



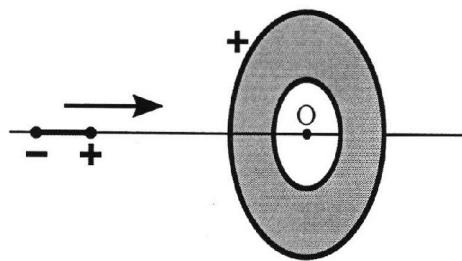
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025



Вариант 11-04

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

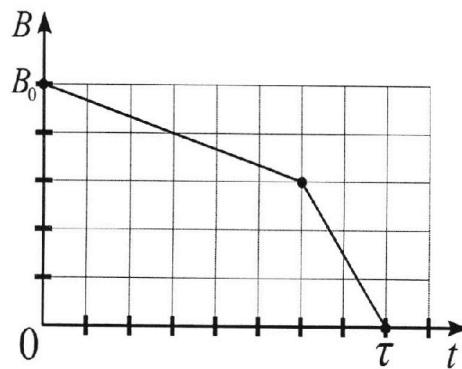
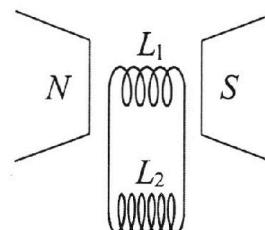
3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется 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 3 раза и сообщают диполю начальную скорость V_0 .



1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.

2) Найти отношение максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

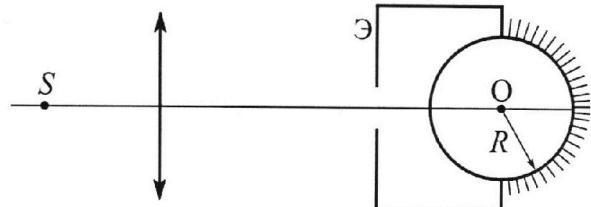
4. Катушка индуктивностью $L_1 = 5L$ с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью $L_2 = 8L$ находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Изначально тока в катушках нет. Внешнее поле выключают в течение времени τ . 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 , удалённый от линзы на расстояние $a = 4,5R$ (см. рис.). 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 $b = 8R$, 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 $\Delta = 3R$, изображение источника снова совпало с самим источником.

2) Найти показатель преломления вещества шара.

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



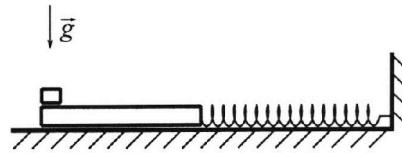
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-04



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Длинную доску массой $M = 4$ 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 жёсткостью $k = 100$ Н/м, прикреплённая к стенке. Коэффициент трения скольжения бруска по доске $\mu = 0,4$. 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 первого 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.

