



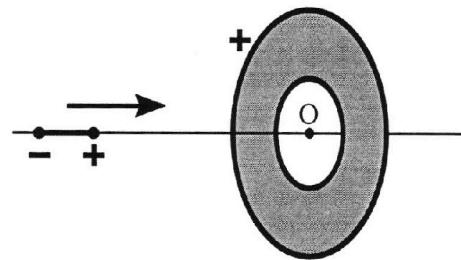
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025



Вариант 11-04

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

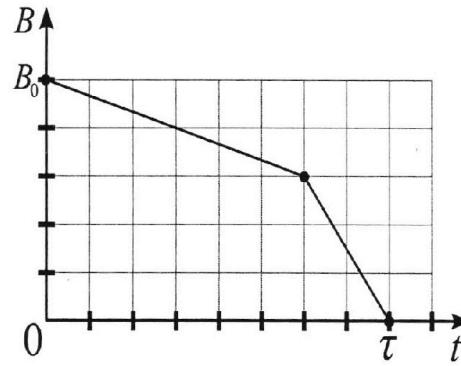
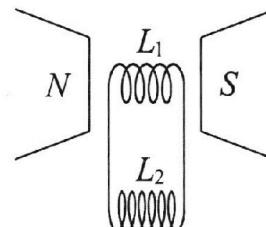
3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется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

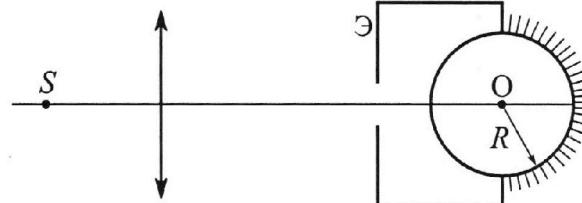
4. Катушка индуктивностью $L_1 = 5L$ с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью $L_2 = 8L$ находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек 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 $\sin \alpha \approx \alpha$.



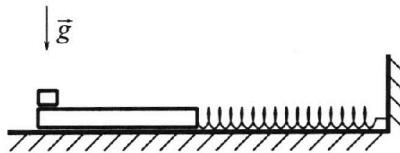
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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.

