



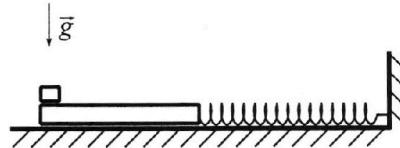
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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 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.

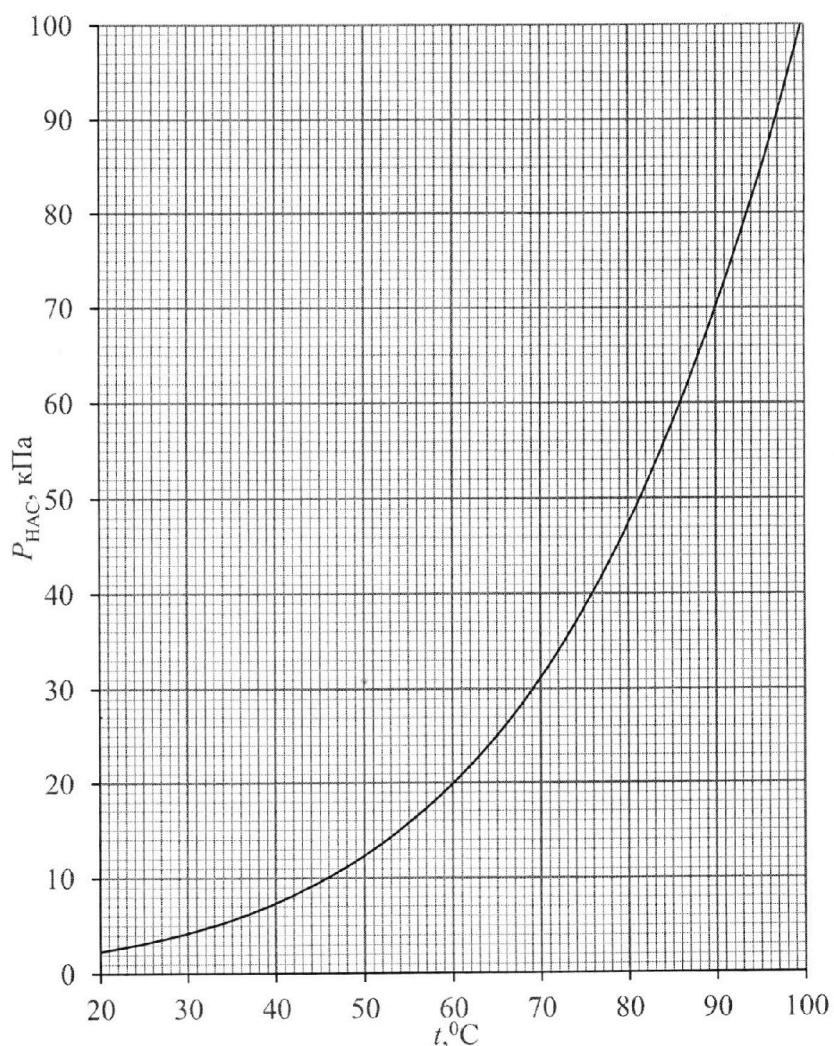


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным 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 7 раз больше массы пара. Содержимое сосуда постепенно нагревают до температуры $t = 90$ °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.





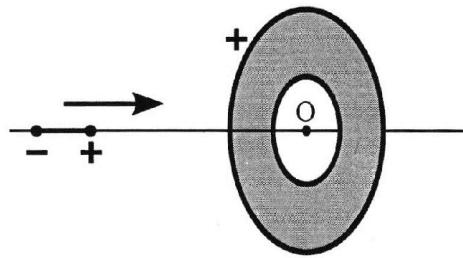
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025



Вариант 11-04

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

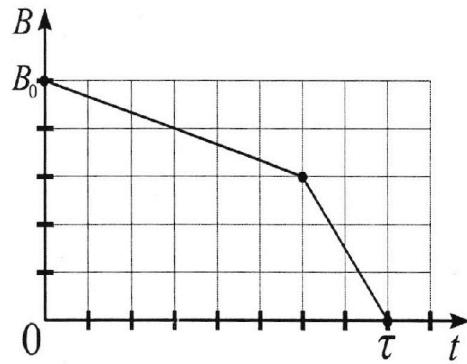
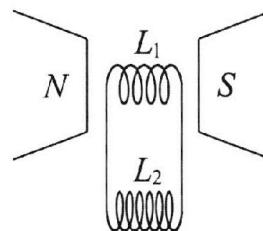
3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется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

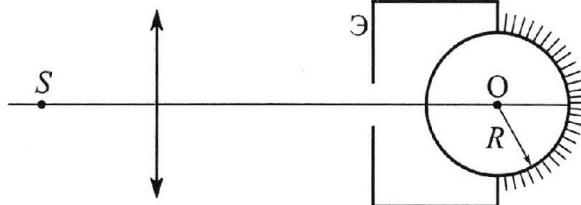
4. Катушка индуктивностью $L_1 = 5L$ с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью $L_2 = 8L$ находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек 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 наружной поверхности шара пренебрежимо мало. Экран \mathcal{E} обеспечивает малость углов α лучей (падающих на шар) с оптической осью и справедливость приближения $\sin \alpha \approx \alpha$.

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
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!

2) Две бруски:

$$\text{Oy: } N_1 = mg \Rightarrow F_{\text{нр}} = Mg$$

$$\text{Ox: } M_{\text{нр}} = ma_{\text{нр}} \Rightarrow a_{\text{нр}} = Mg$$

затем:

$$\text{Ox: } -Mg + k\Delta x_{\text{нр}} = m_{\text{нр}} Ma_{\text{нр}}$$

в момент ~~встречи~~ ^{после} $\alpha_g = 0$: система нер.

своб. кол. ср. качел.

$$\text{Ox: } K\Delta x(t) = m_{\text{нр}}(m+M)\alpha(t)$$

$$k\Delta x_m \cdot \cos \omega t = (m+M) 2\omega^2 \Delta x_m \cdot \cos \omega t$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m+M} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{100}{5}} = \sqrt{20} =$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{M}} = \sqrt{\frac{100}{4}} = 5$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{2\pi}{T}} = \sqrt{\frac{2\pi}{2}} = \sqrt{\pi}$$

затем ~~макс. качел. ампл.~~ ^{20 см}
~~макс. колебаний~~ ^{макс. качел. ампл.}
~~макс. колебаний~~ ^{20 см}

вспомог. ~~макс. качел. ампл.~~
макс. качел. ампл.