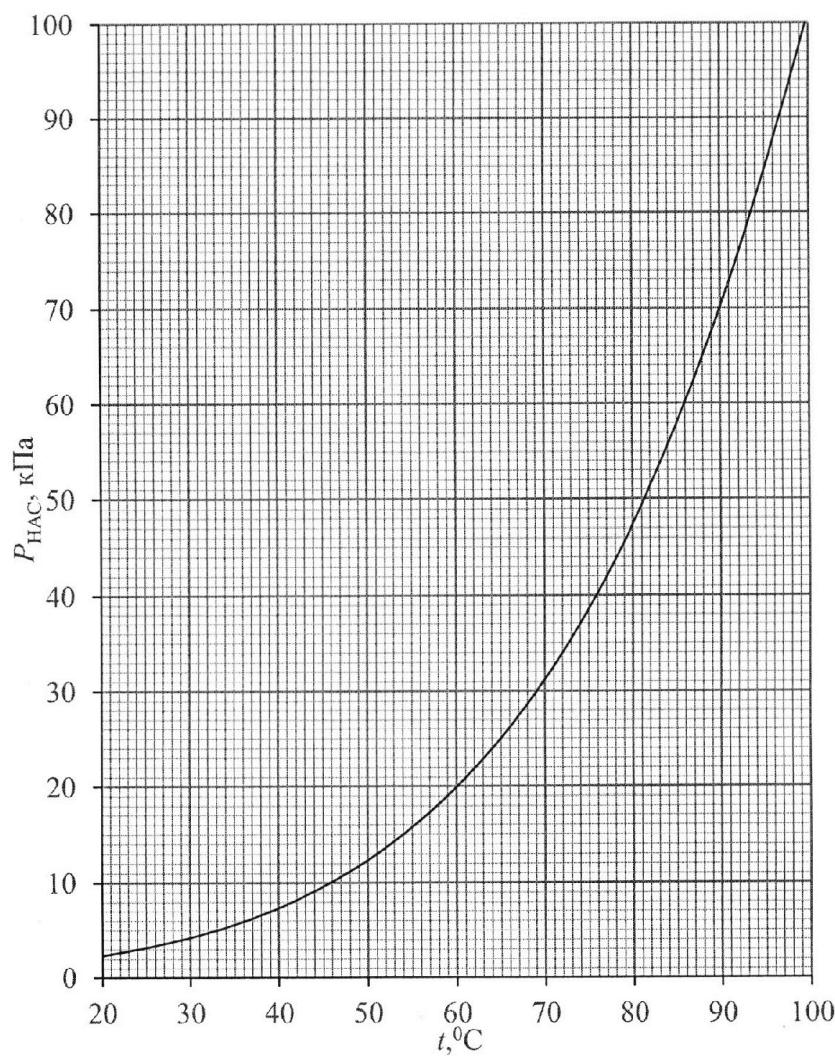


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным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

2. В сосуде постоянного объема находятся в равновесии влажный воздух при температуре $t_0 = 27$ °С и жидкая вода. Масса жидкой воды в 7 раз больше массы пара. Содержимое сосуда постепенно нагревают до температуры $t = 90$ °С. 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 с равнению с объёмом газа можно пренебречь. Пар считать идеальным газом.



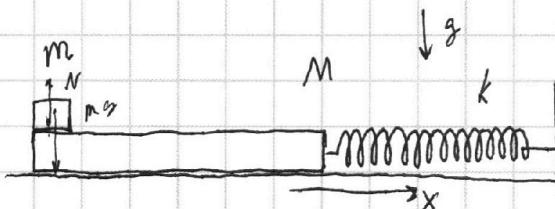


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
11 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!



пусть начальное сжатие пружины x_0

$$\pi \approx 3$$

по II закону Ньютона на вертикаль

$$N = mg$$

где N -сила реакции доски на брускок, тогда

$$M = 4 \text{ кг}$$

$$k = 100 \text{ Н/м}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$\mu = 0,4$$

в момент прохождения бруска трение $F_T = \mu N = \mu mg$

ускорение доски достигает в первый раз в момент, когда пружина не растянута т.к. в этот момент она

поступательное движение прекращается, значит до тех пор, пока она

движение не прекращается $F_T = \mu mg$, значит в ускорение доски $= 0$, когда

$\mu F_T = F_y$ $\mu mg = kx_1$, где x - удлинение пружины, пусть в этот

момент скорость доски v_1 , тогда скорость бруска также v_1 , значит в этот момент сопротивление трения μv_1

$$(M+m)v_1^2 - \frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_0^2}{2}$$

запишем II закон Ньютона для бруска в противовес моменту трения
до прекращения отп. движения

по II закону Ньютона для доски $Mg = kx - \mu mg$ (так как $v_1 > v_0$)

ускорение бруска μg , тогда $Mg = kx_2 - \mu mg$ $x_2 = \frac{(M+m)mg}{k} = \frac{5 \cdot 0,9 \cdot 10}{100} = 0,2 \text{ м}$

x_2 - сжатие пружины в момент, когда отп. ускорение бруска и доски $= 0$

до момента, пока отп. движение не прекратится скаж сила трения не будет меняться напр. значит $v_1 = \mu g t_1$, где t_1 - сопр. момен
временем запишем II закон Ньютона для доски (коэф. тр. отп. дв.)

