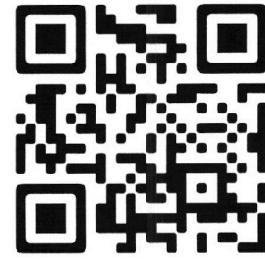




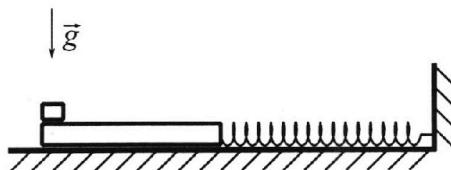
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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.

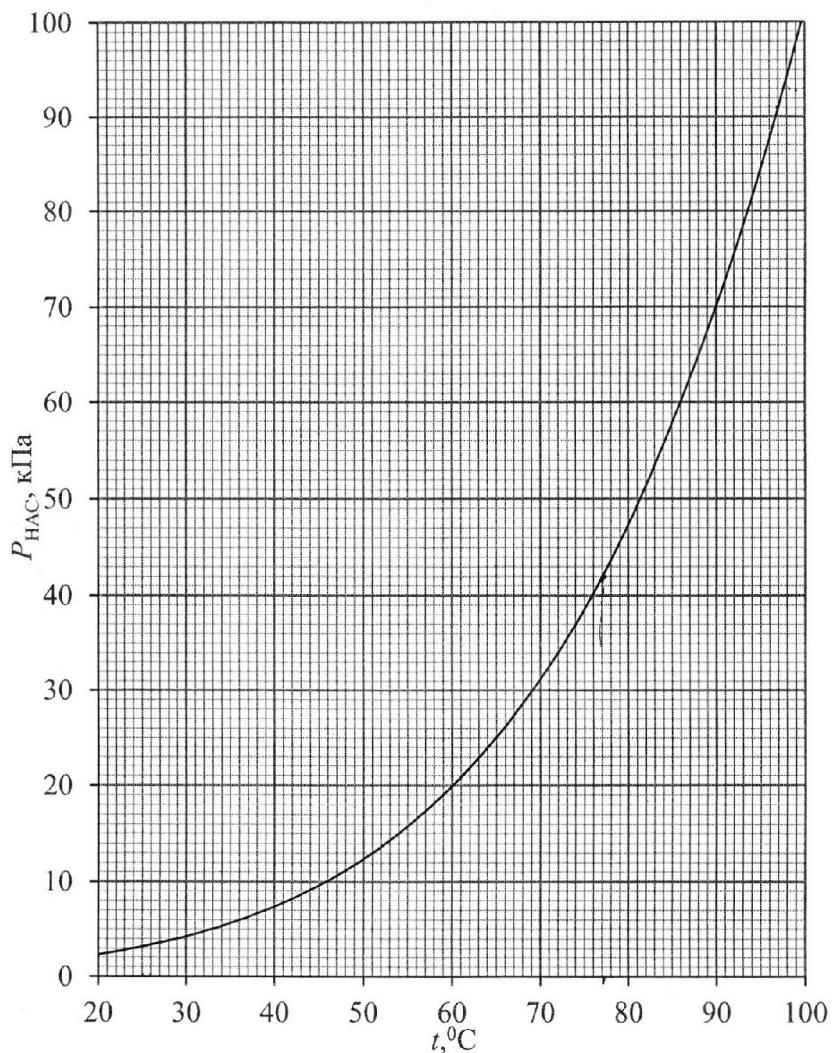


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным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

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

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

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





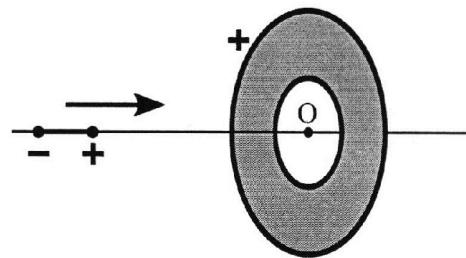
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**



Вариант 11-02

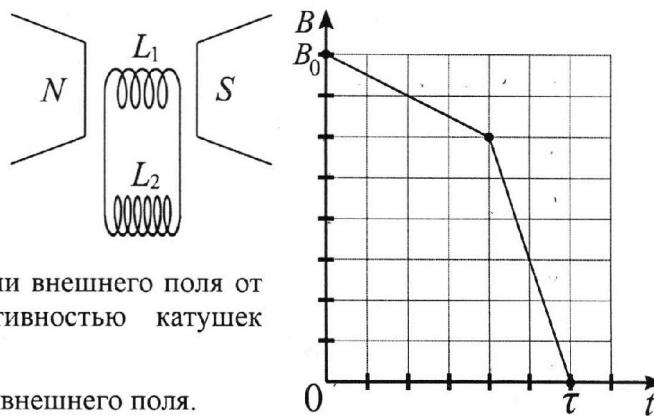
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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 .



