



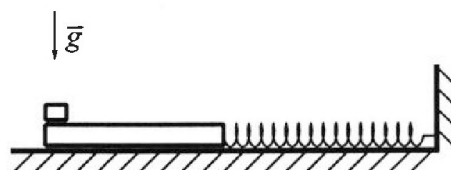
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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 брусок массой $m = 1$ кг, а в другой конец упирается легкая сжатая пружина жёсткостью $k = 50$ Н/м, прикрепленная к стенке. Коэффициент трения скольжения бруска по доске $\mu = 0,3$. Доску отпускают, она начинает движение, а брусок 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.

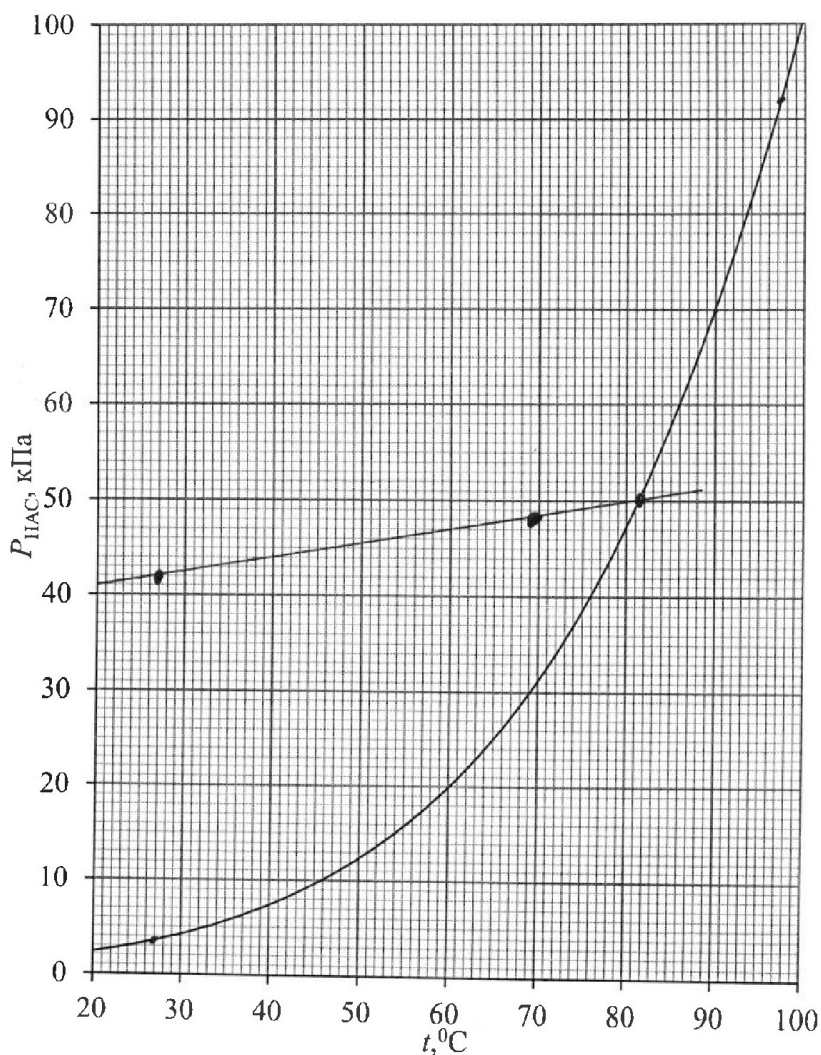


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным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

2. В сосуде постоянного объема находятся в равновесии влажный воздух при температуре $t_0 = 27$ °С и жидкая вода. 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.

