



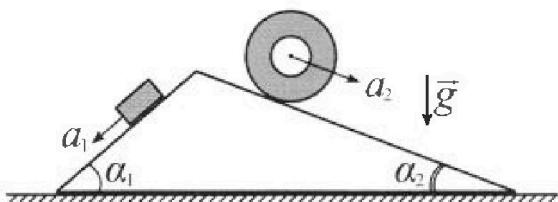
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024**



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.

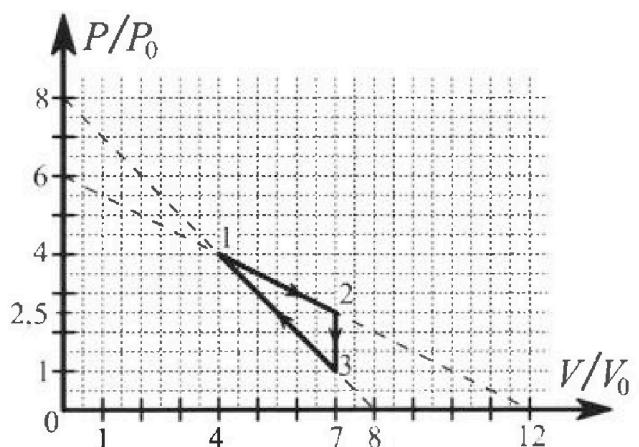


- 1) Найти силу трения F_1 между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения F_2 между цилиндром и клином.
- 3) Найти силу трения F_3 между столом и клином.

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.

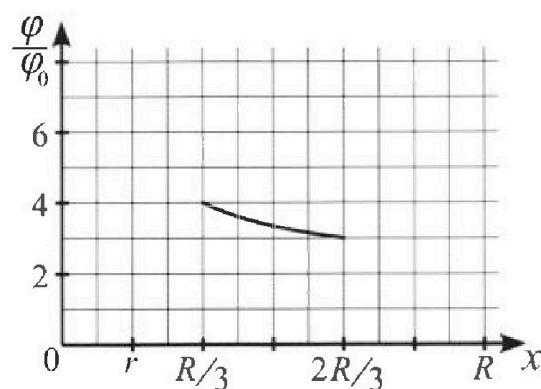
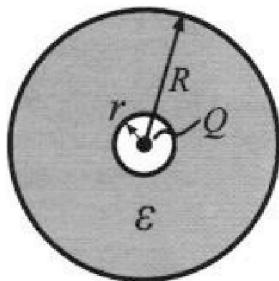
- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 2-3 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 1.
- 3) Найдите КПД цикла.



Ответы выразите числом в виде обыкновенной дроби или целого числа.

3. В центре полого шара с диэлектрической проницаемостью 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 $x = R/4$.
- 2) Используя график, найти численное значение ϵ .



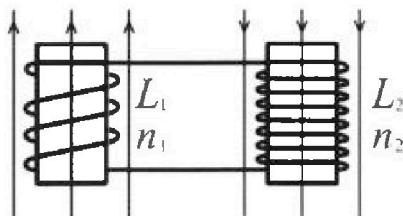
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 11-01



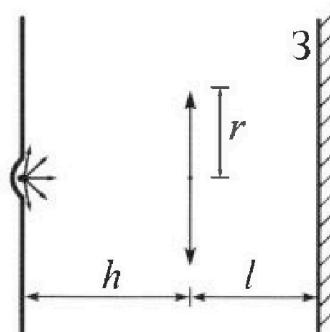
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

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 больше размеров линзы.



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

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

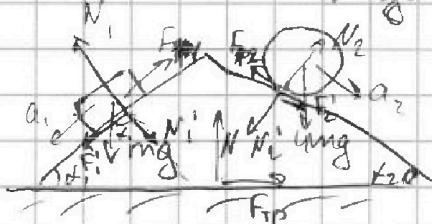
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 из 2

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

Задача №1



Рассмотрим силы, действующие на брусков (проекции вдоль наклонной плоскости)

т.к. бруски сплошные, то

для бруска в проекции на ось Ох, \perp наклонной

к-ю он движется:

$$N_1 = mg \cos \alpha_1 = \frac{4}{5} mg \quad \text{(сила реакции опоры)}$$

$$mg \sin \alpha_1 - F_{\text{тр}} = ma_1 \quad (\text{т.к. блоки неподвижны})$$

$$mg \cdot \frac{3}{5} - F_{\text{тр}} = m \cdot \frac{5}{13} g \Rightarrow$$

$$\text{т.к. сила трения направлена}\downarrow \text{по наклонной плоскости.} \Rightarrow F_{\text{тр}} = mg \left(\frac{13}{13} - \frac{5}{13} \right) = mg \cdot \frac{14}{65}$$

Теперь рассмотрим силы, действ. на пластины

чиммер (проекции вдоль наклонной плоскости, по которой они лежат).

