



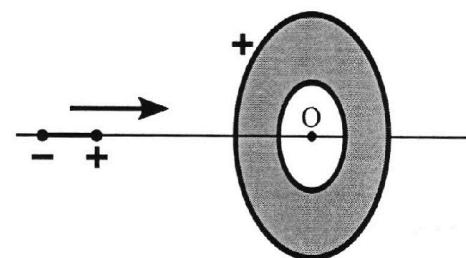
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-02



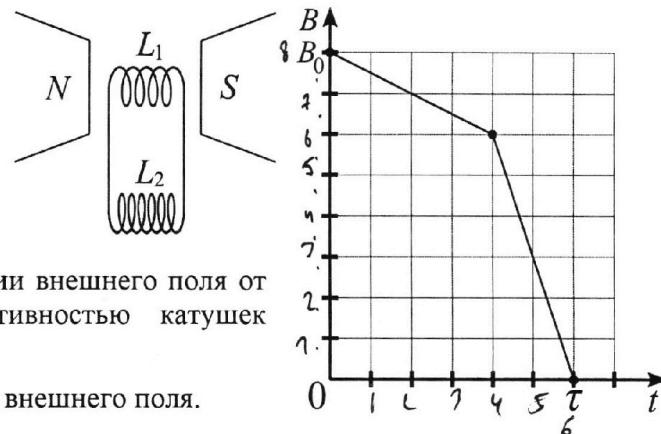
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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 .



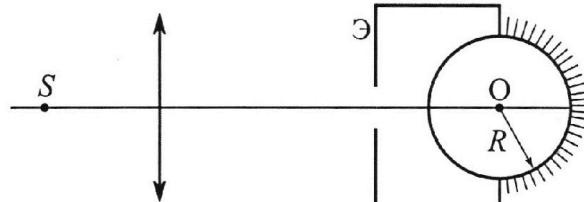
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти разность максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

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 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 (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 .

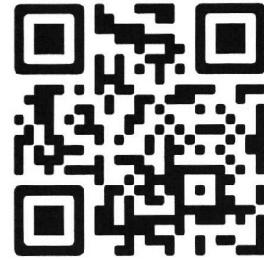
После того, как центр шара переместили вдоль оптической оси так, что расстояние от него до центра линзы уменьшилось на $\Delta = 4R$, изображение источника снова совпало с самим источником.

- 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 $\sin \alpha \approx \alpha$.

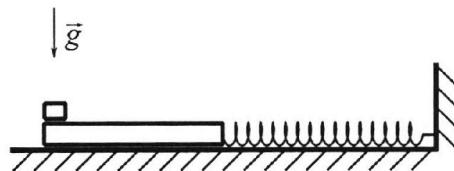


**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**
Вариант 11-02



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 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.

