_0) = \\
 &= -30P_0V_0 + \frac{3}{2} \cdot 36P_0V_0 = (-30 + 54)P_0V_0 = \\
 &= 24P_0V_0
 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Иск. КПД работы } \eta = \frac{A_{1-2-3-1}}{Q_{21} + Q_{22}} = \frac{\cancel{P_0V_0}}{48P_0V_0 + 24P_0V_0} = \frac{\cancel{P_0}}{\cancel{72}} = \frac{1}{7}$$

Ответ. 1) Отнош равно 1

2) Отнош равно $\frac{12}{7}$

3) Их КПД равно $\frac{1}{7}$

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

$\sqrt{3}$

Начнём сначала $E(X)$ -

Задача может напрочитанности роли c_0 .

Задача от раз. Со стороны
шара в нашей ~~всемирной~~
коморе грядущей.

$$0 < x < r : E(x) = k \cdot \frac{Q}{x^2}$$

$$r < x < R : E(x) = \frac{1}{\varepsilon} \cdot k \cdot \frac{Q}{x^2}$$

$$R < x : E(x) = k \cdot \frac{Q}{x^2}$$

$$\Rightarrow \varPhi(x) = \int_x^\infty E(x) dx \quad \dots$$

Следовательно $\varPhi(x)$ можно

представить как сумму

$$\text{интегралов } \varPhi(x) = \int_r^R E(x) dx + \int_R^\infty E(x) dx \\ = k \frac{Q}{R} + \frac{1}{\varepsilon} k Q \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{R} \right)$$



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"/> 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
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!

и, графика $r = \frac{1}{\varepsilon} R$
(однородна оси Ox)

$$\Rightarrow r \leq \frac{\varepsilon}{6} R \leq R$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow 1) \varphi\left(\frac{\varepsilon}{6} R\right) &= K \frac{Q}{R} + \frac{1}{\varepsilon} K_2 \left(\frac{1}{\frac{\varepsilon}{6} R} - \frac{1}{R} \right) = \\ &= K \frac{Q}{R} \left(1 + \frac{1}{\varepsilon} \left(\frac{6}{\varepsilon} - 1 \right) \right) = K \frac{Q}{R} \left(1 + \frac{1}{\varepsilon} \right)\end{aligned}$$

2) и, гипербола $\varphi_1 = 5\varphi_0$; $x_1 = \frac{R}{3}$;

$$и \varphi_2 = 4\varphi_0; x_2 = \frac{2R}{3} - \text{где}$$

точка на графике.

(свинговой стабилизации)

$$r < x_1; x_2 < R$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow \varphi_1(x_1) &= \varphi\left(\frac{R}{3}\right) = K \frac{Q}{R} + \frac{1}{\varepsilon} K_2 \left(\frac{3}{R} - \frac{1}{R} \right) = \\ &= K \frac{Q}{R} \left(1 + \frac{2}{\varepsilon} \right)\end{aligned}$$

$$\varphi(x_2) = \varphi\left(\frac{2R}{3}\right) = K \frac{Q}{R} + \frac{1}{\varepsilon} K_2 \left(\frac{3}{2R} - \frac{1}{R} \right) =$$



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.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
3 из 3

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

$$= K \frac{2}{\pi} \left(1 + \frac{1}{\varepsilon} \left(\frac{3}{2} - 1 \right) \right) = \pi K \frac{2}{\pi} \left(1 + \frac{1}{2\varepsilon} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \xi = \frac{1 + \frac{2}{\varepsilon}}{1 + \frac{1}{2\varepsilon}}$$

$$\Leftrightarrow \text{уравнение } 4 + \frac{2}{\varepsilon} = 5 + \frac{5}{2\varepsilon}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\varepsilon} \left(2 - \frac{5}{2} \right) = 1 \Rightarrow \varepsilon = \frac{2}{11}$$

$$\Rightarrow 2) \varepsilon = \frac{11}{2}$$

Ответ: 1) $K \frac{2}{\pi} \left(1 + \frac{1}{5\varepsilon} \right) = \pi K$, получилось,

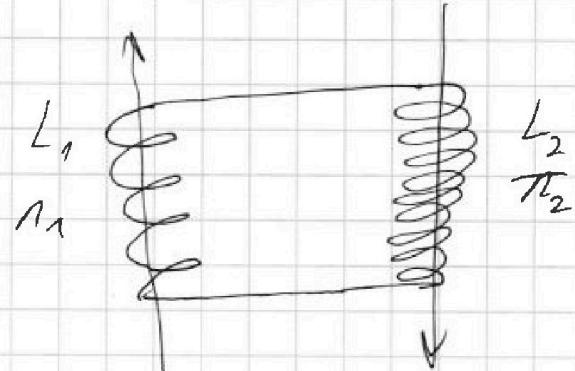
$$2) \varepsilon = \frac{11}{2}$$

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
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!

