



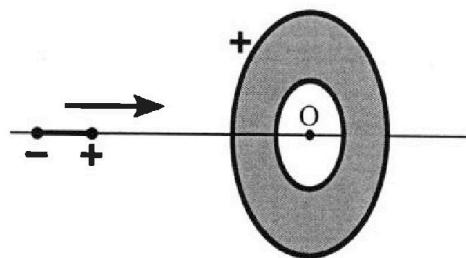
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**



Вариант 11-02

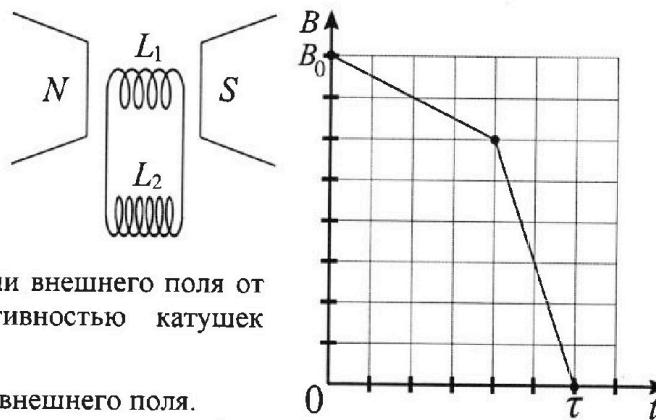
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется с некоторой начальной скоростью из бесконечно удаленной точки вдоль оси симметрии диска и пролетает через отверстие. Заряды диполя находятся на маленьких шариках, на диполь действуют только силы электрического поля диска, диск закреплен, при пролете диполь не отклоняется от оси диска. Минимальная начальная скорость диполя, необходимая для пролета, равна V_0 . Заряды диполя уменьшают по модулю в 2 раза и сообщают диполю начальную скорость V_0 .



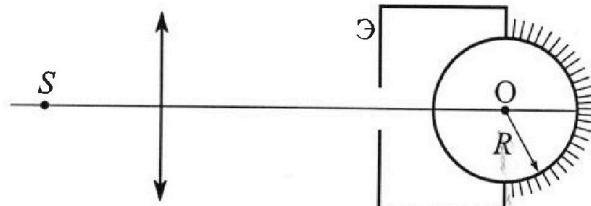
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти разность максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

4. Катушка индуктивностью $L_1 = L$ с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью $L_2 = 6L$ находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Изначально тока в катушках нет. Внешнее поле выключают в течение времени t . Зависимость индукции внешнего поля от времени показана на рисунке. Взаимной индуктивностью катушек пренебречь.



- 1) Найти ток I_0 через катушку L_2 в конце выключения внешнего поля.
- 2) Найти заряд, протекший через катушку L_2 за время выключения внешнего поля.

5. На главной оптической оси тонкой собирающей линзы расположены центр O прозрачного шара радиуса R и точечный источник S (см. рис.). Расстояние между источником S и центром линзы $a = 2R$. На поверхность шара, противоположную поверхности входа лучей, нанесено идеально отражающее зеркальное покрытие. С шаром жестко скреплен непрозрачный экран \mathcal{E} с небольшим круглым отверстием. Если шар расположен так, что расстояние от центра линзы до ближайшей к нему точки шара равно $b = 7R$, то изображение источника в системе «линза-шар» совпадает с самим источником при любом показателе преломления вещества шара.



- 1) Найти фокусное расстояние линзы F .

После того, как центр шара переместили вдоль оптической оси так, что расстояние от него до центра линзы уменьшилось на $\Delta = 4R$, изображение источника снова совпало с самим источником.

- 2) Найти показатель преломления вещества шара.

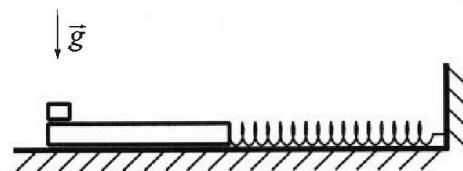
Отражение света от наружной поверхности шара пренебрежимо мало. Экран \mathcal{E} обеспечивает малость углов α лучей (падающих на шар) с оптической осью и справедливость приближения $\sin \alpha \approx \alpha$.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Длинную доску массой $M = 2$ кг удерживают на горизонтальной гладкой поверхности. На одном конце доски лежит небольшой брускок массой $m = 1$ кг, а в другой конец упирается легкая сжатая пружина жесткостью $k = 50$ Н/м, прикрепленная к стенке. Коэффициент трения скольжения бруска по доске $\mu = 0,3$. Доску отпускают, она начинает движение, а брускок начинает двигаться относительно доски. Начальное сжатие пружины подобрано так, что в момент, когда ускорение доски почти достигает нуля первый раз, относительное движение бруска по доске прекращается. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Число «пи» в расчётах можете считать равным $\pi \approx 3$. Груз и доска всё время движутся в одной вертикальной плоскости.