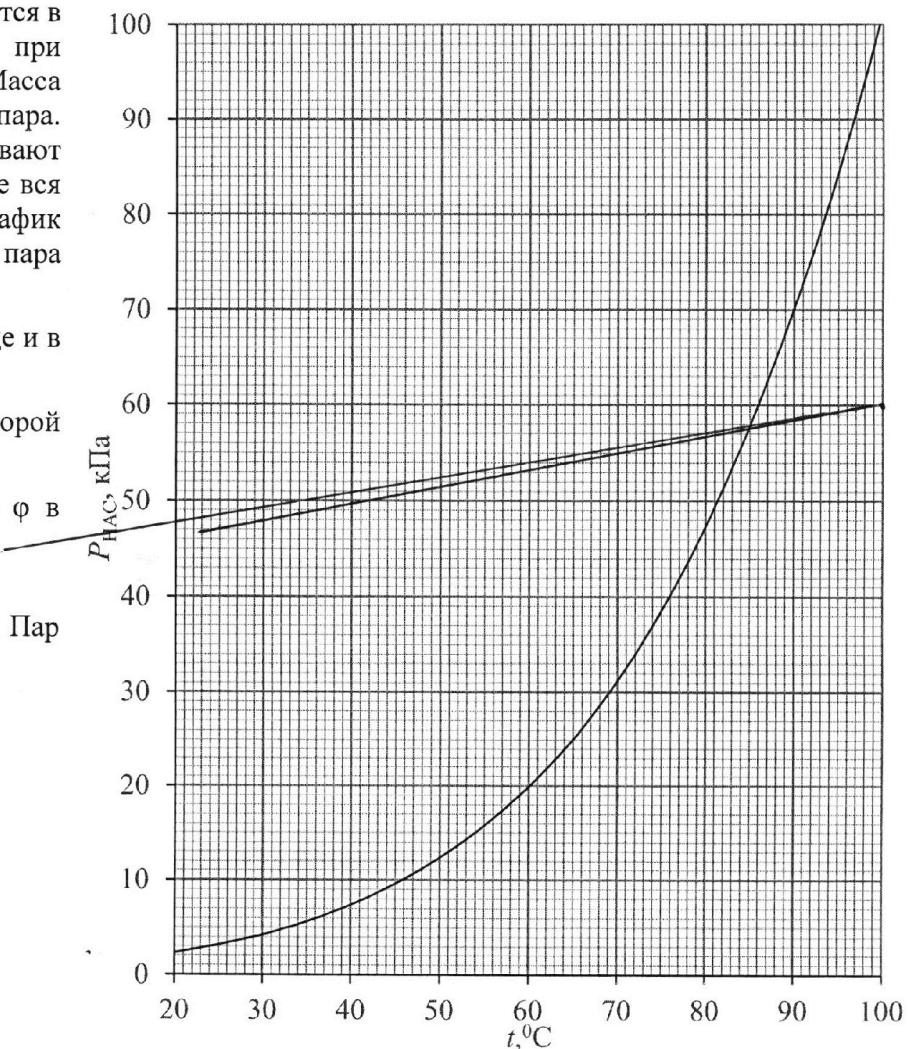


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным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

2. В сосуде постоянного объема находятся в равновесии влажный воздух при температуре $t_0 = 27$ °С и жидкую воду. Масса жидкой воды в 11 раз больше массы пара. Содержимое сосуда постепенно нагревают до температуры $t = 97$ °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 сравнению с об ёмом газа можно пренебречь. Пар считать идеальным газом.





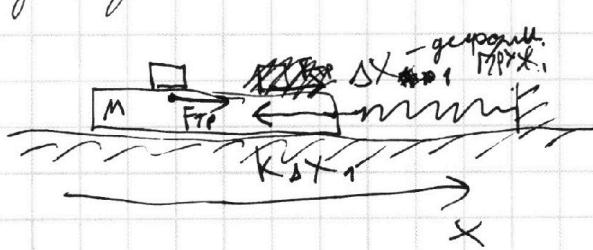
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

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

✓ 1) При условии начального и статиче ~~равновесного~~
подобия так, что когда бруск условие доски ≈ 0 , бруск перестает движение по доске. Тогда
Покажем т.к. бруск сразу начал движение относительно
доски, то есть, что $F_{\text{тр.бр}} = F_{\text{тр.дос}}$.
По упр., когда $A_g(\text{ук.доски}) \approx 0$, $\Sigma \text{Ботк} (\text{отн сх. бруска}) = 0$
 \Rightarrow $\Sigma \text{Ботк} = 0$ $F_{\text{тр.шнту}} = 0$ и $A_g = 0$. Тогда II З.Н.
для доски:



$$0 \times 1 \stackrel{\circ}{M}_x = F_{\text{тр}} - k_dx_1$$

$$F_{\text{тр}} = k_dx_1 \Rightarrow dx_1 = 0$$

~~коэффициент~~
~~нормы~~ = 0

(В р. 1) говорится про момент, когда $a_{\text{отн}} = 0$, то т.к. то движущийся бруск с начальной скоростью всегда будет действует $F_{\text{тр}}$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg$$

Когда $a_{\text{отн}} = 0$? Когда в CO доски $a_F = 0$

$$a_F \text{ в CO доски} \Rightarrow \text{Когда } \sum F_{\text{нн}} + F_{\text{тр}} = 0 \Rightarrow F_{\text{нн}} = -F_{\text{тр}}$$

т.к. $a_F \text{ в CO доски} = 0$.