✓ 4



1) $\mathcal{E} = \frac{d\Phi}{dt}$ — ЭДС индукции

внешнего поля в катушке с L_1 .

$$\mathcal{E} = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{dB \cdot S \cdot n_1}{dt} = S \cdot n_1 \frac{dB}{dt} = \mathfrak{f}.$$

$$= S \cdot n_1 \cdot d$$

(затогой изменяется B)

I — ток в катушках, то

$$\frac{dI}{dt} L_1 + \frac{dI}{dt} L_2 = \mathcal{E} = \cancel{dB} \cdot d \cdot n_1 S$$

$$\Rightarrow 1) \frac{dI}{dt} = \frac{S \cdot n_1 d}{L_1 + L_2} = \frac{S \cdot n_1 d}{17L}$$

так $\frac{dI}{dt}$ можна
изменить

изменяя
нам. тока.



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 7СТРАНИЦА
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!

2) Пусть B_1 и B_2 — фундамент

из двух катушек с числом витков n_1 и n_2 .

Катушки находятся в одних и тех же

координатах L_1 и L_2 .

Составим выражение для временного

$$\Rightarrow \mathcal{E}_1 = \frac{d\Phi_1}{dt} = \frac{dA_1 \cdot S \cdot n_1}{dt} = m_1 \frac{dA_1}{dt}$$

$$\mathcal{E}_2 = \frac{d\Phi_2}{dt} = \frac{dA_2}{dt} \cdot S \cdot n_2$$

— Эдс. из двух катушек.

Катушки находятся в одних и тех же координатах.

$$\Rightarrow \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 = \frac{dI}{dt} L_1 + \frac{dI}{dt} L_2, \text{ где } I -$$

ток в катушках.

Итак, говорят.

$$\frac{dA_1}{dt} \cdot S \cdot n_1 + \frac{dA_2}{dt} \cdot S \cdot n_2 = \frac{dI}{dt} (L_1 + L_2)$$

Интегрируем по времени

$$n_1 \int_{t_0}^t B_0 dt + n_2 \int_{t_0}^t B_0 dt = \frac{I_0}{2}$$



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"/> 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
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!

$$\text{Получаем (1)} \quad \left(\frac{\beta_0}{3} - \beta_0 \right) S n_1 + \left(\frac{\rho}{4} \beta_0 - 3 \beta_0 \right) S n_2 =$$

$$= I_K (L_1 + L_2), \text{ где } I_K - \text{ток}$$

ток (все к концу сим.)

Изображение токов

$$(1) \Leftrightarrow \beta_0 \left(\frac{1}{3} - 1 \right) (n_1 + \beta_0 \left(\frac{\rho}{4} - 3 \right) S n_2) =$$

$$= I_K (L_1 + L_2)$$

$$\Rightarrow I_K = - \frac{\beta_0 \left(\frac{2}{3} (n_1 + \frac{3}{4} S n_2) \right)}{L_1 + L_2}$$

$$\Rightarrow I_K = - \frac{\beta_0 \left(\frac{2}{3} S n_1 + \frac{3}{4} S \cdot 4 n_2 \right)}{L + 16L} =$$

$$= - \frac{\beta_0 S n_1}{L} \cdot \frac{\frac{11}{3}}{17} = - \frac{\beta_0 S \cdot n_1}{L} \cdot \frac{11}{51}$$