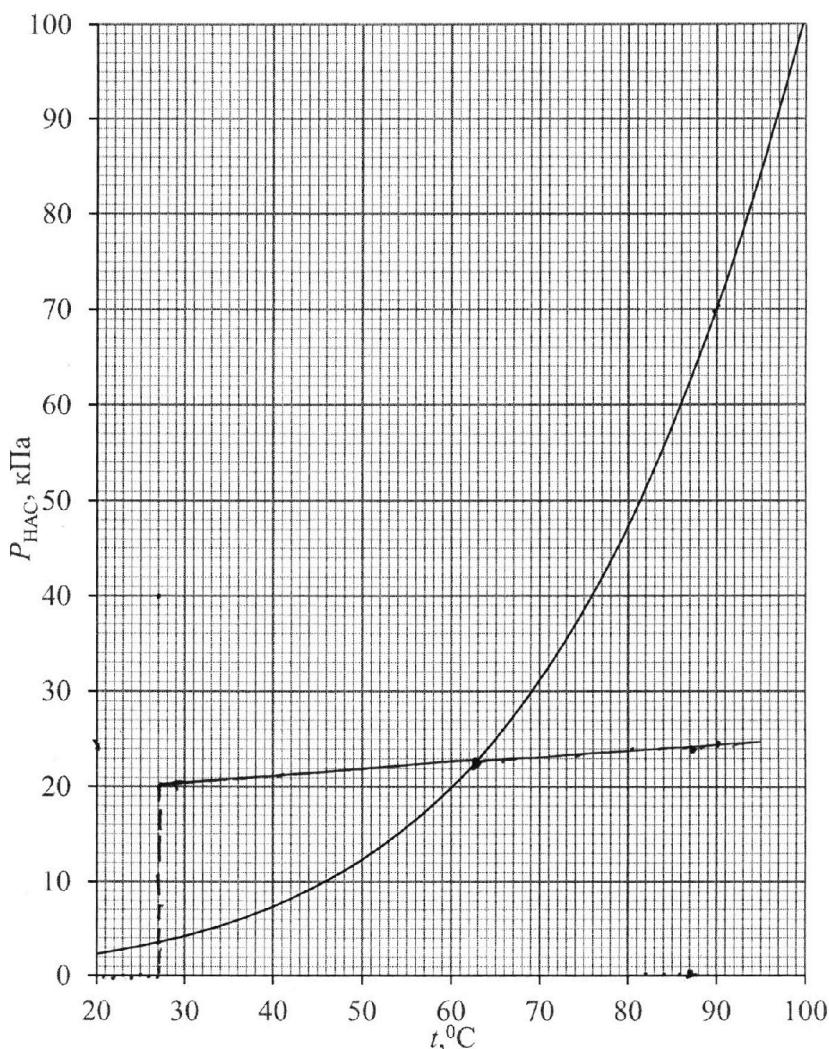


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным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

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

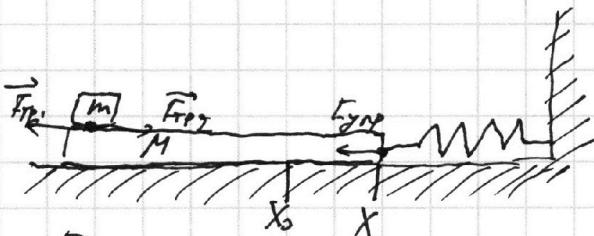




На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

СТРАНИЦА
1 из 9

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!



$$F_{\text{app}} = kx$$

Гори - сила греческих генетических генов для борьбы с раком

Форма сна и грань движущегося по горизонтали

Precious ~~can~~ ~~gladly~~ go with you.

$F_0 \propto M = \rho A kx - mg$ Δx -затормозил
пружина

$$1) \text{Ag} = 0 \Rightarrow k_{\text{Ag}} - \mu mg = 0$$

$$\Delta k_1 = \frac{\mu_{\text{new}} - \mu}{\mu} = \frac{0.4 \cdot 1 \cdot 10}{100} = 0.04 \text{ или } 4\%$$

ЛХ - деформация коры с вырывом, когда ее скорость
составляет 0

$$2) \Delta x = x_0 - x$$

Xo - глобо се пакетыг бирдигүй
X - пакеттамен мөлдүр олоод са таңаса
пакеттамен мөлдүр олоод са таңаса.

$$\ddot{x}M = k(x_0 - x) - \mu mg$$

$$\ddot{x} + kx = kx_0 - \mu mg$$

$$\ddot{x}M + \frac{k}{M}x = \frac{kx_0 - \mu mg}{M}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$V_g = V_{max} \sin \omega t$$

$$t = \frac{\pi}{\omega}$$

$$V_{\text{top}} = \mu mg t$$

СУ-циклическая кислота
конденсирована.

В момент когда ~~засорение~~
догоду работы о ~~такое~~ прои-
шествие ^{засорение} не передала.



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 9

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!

v_g - скорость дюжи, когда $a_g = 0$

т.е в балки

v_{br} - то же скорость бруса, когда бруса $a_{br} = 0$ т.е. не может

$$v_g = v_{br} \text{ (по услов.)}$$

$$\text{Уравнение } \sin \omega t = \mu mg t$$

$$\text{Уравнение } \sin(\omega \frac{\pi}{4} \sin \theta) = \mu mg \cdot \frac{\pi}{4} \omega$$

$$\text{Уравнение } \cancel{\frac{\pi \cdot \mu mg \approx 3 \cdot 0.4 \cdot 1 \cdot 10}{4 \cdot 1.6 \cdot 5 \sin \theta}} \cancel{\frac{3 \sqrt{2}}{4 \sqrt{4} \cdot \frac{\pi}{4} \sin \theta}} \approx 0.8 \frac{m}{c} \approx 0.8 \frac{m}{s}$$