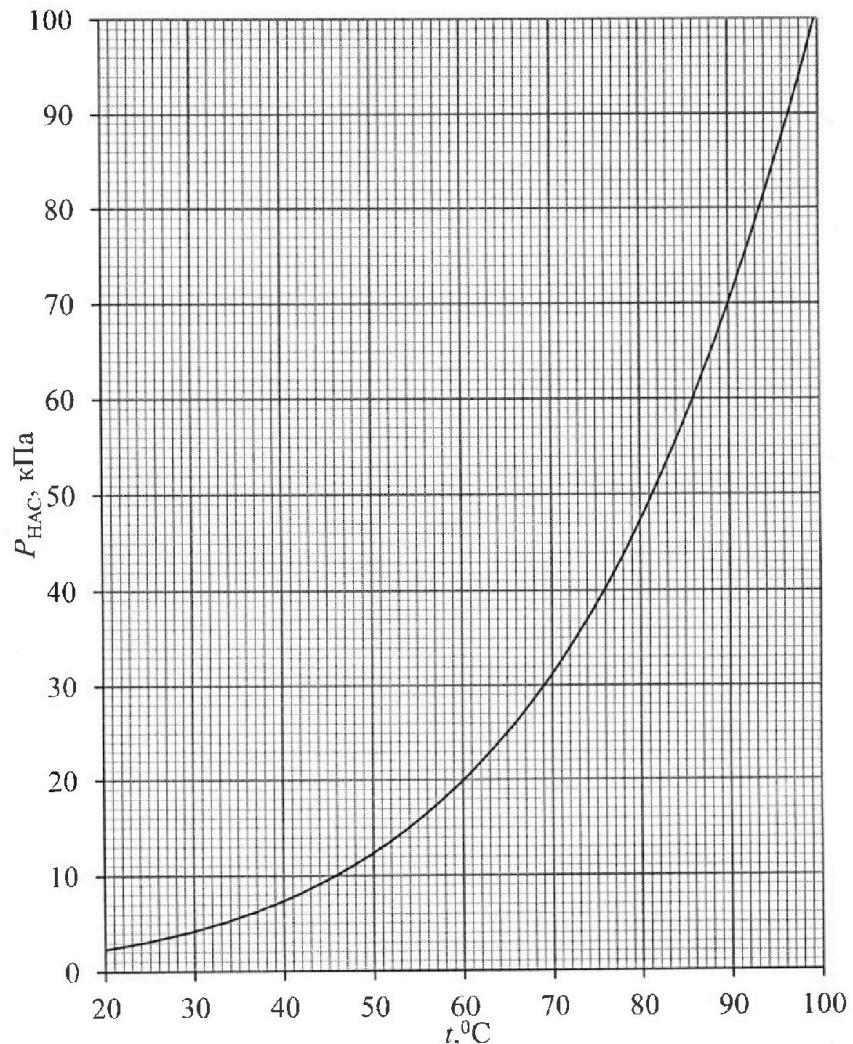


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.

2. В сосуде постоянного объема находятся в равновесии влажный воздух при температуре $t_0 = 27$ °C и жидкую воду. Масса жидкой воды в 11 раз больше массы пара. Содержимое сосуда постепенно нагревают до температуры $t = 97$ °C. В результате вся вода превращается в пар. Известен график зависимости давления насыщенного пара воды от температуры.

- 1) Найти отношение масс пара в конце и в начале нагревания.
- 2) Найти температуру t^* , при которой прекратится испарение воды.
- 3) Найти относительную влажность ϕ в конце нагревания.

Объёмом жидкости по сравнению с объёмом газа можно пренебречь. Пар считать идеальным газом.





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 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!