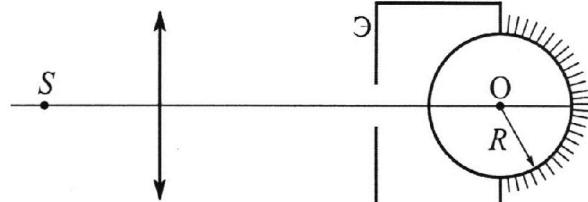
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти разность максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

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 $\sin \alpha \approx \alpha$.

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 2

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

$$\text{Из условия, при } t = \frac{\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Скорость друска и доски равны, тогда

$$V_{\text{друска}} = \frac{F_m \cdot t}{m} = \frac{mg\mu}{m} t = g\mu t$$

$$V_{\text{доски}} = \cancel{X}(t = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}}) = A\omega \cdot \sin(\frac{\pi}{2}) = A\omega$$

$$A\omega = g\mu t \quad A = \frac{g\mu t}{\omega}$$

следовательно

$$\cancel{a = A\omega^2} = g\mu t \cdot \omega = g\mu \frac{\pi}{2}$$

$$a = 10 \cdot 0,3 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} = \frac{9}{2} = 4,5 \text{ м/с}^2$$

У доски в момент когда описанный генерируе

друску равно нулю, дуга равно $A\omega \sin(\frac{\pi}{2}) =$

$$= A\omega = g\mu t = g\mu \cdot \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}} = 10 \cdot 0,3 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{2}{50}} =$$

$$= 10 \cdot 0,9 \cdot 3 \cdot \frac{1}{5} = 1,8 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: 1) } 0,06 \text{ м} \quad 2) 4,5 \text{ м/с}^2$$

$$3) 1,8 \text{ м/с}$$



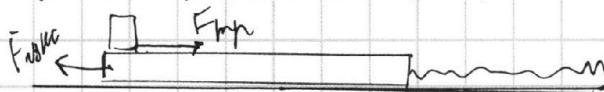
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <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!

От начального положения и до момента когда ~~ускорение~~ ускорение бруска относительно доски станет равным нулю сила тяжести действует ~~одинаково~~ со статичной силой на доску равна но подуда силе тяжести скажем что и направлена вправо. Тогда для доски ускорение до момента ^{та} когда ускорение относительного бруска равно нулю является частью колебания со следующим вправо положением равновесия



Ну то будем за O - начальное равновесие доски без бруска сверху и направим X вправо, тогда

$$M \ddot{X} = -kX + mgM \quad (\Rightarrow) \quad M \ddot{X} + kX - mgM = 0$$

~~$\ddot{X} + \frac{k}{M}(X - \frac{mgM}{k}) = 0$~~

$$\ddot{X} + \frac{k}{M}X - \frac{m}{M}gM = 0$$

$$\ddot{X} + \frac{k}{m}\left(X - \frac{mgM}{k}\right) = 0 \quad \Rightarrow \quad X = \frac{mgM}{k} + A \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m} \quad W = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Следовательно синус $\Delta X = \frac{mgM}{k}$

$$\Delta X = \frac{mgM}{k} = \frac{1 \cdot 10 \cdot 0,13}{50} = \frac{3}{50} = 0,06 \text{ м}$$

By ~~записанным~~ найдем ускорение доски вначале

$$\ddot{X} = \omega^2 A \cos(\omega t) = \frac{k \cdot A}{m} \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right), \text{ при } t=0 \quad A = \frac{k}{m}$$

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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

пусть m - масса пара в начале, тогда $11m$ - масса воды в начале, ~~в конце~~ вая вода испарится и масса пара станет $11m + m = 12m$, тогда отношение массы пара ~~в конце~~ к массе пара в начале:

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

давление насыщенного пара при этом уменьшится в η раз, а температура насыщенных паров в сосуде не меняется, то и масса пара уменьшится в η раз, а давление в сосуде уменьшится в η раз. $P_0 = 3,5 \text{ kPa}$ $P^* = P_0 / \eta = 3,5 / 12 = 0,29 \text{ kPa}$

следовательно из уравнения $t^* = 77^\circ\text{C}$ после этого пар-парциальный газ не изменит давление: $\frac{P_k}{t_k} = \frac{P^*}{t^*}$ $P_k = P^* \frac{t_k}{t^*} =$

$$= 0,29 \cdot \frac{(273 + 97)}{(273 + 77)} = 0,29 \cdot \frac{370}{350} = \frac{6 \cdot 37}{5} \text{ kPa}$$

Тогда как насыщенного пара при 97°C : $P_{\text{нас}} = 91 \text{ kPa}$

$$\text{тогда } \varphi = \frac{P_k}{P_{\text{нас}}} = \frac{6 \cdot 37}{5 \cdot 91} = \frac{222}{455}$$

$$\text{Ответ: 1) 12 2) } t^* = 77^\circ\text{C} 3) \varphi = \frac{222}{455}$$



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

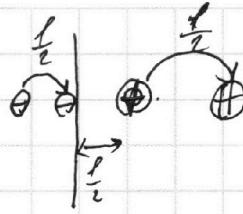
7

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!

Рассмотрим неравнозначные движения:
аналогично

$$E_k'' = E_k' - A \left| \frac{v}{2} \right|^2 + A \left| \frac{v}{2} \right|^2$$



$$-A \left| \frac{v}{2} \right|^2 - A \left| \frac{v}{2} \right|^2 = A \left| \frac{v}{2} \right|^2 \Rightarrow E_k'' = E_k' + A \left| \frac{v}{2} \right|^2 + A \left| \frac{v}{2} \right|^2 = E_k' + A \left| \frac{v}{2} \right|^2$$

но $A \left| \frac{v}{2} \right|^2 = \frac{m V_0^2}{4}$ ~~но~~ и $E_k' = \frac{m V_0^2}{2}$, но

$$E_k'' = \frac{m V_0^2}{2} + \frac{m V_0^2}{4} = \frac{3 m V_0^2}{4} = \frac{m (V'')^2}{2} \Rightarrow V'' = V_0 \sqrt{\frac{3}{2}}$$

следовательно максимальная скорость: $V'' = \sqrt{\frac{3}{2}} V_0$

а минимальна: $V_1 = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$, соответственно

$$\Delta V = V_0 \left(\sqrt{\frac{3}{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = V_0 \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}}$$

Ответ: 1) $V = V_0$ 2) $\Delta V = V_0 \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}}$



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

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

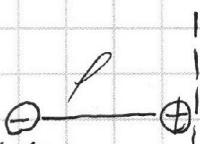
СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

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 задачи с суперсложными кулоновскими силами на двух отдельных задачах во временном порядке. Для задачи № 2 по модулю одинаковые, но радиус отталкивания равен удвоенному.

Случай 1: $V_1 = \frac{V_0}{2}$ в согласии с тем условием.

Пусть l - длина длины.



Лежат на плоскости

То есть получим, когда тело лежит в плоскости круга

$$3C) \text{ получим так: } E_k = E_{k0} - A/l^2 + A/l^2$$

здесь A/l^2 - начальная энергия радиуса ~~который лежит на плоскости~~

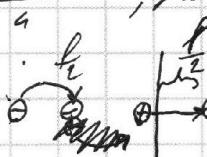
то суперсложные кулоновские силы от x_1 до x_2

$$-A/l^2 + A/l^2 = -A/l^2$$

$E_k = E_{k0} - A/l^2$ для второго случая:

$$\frac{mV_0^2}{l} = \frac{mV_0^2}{2} - A/l^2 \Rightarrow A/l^2 = \frac{mV_0^2}{4}, \text{ находим}$$

проецируем тело дальше через круг.