По теореме о движении центра масс:

$$4mg \sin \alpha_2 - F_2 = 4m \cdot a_2$$

$$4mg \cdot \frac{5}{13} - F_2 = 4m \cdot \frac{5}{24} g \Rightarrow F_2 = \left(\frac{20}{13} - \frac{45}{16} \right) mg =$$

$$\text{Аналогично брускам на ось, } \perp \text{ наклонной плоскости.} \quad N_2 = 4mg \cos \alpha_2 = \frac{18}{13} mg$$

Рассмотрим силы, действ. на пластины со стороны

и чиммера

Брускам: по зеркалам зеркально: $N'_1 = -N_1, F'_1 = -F_1$
 $N'_2 = -N_2, F'_2 = -F_2$

где N_1 и N_2 — силы

реакции опоры со стороны пластины, действ. на брусков и чиммер (обратно).

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

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!



N - линия реакции опоры со стороны стены F_{P1} - сила гранища со стороны стены.

В проекции на горизонт. ось (Ox):
(2-ая зоне Кюючина, т.к. мы не можем)

$$-\bar{F}_1 \cos \alpha + \bar{N}_1 \sin \alpha - \bar{N}_2' \sin \alpha + \bar{F}_2 \cos \alpha + \bar{F}_{Px} = 0$$

$$-\frac{14}{65}mg \cdot \frac{4}{5} + \frac{6}{5}mg \cdot \frac{3}{5} - \frac{48}{13}mg \cdot \frac{5}{13} + \frac{55}{98}mg \cdot \frac{12}{13} + \bar{F}_{Px} = 0$$

$$\left(-\frac{56}{65} + \frac{12}{5} - \frac{240}{13 \cdot 13} + \frac{660}{98 \cdot 13} \right) mg = -\bar{F}_{Px}$$

$$\cancel{-56} \cancel{+12} \cancel{-240} \cancel{+660} \cancel{-65} \cancel{+13} \cancel{+98} \cancel{-13} \cancel{+13}$$

$$\left(\frac{-56 \cdot 13 + 12 \cdot 13^2 - 240 \cdot 5^2 + 660 \cdot 5^2}{5^2 \cdot 13^2} \right) mg = -\bar{F}_{Px}$$

$$\frac{1300 - 25 \cdot 130}{25 \cdot 169} mg = -\bar{F}_{Px}$$

$$\frac{1950}{25 \cdot 169} mg = \bar{F}_{Px}$$

$$\frac{38 \cdot 5 \cdot 2}{85 \cdot 13} \rightarrow \frac{6}{13} \quad \bar{F}_{Px} = \frac{6}{13} mg = \bar{F}_3, (\text{по условию})$$

$$\text{Ответ: } \bar{F}_1 = \frac{14}{65} mg; \bar{F}_2 = \frac{55}{98} mg; \bar{F}_3 = \frac{6}{13} mg$$

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.



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!

Задача №2

$$1) \text{ Процесс } 2-3 - \text{ изотермический} \Rightarrow \Delta U_{23} = \frac{3}{2} \cdot 4P_0 \cdot V_{23} = \\ = \frac{3}{2} (P_0 - 2,5P_0) \cdot 2V_0 = \\ = -\frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot 7 \cdot P_0 V_0 = \\ = -\frac{63}{4} P_0 V_0$$

$$|\Delta U_{23}| = \frac{63}{4} P_0 V_0$$

Работа 6 цикла - ^{плюсом} площадь, ограниченная графиками:

$$A = \frac{1}{2} \cdot 1,5 P_0 \cdot 3V_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot 3 P_0 V_0 = \frac{9}{4} P_0 V_0$$

$$\frac{|\Delta U_{23}|}{A} = \frac{\frac{63}{4} P_0 V_0}{\frac{9}{4} P_0 V_0} = 7$$

$$2) PV = nRT \Rightarrow T_{\max} \xrightarrow{\max} PV$$

$$\text{В процессе } 1-2: P = 6P_0 - \frac{1}{2} P_0 \cdot \frac{V}{V_0}$$

$$PV = (6P_0 - \frac{1}{2} \frac{P_0}{V_0} V) V \xrightarrow[\substack{\text{наработка} \\ V=6V_0}]{} \max$$

$$V = 12V_0$$

$$\frac{T_{\max}}{T_1} = \frac{(PV)_{\max}}{P_1 V_1} = \frac{3P_0 \cdot 6V_0}{4P_0 \cdot 4V_0} = \frac{18}{16} = \frac{9}{8}$$

$$3) \eta = \frac{A}{Q}, A = \frac{9}{4} P_0 V_0 - \text{работка за цикл} \\ Q - \text{коэффициент передаточной температуры.}$$

Теплое поступает в процессы 1-2 и 3-1. Найдем их.