~~$x(0,2 \cdot \Delta x_m \cdot \cos(\omega t)) = 0$~~

3) Где приходит касание?

$$\frac{M\omega^2}{2} + \frac{K\Delta x_1^2}{2} = \frac{KX_m^2}{2}$$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{K(X_m^2 - \Delta x_1^2)}{m}} = \sqrt{\omega(X_m^2 - \Delta x_1^2)}$$



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
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!

$$21. \quad \ddot{x}_2 = x_m \cdot \cos \omega t$$

$$Mg = \dot{y} = x_m \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega t \quad \Rightarrow \quad \omega^2 = \frac{4}{x_m} = 18 \text{ rad/s}$$

✓

$$\therefore \omega^2 = 20 \quad \omega = \sqrt{20} \neq \omega_0 \quad \text{исследование}$$

изменяется
свободный
конец

$$\Rightarrow \text{Ответ } \text{не } 2 \text{ позит: } \cancel{Mg = a_0 = Q_F},$$

потому что $a_0 = 0$

"
"

3) Кинетика маятника. Уравнение. Решение:

~~уравнение маятника~~

также

$$\text{Ответ: } \Delta x_1 = \ddot{x}_2 t$$

$$a = \frac{M}{m}$$



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 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!

1) Дано:

$$M = 4 \text{ кг}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$k = 100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$M = 0,4$$

Найти:

$$\Delta x_1 - ?$$

$$a_1 - ?$$

$$v_1 - ?$$

Решение:

Доска скользит
по горизонтальному

затянут. x -координате. Задано $M\ddot{x}$
 $x = x_m \cos \omega t$

$$a = a_m \cos \omega t = -x_m \omega^2 \cos \omega t$$

~~вектор~~ ~~вектор~~ \Rightarrow $a = a_m \cos \omega t = v_{\text{окн}} \Rightarrow v_{\text{окн}} = v_{\text{окн}}$

$$1). a_{\text{окн}} = 0 \Rightarrow a_{\text{окн}} = a_g = g \quad (\text{акелл. уравн})$$

$$\text{Бруск: } \vec{F}_{\text{нр}} + \vec{N}_1 + \vec{m}g = m\vec{a}$$

$$OY: N_1 = mg \Rightarrow F_{\text{нр}} = M N_1 = Mmg$$

$$OX: Mmg = ma \Rightarrow a = Mg$$

$$\text{Задано: } \vec{F}_{\text{нр}} + \vec{N}_2 + \vec{Mg} = M\vec{a}$$

$$\vec{F}_{\text{нр}} = \vec{F}_{\text{нр}} = F_{\text{нр}} = m\omega^2 R \quad 3.4,$$

$$\text{При: } OX: k|\Delta x| - Mmg = M\ddot{x}$$

$$\Delta x = \frac{M(m+M)g}{k} = \frac{Mg}{k}$$

$$= \frac{0,4 \cdot 8 \cdot 10}{100} = 0,2 \text{ м}$$

~~решение~~

$$|\Delta x| = \Delta x_1 = 0,2 \text{ м}$$

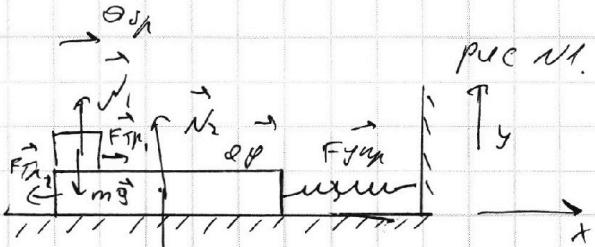


рис 11.

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
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!

$$3) \quad PV = JR \tau \quad V = \text{const}, \quad R = \text{const}$$

$$\frac{P_1}{J_0 t_0} = \frac{P_2 t_0}{J_0 t_1} \quad J_1 = \frac{8 m_{10}}{m} \quad J = 8 J_0$$

$$\frac{P_1}{J_0 t_0} = \frac{P_2}{8 J_0 t_1} \Rightarrow P_2 = \frac{8 J_0 \cdot P_1}{t_0} = \frac{8 \cdot 363 \cdot 3,5 \cdot 10^3}{300}$$

$$= \frac{35 \cdot 8 \cdot 363}{3} = 121.835 \text{ Pa}$$

$$\varphi = \frac{P_2}{P_{\text{норм}}} \cdot 100\% = \frac{121.835}{20 \cdot 10^3} = \frac{4.121}{10^3} = \frac{484}{1000} = 48,4\%$$

$\text{норм} = 20 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ (аб. рис.)

Очевидно: $\frac{m_{11}}{m_{10}} = 8$

$t^* \approx 71^\circ \text{C}$

$$(\varphi \approx 48,4\%)$$



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**.

1 2 3 4 5 6 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!

2) Дано:

$$t_0 = 27^\circ\text{C}$$

$$= 300\text{ K}$$

$$t_1 = 90^\circ\text{C} =$$

$$= 273 + 90 =$$

$$= 363\text{ K}$$

$$m_{\text{возд}} = 7\text{ ммо}$$

Найти:

$$t^* = ?$$

$$\frac{m_{\text{ж}}}{m_{\text{мо}}} = ?$$

$$q = ?$$

Решение:

Вначале нагревали в сосуде

находились пар и вода =, чтобы утверждать, что $P_1 = P_{\text{пар нач}} = P_{\text{возд нач}} = \infty$

$$\approx 3,5 \cdot 10^3 \text{ Па} \quad (\text{дл. мс.})$$

2) Нул пар:

$$PV = JRT$$

$$V_{\text{возд нач}}; \quad R = \text{const} \quad \Rightarrow$$

$$\frac{P_1}{t_0 J_0} = \frac{P^*}{t^* J^*} \quad J = \frac{m}{M} \quad J_0 = \frac{m_{\text{мо}}}{M}$$

$$\frac{P_1 \cdot M}{t_0 \cdot m_{\text{мо}}} = \frac{P^* \cdot M}{t^* \cdot M} \quad J^* = \frac{m_{\text{ж}}}{M}$$

$$=, \quad P^* = \frac{P_1 \cdot 8 t^*}{t_0} = \frac{8 \cdot 3,5 \cdot 10^3 \cdot t^*}{300} = \\ = \frac{8 \cdot 3,5 \cdot t^*}{3} \approx 93 t^*$$

Когда испарение прекращается $P^* = P_{\text{н.н}}$

\Rightarrow начало конденсации - это же наше самое первое условие существо $P^* = 93 t^*$

$$P = 31 \cdot 10^3 \text{ Па} \Rightarrow t^* = 333,3 \text{ K} = 50^\circ\text{C}$$

$$t^* = 20^\circ\text{C} = 293\text{ K} \Rightarrow P^* = 27,249 \cdot 10^3 \text{ Па},$$

но среди данных чисел находили t^* не в единице с ~~единицами~~ единицами парением, откуда $P^* \approx 33 \cdot 10^3 \text{ Па}$

$$t^* \approx 37^\circ\text{C}$$

1) При нагревании в вакууме, при нагревании до 21°C был водяной пар образован в пар, становился 1 мкг , при нагревании до 90°C был водяной пар $m_{\text{пар}} = m_{\text{мо}} + m_{\text{возд}} = 8\text{ ммо} =, \frac{m_{\text{ж}}}{m_{\text{мо}}} = 8$.