Уч



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"/> 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
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!

$$\omega^2(m) = k \left(x - \frac{m g u}{k} \right)$$

$$\frac{m \omega^2}{k} = \frac{m g u}{k} \cdot \left(x - \frac{m g u}{k} \right)$$

$$\underline{\underline{\omega^2}}$$

$$\frac{m+M}{M} = \frac{M x^2}{\left(x - \frac{m g u}{k} \right)^2}$$

$$(m+M) \left(x - \frac{m g u}{k} \right)^2 = M x^2$$

$$\cancel{6x^2 + 3m^2g^2u^2} =$$

$$\cancel{(m+M)} m x^2 + \frac{m^2 g^2 u^2}{k^2} (m+M) - 2(m+M) \cdot x \left(\frac{m g u}{k} \right) = 0.$$

$$D = 4(m+M)^2 \left(\frac{m^2 g^2 u^2}{k^2} \right) - 4m(m+M) \frac{m^2 g^2 u^2}{k^2} = 4M(m+M) \frac{m^2 g^2 u^2}{k^2}$$

$$x = \frac{2(m+M) \frac{m g u}{k} + 2 \frac{m g u}{k} \sqrt{M(m+M)}}{2m} =$$

$$= \frac{g u}{k} \left(m+M + \sqrt{M(m+M)} \right) = \frac{3}{5} (3 + \sqrt{6}) \text{ см}$$

Второй корень не подходит, т.к. тогда при уменьшении стояния будет-

$$\alpha = \frac{kx - mgu}{M} = \frac{g u (M + \sqrt{M(m+M)})}{M} = \frac{3}{2} (3 + \sqrt{6}) = 4,5 + \frac{3\sqrt{6}}{2} \text{ м/с}^2$$

Скорость: изучавшиеся коэффициенты

$$\frac{k(x - \frac{m g u}{k})}{2} - \frac{k x_0^2}{2} = \frac{M \omega^2}{2}$$

$$\text{отсюда } kx = \frac{k(x - \frac{m g u}{k})}{2} - \frac{k(M+m)gu^2}{2} - \frac{m \omega^2}{2}.$$



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.

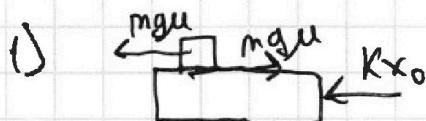
- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
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!

заметим, что при разгоне бруска сама премия направлена против пружинки, а при торможении, пружиной бруска происходит торможение.

То есть эта система может замедлить на систему, где сжатие пружины меньше на также



если они ускорение 0, то $Kx_0 - mg\mu = \frac{mg\mu}{M}$.

$$x_0 = \frac{mg\mu + mg\mu}{M + m} = \frac{(M+m)g\mu}{M + m} = \frac{3 \cdot 0.3 \cdot 10}{50} = \frac{9}{50} \text{ м} = 18 \text{ см.}$$

2) если ускорение доски 0, то $mg\mu = Kx$

многод

пусть тяготение стояние x_0 . многод.

заметим, что всё время, пока ускорение

брюска брускок противодействует сине.

пружинки. Тое можно уменьшить погашение на также

и забудут про бруск.

многод

$$\frac{(m+M)v^2}{2} = \frac{Kx^2}{2} \quad \frac{Mv^2}{2} = \frac{(K - \frac{mg\mu}{M})K(x - \frac{mg\mu}{K})^2}{2}$$



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.

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

2

· суммарно стоят 12 м тела, если считать дном.
тогда уравнение 12.

2) при этой температуре. Всё вода стоят
горизонтально, но при этом. мер изменился.

$$\text{т.е если погруж. } P_1 V = V R T_1$$

$$\text{то } P_2 V = 12 V R T_2,$$

$$\text{где погруж. тело, т.е. } \frac{P_2}{P_1} = \frac{12 T_2}{T_1}$$

В начальной точке $T_1 = 300\text{K}$ $P_1 = 4,5\text{ кПа}$.

В точке $t = 87^\circ\text{C}$ давление, примерно 63 кПа

$$\text{тогда } \frac{63}{4,5} = \frac{12 \cdot 360}{300}$$

$$\frac{63}{4,5} = \frac{360}{300}$$

$35 = 36$ практически выполнено.