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



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

СТРАНИЦА
2 из 3

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

$$Q = A + \Delta U$$

В процессе 1-2:

$$A(V) = \frac{P_1 + P(V)}{2} \cdot (V - V_1) = \frac{4P_0 + 6P_0 - \frac{1}{2} \frac{P_0}{V_0} V}{2} \cdot (V - 4V_0) = \\ = \left(5P_0 - \frac{1}{4} \frac{P_0}{V_0} V\right) (V - 4V_0)$$

$$\Delta U(V) = \frac{3}{2} (PV - P_1 V_1) = \frac{3}{2} \left((6P_0 - \frac{1}{2} \frac{P_0}{V_0} V) V - 16P_0 V_0 \right)$$

$$Q = 5P_0 V - 20P_0 V_0 - \frac{1}{4} \frac{P_0}{V_0} V^2 + P_0 V + 9P_0 V - \frac{3}{4} \frac{P_0}{V_0} V^2 - 24P_0 V_0 = \\ = - \frac{P_0}{V_0} V^2 + 15P_0 V - 4V_0 P_0 V_0 \xrightarrow[V = \frac{15P_0 V_0}{2P_0} = \frac{15}{2} V_0 > 2V_0]{} \max$$

Минимум, наступивший в конце 2 процесса 1-2

$$Q_{12} = - \frac{P_0}{V_0} \frac{225}{16} V_0^2 + 15P_0 \cdot \frac{15}{2} V_0 - 4V_0 P_0 V_0 = \left(\frac{225}{16} - 4V_0\right) P_0 V_0$$

$$Q_{12} = - \frac{P_0}{V_0} \cdot (2V_0)^2 + 15P_0 \cdot 2V_0 - 4V_0 P_0 V_0 = - \cancel{\frac{20}{9} P_0 V_0} = \\ = - 4V_0 P_0 V_0 + 105P_0 V_0 - 4V_0 P_0 V_0 = 12P_0 V_0$$

Аналогично для процесса 3-1:

$$Q = - \frac{P_3 + P(V)}{2} (V_3 - V) + \frac{3}{2} (PV - P_3 V_3) = \\ = - \frac{P_3 V_3}{2} - \frac{P V_3}{2} + \frac{P_3 + P}{2} V + \frac{3}{2} PV - \frac{3}{2} P_3 V_3 = \\ = - 2P_3 V_3 - \frac{PV_3}{2} + \frac{P_3 V}{2} + 2PV = \left(P = 8P_0 - \frac{P_0}{V_0} V\right) \\ = - 2P_3 V_3 - \frac{1}{2} \left(8P_0 - \frac{P_0}{V_0} V\right) V_3 + \frac{1}{2} P_3 V + 2 \left(8P_0 - \frac{P_0}{V_0} V\right) V = \\ = - 2 \frac{P_0}{V_0} V^2 + 16P_0 V + \frac{1}{3} P_0 V + \frac{1}{2} \frac{P_0}{V_0} \cdot 2V_0 V - 4P_0 V_3 - 2P_3 V_3 = \\ = - 2 \frac{P_0}{V_0} V^2 + \frac{49}{3} P_0 V + \frac{2}{3} P_0 V - 28P_0 V_0 - 14P_0 V_0 = - 2 \frac{P_0}{V_0} V^2 + \frac{119}{6} P_0 V - 42P_0 V_0$$

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.



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!

Максимум при $V = \frac{119}{6 \cdot 4} V_0 = \frac{119}{24} V_0$

$$4 < \frac{119}{24} < 5$$

$$\Rightarrow Q_{31} = -2 \frac{p_0}{V_0} \cdot \frac{119^2}{24^2} V_0^2 + \frac{4 \cdot 119}{6} p_0 \cdot \frac{119}{24} V_0 - \text{некоректно} = \\ = \frac{2 \cdot 119^2}{24^2} p_0 V_0 - 42 p_0 V_0 = \frac{3130}{576} p_0 V_0 = \frac{1565}{188} p_0 V_0$$