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

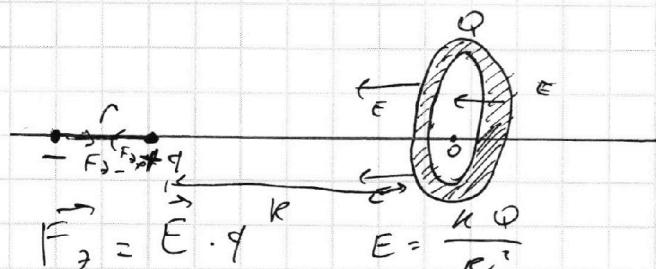
1 ИЗ 2

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!

3) Дано:

 v_0

Найти:

 $\tau_1 - ?$ $\tau_2 - ?$ 

R - радиус
от центра q
 r - расстояние
 $q \cdot u \cdot g^2 \cdot r \rightarrow 0$

Без учета конечн. зарядов. частица отталкивается от диска, отталкивается от центра, F_2 направление на то, чтобы развернуть движ.

$$F_2 = F_{2+} - F_2 = \frac{qkQ}{r^2} - \frac{qkQ}{(r+k)^2}, \text{ когда } \text{заряд} \text{ падает}$$

заряд $0 \leq r < R$, $F_2 \approx 0$

когда заряд падает к O :

$$F_2 = \frac{qkQ}{r^2} \left(\frac{1}{R^2} - \frac{1}{(r+k)^2} \right) = 2ma, m - масса$$

$$\text{если } L = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2g} \quad L = r - \text{расстояние до основания}$$

$$r = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2g} = \frac{-v_0^2 \cdot m}{qkQ \left(\frac{1}{R^2} - \frac{1}{(r+k)^2} \right)} = \frac{m}{\frac{1}{(r+k)^2} - \frac{1}{R^2} \left(1 - \frac{2r}{k} \right)}$$

$$= \frac{v_0^2 \cdot m}{qkQ \left(1 - 1 + \frac{2r}{k} \right)} = \frac{v_0^2 \cdot m}{qkQ \cdot 2r}$$

или проекция гравиции равна, при $g = \frac{8}{3}$:

$$\frac{r}{k} = \frac{(v^2 - v_0^2) \cdot 3 \cdot m R^3}{k \cdot D \cdot 2r} \Rightarrow \frac{D}{2} = \frac{(v^2 - v_0^2) \cdot 3 \cdot R}{-v_0^2}$$

(*)



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.

1

2

3

4

5

6

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!

~~2) Определить, когда движение приведено~~
~~движение, когда~~

~~*~~

$$\begin{aligned} -\frac{v_0^2}{2} &= 3v^2 - 3v_0^2 \Rightarrow 2,5v_0^2 = 3v^2 \\ &\Rightarrow \frac{5}{2}v_0^2 = 3v^2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow v = v_0 \cdot \sqrt{\frac{5}{6}} \end{aligned}$$

$v_{min} = v'$, когда движение приведено

некоторое время назад

$$P = \frac{(v'^2 - v_0^2) \cdot 3mk^3}{kQq \cdot 2r} = \frac{(v'^2 - v_0^2) \cdot 3 \cdot l}{-2v_0^2}$$

$$-v_0^2 = 3v'^2 - 3v_0^2 \Rightarrow 2v_0^2 = 3v'^2$$

$$\Rightarrow v' = \sqrt{\frac{2}{3}}v_0 = v_{min}; v_{max} = v_0$$

$$\Rightarrow \frac{v_{min}}{v_{max}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$\text{Отсюда } \frac{v_{min}}{v_{max}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$v = \sqrt{\frac{5}{6}}v_0$$

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
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!

$$I_1 = \frac{2 \cdot S_1 \cdot n}{5 \cdot L + L_2} = \frac{2 S_1 \cdot n \beta_0}{5 \cdot 13L}$$

$$\Delta I_{1-2} / t = -\beta \beta_{1-2} / t \cdot \frac{S_1 \cdot n}{13L}$$

$$I_2 - I_1 = -(\beta_2 - \beta_1) \cdot \frac{S_1 \cdot n}{13L}$$

$$= 0 \quad \text{или} \quad \frac{3}{5} \beta_0$$

$$I_2 - \frac{2 \beta_0 \cdot S_1 \cdot n}{5 \cdot 13L} = \frac{3}{5} \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L} \Rightarrow I_2 = \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L}$$

$$I_1 / t = kt + a = \frac{8}{15Z} \cdot \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L} \cdot t$$

$$\left. \begin{array}{l} a = 0 \\ \frac{2}{5} \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L} = k \cdot \frac{3}{4} Z \end{array} \right\} \Rightarrow k = \frac{8}{15 \cdot 13LZ}$$

$$q_{01} = \int_{t_0}^{t_1} I_1 / t dt = \frac{8}{15Z} \cdot \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L} \cdot \left(\frac{t^2}{2} \Big|_{t_0}^{t_1} \right) \quad t_1 = \frac{3}{4} Z$$

$$= \frac{8}{15Z} \cdot \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L} \cdot \frac{\frac{3}{16} Z^2}{2} = \frac{S_1 \cdot n \beta_0 \cdot 3Z}{20 \cdot 13L}$$

$$I_2 / t = \beta t + b = t \cdot \frac{12 S_1 \cdot n \beta_0^2}{13Z \cdot 5L} - \frac{7}{13 \cdot 5L} \cdot \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{5}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{2}{5} \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L} = \frac{3}{4} Z \cdot \beta + b \\ \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L} = 2 \beta + b \end{array} \right\} \Rightarrow b = \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L} - 2 \beta$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} 2 \beta = \frac{3}{5} \frac{S_1 \cdot n \beta_0}{13L} \Rightarrow \beta = \frac{12 S_1 \cdot n \beta_0}{2 \cdot 13L \cdot 5}$$