$$a_{\text{ макс}} = \text{Уравнение } \cancel{\omega \cdot \omega} = \cancel{0.8 \cdot \frac{2}{\pi}} \approx 2.0$$

$$= \cancel{\frac{\pi \cdot \mu mg}{4 \cdot 1.6 \cdot 5 \sin \theta}} \cancel{\frac{3 \cdot 0.4 \cdot 1 \cdot 10}{4 \cdot 1.6 \cdot 5 \sin \theta}} \approx \frac{3 \sqrt{2}}{4 \cdot 1.6 \cdot 5 \sin \theta} \frac{m}{c^2} \approx 4.2 \frac{m}{c^2}$$

~~Ответ: 1). $\Delta X_1 = 0.04 m$~~

~~2). $a_{\text{ макс}} = \cancel{0.8 \cdot \frac{2}{\pi}} \frac{m}{c^2} \approx 4.2 \frac{m}{c^2}$~~

~~3). $v_{\text{ макс}} = \cancel{0.8 \cdot \frac{2}{\pi}} \frac{3 \sqrt{2}}{5 \sin \theta} \frac{m}{c} \approx 0.8 \frac{m}{c}$~~

$$v_{\text{ макс}} = \frac{\pi \cdot \mu mg}{4 \cdot 1.6 \cdot 5 \sin \theta} = \frac{3 \cdot 0.4 \cdot 1 \cdot 10}{4 \cdot 1.6 \cdot 5 \sin \theta} \approx \frac{6}{5} = 1.2 \frac{m}{c}$$

$$a_{\text{ макс}} = v_{\text{ макс}} \omega = \sqrt{\frac{100}{4}} \cdot 1.2 = 6 \frac{m}{c^2}$$

скорость максимальная, когда $a=0$

и ускорение максимальное, когда $v=0$

~~Ответ: 1). $\Delta X_1 = 0.04 m$ 2). $a_{\text{ макс}} = 6 \frac{m}{c^2}$~~

~~3). $v_{\text{ макс}} = 6 \frac{m}{c}$~~

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

4 из 9

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 $t_0 = 27^\circ\text{C}$ $p_{\text{рас}} = 20 \text{ kPa}$, т.к. в начале будут и лёд находиться в рабочем состоянии, то $p_0 = p_{\text{рас}}$

$$M_0 = 7 \text{ m}$$

$$M_0 = 8 \text{ m} \quad M_0 + M = 8 \text{ m}$$

$$\frac{p_0 V}{T} = \frac{m}{M} R$$

$$p_0 = \frac{m R T}{M V}$$

m - масса льда в лежащем в начале
 M_0 - масса льда в начале
 M - масса льда
то
 p_0 - начальное давление

$$t = 90^\circ\text{C} \Rightarrow T = 273 + 90 = 363 \text{ K}$$

$$\Delta t_0 = 27^\circ\text{C} \Rightarrow T = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

Допустим что все льды испарились, тогда.

$$\frac{p_0 T_0}{T} = \frac{m_0 R}{M}$$

$$p_0 = \frac{\frac{m_0}{M} R T_0}{M V} = \frac{8 T_0}{T} p_0 = \frac{8 \cdot 363}{300} \cdot 20 \text{ kPa} = 24,2 \text{ kPa}$$

$p_{\text{рас}}' = 70 \text{ kPa}$ - давление насыщенного пара при 90°C

$p_0 < p_{\text{рас}}'$ \Rightarrow баланса давления не хватает для испарения льда

$$\text{1). } n = \frac{m_0}{m} = \frac{m_0}{8 m} = 8$$

$$\text{2). } \eta = \frac{p_0}{p_{\text{рас}}'} = \frac{24,2}{70} \approx 0,35$$

3). Для нахождения t^* построим график

$$p = \frac{p T_0}{T} p_0 \text{ он будет проходить через } \frac{t}{27/90} \text{ при } \frac{p}{p_{\text{рас}}'}$$

t^* - пересечение графиков превратится в испарение льда



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
5 из 9

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!