$$\text{т. о. } |I_K| = \frac{\beta_0 S \cdot n_1}{L} \cdot \frac{11}{51}$$

Ответ: 1) (конструкция изм. тока рабоча

$$\frac{S n_1}{17L} \quad 2) \text{ток в кондукторах рабочих}$$

$$\frac{11}{51} \cdot \frac{\beta_0 S n_1}{L}$$

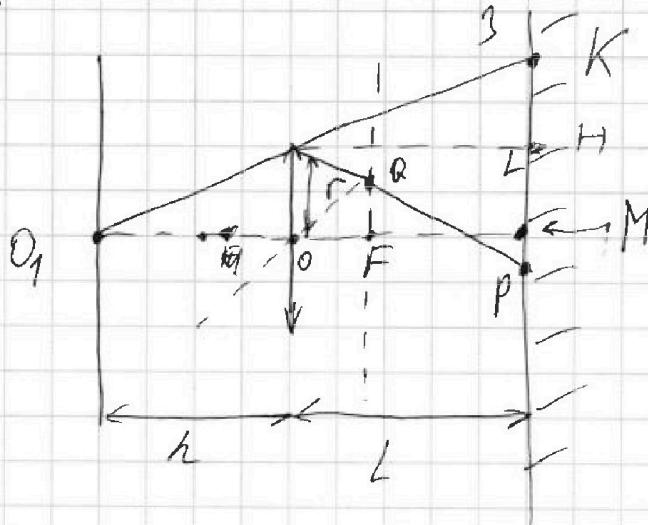
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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
1 из 7

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

N5



1) Проследим за ходом

Крайнего, проходящего
изредь между линз.

Быстро! Прямо длинной 184.

Многие в точку P зеркала,

а не проходят никак в точку

K зеркала (н. рис.)

Q - точка & фок. плоск.

Лучшая на право м. 1248

$$\Rightarrow \frac{QF}{OF} = \frac{r}{OD_1} = \frac{r}{h} \Rightarrow$$

$$QF = \frac{r}{h} \cdot \frac{h}{3} = \frac{r}{3}$$



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
2 ИЗ 7

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!

$$\Rightarrow HM = (r - \alpha r) \cdot \frac{\frac{2}{3}h}{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3}\alpha \cdot 2 =$$

$$= \frac{2}{3}r \quad \Rightarrow \quad MP = \frac{1}{3}r$$

$$MK = \frac{OM}{O_1 O} \cdot r = \frac{\frac{2}{3}h}{h} \cdot r = \frac{2}{3}r$$

Из симм. можно KJ44.

Часть 2) Угол -

Конечно (внешний) $\frac{4}{3} \cdot \frac{1}{3}r$, а

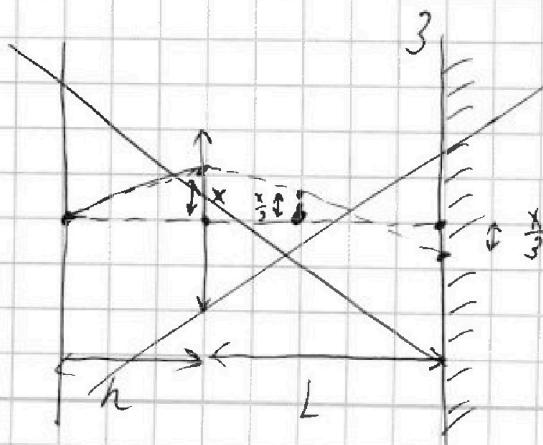
внешний $\frac{2}{3}r \Rightarrow$ его можно

найти 1) $\frac{2}{3}\pi r^2 - \frac{1}{3}\pi r^2 =$

$$= \frac{1}{3}\pi r^2 = \frac{8}{3}\pi r^2 = \frac{8 \cdot 25}{3} \cdot \pi \text{ см}^2 =$$

$$= \frac{200}{3}\pi \text{ см}^2$$

2)



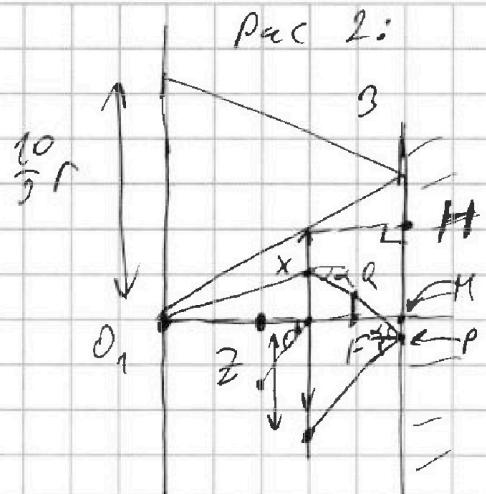
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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
3 из 7

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!