$$\begin{array}{r} 119 \\ \times 119 \\ \hline 119 \\ 119 \\ \hline 1361 \\ 119 \\ \hline 172 \\ 119 \\ \hline 536 \\ 42 \\ \hline 162 \\ 1152 \\ 238 \\ \hline 3130 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 250+35+3 \\ 288 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 288 \\ \times 12 \\ \hline 576 \\ 288 \\ \hline 3456 \\ + 1565 \\ \hline 5021 \end{array}$$

$$\eta = \frac{Q_1}{Q_{n+Q_{31}}} = \frac{\frac{9}{4} p_0 V_0}{12 p_0 V_0 + \frac{1565}{288} p_0 V_0} = \frac{\frac{9}{4} \cdot 72}{12 \cdot 288 + 1565} = \frac{648}{5021}$$

Ответ: 1) 7 2) $\frac{9}{8}$ 3) $\frac{648}{5021}$



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!

Задача №3

1) Потенциал поля точечного заряда Q : $U = \frac{kQ}{L}$, L - расстояние до него

Решение: а) поле $E = \frac{kQ}{L^2}$

Потенциал $\Delta U = -E \Delta L$

$$U = \int_R^{\frac{R}{2}} \frac{kQ}{L^2} dL + \int_{\frac{R}{2}}^R \frac{kQ}{\epsilon L^2} dL = + \frac{kQ}{R} + \frac{kQ}{\epsilon} \left(-\frac{1}{2R} + \frac{1}{\epsilon R} \right) = \\ = \frac{kQ}{R} + \frac{kQ}{\epsilon} \cdot \frac{3}{2R} = \frac{kQ}{R} \left(1 + \frac{3}{2\epsilon} \right)$$

если $r \leq \frac{R}{2}$

Если $r > \frac{R}{2}$ $U = \frac{kQ}{R} + \frac{kQ}{\epsilon} \left(-\frac{1}{R} + \frac{1}{r} \right) + kQ \left(-\frac{1}{r} + \frac{1}{R} \right) =$

$$= \frac{kQ}{R} - \frac{kQ}{\epsilon R} + \frac{kQ}{\epsilon r} - \frac{kQ}{r} + \frac{4kQ}{R} = \\ = \frac{5kQ}{R} + \frac{kQ}{\epsilon} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right) - \frac{kQ}{r}$$

2) $-\Delta U = \int_{\frac{R}{3}}^{\frac{R}{2}} \frac{kQ}{\epsilon L^2} dL = \frac{kQ}{\epsilon} \left(-\frac{3}{2R} + \frac{23}{2R} \right) = \frac{kQ}{\epsilon} \cdot \frac{3}{2R} = U_0$

$$U\left(\frac{R}{3}\right) = \frac{kQ}{R} + \frac{kQ}{\epsilon} \left(-\frac{1}{R} + \frac{3}{R} \right) = \frac{kQ}{R} + \frac{2kQ}{\epsilon R} = 4U_0$$

$$U = \frac{\frac{8kQ}{R} + \frac{2kQ}{\epsilon R}}{\frac{3kQ}{2\epsilon R}} - \frac{1 + \frac{2}{\epsilon}}{\frac{3}{2\epsilon}} = \frac{2\epsilon + 4}{3}$$

$$12 = 2\epsilon + 4 \quad 8 = 2\epsilon \quad \underline{\epsilon = 4}$$

Ответ: $\epsilon = 4$



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!

Задача № 4

$$1) \quad \mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad \Delta \Phi = n_1 S \Delta B \Rightarrow \mathcal{E} = n_1 S \Delta B$$

Первая катушка рабочего состояния имеет индукцию ΔB .

Согласно правилам Кирхгофа:

$$\mathcal{E} - \mathcal{E}_i = IR^2 = 0, \text{ где } \mathcal{E}_i - \text{ЭДС самоиндукции из-за}$$

$$\mathcal{E} = (L_1 + L_2) I \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{L_1 + L_2} = \frac{n_1 S \Delta B}{L_1 + L_2} = \frac{n S \Delta B}{5L}$$

2)

$$\mathcal{E} = (L_1 + L_2) I \Rightarrow \mathcal{E}_{\text{ст}} = (L_1 + L_2) \Delta I$$

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta \Phi_1 + \Delta \Phi_2}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E}_{\text{ст}} = (\Delta \Phi_1 + \Delta \Phi_2)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ст}} = n_1 S \frac{B_0}{2} + n_2 S \cdot \frac{4B_0}{3}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ст}} = (L_1 + L_2) I = n S \frac{B_0}{2} + n S \cdot \frac{4B_0}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = \frac{\frac{3}{2} n S B_0 + \frac{18}{3} n S B_0}{5L} = \frac{19}{30} \cdot \frac{n S B_0}{L}$$

Ответ: 1) $\frac{n S \Delta B}{5L}$ 2) $\frac{19}{30} \cdot \frac{n S B_0}{L}$



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.