$$t^* \approx 63^\circ\text{C}$$

Ответ: 1). $\frac{M_K}{M} = 8$

2) $t^* \approx 63^\circ\text{C}$

3) $\varphi \approx 0,35.$

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
8 ИЗ 9

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

① Минимальная скорость прохождения будет когда положительный заряд движется проходит через центр диска

φ, φ' а далее φ₁ -

потенциалы в указанных

на рисунках

точках:

Потенциалы

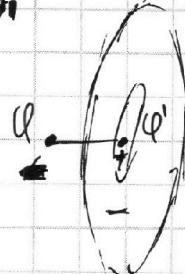
создаваемые

диском с двух

сторон на равном

расстоянии равны

в силу симметрии



$$-q\phi + q\phi' = \frac{m\phi_0}{2}$$

Заряды учитываются разные

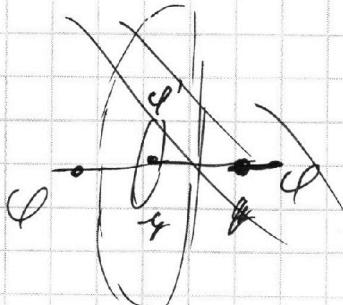
$$-q\phi + \frac{q}{3}\phi' + E_K = \frac{m\phi_0}{2}$$

$$E_K = \frac{m\phi^2}{2} - \frac{m\phi_0^2}{6} = \frac{m\phi_0^2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{m\phi_{\text{ макс}}^2}{2} = \frac{m\phi_0^2}{3}$$

$$\phi_{\text{ макс}} = \sqrt{\frac{2}{3}}\phi_0$$

② Максимальная скорость будет когда отброшено. когда заряд находится в центре диска



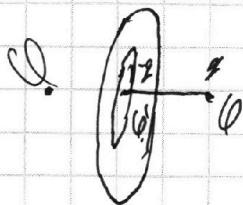
$$\frac{q}{3}\phi - \frac{q}{3}\phi' + E_K = \frac{m\phi_0}{2}$$

$$-\frac{m\phi^2}{6} + E_K = \frac{m\phi_0}{2}$$

$$E_K = \frac{2m\phi_0}{3}$$

$$E_K = \frac{m\phi_{\text{ макс}}^2}{2} \Rightarrow m\phi_{\text{ макс}}^2 = \frac{2}{3}m\phi_0^2$$

$$\phi_{\text{ макс}} = \sqrt{\frac{2}{3}}\phi_0$$



$$\phi_{\text{ макс}} = \sqrt{\frac{2}{3}}\phi_0$$



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

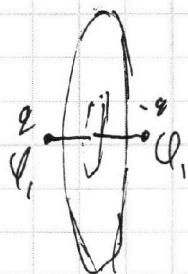
СТРАНИЦА

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!

$$\frac{U_{\max}}{U_{\min}} = \frac{\frac{2}{\sqrt{3}} U_0}{\sqrt{\frac{1}{3}} U_0} = \sqrt{2} \approx 1,4$$

Рассмотрим прохождение звукопоглощающей струны



$$\theta_1 + \theta_2 Q_1 q - Q_1 q + E_{k3} = \frac{m U^2}{2}$$

$$E_{k3} = \frac{m U^2}{2}$$

$$\frac{m U^2}{2} = \frac{m U^2}{2}$$

$$U = U_0$$

Ответ: 1) $U = U_0$

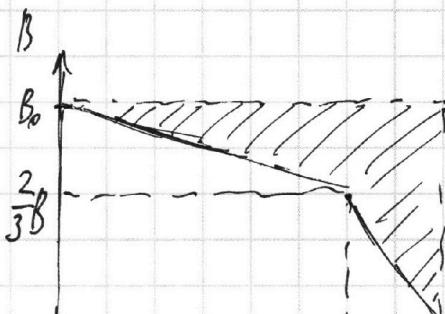
2) $\frac{U_{\max}}{U_{\min}} = \sqrt{2} \approx 1,4$

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**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
3 из 9

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!