Рас 2:

Заметим, что

Отражение

не приводит

ко зеркальной

точке отстоящую

от O_1 на $\frac{10}{3}r$ (он отклоняется

на $\frac{\pi}{3}$ градусов от

стрем к зеркалу, затем

отражавшись (охранил) тангенс

угла, значит отклонится

от точки отражения

$\frac{5}{3}r$ в исх. направ.)

Последним теперь да ходом

изна плокодального члену

линей на расст. x от ее

оптического узла



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
4 ИЗ 7

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!

(одна из 7. задачи на
рас 2.)

$$\frac{QF}{OF} = \frac{x}{10} (4)$$

тако, что парал. линий.

Что означает это?

$$Q) \Rightarrow QF = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow MP = \frac{2x}{3} \cdot 2 = \frac{4}{3}x$$

$$\Rightarrow MP = \frac{1}{3}x$$

$$ES(2) = \frac{\frac{2}{3}x}{OF} = \frac{\frac{2}{3}x}{\frac{1}{3}} = \frac{2x}{h}, \text{ где}$$

h - расстояние между параллельными линиями.

Что на картине.

$$\Rightarrow z = \frac{2}{3}h. ES(2) = \frac{4}{3}x -$$

раст. от 0 до точки, в которой произошло пересечение

линий.



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
5 ИЗ 7

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

также рассмотрим задачи

Теперь ясно, что отражение в
луче производится при
 $x \leq \frac{3}{4}t$. Рассмотрим

ход преломления света

из газа. Раст. от ОГР. ОСИ до
точки F с од. находит угол.

Площадь рабочая $\frac{h}{3} \cdot ES(x) =$

$$= \frac{2x}{h} + \frac{h}{3} = \frac{2}{3}x \quad \text{значит}$$

на $\frac{h}{3}$ выше

точка F, в которой лежит луч.

Приходит, что смешана

на $(x - \frac{2}{3}x)$. Но $\frac{h}{OF} = x$

Учитывая направление смешаны

получаем, что все преломление

в фокальной точке F

приводит к тому, что

происходит пересечение



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
6 ИЗ 7

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!

Теперь видим, что каким
расстоянием от O_1
может встать крайний
угол, который не превышал
во второй раз. Как
же вычислить такой
угол? Находит через
расстояние между θ точке
угла от O на $X = \sqrt{r^2 - h^2}$

Для наст. ~~расстояния~~ $d = \frac{r}{4} + \frac{5}{3}h = 65\text{ см}$

$$\begin{aligned} \text{Пусть } \alpha_1 - \text{угол наименьший на первом} \\ \text{этого угла. Тогда } d = \sqrt{r^2 - h^2} = \frac{2 \cdot \frac{3}{4}r}{r} = \\ = \frac{3}{2}r ; \Rightarrow d = \frac{r}{4} + \frac{5}{3}h \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{r}{4} = \\ = \frac{r}{4} + \frac{5}{2}h = r \cdot \frac{11}{4} < \frac{10}{3}r \end{aligned}$$

Значит несобственная часть
(таки) — это окружность



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
7 из 7

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!

найдется $\frac{11}{4}\pi$ г и вспомогатель
центром.

Отсюда её площадь равна

$$\text{л} \cdot \frac{121}{46} \pi^2 \text{г} = \frac{121 \cdot 25}{76} \cdot \pi \text{ см}^2 = \\ = \underline{\underline{\frac{3025}{76} \pi \text{ см}^2}}$$

Ответ: 1) $\frac{200}{7} \pi \text{ см}^2$

2) $\frac{3025}{76} \pi \text{ см}^2$

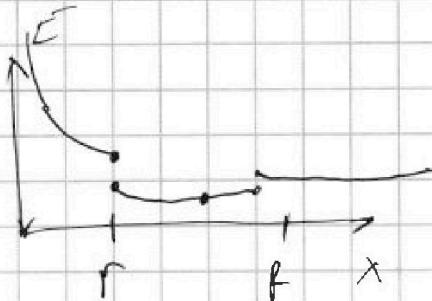


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$x_2 \quad x - +$$

$$\begin{aligned}\Psi(x) &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{R} + \frac{1}{\epsilon} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \left(\frac{Q}{R} + \frac{Q}{x} \right) \\ &= \frac{Q}{R} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \left(1 - \frac{1}{\epsilon} \right) + \frac{Q}{x} \cdot \frac{1}{\epsilon} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\end{aligned}$$