Тогда получим результат 3C): $E_k' = E_k - A/l^2 + A/l^2$

$$-A/l^2 = A/l^2 \Rightarrow$$

$$E_k' = E_k + A/l^2 + A/l^2 = E_k + A/l^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_k' = E_{k0} + A/l^2 - A/l^2 = E_{k0}, \text{ т.е. как энергия при прохождении}$$

округа круга равна начальной, т.к. энергия и $V' = V_0$



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 |
| <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 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!

Тк зарод распределен равномерно в середине
стержня соприкасает с серединой диска
, то на диске действует сила, равная вектору
重心 диска

Сила кулона зависит от заряда круга и заряда
меньших шариков наличие.
т. е F_k составлено

пропорционально заряду Q, и соизмеримо
будет все радиус кулоновских сил право
пропорциональна заряду то во весь случае
заряда радиус в 2 раза меньше чем бывший

$$F_1 = F = \frac{m V_0^2}{2}, F_2 = \frac{F}{2} = \frac{m V_0^2}{4}, \text{ где } m - \text{масса.}$$

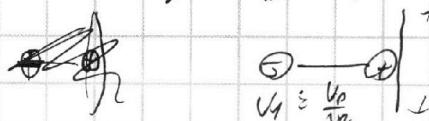
$$\text{доказательство} \frac{m V_0^2}{2} - F_1 = 0$$

$$\text{to II case} \quad \frac{m V_0^2}{2} - F_1 = \frac{m V_0^2}{4} = \frac{m V_1^2}{2}$$

$$V_1^2 = \frac{V_0^2}{2} \Rightarrow V_1 = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \leftarrow \text{все это же}$$

поднимите к кругу радиусом радиусом,

после подняла заряд снизу плоскость круга:



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

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 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!

1) Порядок враща ~~волноводных~~ полюса в системе катушек

$$\Phi_0 = B_0 \cdot S_1 \cdot n$$

$\Phi_k = \Phi_1 + \Phi_2$ ~~и~~ порядок контура ~~контактной~~ ^{ноги} включает стрелки, вектор нормали к плоскости вращения берёт ~~боковых~~ катушек ~~с обратным~~ с направлением отхода

$$\text{контура, тогда } |\Phi_k| = |L_1 I + L_2 I| \text{ фазы не}$$

$$B_0 S_1 h = L_1 I + L_2 I \Leftrightarrow B_0 S_1 h = 2LI \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_0 = \frac{B_0 S_1 h}{2L}$$

$$2) \oint d\varphi = I_0 \cdot 2L \quad I(\ell) = \frac{B(\ell) S_1 h}{2L}$$

$$d\varphi = \int_0^{\ell} \frac{S_1 h}{2L} B(\ell) d\ell = \frac{S_1 h}{2L} \cdot \int_0^{\ell} \text{здесь } S - \text{ площадь}$$

$$\text{под графиком } B(\ell) : S = \frac{(B_0 + \frac{3}{4}B_0)}{2} \cdot \frac{2}{3}\ell + \frac{3}{4}B_0 \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \ell^2 =$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \frac{7}{4} B_0 \ell^2 + \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{8} B_0 \ell^2 = B_0 \ell^2 \frac{1}{3} \left(\frac{17}{8} \right) = B_0 \ell^2 \cdot \frac{17}{24}$$

$$S = \cancel{B_0 \ell^2} \left(\frac{48 - 9 - 6 - 6}{48} \right) = \frac{27}{48} B_0 \ell^2 = \frac{9}{16} B_0 \ell^2$$

$$\text{Соответственно } \varphi = \frac{S_1 h}{2L} \cdot \frac{17}{24} B_0 \ell^2 = \frac{S_1 h B_0 \ell^2}{L} \cdot \frac{17}{168}$$

$$\text{Ответ: 1) } \frac{B_0 S_1 h}{2L} \quad 2) \frac{17}{168} \cdot \frac{S_1 h B_0 \ell^2}{L}$$