т.е можно сказать, что измерение прекращено при 87°C

3) тогда выше этой точки давление будет возрастать
пропорционально температуре.

$$\frac{P_K}{P_2} = \frac{T_K}{T_2} = \frac{370}{360} = \frac{37}{36}$$

а давление погруженного тела при $87^\circ\text{C} \approx 91\text{ кПа} = P_{\text{нас}87^\circ}$

$$P = \frac{P_K}{P_{\text{нас}87^\circ}} = \frac{\frac{37}{36} \cdot P_2}{91} = \frac{63 \cdot \frac{37}{36}}{91} = \frac{37 \cdot 7}{4 \cdot 91} \approx 70\%, \text{ т.е. } = 70\%$$

Ответ 1) 12 2) 87°C . 3) 0,7



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.

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

3

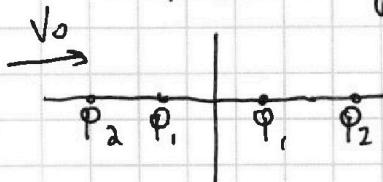
запомни, что когда диполь подвешен к диску, то он отталкивается. А когда от него отталкивается. Впрочем это притягивается.

Когда диполь проходит через центр, то

в точках зарядов потенциалы одинаковы и равны Φ_0 . тогда по ЗСЭ. $\frac{m\dot{\varphi}_0^2}{2} = \Phi_0 q - \Phi_0 q + \frac{m\dot{\varphi}_1^2}{2}$.

$$\Rightarrow \dot{\varphi}_1 = \dot{\varphi}_0.$$

2) пусть точки, при которых первый диполь. не-её проходит($v=0$) имеют потенциалы Φ_1 и Φ_2 , тогда. диполь может иметь каким-либо потенциальную энергию и минимальную кинетическую. а в противоположной точке диска будет максимальная потенциальная энергия и максимальная кинетическая. (он проходит, т.к. имея симметричное. для иначе. только знаки скорости и силы изменения)



$$\frac{m\dot{\varphi}_0^2}{2} = q\Phi_1 - q\Phi_2 \text{ для 1 случая.}$$

$$\frac{m\dot{\varphi}_2^2}{2} = \frac{q}{2}\Phi_1 - \frac{q\Phi_2}{2} \quad \text{а} \frac{q\Phi_2}{2}v + \frac{m\dot{\varphi}_{min}^2}{2} \text{ для 2 случая.}$$

$$\frac{m\dot{\varphi}_1^2}{2} = -\frac{q}{2}\Phi_1 + \frac{q\Phi_2}{2} + \frac{m\dot{\varphi}_{max}^2}{2} \text{ для 3 случая.}$$

$$\frac{m\dot{\varphi}_0^2}{4} = \frac{m\dot{\varphi}_{min}^2}{2}, \quad \dot{\varphi}_{min} = \frac{\dot{\varphi}_0}{\sqrt{2}}$$

$$\dot{\varphi}_{max} = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2} \dot{\varphi}_0$$

$$\frac{3\dot{\varphi}_0^2 \cdot m}{4} = \frac{m\dot{\varphi}_{max}^2}{2}, \quad \dot{\varphi}_{max} = \sqrt{\frac{3}{2}} \dot{\varphi}_0.$$

$$(\text{Ошибки}) \dot{\varphi}_0 \approx \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2} \dot{\varphi}_0.$$



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**.

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

СТРАНИЦА
1 из 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!

желаете представить г-н. помор и монах Бенедикт

$$B_0 S_m + L_1 I' + L_2 I'' = 0$$

$$I' = \frac{-B_0 S_i \cdot n}{L_1 + L_2}$$

$$\text{gut neherx. } \frac{2}{3} J \quad \frac{dJ}{dt} = \frac{\bar{m}2 B o^3}{82 J} = \frac{-3 B o}{8 J}$$

$$\text{merged } \frac{\frac{\partial I_1}{\partial J}}{\frac{\partial I_2}{\partial J}} = \frac{n_3 B_0}{L_1 + L_2} S, n$$