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





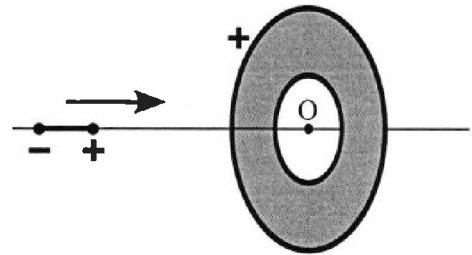
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

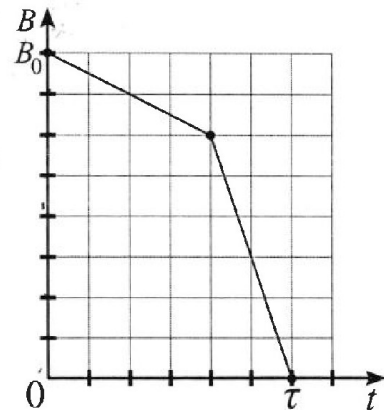
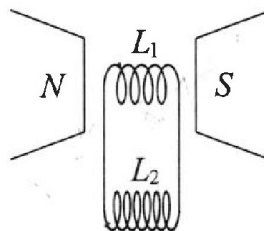


3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется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



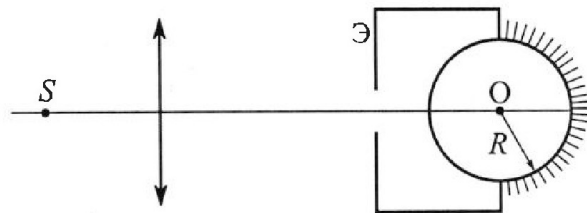
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти разность максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

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 $\sin \alpha \approx \alpha$.



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.

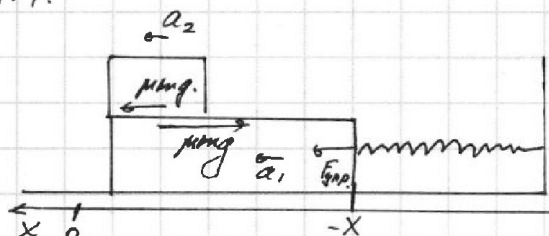
1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

N1.

1) Заметим, что до момента относительной остановки



очевидно, что на брусок сила трения действует влево, а на доску вправо.

Запишем 2-й закон Ньютона для бруска и доски (при $x=0$ пружина не растянута.)

$$\begin{cases} Ma_1 = -kx - \mu mg & (1) \\ ma_2 = \mu mg & (2) \end{cases}$$

(1) $a_1 + \frac{k}{m}x = -\mu g$ — ДУ гарм. колебаний.

При $a_{отн} = 0$ $a_1 = a_2 = a$. Подставим; считая, что x — рас. в нужном пок.

$$\begin{cases} Ma = -kx_{ост} - \mu mg \\ ma = \mu mg \Rightarrow a = \mu g \end{cases}$$

$$\mu mg + \mu mg = -kx_{ост}$$

$$x_{ост} = -\frac{\mu g(m+m)}{k} = -\frac{0,3 \cdot 10 \cdot 2}{50} = -\frac{6}{50} = -\frac{12}{100} = -0,12 \text{ м. } \Delta l_{ост} = 0,12 \text{ м.}$$

А теперь ещё раз запишем (1) и

2) Теперь заметим, что (1) — ДУ гарм. кол. если его преобразовать:



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!

$$a_{1z} + \frac{k}{m} x = - \frac{\mu mg}{m} = - \mu g \cdot \frac{m}{m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad x_{n.p.} = \frac{-\mu g m / m}{\omega^2} = - \frac{\mu g m}{m \cdot k} \cdot m = - \frac{\mu mg}{k}$$

Могда x_1 :

$$\omega = \sqrt{\frac{50}{2}} = 5 \text{ с}^{-1}$$

$$x_1 = x_{n.p.} - A \cos(\omega t)$$

из к.у:

$$A = x_{n.p.} - x_0 \quad (x_0 - \text{начальное смещение пружины})$$

$$x_1 = x_{n.p.} - (x_{n.p.} - x_0) \cos \omega t$$

$$\dot{x}_1 = \omega (x_{n.p.} - x_0) \sin \omega t; \quad \ddot{x}_1 = \omega^2 (x_{n.p.} - x_0) \cos \omega t$$