т.к. $Mg = -kx + \mu mg$; $\ddot{x} = -kx + \mu mg$

или $x = 0$

без пружины

0 - начало пружины

$\ddot{x} + kx = \mu \frac{m}{M} g$ это ур-е колебаний, тогда

коэффициент, тогда



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 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!

$$x = \left(x_0 - \frac{\mu mg}{k} \right) \cos(\omega t) \quad x = \left(x_0 - \frac{\mu mg}{k} \right) \cos(\omega t)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \dot{x} = v = -\omega \left(x_0 - \frac{\mu mg}{k} \right) \sin(\omega t)$$

$$\ddot{x} = -\omega^2 \left(x_0 - \frac{\mu mg}{k} \right) \cos(\omega t) = a = 0 \quad \text{при } t_1 = \frac{\pi}{2\omega}$$

$$v_1 = \omega \left(x_0 - \frac{\mu mg}{k} \right) \quad \text{При } \cos(\omega t) = 0 \Rightarrow \sin(\omega t) = 1 \Rightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{2}, \quad t_1 = \frac{\pi}{2\omega}$$

$$x_0 = \frac{\mu mg}{k} + \frac{\mu g \pi}{2\omega} = \frac{\mu mg}{k} + \frac{\mu g \pi M}{2k} =$$

$$= \mu g \left(\frac{m}{k} + \frac{\pi M}{2k} \right) \quad \text{и } T_0 = 0 \quad F_0 = kx_0 - \mu mg = \mu g k \left(\frac{m}{k} + \frac{\pi M}{2k} \right) - \mu g m =$$

$$= \frac{\pi M \mu g}{2} = \frac{3}{2} \cdot 0,9 \cdot 10 \cdot 4 = 24 \text{Н} \quad a_0 = \frac{F_0}{m} = 4,8 \text{ м/с}^2$$

$$\text{где } a_{\text{брюка}} = a_{\text{доски}} \quad x = x_2 = \left(x_0 - \frac{\mu mg}{k} \right) \cos \omega t = x_0' \cos \omega t \Rightarrow x_0' \sin \omega t =$$

$$= \sqrt{(x_0')^2 - x_0'^2 \cos^2 \omega t} = \sqrt{\left(x_0 - \frac{\mu mg}{k} \right)^2 - \left(\frac{\mu mg}{k} \right)^2}$$

$$v_2 = \omega x_0' \sin \omega t = \sqrt{\frac{k}{m} \left[\left(\frac{\mu g \pi M}{2k} \right)^2 - \left(\frac{\mu mg}{k} \right)^2 \right]} = \sqrt{\frac{100}{9}} = 1$$

$$= \sqrt{\frac{k}{m} \cdot \left[\left(\frac{\mu g \pi M}{2k} \right)^2 - \left(\frac{\mu mg}{k} \right)^2 \right]} = \sqrt{\frac{100}{9} \left(0,12^2 - 0,08^2 \right)} = 25 \cdot 0,9 \cdot \sqrt{\frac{5}{4}} =$$

$$= 25 \cdot 0,9 \cdot \sqrt{5} = \sqrt{5} \text{ м/с} \quad = \sqrt{\frac{100}{9} \cdot (0,9^2 - 0,2^2)} = \sqrt{6^2 - 5^2} = \sqrt{11} \text{ м/с}$$

Ответ: $x_2 = 0,2 \text{ м}$; $a_0 = 24 \text{ Н}$

Ответ: $x_2 = 0,2 \text{ м}$; $a_0 = 4,8 \text{ м/с}^2$; $v_2 = \sqrt{11} \text{ м/с}$

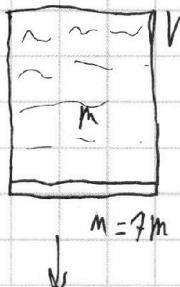
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.