$$\varphi_1 = 5\varphi_0$$

$$\varphi_1 = \varphi \left(\frac{R}{5} \right)$$

$$\varphi_2 = 4\varphi_0$$

$$\varphi_2 = \varphi \left(\frac{R}{4} \right)$$

$$\begin{aligned}\varphi \left(\frac{5}{6}R \right) &= \frac{Q}{R} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(1 - \frac{1}{\epsilon} \right) + \frac{6Q}{5R} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \\ &= \frac{Q}{R} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(1 - \frac{1}{\epsilon} - \frac{6}{5} \cdot \frac{1}{\epsilon} \right) = \frac{Q}{R} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(1 + \frac{1}{5\epsilon_0} \right)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{5}{9} &= \frac{\frac{Q}{R} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(1 - \frac{1}{\epsilon} \right) + \frac{3}{2R} \cdot \frac{1}{\epsilon}}{\frac{1}{R} \left(1 - \frac{1}{\epsilon} \right) + \frac{3}{2R} \cdot \frac{1}{\epsilon}}$$

$$\begin{aligned}\frac{5}{9} &= \frac{1 - \frac{1}{\epsilon} + \frac{3}{\epsilon}}{1 - \frac{1}{\epsilon} + \frac{3}{2\epsilon}} = \frac{1 + \frac{2}{\epsilon}}{1 + \frac{1}{2\epsilon}} \Rightarrow \frac{1}{\epsilon} = \frac{11}{2} \\ &\boxed{1/\epsilon = \frac{11}{2}}$$

$$5 + \frac{5}{2\epsilon} = 4 + \frac{8}{2\epsilon} \Rightarrow 1 = \frac{1}{\epsilon} (8 - \frac{5}{2})$$



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

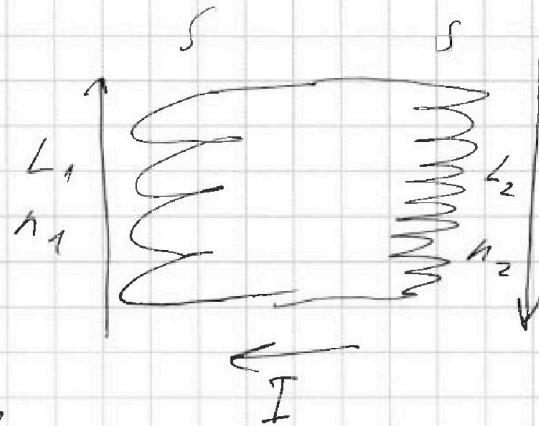
СТРАНИЦА
ИЗ

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!

$$L_1 = L; L_2 = 10L$$

$$n_1 = n$$

$$n_2 = 9n$$



$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{d\Phi}{dt} =$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = \varepsilon \quad \varepsilon = n_1 \frac{d\Phi}{dt} = n_1 S \frac{dB}{dt}$$

$$= n_1 S \Delta$$

$$\varepsilon = \frac{dI}{dt} L_1 + \frac{dI}{dt} L_2 = \frac{dI}{dt} (L_1 + L_2)$$

$$n_1 S \Delta = \frac{dI}{dt} (L_1 + L_2)$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{n_1 S \Delta}{L_1 + L_2}$$

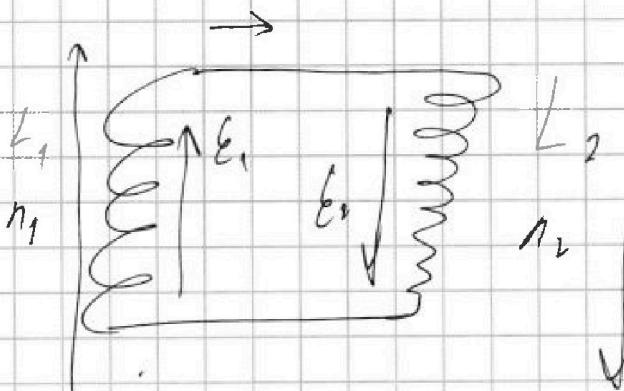


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$\frac{d\phi_1}{dt} = E_1 \quad E_1 + E_2 = \frac{\sqrt{L}}{dt} L_1 + \frac{\sqrt{L}}{dt} L_2$$