Дал (2):

$$a = \mu g \Rightarrow v = \mu g t = \dot{x}_2$$

В момент относительной остановки:

$$\dot{x}_1 = \dot{x}_2 \quad \text{и} \quad \ddot{x}_1 = 0$$

$$\omega^2 (x_{n.p.} - x_0) \cos \omega t = 0 \Rightarrow \cos(\omega t) = 0 \Rightarrow \sin \omega t = 1 \quad t = \frac{\pi}{2\omega}$$

$$\omega (x_{n.p.} - x_0) \sin(\omega t) = \mu g t$$

$$\omega (x_{n.p.} - x_0) = \frac{\mu g t}{\sin \omega t} \quad x_{n.p.} - \frac{\mu g t}{2\omega^2} = x_0$$

$$x_0 = x_{n.p.} - \frac{\mu g t}{2\omega^2} = - \frac{\mu mg}{k} - \frac{\mu g t}{2\omega^2} = - \frac{0,3 \cdot 1 \cdot 10}{50} - \frac{0,3 \cdot 10 \cdot 3}{2 \cdot 25 \cdot 100} =$$

$$= - \frac{6}{100} - \frac{0,9 \cdot 20}{100} = - \frac{6 + 18}{100} = - 0,24 \text{ м.} \Rightarrow \Delta l_0 = 0,24 \text{ м.}$$

начальное смещение.



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!

3) Теперь заменим ~~то же самое~~ ~~то же самое~~;

$$\dot{x}_1 = \dot{x}_2 \text{ при } t = \frac{\pi}{2\omega}$$

$$\dot{x}_2 = \mu g t = \mu g \cdot \frac{\pi}{2\omega} = \frac{0,3 \cdot 10 \cdot 3}{2 \cdot 3} = 0,5 \text{ м/с.} = \dot{x}_2 = v_0$$

$$\text{Отв: } v_{\text{от}} = 0,5 \text{ м. } \Delta l_{\text{ост}} = 0,18 \text{ м.}$$

$$\Delta l_0 = 0,24 \text{ м.}$$

$$v_0 = 0,5 \text{ м/с.}$$



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.



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.

$$T_0 = t_0 + 273 \text{ K} = 27 + 273 = 300 \text{ K}.$$

$$T = t + 273 \text{ K} = 27 + 273 = 370 \text{ K}.$$

В начале $p_{\text{пара}} = p_{\text{н.п.}}(t_0) \approx 3,5 \text{ кПа} = p_{\text{по}}$

~~В конце $p_{\text{пара}} = p_{\text{н.п.}}(t) \approx 2 \text{ кПа} = p_{\text{ок}}$~~

~~Запишем ур-ие сост. для пара до~~

~~В начале пара m , а воды $11m \Rightarrow m_{\text{в.о.}}$~~

$\Rightarrow$ в конце пара $12m$.

$$\frac{m_{\text{н.к.}}}{m_{\text{н.к.}}} = 12 = \frac{p_{\text{н.к.}}}{p_{\text{н.о.}}}$$

Пусть в начале пара 0 , тогда когда всё испарится
то будет 120 . Запишем ур-ие сост:

$$p_{\text{по}} V = \nu R T_0$$

$$t^* + 273 \text{ K} = T^*$$

$$V p_{\text{н.п.}}(t^*) = 12 \nu R T^*$$



$$p_{\text{н.п.}}(t^*) = p_{\text{по}} \cdot \frac{12 T^*}{T_0}$$

Найдём такую точку.

Для этого на графике проведём прямую: $y = p_{\text{по}} \cdot \frac{12(t+273)}{T_0}$

$$\text{При } t' = 0 \quad y = 12 p_{\text{по}} = 3,5 \cdot 12 = 42 \text{ кПа}.$$

$$\text{При } t' \approx 69 \quad y \approx 12 \cdot \frac{8}{7} p_0 = 12 \cdot 4 = 48 \text{ кПа}.$$

А пересечемся при $t' = 82^\circ \Rightarrow t^* = 82^\circ \text{C}.$



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!