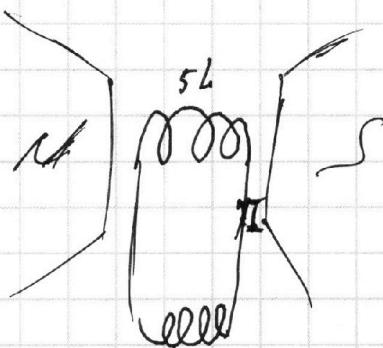


$$\Delta\Phi = \Delta B \cdot h \cdot s,$$

ΔB - изменение индукции
 $\Delta\Phi$ - изменение потока

При катушке все имеют соотв-
твление R , $I_1 = I_2 = I$ $\Rightarrow \Phi = \text{const} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \Delta\Phi' = \sqrt{(L+8L)I} = 13LI \approx \Delta\Phi' - \text{поток сущест-} \\ \text{вующей катуш-} \\ \text{кой}$$



$$U \Rightarrow \Delta\Phi' = \Delta\Phi$$

$$13LI = \Delta B \cdot h \cdot s,$$

$$I = \frac{13L \cdot \Delta B \cdot h \cdot s}{13L} = \frac{\Delta B \cdot h \cdot s}{13L}$$

$$1) \Delta B = B_0 \Rightarrow I_0 = \frac{B_0 \cdot h \cdot s}{13L}$$

$$2) I = \frac{13nS}{13L}$$

$$I \Delta\Phi = \frac{13nS}{13L}$$

$$\Delta\Phi = \int \Delta B dt \frac{nS}{13L} \Rightarrow \int \Delta\Phi = q = \int \Delta B dt \frac{nS}{13L}$$

$\Delta B dt$ - площадь под графиком (заштрихованная часть)

$$\int_0^T \Delta B dt = \left(\frac{2 \cdot 6}{2} + 2 \cdot 2 + \frac{2 \cdot 3}{2} \right) B_0 T = 13B_0 T$$

$$q = 13B_0 T \frac{nS}{13L} = \frac{B_0 T nS}{L}$$

$$\text{Ответ: 1) } I_0 = \frac{B_0 n S}{13L}$$

$$q = \frac{B_0 T n S}{L}$$

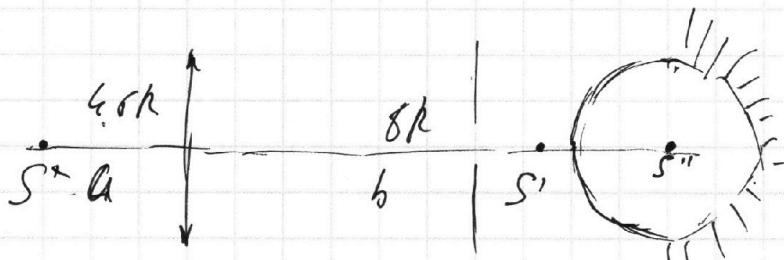


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

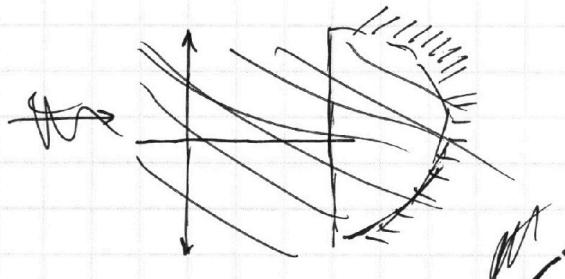
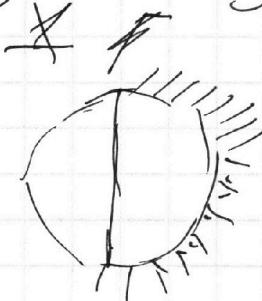
СТРАНИЦА
6 из 9

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!



Из всех лучей
падающих на
шар мыши, то
что можно считать как
межу и параллельным.
нуль пластику

Чтобы изображение получилось вбок все нужно
надо чтобы лучи прошли через центр шара.