$$\frac{d\phi_2}{dt} = E_2 \quad S \left(\frac{d\phi_1}{dt} \text{ и } \frac{d\phi_2}{dt} \right) = (L_1 + L_2) \frac{dI}{dt}$$

$$\frac{12}{4} - \frac{3}{4} \quad S (A P_1 + A P_2) = (L_1 + L_2) I$$

$$\Rightarrow I = \frac{\frac{2}{4} B_0 + \frac{3}{4} D_0}{L_1 + L_2} = \frac{D_0}{L_1 + L_2} = \frac{12}{72}$$

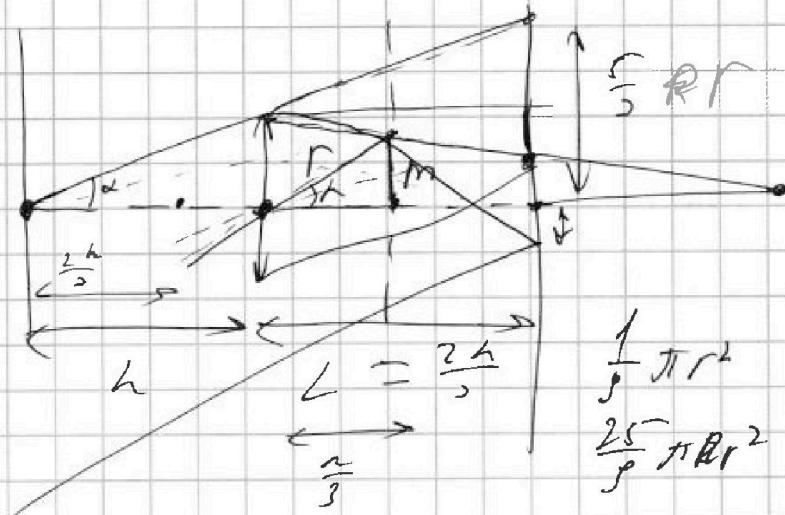


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

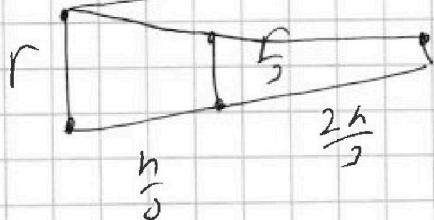
СТРАНИЦА
ИЗ

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!