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
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!

$$q_{1,2} = \int_{\frac{3}{7}L}^{\frac{2}{3}L} I_2(t) \sqrt{t} dt = \frac{s_i n \beta_0}{13 \cdot 5 L} \cdot \left(\frac{12 \cdot t^2}{2^2} - 2t \Big|_{\frac{3}{7}L}^{\frac{2}{3}L} \right)$$

$$= \frac{7 s_i n \beta_0 \cdot 2}{13 \cdot 5 L \cdot 8}$$

$$q_2 = q_{\Sigma} = q_{0,1} + q_{1,2} = \frac{7 s_i n \beta_0 \cdot 2}{13 \cdot 5 \cdot 8 L} + \frac{32 \cdot s_i n \beta_0 \cdot 2}{4 \cdot 5 \cdot 13 L}$$

$$= \frac{13 s_i n \beta_0 \cdot 2}{13 \cdot 5 \cdot 8 L} = \frac{s_i n \beta_0 \cdot 2}{40 L}$$

$$\text{Ответ: } q_2 = \frac{s_i n \beta_0 \cdot 2}{40 L}$$

$$I_2 = \frac{s_i n \beta_0 \cdot 2}{13 L}$$

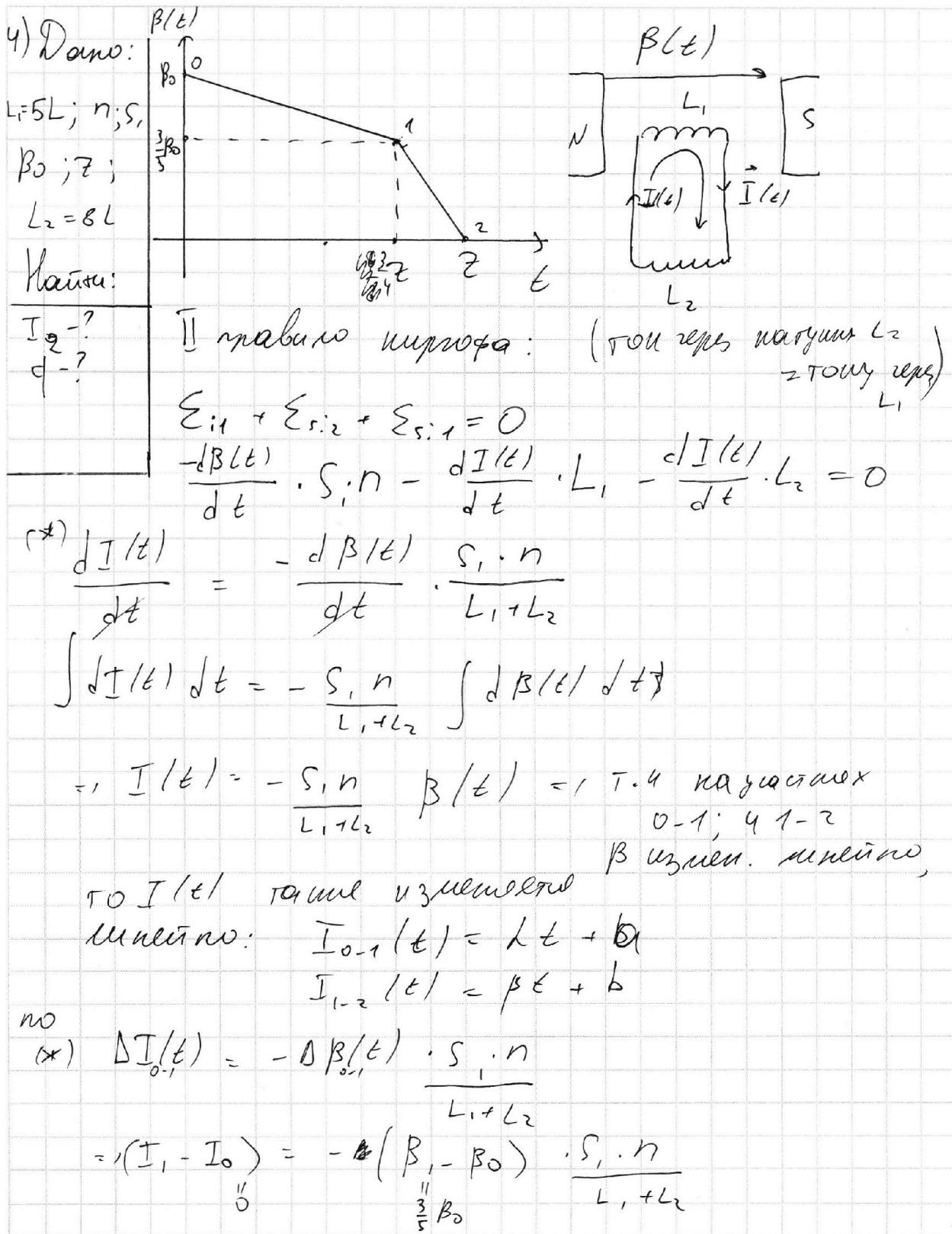


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





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!

$$Q_S = Ax = Q_C - SC = 5,25k - 4,5k = 0,75k$$

$$0,75k = \frac{n-1}{n} \cdot 4,5k$$

$$\Rightarrow \frac{n-1}{n} = \frac{0,75}{4,5} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow 6n - 6 = n \Rightarrow 5n = 6 \Rightarrow n = \frac{6}{5}$$

Однако $n = \frac{6}{5}$



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 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!

5) Дано: Решение:

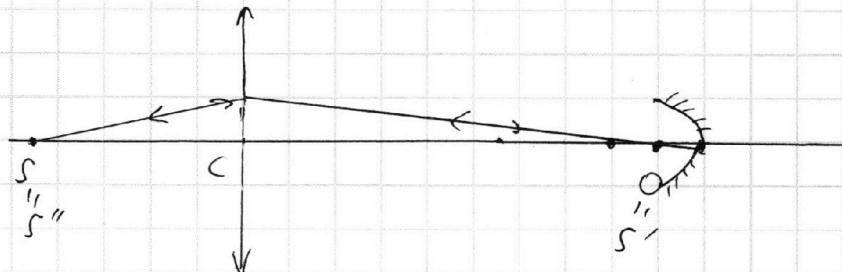
$$a = 4,5 k$$

$$b = 8 R$$

Найти:

$$F - ?$$

$$n - ?$$



Решение 1) Если изображение обнаружено

состав. при любом n , то это

обнаружит сию и при $n=1$

~, можно рассматривать изображение

макс- магн., или искаженное макс-

зримое. О-центр маг-центр. Фок- зерно.