Поли нолного испарения процесс скажем будет
шогорическим: $\Rightarrow p_{\text{н.п.}}(t^*) = p_{\text{н.п.}}(t^*)$

$$p_{\text{н.п.}}(t^*) \cdot V = \nu R T^*$$

$$p_{\text{н.п.}} V = \nu R T$$

$$T^* = t^* + 273 \text{ K} = 354 \text{ K}$$

$p - p_{\text{н.п.}}$ при T .

$$\Rightarrow p = p_{\text{н.п.}}(t^*) \cdot \frac{T}{T^*} =$$

$$= 50 \cdot \frac{370}{354} \approx 52 \text{ кПа}$$

$$\varphi = \frac{p_{\text{н.п.}}(t)}{p_{\text{н.п.}}(t^*)} = \frac{50}{92} \approx 54\%$$

$$\text{Ответ: } \frac{m_{\text{н.к.}}}{m_{\text{н.п.}}} = 12.$$

$$t^* = 82^\circ \text{C}$$

$$\varphi = 54\%$$



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!

N3.

Сначала скажем, что для диполя $W = \vec{p} \cdot \vec{E}$, где $\vec{p} = \vec{l} \cdot q$, где $\vec{l}$ - вектор от отрицательного заряда к положительному.

Тогда на бесконечности $W_0 = 0$, а на расстоянии r от центра $W_1 = -\vec{p} \cdot \vec{E}_0$

Рассмотрим E_0 . Поле при $r \rightarrow \infty$.

Оно направлено вдоль оси кольца в одну сторону. Тогда.

$$dE_0 = dE \cdot \sin \alpha = \frac{k dq}{r^2} \cdot \sin \alpha = k \sigma \cdot \frac{dS \cdot \sin \alpha}{r^2}$$

$$E_0 = k \sigma \int \frac{dS \cdot \sin \alpha}{r^2} = k \sigma \int \frac{dS \cdot \sin \alpha}{r^2}$$

~~(в момент времени t поле E_0 направлено в одну сторону)~~

Тогда, учитывая направление E_0 :

$$W_1 = -2q\sigma \cdot r. \quad (\text{в начале заряд } q, \text{ а в конце } q/2)$$

Запишем ЗСЭ для первого случая.

$$m \frac{v^2}{2} = \frac{m v_0^2}{2} + 2q\sigma$$

Когда диполь пройдет от центра кольца $E_0 = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow W = 0 = W_0 \Rightarrow v_0 = v_0$$



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

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!

При $E = E_0$ в первом случае:

$$\frac{mv_0^2}{2} = 25 \cdot \frac{q}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0^2}{4} + \frac{mv^2}{2}$$

$$\frac{3}{2} v_0^2 = v^2 \Rightarrow v = v_0 \cdot \sqrt{\frac{3}{2}} \quad \Delta v = v_0 \left(\sqrt{\frac{3}{2}} - 1 \right)$$

~~Ответ: $v = v_0 \sqrt{\frac{3}{2}}$.~~

Ответ: $\Delta v = v_0 \left(\sqrt{\frac{3}{2}} - 1 \right)$.



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!

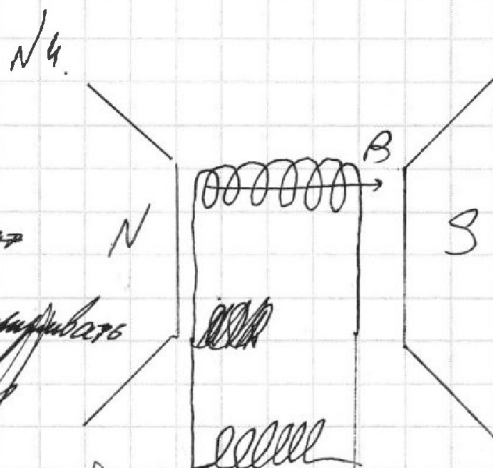
Допустим, что

сразу будем рассматривать

два случая. Дело в

том, что из рисунка не

выясняется направление обмотки катушки из-за того, что не указана полярность намотки.