$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

$$f_1 = (\mu - 1) \frac{R}{k} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{d} + \frac{1}{R} = \frac{\mu - 1}{R}$$

$$\frac{1}{d} = -\frac{1}{R}$$

$$d = -R$$



$$d_2 = b - d = 8R - (-R) = 9R$$

(отрицательное d
значит что предмет
меньший)

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

~~$$\frac{2}{9R} + \frac{1}{9R} = \frac{1}{F} \Rightarrow F = 3R$$~~

I-



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

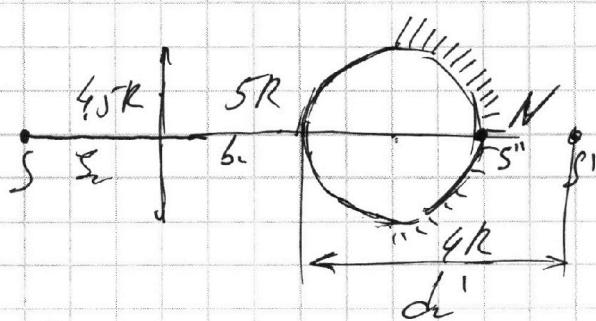
6

7

СТРАНИЦА
7 ИЗ 9

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)



$$b_2 = b_1 - 1 =$$

$$8R - 3R = 5R$$

$$d_1 = \cancel{b_1 - 8R} \quad \cancel{b_2 = 4R}$$

$$\frac{1}{f} + \frac{1}{f'} = \frac{n-1}{R}$$

$$-\frac{1}{4R} + \frac{1}{f'} = \frac{n-1}{R} \quad \text{лучи до линзы формируются в } l_T. N$$

$$\cancel{\frac{1}{f'} = \frac{4R - 3R}{R}} + \frac{1}{4R} = \frac{4n-4}{4R} = \frac{n-1}{R}$$