Известно, что при прохождении через

один фр. зеркало луч обрат. от

зеркала в том же направлении, что и пад-

жения = все лучи должны проходить

через точку О, значит изображение в

макс. увеличении с искажением (+). а

бес. или обратном =, точка О - это

изобр. предмет ~~последовательно~~ в масш.

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



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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

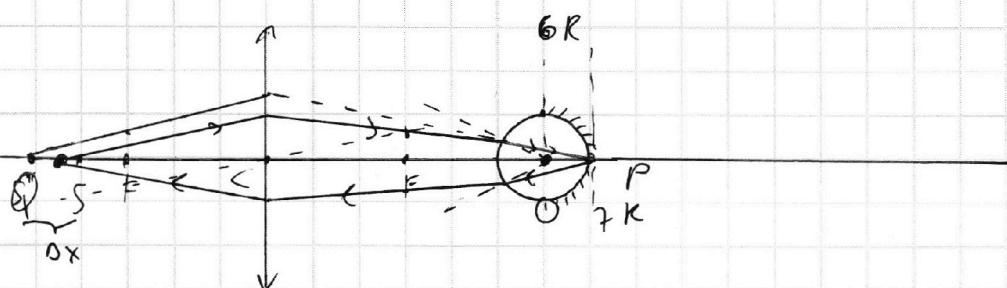
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$CO = 9R = f$$

$$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F} \Leftrightarrow \frac{1}{4,5R} + \frac{1}{9R} = \frac{1}{F}$$

$$\Rightarrow F = 3R$$

2)



Известно, что при параллельном излучении из линзы с фокусом F образуется изображение в том же направлении, что и излучение, но вдвое дальше от линзы, чем F .
Изображение в точке S , оно преломлено в точке P .

Q - изобр. предмета линст. излуч. - зеркало,

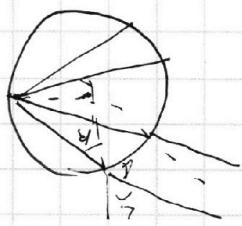
если n $n_m = 1$

$$QS = DX = \frac{n-1}{n} \cdot SC$$

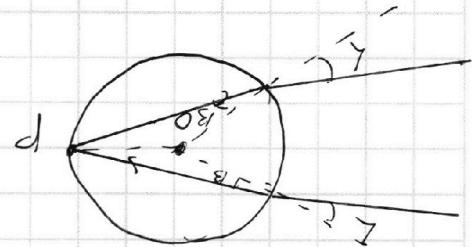
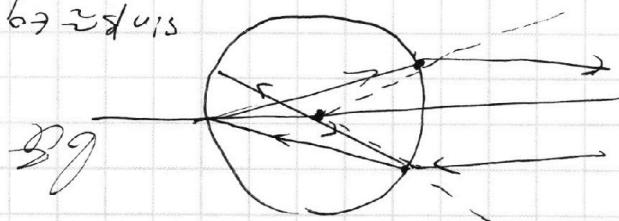
$$\frac{1}{QC} + \frac{1}{CP} = \frac{1}{F} \Leftrightarrow \frac{1}{QC} + \frac{1}{7R} = \frac{1}{3R}$$

$$QC = \frac{21R^2}{4R} = 5\frac{1}{4}R$$

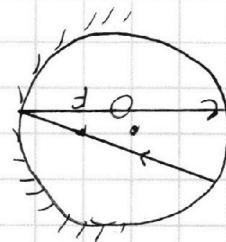
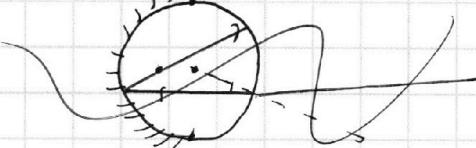
ОКНА
10R



st 67-28413



wherever
you go
you will
be seen



2 13.54 , 5, n 186

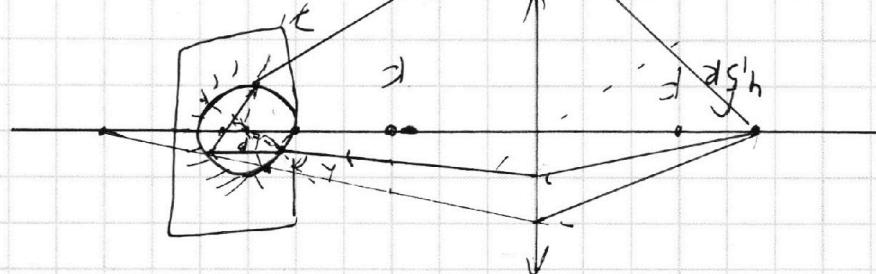
$$f = \frac{84.5}{74.5}$$



$$Q = \mathcal{E} / u, s \leftarrow$$

$$\frac{4}{y} = 8$$

$$u = \frac{y}{u}$$



5: Be a mentor go where you are.

Each outcome of each trial will be measured in an outcome measure, which characterizes the endpoint of interest.

Ча охонг чапнуне мөнхөн оюу оюулж түрүүжээ. Охиртасаарын хөмөнгийн нийтийн түрүүжээ. Тэркэвэд ялангуяа чапнуне, энэхүү чапнуне нийтийн түрүүжээ. Чамчилсандаа чапнуне нийтийн түрүүжээ.