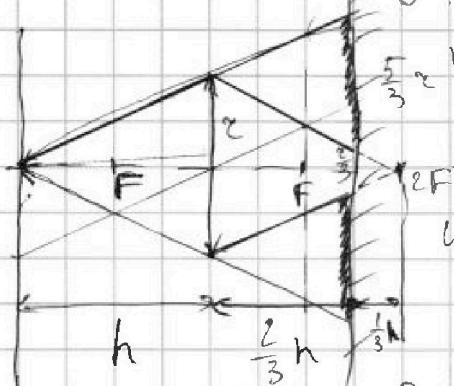
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА

1 из 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!

Задача №5



1) Наиболее, на каком расстоянии

и никогда не будет изображение

источника по форме неизвестна.

$$\frac{1}{2F} + \frac{1}{8} = \frac{1}{F} \Rightarrow d = 2F$$

3 хромных
Рассмотрим ход мышц, попадающих
на плечу. Ход основных мышц плеча
второй фигуры, ограниченной основой плечи.

(7-12. исходит и приходит
один в одну и ту же точку)

Te ayuu, wa nee nandau hei muzey,
gut o sing a
my we young)

нагадок на зернамо, обесеял оно. Думи, попавшие

но минимум после отравления в зернах ее вернулся

образно на зеркало. Таким образом на зеркале будет

же недоведенных ~~заслуг~~ ^{заслуженное} заслуг. Из подобных заслуженных

радиусов этих насекомых $\frac{5}{3} \text{ см}$ и $\frac{2}{3}$

U-070

$$S_3 = \pi \left(\left(\frac{2}{3}r\right)^2 - \left(\frac{r}{3}\right)^2 \right) = \pi \cdot \frac{4}{9}r^2 = \frac{4}{9}\pi r^2$$

2) Но какое вложение бес нрежимое и другие отн-ео зеркала:

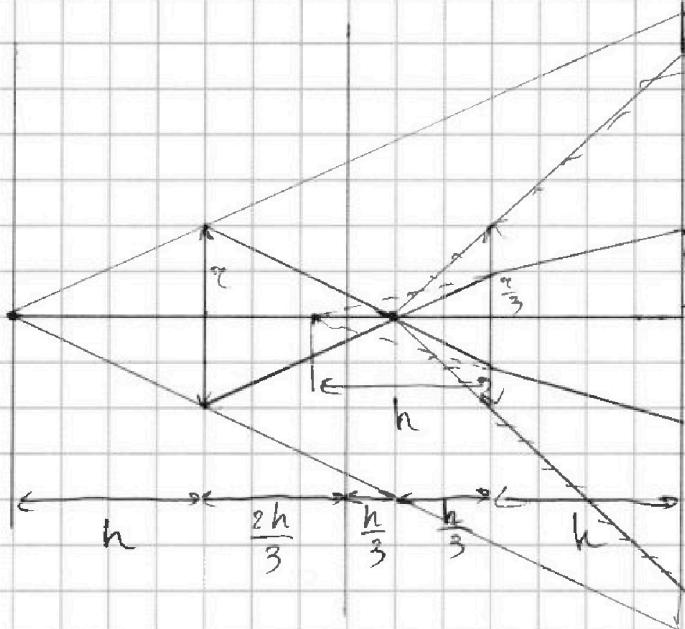




На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
2 ИЗ 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!



Видно, что в отражении в окне программы образовалась еще один источник на расстоянии $\frac{10\pi}{3}$ до шинды (отраженной). Из подобия шин из этого источника отдаются от центра отражения лучи тела $\frac{\pi}{3}$ (рис.). Но формирующие шинды!

$$\frac{8}{h} + \frac{1}{d} = \frac{2}{h} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{2}{h} - \frac{3}{h} = -\frac{1}{h} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = -h$$

Таким образом, из подобия, несочеменная часть сечки ограничена двумя кругами радиусов $\frac{10\pi}{3}$ и $\frac{8\pi}{3}$, а площадь несочеменной части сечки

$$S_{\text{нс}} = \pi \left(\left(\frac{10\pi}{3}\right)^2 - \left(\frac{8\pi}{3}\right)^2 \right) = \pi \cdot \frac{96}{9} \cdot \pi \text{ см}^2 = 96 \pi \text{ см}^2$$

Ответ: 1) $24\pi \text{ см}^2$ 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

— 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!