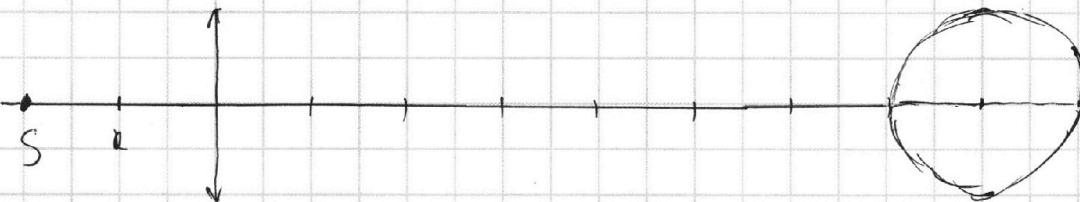
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

$$\frac{4}{8} + \frac{1}{8} = \frac{5}{8}$$

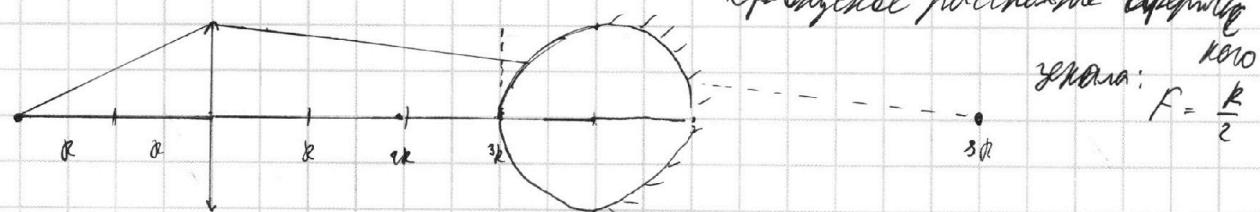


Так изображение совпадает с исходным и это не зависит от коэффициента преломления, то можно сказать что если после изгиба, луч направлен к центру шара, то есть он не испытывает преломления на сфере и при отражении возвращается по同一 траектории. значит для шара изображение движетя как линия симметрии, то есть на расстоянии

$$b = 8R$$

$$\text{следовательно } \frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{b} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) =$$

$$= \frac{5}{8R} \Rightarrow F = \frac{8R}{5}$$



Учтите: $F = \frac{R}{2}$

Во втором случае луч падает параллельно в точку на расстоянии $8R$ от изгиба.

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



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

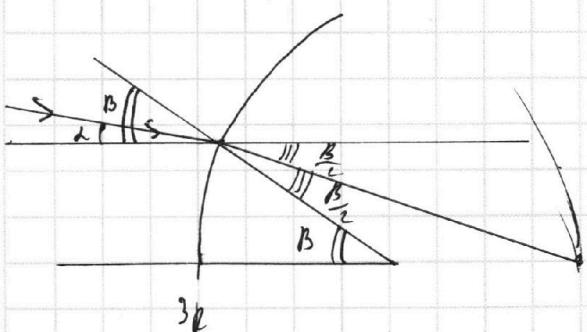
СТРАНИЦА
2 из 2

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

ноэлану кенгуру ради, когда изображение сбрасывается с источником возможно, когда изображение сбрасывается из источника и луч приходящий от него идет симметрично оптической оси, это возможно, когда луч в сцене отражается от вертикального зеркала, т.е. луч падает на зеркало в норме отражается на главной оптической оси.

на приведенном рисунке угол между лучами после зеркала и $\Gamma_{00} = \alpha \approx 62^\circ = \frac{h}{8R}$, где h - высота надежма на зеркало, когда (на рисунке α это угол падения) луч падает на зеркало, падает в плоскости ЗР) высота надежма на зеркале

на зеркале : $H = h - \frac{h}{8R} \cdot \frac{3R}{8} = \frac{5}{8}h$, тогда



$$\alpha = \frac{5}{8} \frac{h}{R} \quad \beta - \text{угол между касательной к зеркалу и лучом, падающим на } \Gamma_{00}$$

луч падает на зеркало в норме на Γ_{00} , если угол падения пренебрежимо равен β

• ~~задача~~ угол надежма: $\gamma = \beta - \alpha \Rightarrow \frac{(5-1)h}{8R} = \frac{h}{2R}$, тогда

$$\sin \gamma = h \sin \frac{\beta}{2} \Rightarrow \gamma = h \cdot \frac{\beta}{2} \Rightarrow h = \frac{2\gamma}{\beta} = \frac{h}{R} \frac{8R}{5\beta} = \frac{8}{5}$$

Ответ: $F = \frac{8R}{5}$; $h = \frac{8}{5}$

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.



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