- 3 -

1

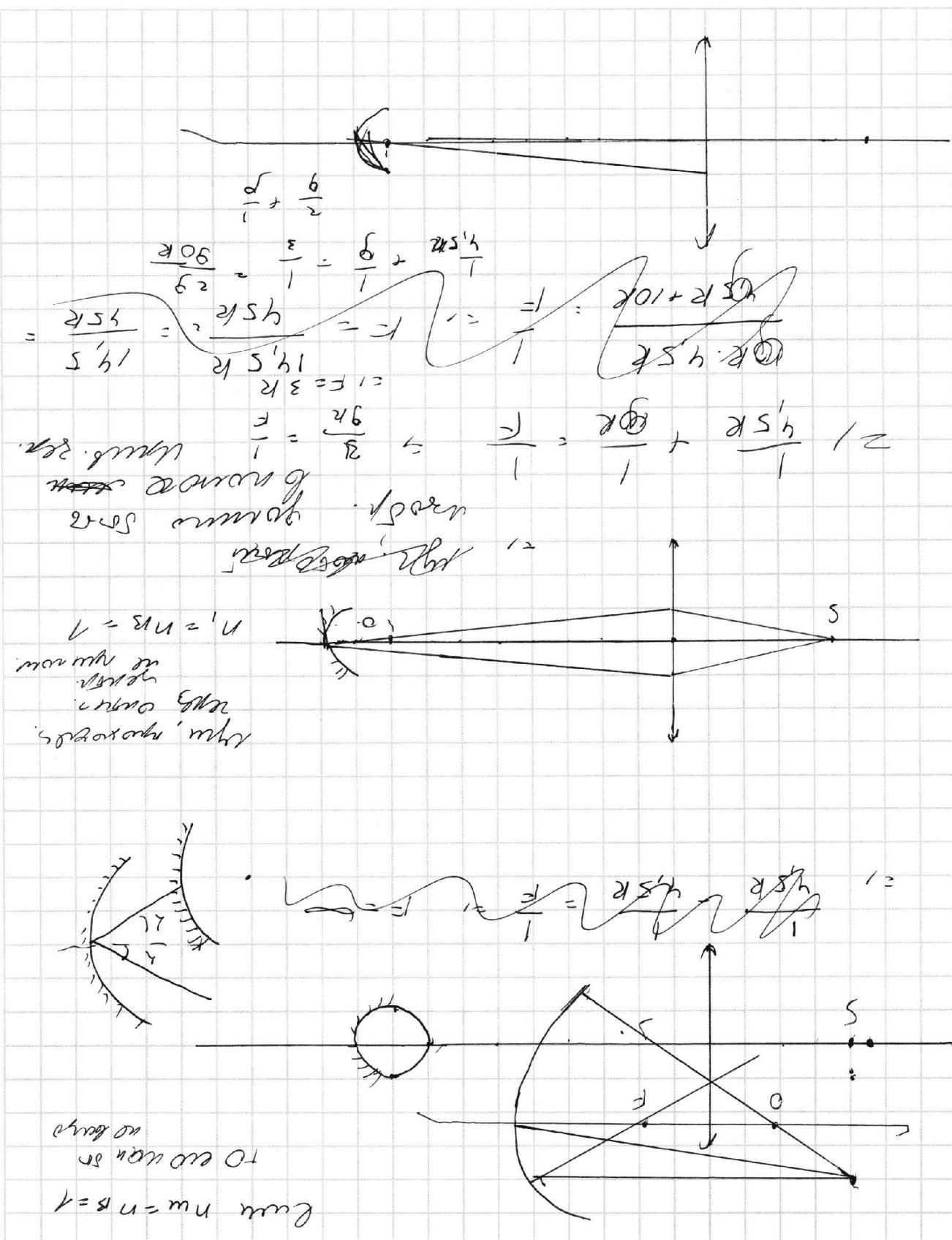
1

1

1

1

— N3 —



Если отражение от зеркала не является отражением, то оно называется отражением.

Симметричное отражение называется симметричным отражением.

Чтобы отразить луч от зеркала, нужно отразить луч от зеркала.

Симметричное отражение называется симметричным отражением.

Чтобы отразить луч от зеркала, нужно отразить луч от 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**.

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

$$\Delta x = 0,2 \text{ м!}$$

1 2 3 4 5 6 7
3 3 3 4 5
стр. стр.

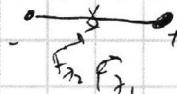
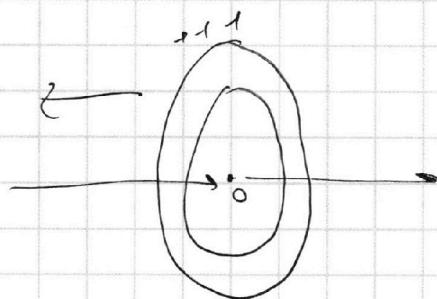
$$V_{\text{относ}} = 0 \Rightarrow$$

$$V = \omega X$$

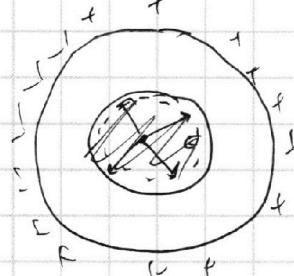
$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

T - время
с потерями
и утечками
с 0 до n.

$$\psi_0 = 0$$



$$\vec{F}_2 = \vec{E} \cdot \vec{z}$$





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!

2) Дано:

$$t_0 = 27^\circ C = \\ = 300K$$

$$t = 90^\circ C = \\ = 273 + 90 = \\ = 363K$$

$$m_{B\phi} = 7 m_{no}$$

Найти:

$$\frac{m_{n1}}{m_{no}} - ?$$

$$t^* - ?$$

$$Q - ?$$

Решение:

В начале нагревания в сосуде находились
и пар и вода \Rightarrow можно утверждать
 $P_1 = P_{no} = P_{n, n=27^\circ} = 3,5 \cdot 10^5$ Па (из условия)

В конде пар:

$$V = \text{const}; R = \text{const} = 1$$

$$\frac{P_1}{t_0 J_0} = \frac{P^*}{t^* J^*}$$

$$J_0 = \frac{m_{no}}{m_{no}}$$

$$J^* = \frac{M}{m_{no} + m_{B\phi}} = \frac{M}{8m_{no}}$$

$$\frac{P_1 \cdot m_{no}}{t_0 \cdot M} = \frac{P^* \cdot 8m_{no}}{t^* \cdot M} \Rightarrow P^* = t^* \cdot \frac{3,5 \cdot 10^5}{8}$$



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!