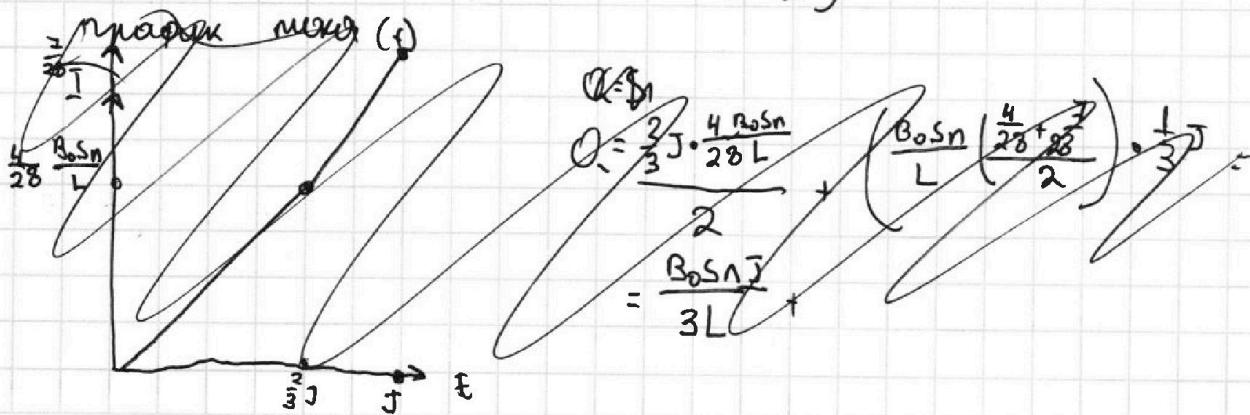
$$\Delta I_1 = \frac{\mu_0 B_0}{4} S_{1,n} = \frac{B_0 S_{1,n}}{4(L_1 + L_2)} = \frac{B_0 S_{1,n}}{28L}$$

$$\text{запись} \quad \text{для} \quad \text{сдвигующих } \frac{1}{3} \quad \left[\frac{d\mathbf{B}}{dt} = \frac{\frac{3}{4}\mathbf{B}_0}{\frac{1}{3}t} = \frac{-9\mathbf{B}_0}{4t} \right]$$

$$\frac{\Delta I_2}{\frac{1}{3}I} = \frac{g_{B0}}{4J} S_1 n$$

$$\Delta I_2 = \frac{\frac{3B_0 S_1 n}{4\pi}}{L_1 + L_2} = \frac{3B_0 S_1 n}{28l}$$

$$\text{magnet } I_0 = \Delta I_1 + \Delta I_2 = \frac{B_{0S,n}}{2\pi L} = \frac{B_{0S,n}}{\pi(L_1 + L_2)} \quad \left(\frac{B_{0S,n}}{\pi(L_1 + L_2)} \right)$$





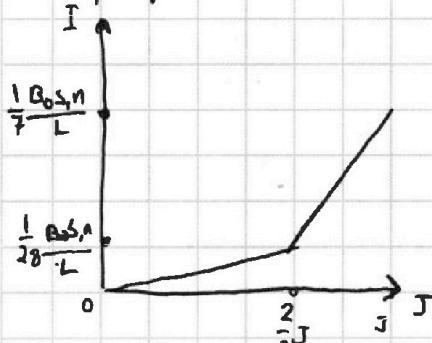
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решенис которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

График тока



$$\text{зона} \left(\frac{\left(\frac{2}{3}J + \frac{1}{28} \right) \cdot \frac{B_0 S_1 n}{L}}{2} + \left(\frac{\frac{1}{28} + \frac{1}{7}}{2} \right) \cdot \frac{1}{3}J \right) \cdot \frac{B_0 S_1 n}{L} - .$$

$$= \frac{B_0 S_1 n J}{L} \left(\frac{1}{28 \cdot 3} + \frac{5}{28 \cdot 2 \cdot 3} \right) = \frac{B_0 S_1 n J}{L} \left(\frac{1}{24} \right) \quad \left(\frac{7 B_0 S_1 n J}{24(L, L_2)} \right)$$

$$\text{Объем } I_0 = \frac{B_0 S_1 n}{7L} \quad Q = \frac{B_0 S_1 n J}{24L}$$



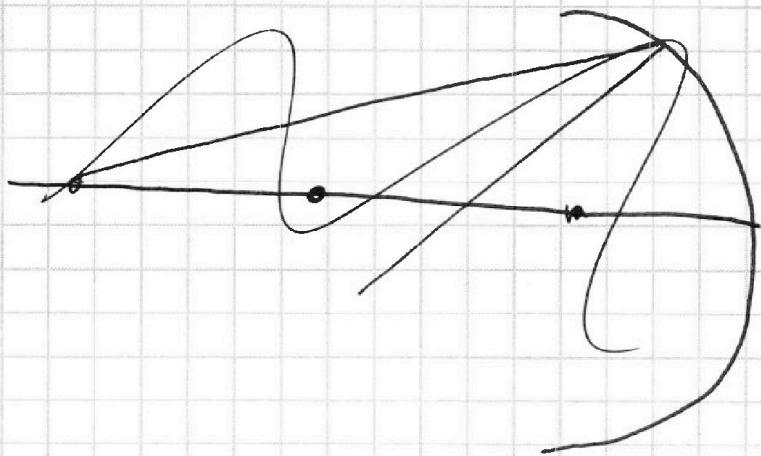
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 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!