Заметим, что наша катушка сформированная, а значит:

$$\mathcal{E}_{ind} = IR = 0 = -\frac{d\Phi}{dt} \Rightarrow \Phi \text{ через контур const.}$$

$$\Phi_0 = S_1 B_0 n$$

$$\Phi_k = L_1 I_0 + L_2 I_0 \quad \text{и} \quad \Phi_k = \Phi_0 \Rightarrow I_0 = \frac{S_1 B_0 n}{L_1 + L_2} = \frac{S_1 B_0 n}{7L}$$

Менее заметим, что $dQ_2 = I dt$, а

$$\Phi_0 = S_1 B_0 n$$

$$\Phi_k = (L_1 + L_2) I_0 + S_1 B_0 n \Rightarrow I_0 = \frac{S_1 B_0 n}{L_1 + L_2} (B_0 - B)$$

$$dQ_2 = \frac{S_1 n}{L_1 + L_2} (B_0 - B) dt \Rightarrow Q_2 = \frac{S_1 n}{L_1 + L_2} (B_0 \tau - \int B dt)$$

↑
S под графиком



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!

$$S = \cancel{\left(\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}\right)} \cdot \left(\frac{7}{8} \cdot \frac{2}{3} + \frac{6}{8} \cdot \frac{1}{3}\right) B_0 \tau = \frac{20}{24} B_0 \tau.$$

$$Q_2 = \frac{S_1}{L_1 + L_2} \cdot B_0 \tau \cdot \frac{4}{24} = \frac{S_1 B_0 \tau}{42L}$$

~~Отв. $\frac{S_1 B_0 \tau}{42L}$~~

$$\text{Отв. } I_0 = \frac{S_1 B_0 \tau}{7L}$$

$$Q_2 = \frac{S_1 B_0 \tau}{42L}$$



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



СТРАНИЦА

1 из 3

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

~~А.к. катод L_1 и L_2 параллельны световоду~~
N5.



На параметрах изображения не зависят от показателя преломления шара если лучи падают в шар вовсе и не испытывают преломления, а значит S' в центре шара (все лучи ~~идут~~ проходят в центре а значит направлены вдоль радиусов $\Rightarrow$ угол падения 90° и не изменяется).

Возьмем РТЛ:

$$\frac{1}{2R} + \frac{1}{8R} = \frac{1}{F} = \frac{4+1}{8} \cdot \frac{1}{R} \Rightarrow F = \frac{8}{5}R = 1,6R.$$



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.

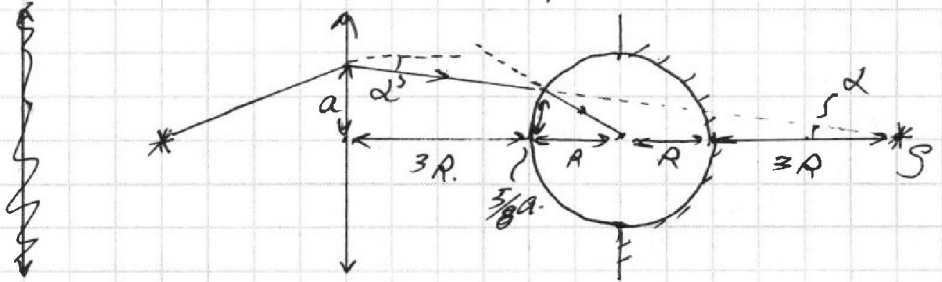
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

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!

Рассмотрим смещение шара.