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

СТРАНИЦА
1 из 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!

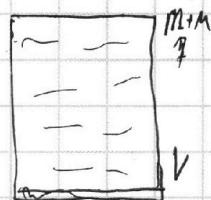


8 м.к. вся вода имеет начальную массу

в корыте m, M , где M - масса воды в начальном состоянии.

масса пара в начальном состоянии m_p

$$\text{в начальном состоянии } \alpha = \frac{M_m}{M_m + m_p} = \frac{8m}{8m + m_p} = 0,8$$



при t_0 , $P_0 = 3,5 \text{ kPa}$ - давление нач. пара

пудем при t^* это $t^* P^*$ м.к. $V = \text{const}$ $\frac{P}{T} = \text{const}$

$$P = \frac{P_0}{T_0 T_0} \cdot T_0 = \frac{P_0}{T_0 T_0 \cdot \mu} \cdot T_0 \cdot \mu = \frac{P_0}{T_0} \frac{T \cdot m_{\text{пара}}(t)}{T_0 M}$$

$$\text{при } t^* \quad m_{\text{пара}} = M + m = 8m$$

$$P^* = \frac{T^*}{T_0} \cdot P_0 \cdot 8$$

$$T_0 = 27 t_0 + 273 = 300K$$

$$P^* = T^* \cdot P_0 \frac{8}{300}$$

$$P^* = (t^* + 273) \cdot \frac{8}{300}$$

это критический, она проходит через $t = t_0$ и $P = 8P_0 = 28 kPa$

$$\text{и } t = t_0 + 60 = 87^\circ C \quad \text{и } P = \frac{360}{300} \cdot 8 P_0 = \frac{6}{5} \cdot 8 \cdot 3,5 = 6 \cdot 8 \cdot 0,7 =$$

$$= 48 \cdot 0,7 = 50 \cdot 0,7 - 14 = 35 - 14 = 33,6 kPa$$

на графике

пока прямая не достигла кривой $P_{\text{расч}}(t)$ и поглощает тепло, она пересекает $P_{\text{расч}}(t)$ это масса $t = 71^\circ C, P = 33 kPa$ это будет t^* при м.к. ошибка она удавит свою массу вдвое (расч $P_{\text{расч}}(t)$ и делит T на 2)

$$\text{отн. влажность } \varphi = \frac{P_{\text{расч}}}{P_{\text{насыщ}}}, P_{\text{расч}} = 70 kPa, P_{\text{насыщ}} = \frac{T}{T_0} \cdot 8P_0 = \frac{363}{300} \cdot 3,5 =$$

$$= 33,6 + \frac{10,5}{300} \approx 33,6 kPa$$

$$\varphi = \frac{33,6}{70} = 0,5 - \frac{1}{70} = 0,5 - 0,014 = 0,49$$

$$\text{ОТВЕТ: } \alpha = \frac{m_{\text{пара}} + m_{\text{воды}}}{m_{\text{пара}}} = 8; t^* = 71^\circ C; \varphi = 0,49$$

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 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!

м.к. б) при перемещении диска расстояние между

его зарядами, а также зарядами распределенными по краю не меняется будем считывать только формулы

взаимодействия двух листов бумаги и конуса б) силу симметрии

сила на каждого из зарядов q_1 и q_2 одна и та же, как известно, сила на заряд от конуса

расположена затрагивает q_1 ,

расстояние до конуса

сост. кон. затрагивает конус

сост. кон. затрагивает конус

б) фигура преобразована в конус формулу $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ под некоторым конусом фигуру

заметим, что при перемещении диска энергия электросистемы не меняется и она возрастает, а значит убывает и у неё меньше единиц. м.к. сила тяжести горизонтально убывает, потому