но есть еще дополнительные аргументы,
а значит. Рассуждение $\exists R$



Но можно доказать,



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

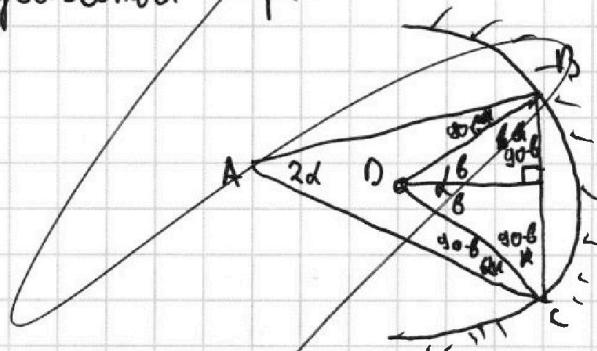
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input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

СТРАНИЦА
1 из 2

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

5

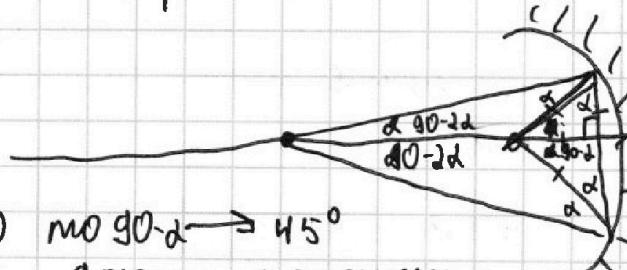
пусть показать преложение. 1.
тогда заметим, что трех грани.
вспомнить и вспоминать пар равными углами.
так в противном случае они будут то
другому предполагаться то проходит между
и давать не то изображение.
тогда единственный вариант, как может
двигаться треугольник



но тогда угол $A'B'C'$ в 2 раза меньше
угла BDC (при малом d)

5

показать преложение 1. тогда.
чтобы изображение совпало с истинами,
нужно, чтобы все были так же, как и
实事.



если $90-2d \rightarrow 0$ то $90-d \rightarrow 45^\circ$
то источник должен находиться параллельно бесконечности



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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА

ИЗ

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



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

1

2

3

4

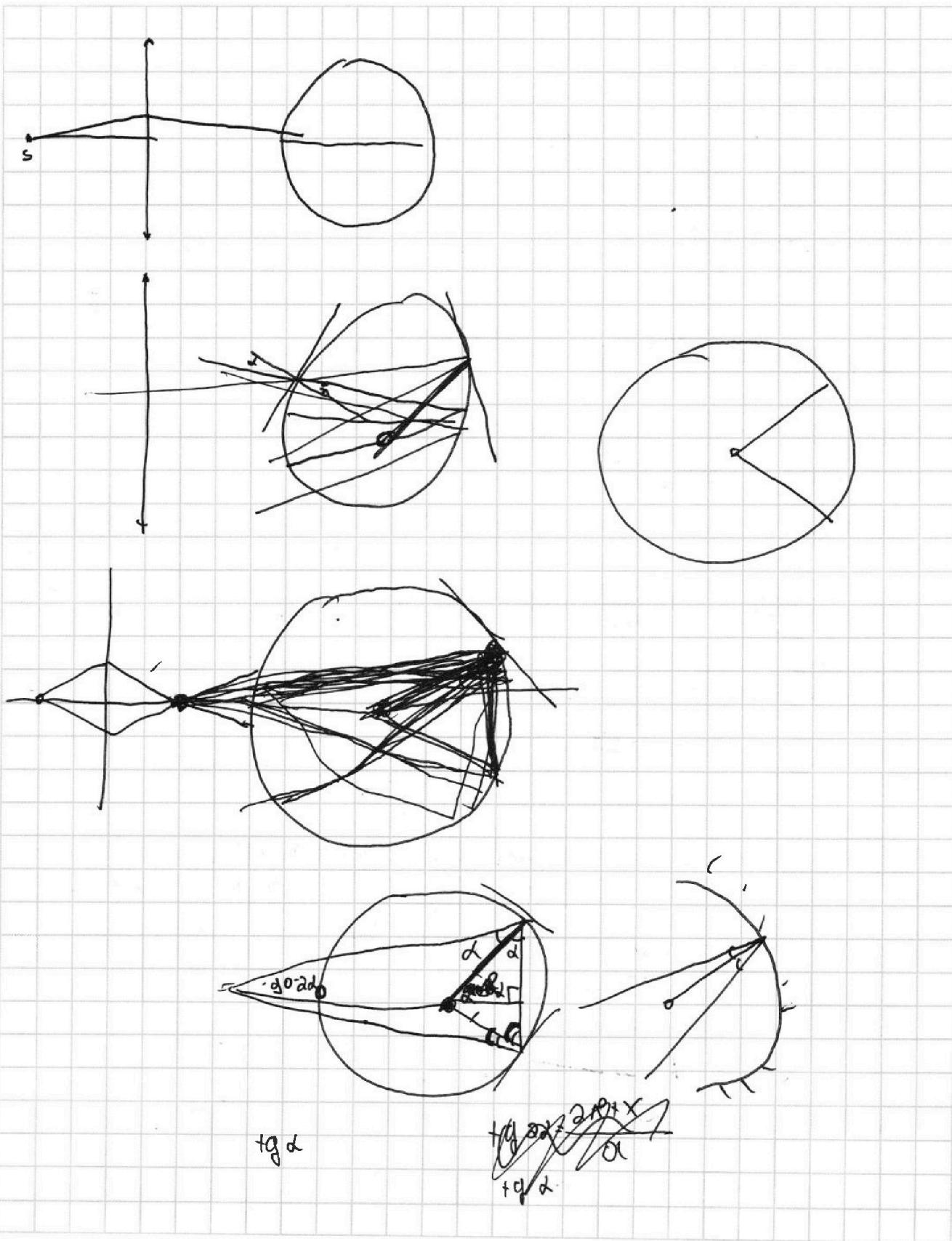
5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

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





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!

$$\frac{(m+N)v^2}{2} = \frac{kx^2}{2}$$

$$Mg - kx - mgu.$$

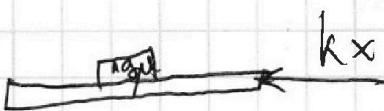
$$M\ddot{x} + kx - mg = 0$$

$$(M+m) \ddot{x} + kx = 0$$

$$\frac{kx^2}{2} = \frac{(m+N)v^2}{2}$$

$$\frac{k(x-\frac{mgu}{k})^2}{2} = \frac{Nv^2}{2}$$

$$x - \frac{mgu}{k}$$



$$k = k - \frac{mgu}{x}$$

$$kx_0 = kx - mgu$$



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

СТРАНИЦА
ИЗ

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

$$(KX - mg\mu) = \frac{\frac{0.2665}{4.9154}}{mgX} = \frac{361.0}{300}$$

$$\frac{65}{49} = \frac{361}{50}$$

360

$$\frac{Kx^2}{2} - (m + M) \dot{x}^2$$

$$\frac{m\sigma^2}{2}$$

$$\frac{m\ddot{x}_0}{2} = \frac{m\ddot{x}_1}{2} + K$$

$$0.450008 = \frac{X}{(n+1)} + \frac{45}{48} \times (1 - \frac{X}{n+1})$$

5

۲۷

2

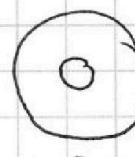
$$65 \cdot 11,5012 = \frac{112361}{65} = 17213$$

$$\frac{m_2 s^2}{2} = \phi_1 \frac{q}{2} - \frac{\phi_2}{2} q + \frac{m_2 s_{min}^2}{2}$$

$$\frac{m\omega_0^2}{2} = \cancel{K(\theta_1, \theta_2)}$$

ϕ_1
 ϕ_2

$$\frac{m\omega^2}{2} = \phi_1 q - \phi_2 q$$



$$\frac{60}{100} = \underline{0.359}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ \times 368 \\ \hline 300 \end{array}$$

89

三