2) Дано:

$$T_1 = 27^\circ C = 300 K$$

$P_{2,0} = P_{1,0} n_2 T_1$
в сосуде и барр
и в 1. бозрж

$$m_B = 7 mn,$$

$$T_2 = 90^\circ C = 363 K$$

Найти:

$$\frac{m_{2,n}}{m_{1,n}} = ?$$

Решение: $J = \frac{m}{M}$ $\text{турз} = \text{другой} - T_{\text{рас}}$

П.д. и в началь и в конц нагревали
в сосуде и барр и пар, то

$$P_{1,n} = P_{1,0} n_2 = ; P_2 = P_{1,0} n_0 = 30 \cdot 10^3 Pa$$

$$\approx 3,5 \cdot 10^3 Pa$$

над паре:

$V = \text{const}$: ~~Задача~~ $R = \text{const}$,

$$= \frac{P_1}{T_1 J_1} = \frac{P_2}{T_2 J_2} \Rightarrow \frac{P_1 M}{T_1 \cdot m_{1,n}} = \frac{P_2 \cdot M}{T_2 \cdot m_{2,n}}$$

$$\Rightarrow P_1 \cdot T_2 m_{2,n} = T_1 \cdot P_2 \cdot m_{1,n}$$

$$\therefore \frac{m_{2,n}}{m_{1,n}} = \frac{T_1 \cdot P_2}{P_1 \cdot T_2} =$$

$$= \frac{300 \cdot 30 \cdot 10^3}{3,5 \cdot 10^3 \cdot 363} = \frac{21 \cdot 10^3}{1270,5} = 0,805$$

$$\begin{array}{r} 311 \\ \times 363 \\ \hline 1815 \\ + 35 \\ \hline 1089 \\ \hline 12205 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10000 \\ - 12205 \\ \hline 17795 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 35 \\ \hline 180 \\ + 8 \\ \hline 280 \end{array}$$

2) Преподает испарение барр \Rightarrow пар в конц
испарения, при этом $P_{\text{бак}} = P_{\text{пар}} + P_{\text{н.н.}}$

$$m_{\text{пар}} = 8 mn,$$

$$\frac{P_1 M}{T_1 \cdot m_{1,n}} = \frac{P_2 \cdot M}{T_2 \cdot 8 m_{1,n}}$$

$$T_2 \frac{P_1 \cdot 8}{T_1} = P_2$$

$$\begin{array}{r} 8 \cdot 35 \\ \times 6 \\ \hline 280 \\ + 93,3 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$P_2 = \frac{8 \cdot 3,5 \cdot 10^3}{300} T_2 = \frac{35 \cdot 8}{3} T_2 = 93,3 T_2$$

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!

$$P_2 = 93 \frac{1}{3} T_2^x$$

17/3456

$$T = 0 \Rightarrow P = 0$$

$$\rightarrow P = 100 \cdot 93 \frac{1}{3} \cdot 10 \text{ Па} \Rightarrow T_2 = 1000 \text{ K}$$

$$93 \cdot 10^3 = 93 \cdot T^x \Rightarrow T^x = 1000 \text{ K}$$

$$P = 46,5 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

$$9500 \text{ K} = T^x -$$

333 - 275

$$P = 46,5 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

=

$$P = 31 \cdot 10^3 \text{ Pa}, T = \frac{1000}{3} = 333,34 = 50^\circ \text{C}$$

$$1000 \text{ K} = \frac{1000}{3} = 333,34 = 50^\circ \text{C}$$

$$T = 215,57 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

$$20^\circ \text{C} \approx 293 \text{ K}$$

$$\frac{3363}{5500} \approx 2,1$$

$$\varphi = \frac{28 \cdot 315 \cdot 10^3 \cdot 363}{300 \cdot 20 \cdot 10^3} = 205$$

$$\approx P = 27 \cdot 2 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

$$363 \frac{250}{121}$$

$\Rightarrow T_{\text{ном}} \text{ непр.} \approx 71,5^\circ \text{C}$

≈ 121

$$m_n = 8 \text{ мол.}$$

$$363 \frac{250}{121} = 10294 \text{ мол. при } 90^\circ \text{C}$$

Больше оставалось 1 мол.

$$\Rightarrow \frac{1}{m_{\text{ном}}} = 8$$

$$PV = J k T$$

$$PV = \frac{m_n}{M} \cdot k T,$$

$$\frac{V M k R}{R} = \frac{m_n \cdot T_1}{P_1}$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{6P_1 T_2}{T_1} = \frac{8 \cdot 3,5 \cdot 10^3 \cdot 363}{300} =$$

$$P_{2n} \cdot V \cdot M = 8 m_{\text{ном}} \cdot R T_2$$

$$P_{2n} \frac{T_2 \cdot 8 m_{\text{ном}}}{P_{2n}} = \frac{m_{\text{ном}} T_1}{P_1} =$$

$$\frac{m_{\text{ном}} T_1}{P_1}$$



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!

1 2 3 4 5

$$\frac{dI}{dt} = \frac{dI}{dt}$$

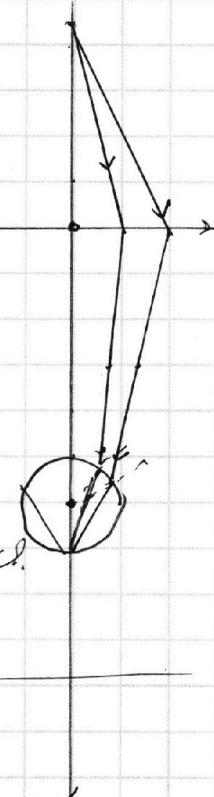
$$dI/I = R_0 S n / I dt$$

$$dI/I = \frac{dI}{dt} = I/\tau$$

$$I/\tau = h +$$

$$I_0/\tau = \beta t \quad \text{или } t = \frac{I_0}{\beta \tau}$$

$$d\varphi = I(t) / \tau$$

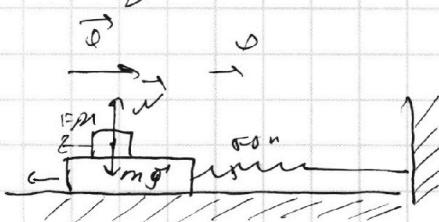
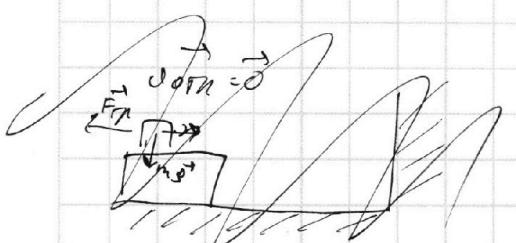


$$\theta = \omega t =$$

$$\vartheta = \omega^2 R \cos \omega t$$



$$\begin{aligned} & \text{затем } \ddot{x} = 0 \\ & \text{тогда } \dot{v}_{\text{одн}} = 0 \quad \rightarrow \text{ постоян} \\ & = \sqrt{\mu} = \dot{v}_{\text{одн}} = v_{\text{одн}}. \end{aligned}$$



$$Mmg = ma$$

$$\therefore a = Mg$$

$$\mu \Delta x - Mmg = Ma \quad \text{или } Mg$$

$$\Delta x = \frac{Mg(m+M)}{a} = \frac{10 \cdot 9.8 \cdot 8}{100} = 7.84 \text{ м}$$