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

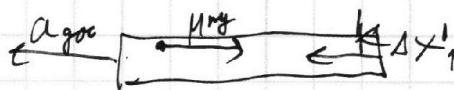
СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

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!

Или $F_{\text{ин}} = 0 \Rightarrow \Gamma_{\text{ном}} = 0$, то $F_{\text{ин}} = m a_{\text{ном}} \Rightarrow$
на доску \Rightarrow ошибка $m(1) - \Delta X_1 = 0$

Или $F_{\text{ин}} = -F_{\text{тр}} \neq 0$; $\Rightarrow F_{\text{ин}} = m a_{\text{ном}} = \mu mg \Rightarrow$
 $\Rightarrow a_{\text{ном}} = \mu g$

На доску при этом действ. сила:



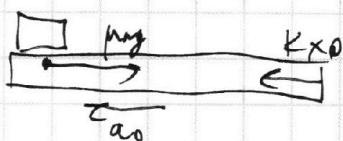
$$M a_{\text{ном}} = k x_1 - \mu g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M \cdot \mu g = k x_1 - \mu g \Rightarrow k x_1 = \mu g (M + m) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 = \frac{\mu g}{k} (M + m) = \frac{0,5 \cdot 10}{50} (3) = \frac{9}{50} = 0,18 \text{ m} = 18 \text{ см}$$

ОТВЕТ

2)



$$M a_0 = k x_0 - \mu g; x_0 - ?$$



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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

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

N2) 1) Обозначим нач. массу тела за m ,
когда нач. масса воды $11m$. Известно, что вся
вода испарилась $\Rightarrow 11m$ воды стало $1m$ тела,
откуда нач. масса тела $11m - 1m = 12m$. Тогда

$$L = \frac{\text{масса тела}}{\text{масса пары}} = \frac{12m}{m} = 12 \text{ Дж/г}$$

2) Изв., что как только испарится все оставшиеся
воды, наружное давление тела воды в
соглас сформулой $P_{\text{нар}}(t^*)$, т.е. тело в равновесии массо-
давл. воды и тела, т.е. они оба должны быть идентичны.

~~При этом~~ Такое возможно если тело испар., то
масса из п. (1) $12m$. Обозн. конечную массу воды
за μ . Увел. темп.-стенг. ф-я тела при t^* :

$$P_{\text{нар}}(t^*)V = \frac{12m}{\mu} \cdot R \cdot t^* \quad (V - \text{объем сосуда})$$

Аналогично можно записать и для $t_0 = 27^\circ\text{C}$ (т.е. из п. (1))

$$P_{\text{нар}}(t_0)V = \frac{m}{\mu} R t_0 \Rightarrow \frac{m}{\mu} = \frac{P_{\text{нар}}(t_0)V}{R t_0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{\text{нар}}(t^*) = \frac{1}{\mu} \cdot 12 \cdot \frac{P_{\text{нар}}(t_0)V}{R t_0} \cdot R t^* = \frac{12 P_{\text{нар}}(t_0)}{t_0} \cdot t^*$$

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



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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 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!

Получим ~~задачу~~ сомн. между $P_{\text{нac}}(t^*[K])$ и $t^*[K]$.