сила взаимодействия м.к. изменяется

и при заряде конуса q_1 дальше конуса q_2 у

меньше единиц и сила отталкивания, значит

удалось отталкивание \Rightarrow энергия возрастает

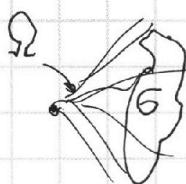
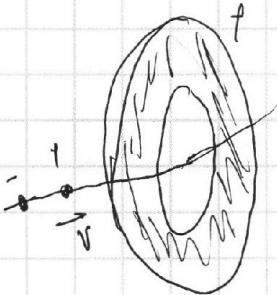
потому на q_1 меньше единиц и сила меньше к

заряду (меньше чем q_2) центр масса движется к заряду q_2 (меньше единиц)

(меньше чем q_1 через центр масса движется к заряду q_1) $\Rightarrow V$ \uparrow \Rightarrow энергия увеличивается

движение изменяет направление в поле отр. заряда

и движется теперь к заряду против $V \Rightarrow$ энергия \downarrow



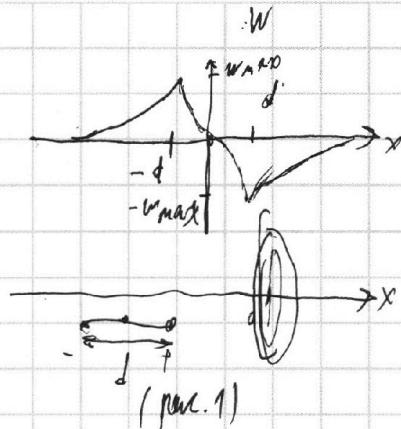


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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
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!



затемнені, або від
відкриваються зовсім

$$K \cdot W = \sum \frac{k_i \cdot q_j}{r} \quad r \rightarrow \infty, \quad \text{cancel}$$

Konga Yelppur Jyothi & Co Pvt. Ltd.
Katyatra W/S to carry on business

№ 10 Көрнөң Р.И. - 1 жүлтіре көзінде жергүйде оған макабеу мүмкін болып табылады. Аның макабеу мүмкін болып табылады.

Когда я бы знал на каком же предмете 63 раза

$$W_{\max} = \frac{m v_0^2}{2}$$

из ЗСТ в м.к при проёме через м.к. энергия $V=0$

$$M.K \quad W \approx g_i q_j q_{\text{surround}} \cdot G \text{ m.p.} \quad \partial W = \sum \frac{g_i q_j}{r} \quad W_{\max} = \frac{q_{\text{max}}}{3} \quad K = \frac{m v_0^2}{2} \cdot \frac{1}{3}$$

н.р. № 163 page , монга, көнгөн дүрштэй нээхийн төрөл.

Учитывая, $V = \sqrt{\frac{2(mv_0^2)}{2 + \frac{m}{M}k_0}}$ $= \sqrt{\frac{2}{\mu} \cdot \frac{mv_0^2}{2}} = V_0$ когда проходит через землю

$$V = V_{max} = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{m V_0^2}{2} - (-W_{max}) \right)} = \sqrt{\frac{2}{m} \frac{m V_0^2}{2} \left(1 + \frac{1}{3} \right)} = V_0 \sqrt{\frac{2}{5}}$$

$$\frac{U_{har}}{U_{min}} = \frac{\sqrt{\frac{4}{3}}}{\sqrt{\frac{2}{3}}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\text{Ansatz: } 1) \quad U = U_0, \quad 2) \quad \frac{U_{\max}}{U_{\min}} = \sqrt{2}$$