$$\frac{m}{\frac{h}{2}} = \frac{2m}{h} = f_1(h) = \frac{1}{n}$$

$$\Rightarrow m = \frac{1}{2}$$



$$\frac{2}{3} \cdot \frac{n}{2} \pi r^2 = \frac{4}{3} \pi r^2$$

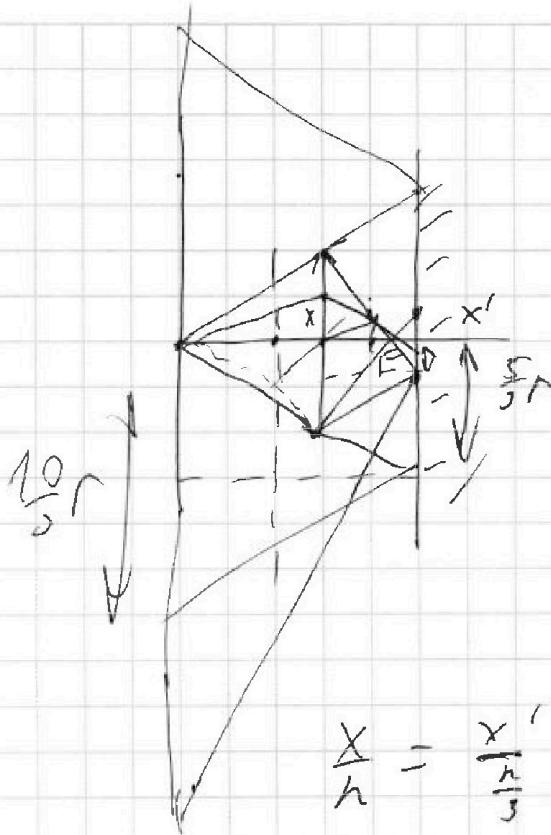


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

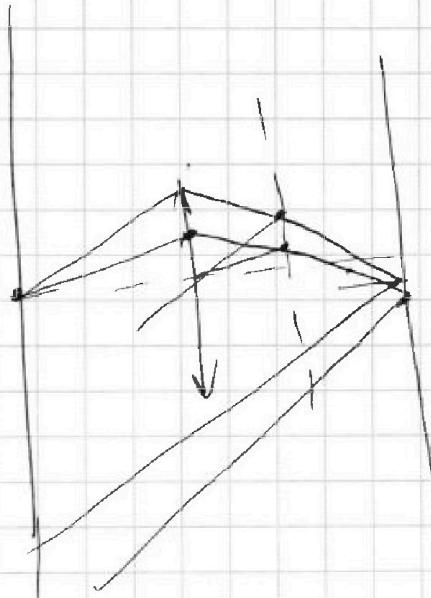
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/>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



$$\frac{x}{h} = \frac{x'}{\frac{2h}{5}}$$

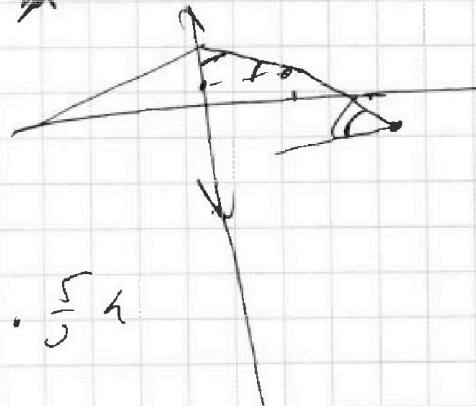


$$\frac{x}{h} = \frac{x'}{\frac{2h}{5}}$$

$$\Rightarrow x' = \frac{x}{\frac{2h}{5}} \cdot \frac{2h}{5} \star$$

$$\frac{2}{5}x$$

$$\frac{4}{5}x$$



$$\frac{\frac{2}{5}x}{\frac{h}{2}} = \frac{4}{5}x \cdot \frac{x}{\frac{2h}{5}} \cdot \frac{5}{2}h$$

$$\frac{10}{9}x$$



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.



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

$$Q_{11} = A_{11} + A_{12} = -$$

$$\frac{2P_0 + 81}{2} \cdot 6V_0 =$$

$$+ \frac{3}{2} (64P_0V_0 - 94 \cdot 2P_0V_0) = \\ = - 30V_0P_0 + \frac{3}{2} \cdot 36P_0V_0 =$$

$$= - 30V_0P_0 + 54P_0V_0 = 24P_0V_0$$

$$\Rightarrow 3) \eta = \frac{A_{11} - 2 - 2 - 1}{Q_{11} + Q_{12}} = \frac{-8}{30 + 24} = \frac{-8}{54} =$$

$$= -\frac{1}{6}$$

н)

$$r = \frac{1}{6} R$$

$$1) \quad \varphi(x) = \frac{1}{\varepsilon} \cdot \frac{Q}{R_x} = \frac{1}{\varepsilon} \cdot \frac{2}{\frac{5}{6} R} = \frac{1}{\varepsilon} \cdot \frac{6Q}{5R}$$

$$2) \quad \rho_1 = 5P_0$$

$$\varphi_1 = \frac{1}{\varepsilon} \cdot \frac{Q}{\rho_1}$$

$$\rho_2 = 4P_0$$

$$\varphi_2 = \frac{1}{\varepsilon} \cdot \frac{Q}{\rho_2}$$

$x \in R \cap \mathbb{R}$

$$E(x) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{R_x^2}$$

$$r \leq x \leq R : E(x) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{x^2} \cdot \frac{1}{\varepsilon}$$

$$R \leq x : E(x) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{R_x^2}$$



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

$$P(V) = -\frac{1}{2} \frac{P_0}{V_0} V + 12 \cancel{P_0}$$

$$\Rightarrow T = \frac{1}{\gamma R} \cdot P V = \left(-\frac{1}{2} \frac{P_0}{V_0} V + 12 P_0 \right) V = \\ = -\frac{1}{2} \frac{P_0}{V_0} (V - 24 V_0) V$$