По упр. если ~~$P_{\text{нac}}(t^*[C])$~~ $P_{\text{нac}}(t^*[K])$

$$t[C] = t[K] - 273^\circ K \Rightarrow t[K] = t[C] + 273$$

Из графика: $P_{\text{нac}}(27^\circ C) \approx 4 \text{ kPa}$; $27^\circ C = 300^\circ K$

$$P_{\text{нac}}(t^*[K]) = \frac{\frac{1}{2} \cdot 4 \text{ kPa}}{300^\circ K} \cdot t^*[K] = 0,16 \frac{\text{kPa}}{^\circ K} \cdot (t^*[C] + 273) = \\ = (0,16 \cdot t^* + 43,68) \text{ kPa}$$

$$\text{На нашем графике это соотв. } y = 0,16x + 43,68$$

~~Построение~~ Построим эту прямую на графике.

Будет, что пересечение в точке: $P_1 \approx 58 \text{ kPa} = P(t^*)$

Однако: ~~$t^* = 85^\circ C$~~

$$\begin{cases} t_1 \approx 95^\circ C = t^* \\ t^*[K] = 358 K = t_1 \end{cases}$$

3) Обозначим давление пара в камере (при $t = 97^\circ C$) за P_2 .

~~При~~ $t_2 = t = 97^\circ C = 370^\circ K$. Тогда $t_1 < t_2$ с учетом

процесса изобарического, ~~изотермического~~ перехода \Rightarrow

$$\Rightarrow \frac{P_1}{t_1} = \frac{P_2}{t_2} \Rightarrow P_2 = P_1 \frac{t_2}{t_1}; \varphi(\text{пара}) = \frac{P_2}{P_{\text{нac}}(t_2)}; P_{\text{нac}}(t_2) \stackrel{\text{из графика}}{=} 90 \text{ kPa} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi = \frac{P_1 t_2}{P_{\text{нac}}(t_2) \cdot t_1} \approx \boxed{0,644}$$

ОТВЕТ

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.

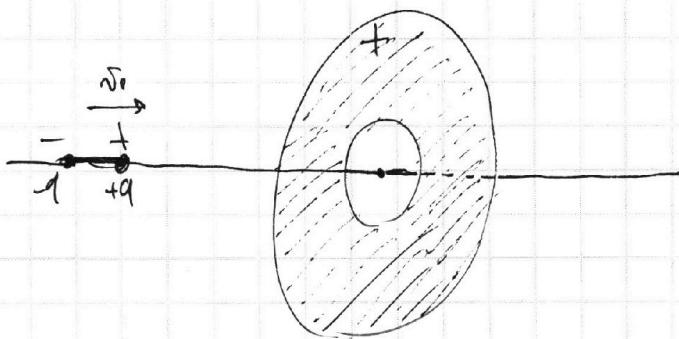
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
1 из 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) Можно ли получить поле заряженного диска с определением на его оси. Можно ли аналогично получить это поле вне диска на оси.



Учайди что $\tau_{\text{диск}} = \infty$
если суммар $+q$ и $-q$.
скорость v_0 у
диска при этом
на ∞ , когда
взаимодействие с
диском.

Найти Энергетию диска при прохождении через
центр диска.

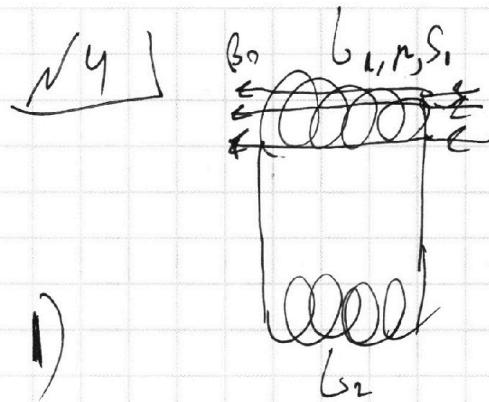
П.к. диске начали с концентрическим волни, максимальная скорость будет на ∞ , а минимальная —
при прохождении через центр, потому что они отталкивают $\tau_{\text{диск}} = \infty$ будет дальнее притяжение
 $+ -$, т.к. \rightarrow при равнозаряжен всегда ближе чем
 $-$ (зак. Кулона: $|F| = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \sim \frac{1}{r^2}$)



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

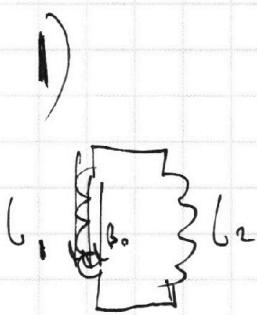
 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
1 из 3

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!