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

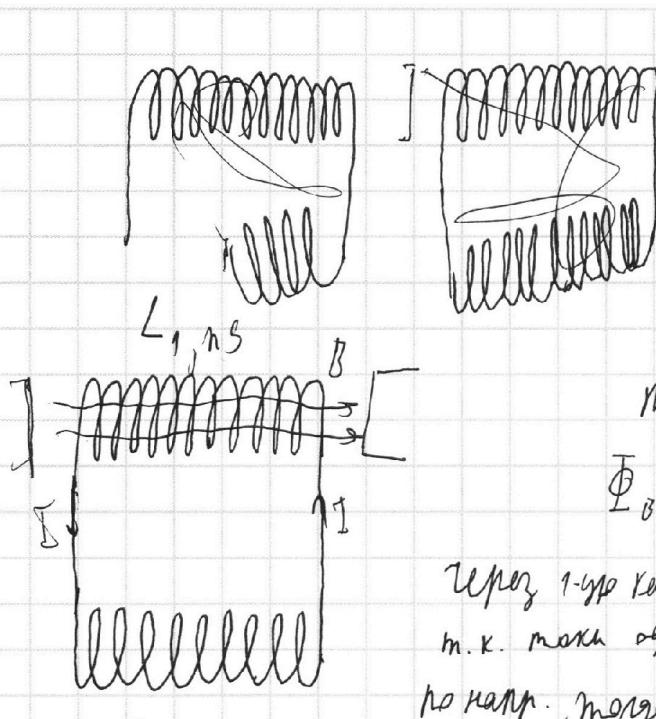
5

6

7

СТРАНИЦА
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!



М.к. Конструктивная

Катушка имеет две обмотки с одинаковыми сечениями, значит поток в них одинаков, поэтому

поток B через первую катушку

$$\Phi_B = BS \cdot h \text{ по опр. потока}$$

через 1-ую катушку $\Phi_1 = I_1 L_1$; через 2-ую $\Phi_2 = I_2 L_2$
т.к. токи одинаковые по модулю, но разные

по направлению, тогда $\Phi_0 + \Phi_2 - \Phi_1 = BS_h + I_2(L_1 - L_2) = 0$ при этом $\Phi_0 = BS_1 = 0$

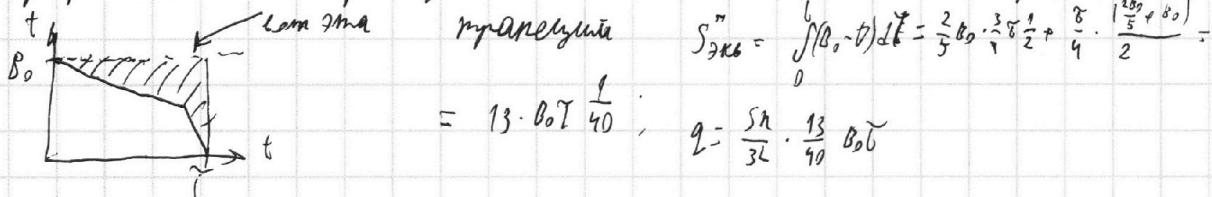
$$BS_h + I_2(L_1 - L_2) = BS_1; \text{ при } t > T \quad I_2(L_1 - L_2) = BS_1$$

$$I_0 = \frac{BS_1}{L_1 - L_2} = \frac{BS_1}{3L} \text{ н.к. напр. час не им. это промеж. значение}$$

$$\text{Время } I = (B_0 - B) \frac{Sh}{3L} \text{ (изменение пол. напр. потока), тогда } dq = (B_0 - B) \frac{Sh}{3L} dt$$

$$q = \int dq = \frac{Sh}{3L} \int (B_0 - B) dt \approx \int (B_0 - B) dt - это площадь под. площадь под$$

графиком $B(t)$ до времени T отложим её через нул-точку



$$S_{трап} = \int_0^T (B_0 - B) dt = \frac{2}{3} B_0 \cdot \frac{3}{2} \frac{1}{2} + \frac{8}{9} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} =$$

$$= 13 \cdot B_0 T \frac{1}{40}, \quad q = \frac{Sh}{3L} \cdot \frac{13}{40} B_0 T$$