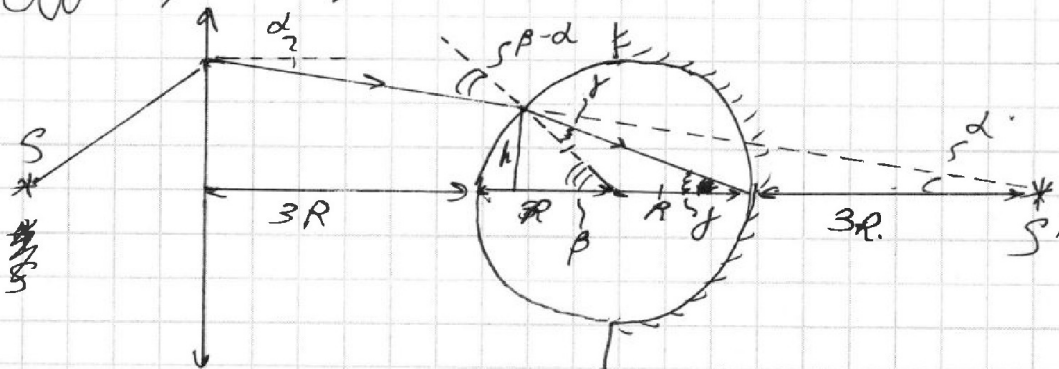
Опять же такое возможно, если лучи фокусируются в центре шара.

Покажем, что без шара они бы собирались в S' из пр. п.

однако угол падения может уменьшаться $\rightarrow 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow n \rightarrow \infty$, а такое невозможно.

Такое еще возможно если лучи сфокусируются на зеркале и тогда их последующие траектории будут просто обратными.



Опять же покажем, что без шара они бы шли в S'



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
9 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!

Отметки на чертеже некоторые углы и размеры.

$$\rho = \frac{h}{R}; d = \frac{h}{5R}; \gamma = \frac{h}{2R} \Rightarrow \rho = 5d; \gamma = \frac{5}{2}d.$$

Заменим γ -и ρ -и $\sin$ и $\cos$:

$$(\sin \gamma) = h \gamma$$

$$4d = n \cdot \frac{5}{2}d \Rightarrow n = \frac{8}{5} = 1,6.$$

Ответ: $F = 1,6R$.

$$n = 1,6.$$

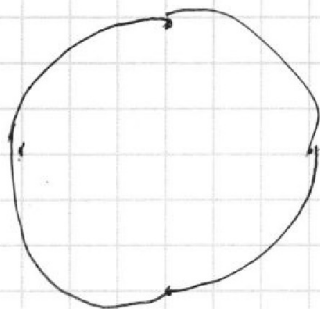


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

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!



$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 37 \\ \hline 5 \\ 185 \end{array}$$

$$18500 \overline{) 3500}$$

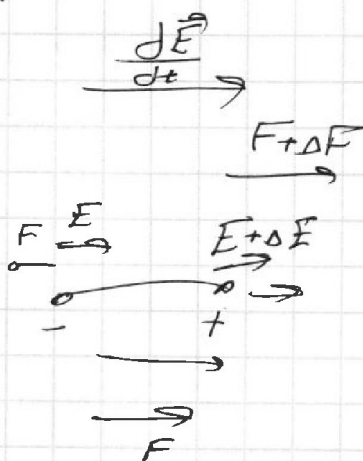
$$\frac{18500}{350} = \frac{300000}{70} =$$

=

~~111~~

$$50 \overline{) 9}$$

$$\begin{array}{r} - 500. \overline{) 92.} \\ 460 \\ \hline 400. \\ - 368 \\ \hline 320. \end{array}$$





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!

$$70 = 3,5 \cdot \frac{12 \cdot 363}{300} =$$

$$273 + 90 = 363.$$

$$700 \quad 3,5 \cdot \frac{12 \cdot 360}{300} =$$

$$\frac{10}{7} \cdot 300.$$

$$\begin{array}{r} 3000 \overline{) 7} \\ - 28 \\ \hline - 20 \\ \hline - 14 \\ \hline - 60 \\ \hline - 56 \end{array} \quad 428.$$

$$\frac{2400}{7}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 273 \\ 81 \\ \hline 354 \end{array}$$

$$3,5.$$

$$\begin{array}{r} 428 \\ - 273 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2400 \overline{) 7} \\ - 21 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 342 \\ - 273 \\ \hline 69 \end{array}$$

$$5110$$

$$3,5 \cdot \frac{12 \cdot 354}{300} = 3,5 \cdot \frac{2}{12} \cdot \frac{7}{6} = 3,5 \cdot \frac{1}{4} = 7 \cdot 7 = 49.$$