мытие магнитной индукции идет от $S \rightarrow N$

$$L_1 = L; L_2 = 6L; B_0$$



правило Кулона для цепи:

$$\left(-L_1 \frac{dI}{dt} \right) + \left(-L_2 \frac{dI}{dt} \right) = I R \quad T.F. \text{ при } R \neq 0$$

$$L_1 \frac{dI}{dt} + L_2 \frac{dI}{dt} = 0$$

$$L_1 dI + L_2 dI = 0$$

$$d\Phi_1 + d\Phi_2 = 0$$

Поток через L_1 : $\Phi_1 = nBS_1$; в магн. пол. $\Phi_{1n} = nB_0S_1$

Φ_2 в маг. = 0; в конде $\Phi_{2K} = L_2 I_0$

Φ_1 в маг. nB_0S_1 ; в конде $\Phi_{1K} = L_1 I_0$

$$\int_{\Phi_{1n}}^{\Phi_{1K}} d\Phi_1 + \int_{\Phi_{2n}}^{\Phi_{2K}} d\Phi_2 = 0$$

$$\Phi_{1K} - \Phi_{1n} + \Phi_{2K} - \Phi_{2n} = 0$$

$$\Phi_{1n} + \Phi_{2n} = \Phi_{1K} + \Phi_{2K}$$

$$nB_0S_1 + 0 = L_1 I_0 + L_2 I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{nB_0S_1}{L_1 + L_2} = \frac{nB_0S_1}{7L}$$

$$\text{Ответ: } I_0 = \frac{nB_0S_1}{7L}$$

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

2) Ток из контурного кольца $\int I dt$ т.е. $d\Phi = Idt$, t - время
 $I(t) - ?$

Две провод. магнитные витки в контуре L_1 :

$$d\Phi_1 = d(nBS_1) = nS_1 \cdot dB$$

$$\frac{d\Phi_1}{dt} = nS_1 \left(\frac{dB}{dt} \right)$$

здесь узкий кольцо, форма вул.,
принимает форму зон.:

$$L_1 \text{ (от } B_0 \text{ до } \frac{B_0}{2}) = - \frac{\frac{B_0}{4}\pi \cdot 3}{\frac{2}{3}\pi \cdot 4} = - \frac{3B_0}{8V}$$

$$L_2 \text{ (от } \frac{B_0}{2} \text{ до } B_0 \text{)} = - \frac{\frac{B_0}{4}\pi \cdot 3}{\frac{1}{2}\pi \cdot 4} = - \frac{9B_0}{8V}$$

~~вреж.~~ ^{бреж.} от 0 до $\frac{2\pi}{3}$: $(\omega_1 = -\frac{3B_0}{8V})$ от 0 до I_1

① $\frac{d\Phi_1}{dt} + \frac{d\Phi_2}{dt} = 0 \Rightarrow nS_1 \omega_1 + L_2 \frac{dI}{dt} = 0$

$$nS_1 \omega_1 \int_0^{\frac{2\pi}{3}} dt + L_2 \int_0^{I_1} dI = 0$$

$$nS_1 \omega_1 \cdot \frac{2\pi}{3} + L_2 I_1 = 0 \Rightarrow I_1 = \dots$$

б. общ. формула:

$$nS_1 \omega_1 \int_0^t dt + L_2 \int_0^I dI = 0 \Rightarrow I(t) = \frac{-nS_1 \omega_1 t}{L_2}$$