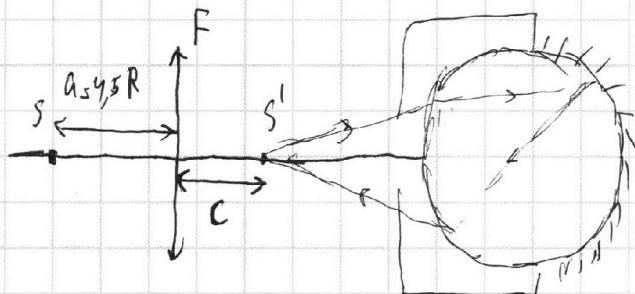
$$\text{Ответ: 1) } I = \frac{B_0 Sh}{3L}, \quad \frac{13}{40} \frac{Sh B_0 T}{L}$$

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**.

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



по 9-ке торжок

множк изобр. S в месте S'

находится на расстоянии

$$c \text{ от торжка } \frac{1}{a} + \frac{1}{c} = \frac{1}{F}$$

$$c = \frac{4,5R - F}{4,5FR} = \frac{9R - 2F}{9FR}$$

Заметим, что изобр. S'-S и торжок

торжок линии нет, значит после продолжения через шар $S' \rightarrow S$

заметим, что шар \Rightarrow торжок только параллельной пластине

и сферически зеркаль. Сфера к зеркалу эквивалентно

зеркалу торжок и есть ом. т.к. он $C^P F = \frac{R}{2}$ и все ~~одинак~~

отм. системами отр. от ее оси то есть это экв. система

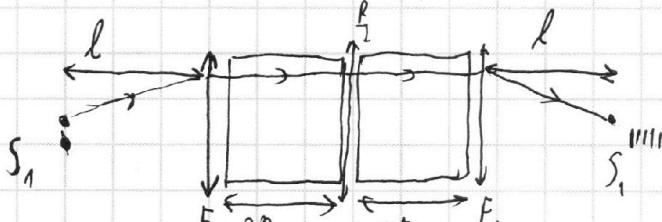


рис 1

на рис. 1, где $F_1 = \frac{R}{n-1}$

из ф-ки рулев. торжка

через ее разницу прибавить



заметим, что

торжок переведет объект если S_1 находится

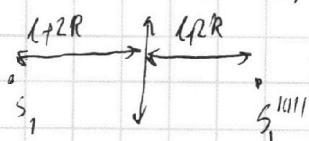
в F_1 , $S_1 \rightarrow S'''$ означает равенство $l = F_1 = \frac{R}{n-1}$, но это забавит он

и то не будет. Имеем

если изобр. симм. сист., то при любых n , то и при $n=1$

не предполагают торжок

торжок торжка F_1 и пластинка ~~пластинка не здор~~, значит



$l+2R$ - это и есть наибольший рулев. средней торжка



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 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!

$$\text{тогда } l + 2R = 2 \cdot \frac{R}{2} \Rightarrow R \quad l = -R, \text{ тогда}$$

$$l + C \leq b$$

$$C = 9R$$

$$\frac{9R - 2F}{9RF} = \frac{9R}{9R - 2F} \Rightarrow 9R$$

$$9R - 2F \leq 81RF^2$$

$$F \leq 9R - 2F \quad F \leq 3R$$

п.к. при ампл. $n \geq 3R$ изобр \rightarrow изобр като изобр.