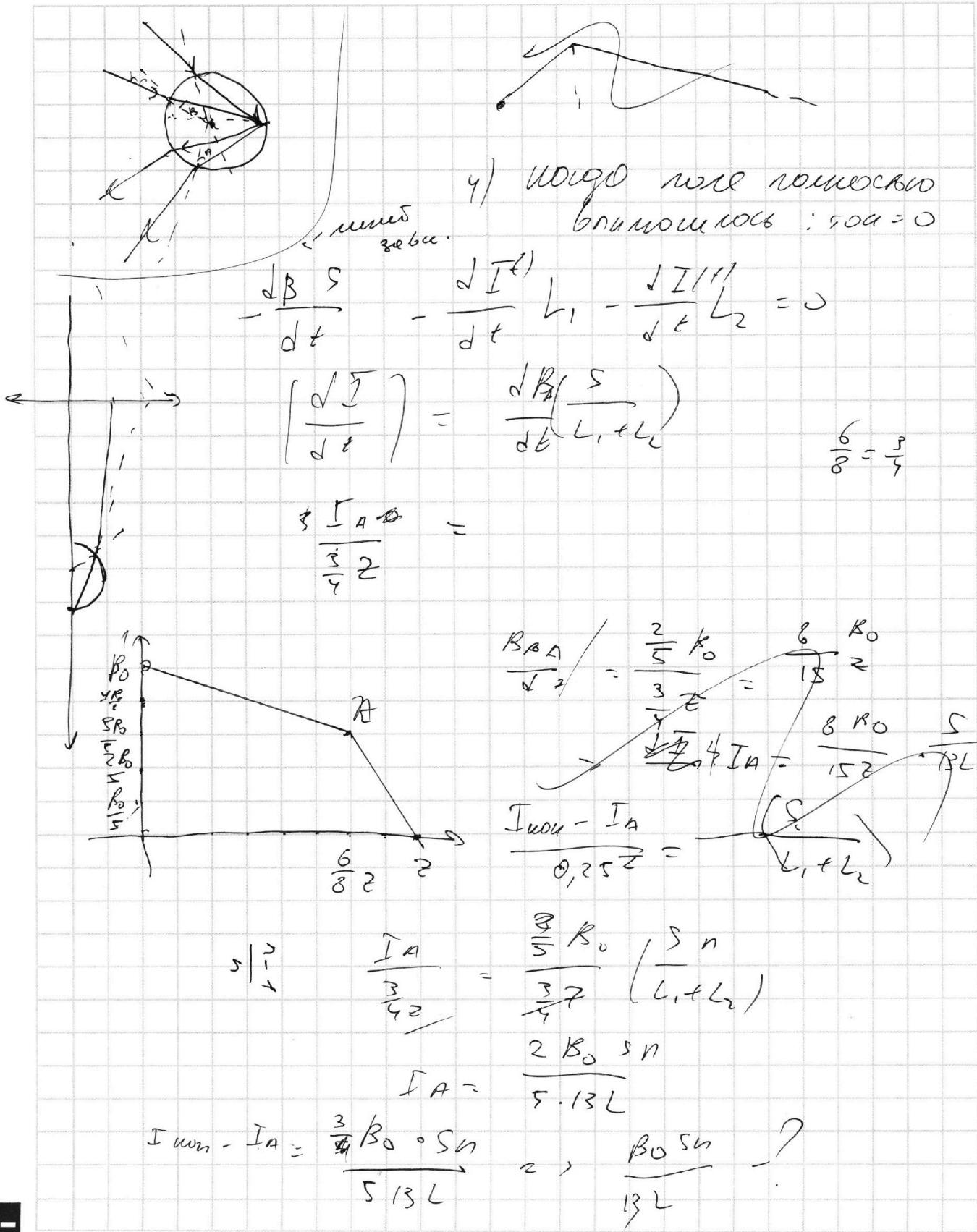


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

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





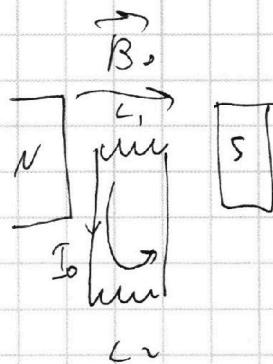
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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

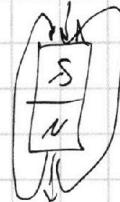
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

Бес. сил линии из № 5



$$1) B = 0!$$

~~$$-\frac{dI}{dt} \times \text{const} = \frac{dS}{dt}$$~~

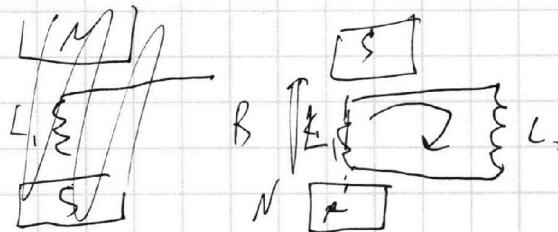
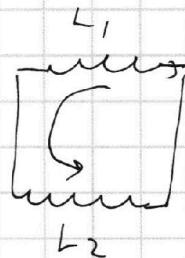


$B \downarrow$

$\frac{dI}{dt} = \text{const}$

Пои через излучаю:

$I = 0$, т. а. Сюда ближе
близко либо
далеко.



$$\frac{dI}{dt} = W \quad \varphi = \text{const} \cdot ?$$

$$-\frac{d\beta \cdot S_1}{dt} - \frac{dIL}{dt}$$

и проверяю

$$I(t) = \frac{\beta(t) \cdot S}{(L_1 + L_2)}$$

шаги

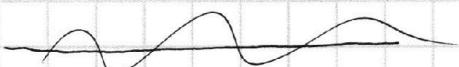
$$S_1, nB_0 \cdot 32$$

$$\frac{4.5132}{4.5132}$$

- 2

$$\frac{6 \cdot 2}{2} - 27 - \frac{6 \cdot 9 \cdot \bar{e}^2}{162}$$

$$+ \frac{7 \cdot 3}{4} \bar{e}$$



$$\frac{15}{8} - \frac{48}{8} = \frac{2}{8}$$

$$\frac{27}{8} - \frac{42}{8} = \frac{27}{8} = \frac{15}{8}$$