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



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

$$nS_1 \frac{dB}{dt} + L_2 I = 0$$

$$nS_1 \int dB + L_2 I = 0$$

$$nS_1 \frac{B - B_0}{R} + L_2 I = 0$$

$$nS_1 (B - B_0) + L_2 I = 0$$

$$nS_1 B - nS_1 B_0 + L_2 I = 0$$

$$nS_1 \int B dt - nS_1 \int \frac{B_0}{R} dt + L_2 \int I dt = 0$$

П1. my ГР. В УСЛ. ПРШ. ВЕ. ПРОТ. q

$$nS_1 S_{\text{my GR.}} - nS_1 T + L_2 q = 0$$

$$S_{\text{my GR.}} = \frac{\pi}{8} \cdot \frac{\pi}{4} B_0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} B_0 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{B_0 T}{2} + \frac{1}{12} B_0 T +$$

$$+ \frac{1}{9} B_0 T = \frac{B_0 T}{24} (12 + 2 + 3) = \frac{17 B_0 T}{24}$$

$$q = \frac{nS_1 T - nS_1 S_{\text{my GR.}}}{L_2} = \frac{\frac{7}{24} B_0 T}{L_2} = \frac{7 B_0 T}{24 \cdot 6 L} =$$

$$= \boxed{\frac{7 B_0 T}{144 L}}$$

ОТВЕТ



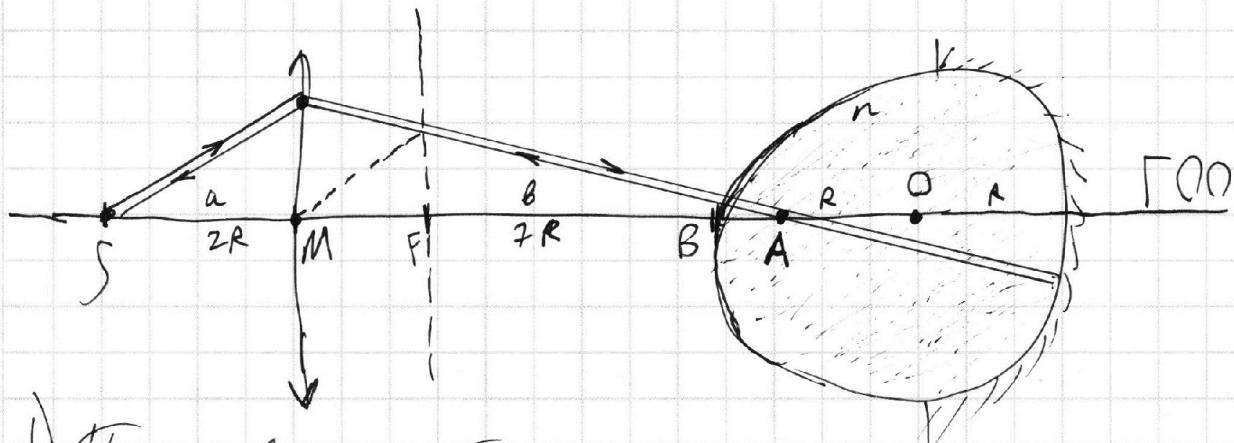
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 из 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 Уберём с рисунка этот арх, скрошив соединение мастики угол.



1) Это условно убираем арх, в центре "штыка" не широким своего продолжения при изгибе тор. удаляем шар. Такое возможно, только если ~~шар~~ мы от шар ~~внадоле~~ на шар тор - мало к его поверхности. Иначе сущ, от убранного тора до границу, пак не нормально опускается он зеркальной полусф. оси и идёт тем же ходом, который привел. Т.к. тор уходит через границу ~~шара~~ где происходит от тора к этой границе, ~~шар~~ мы не будем зависеть от Π (точ. грани).

(Лучи на рисунке удобно соединены, хотя на самом деле лучи переходят сам в себя т.к. отражены).