передаем \leftarrow мы получаем вырожденное решение, где

S_1 попадает в фокус F_1 п.к. $C < l - \Delta + 2R$

\leftarrow не S^1 в фокусе не левый, а правый минимум

$$C = 9R = 2F_1 + 2R + l - \Delta = 2F_1 + 7R \quad 2F_1 = 2R \quad F_1 = R$$

$$\frac{R}{n-1} = R \quad n = 2 \quad ; \quad n = 1 + \frac{7R + \Delta - l}{2R}$$

$$\text{Ответ: } 1) F = 3R ; n = 2$$

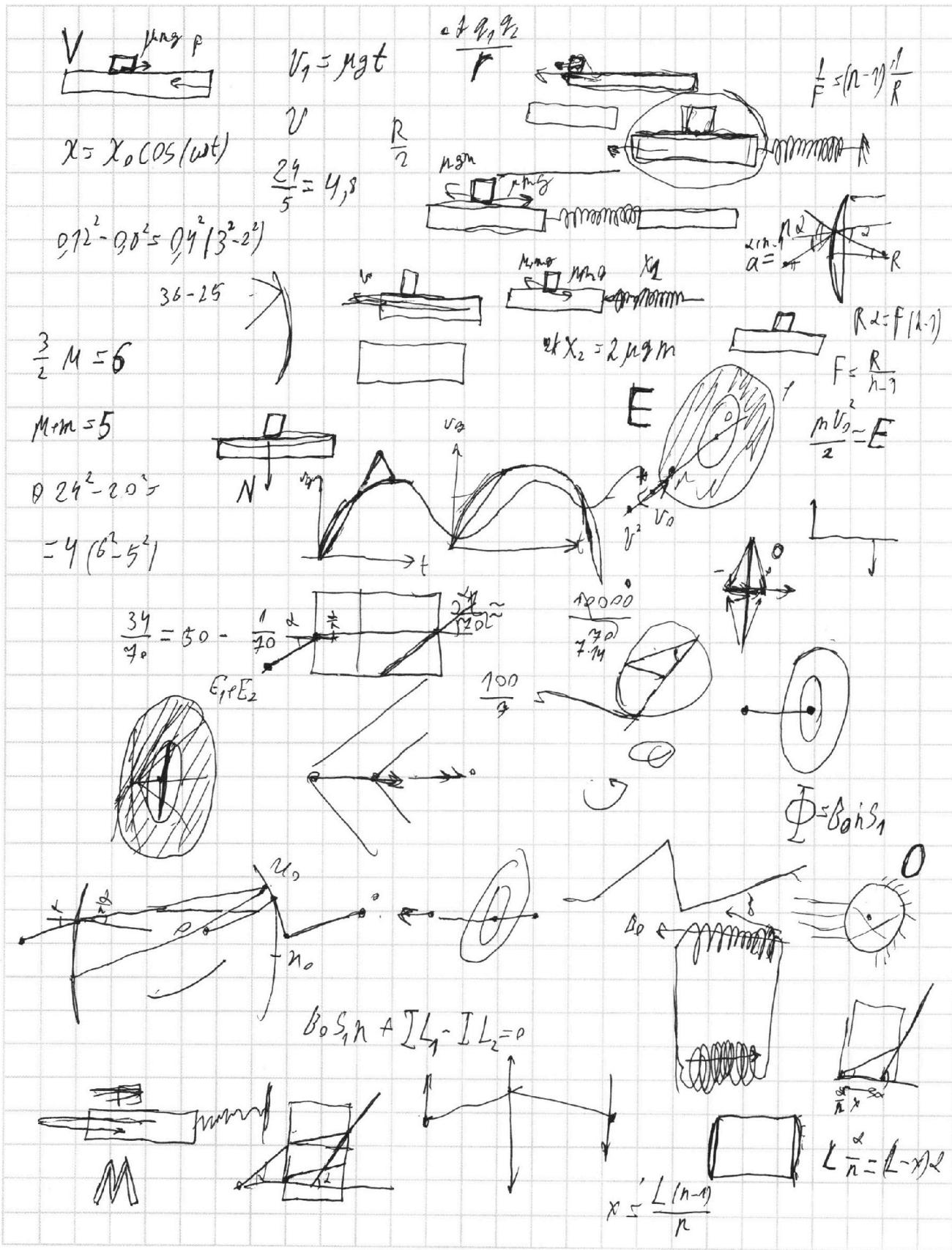


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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





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"/> |

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!