$$T_{max} \rightarrow 12 V_0$$

$$\Rightarrow VR_{max} = 12 V_0 \cdot 6 P_0$$

$$\Rightarrow T_{max} = \frac{72 P_0 V_0}{\gamma R}$$

$$T_3 = \frac{14 V_0 \cdot 2 P_0}{\gamma R} = \frac{28 P_0 V_0}{\gamma R}$$

$$2) \frac{T_{max}}{T_3} = \frac{72}{28} = \frac{36}{14} = \frac{18}{7}$$

$$3) A_{1-2-2-1} = 5 P_0 V_0$$

$$Q_{12} = A_{12} + A_{21} = \frac{5 P_0 + 8 P_0}{2} \cdot 6 V_0 +$$

$$+ \frac{3}{2} (6 P_0 V_0 + 14 P_0 \cdot 5 V_0) =$$

$$= 28 P_0 V_0 + \frac{3}{2} (70 - 864) P_0 V_0 =$$

$$= 28 P_0 V_0 - \frac{3}{2} \cdot 6 P_0 V_0 = 20 P_0 V_0$$

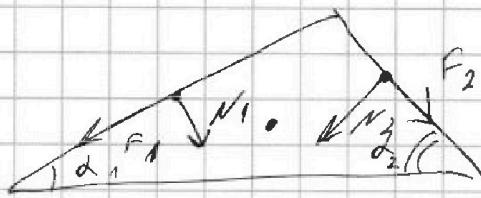
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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



$$N_1 = \frac{4}{5} m\ddot{x}$$

$$N_2 = \frac{12}{13} m\ddot{x}$$

$$F_1 = \frac{8}{65} m\ddot{x}$$

$$F_2 = \frac{2}{52} m\ddot{x}$$

$$F_1 \cdot \frac{4}{5} + N_2 \cdot \frac{5}{13} = F_2 \cdot \cos \frac{12}{13} + N_1 \sin \frac{2}{5}$$

12

$$A_{1-2-3-1} = \frac{6P_0 \cdot 3V_0}{2} = 9P_0 V_0$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} V_0 T = \frac{3}{2} k (T_1 - T_2) =$$

$$= \frac{3}{2} V_0 T_2 - \frac{3}{2} V_0 T_1 = \frac{3}{2} k \frac{3}{2} 8 P_0 \cdot 2 V_0 +$$

$$+ \frac{3}{2} \cdot \frac{7}{14} P_0 \cdot 5 P_0 = - 3 \cdot 96 P_0 V_0 + 70 P_0 V_0 =$$

$$= - 26 P_0 V_0$$

$$(\Delta U) = 16 P_0 V_0$$

$$1) \quad \frac{26}{9}$$

$$2) \quad T_{max}: \quad P(V) = (V - 24V_0) \cdot \frac{12P_0}{24V_0}$$

$$= -(V - 24V_0) \cdot \frac{P_0 \cdot 7}{V_0} = - \frac{7}{6} P_0 V + 12 P_0$$

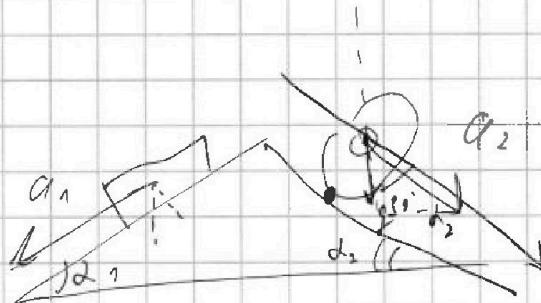


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Такоже укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$m a_2 = m g \sin(\alpha_2) - F_f$$

$$m \cdot \frac{d}{dt} \theta = m g \cdot \frac{\partial}{\partial t} \theta + F_f$$

$$m g \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{15} \right) = F_f$$

$$\frac{13}{60} m g - \frac{2}{15} m g = \frac{7}{52} m g$$

$$F_f = \frac{7}{52} m g$$

$$m \cdot \frac{6}{15} g = m g \sin \frac{3}{5} + F_f$$

$$m g \left(\frac{6}{15} - \frac{2}{5} \right) = m g \frac{30 - 30}{65} = m g \frac{0}{65} = 0$$

$$F_f = \frac{7}{65} m g$$

$$N_1 = m g \cos(\alpha_1) = \frac{4}{5} m g$$

$$N_2 = m g \cos(\alpha_2) = \frac{12}{13} m g$$