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 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!

Do you want me to pay you back, Mr. [Signature]

В. Т. А. Мансурова изобр. 5 винил

М-онн, якыншың шығар

Thorga ro sp-re mənən̄.

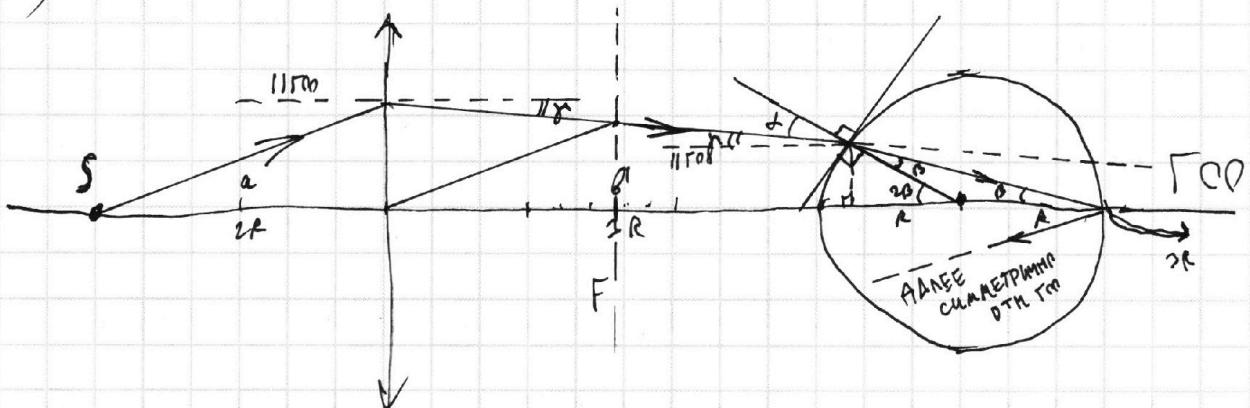
$$\frac{1}{a} + \frac{1}{MA} = \frac{1}{F} ; MA > b + AB = 7F + AB$$

У зонел ~~тільки~~ зокозшного варіанту $A \cup O$ генерація
обнагам. Тоді $AB = R \Rightarrow MA = BR$

$$\frac{1}{2R} + \frac{1}{8R} = \frac{1}{F} \Rightarrow \frac{4}{8R} + \frac{1}{8R} = \frac{1}{F} \Rightarrow F = \frac{8}{5}R = 1\frac{3}{5}R$$

OTBET

$$2) b' = b - \Delta = 2R - 4R = 3R$$



III. к. Все выше написанное подразумевает, что Γ (а,
~~также~~ изображение на карте) есть норма производство \Rightarrow
2) на бр. поб-семи бл. логике тоже ~~имеет~~ ^{имеет} производство.



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

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

СТРАНИЦА
3 ИЗ 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!

При этом, в сл. одного опр. круг должен опираться о пр. линии на 2н. оптической оси, чтобы далее, в силу симметрии, были ~~одинаковы~~ "опирания" опр. Где подобно тому.

з-н СИЛА: $\cancel{D \approx S_{\text{нр}} = n S_{\text{вн}}}$

$$\cancel{\lambda \approx n\beta} \quad (\lambda, \beta \ll 1)$$

На рисунка видно, что $2\beta = \pi + \lambda$

А также $R \sin 2\beta = (UR + R \cos 2\beta) \cancel{\approx 6.9 \mu}$

известен: $2R\beta \approx 5R\cdot\lambda$

$$\begin{cases} \lambda = n\beta \Rightarrow \lambda = n \cdot \frac{\pi}{8}\lambda \Rightarrow n = \frac{8}{5} \\ 2\beta = \pi + \lambda \\ 2\beta = 5\lambda \end{cases} \Rightarrow \cancel{2\pi + 2\beta = 5\pi + 5\lambda - 5\lambda} \Rightarrow 8\beta = 5\lambda \Rightarrow \beta = \frac{5}{8}\lambda$$

Ответ: $n = \frac{8}{5}$



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

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**.

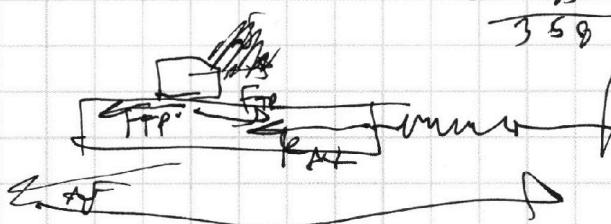
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/>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

$$\begin{array}{r} 223 \\ - 92 \\ \hline 378 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 277 \\ - 95 \\ \hline 358 \end{array}$$



$$F_{pp} = \text{const} = \mu mg$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 273 \\ \hline 1638 \\ 273 \\ \hline 4368 \end{array}$$

$$m a_{ax} = F_{pp} - F_{fr}$$

БД А1



$$0,16 = \frac{16}{100}$$

$$\frac{16 \cdot 100}{100^{\circ}\text{C}}$$



$$\frac{12m}{m} = 12$$

$$\frac{1}{T_{max}} = 0,08$$

~~$$P_{mac}(t^*) V = R t^*$$~~

$$V = \frac{12m}{R}$$

$$43,68 + 16 =$$

~~$$P_{mac}(t^*) V = R t^*$$~~

$$= 5968$$

20
20
20
20
20
20
20

$$\left\{ P_{mac}(t^*) \cdot V = \cancel{V_{\text{запас}} R t^*} = \frac{12m}{R} R t^* \right.$$

$$\left. P_{mac}(27^{\circ}) \cdot V = \frac{m}{R} R t_{27} \Rightarrow \frac{m}{R} = \frac{P_{mac}(27^{\circ}) V}{R t_{27}} \right.$$

$$P_{mac}(t^*) = \cancel{1} \cdot 12 \cdot \frac{P_{mac}(27^{\circ}) V}{R t_{27}} \cdot R t^* = \frac{12 P_{mac}(27^{\circ})}{t_{27}} \cdot t^*$$



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



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

СТРАНИЦА
ИЗ

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

$$\varphi_{\text{стк}} = \frac{P_{\text{стк}}}{P_{\text{стк}}} = \frac{P_{\text{стк}}(t_2)}{P_{\text{стк}}(t_1)} \quad (1) \quad \cancel{\text{стк}} \quad 3\% \quad \frac{10}{27} \quad PV = \frac{P}{T} \quad \frac{P}{T} = \frac{P}{T}$$

$$430 \times 0.9 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} \frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1}{T_2}$$

$$58 \text{ kPa} \cdot 370 \text{ K}$$

$$90 \text{ kPa} \cdot 350 \text{ K}$$

$$\frac{58}{90} \frac{29}{45} \leftarrow \frac{29}{45}$$

$$200$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ -27 \\ \hline 2 \end{array} \begin{array}{r} 45 \\ -20 \\ \hline 25 \end{array} \begin{array}{r} 0,6(4) \\ -200 \\ \hline 180 \end{array} \begin{array}{r} 200 \\ -180 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$0,6944 \approx 0,69$$

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

$$\frac{20,5}{1,40}$$

$$20 \quad 20 \quad 20 \quad 20$$

$$20$$

$$20$$

$$20$$

South north

$$Idt \quad \frac{24}{144}$$

$$2,1$$

$$\begin{array}{c} 10 \\ \text{Santa} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 5 \\ \text{K} \end{array}$$

$$\Phi = 6I$$

$$\cancel{Pdt}$$

$$\Phi = 6dtI$$

$$-nS_{1,2}t + 6dtI = 6dt$$

$$\frac{24-17}{24}$$

$$I = \frac{-nS_{1,2}t}{6dt}$$