$$-\frac{1}{4R} + \frac{1}{2R} = \frac{n-1}{R}$$

$$-\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = n-1$$

$$\frac{3}{4} = \frac{n}{2}$$

$$\text{Ответ: 1.) } f = 3R$$

$$2.) n = \frac{3}{2}$$

I-

I-

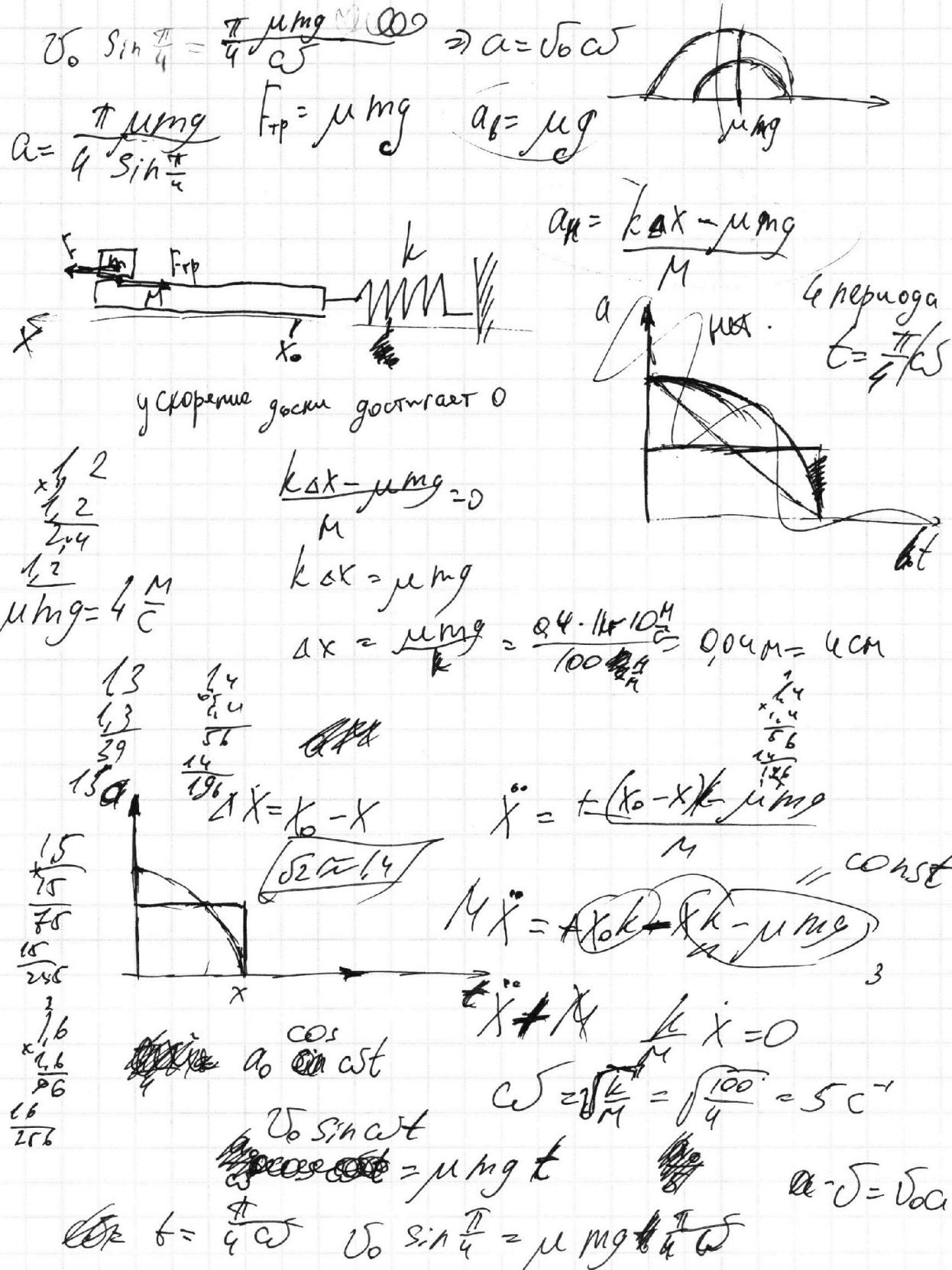


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
ИЗ

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

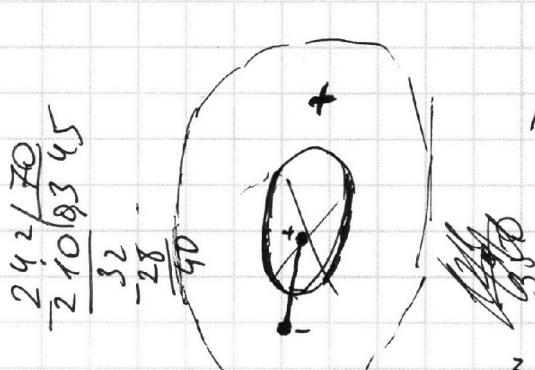




На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
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!



Максималь

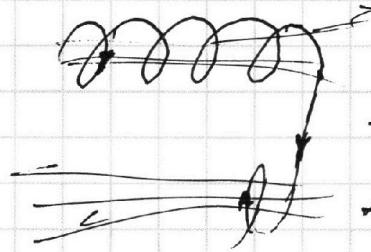
$$\frac{3 \cdot 0.4 \cdot 10}{4 \cdot 2.5 \cdot 1.4} = \frac{12}{14}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 14 \\ \hline 26 \\ \times 14 \\ \hline 86 \\ 98 \\ \hline 196 \\ 16 \\ \hline 196 \end{array}$$

I г. изменению

т.е. $\frac{1}{86}$

$$\sqrt{q} = \text{снагр.} \frac{15}{86}$$

от 0 до $\frac{6}{8} T$

$$\frac{dB}{dt} = \frac{\frac{8}{5} B_0}{\frac{3}{8} T} = \frac{16}{15} \frac{B_0}{T}$$

$$\frac{dB}{dt} = \frac{16}{15} \frac{B_0}{T}$$

от $\frac{6}{8} T$ до T

$$E = L \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\frac{d\Phi}{dt}$$

Наток через
качущую

$$\Phi = LI$$

$$\Phi = LI$$

$$L = \Phi / B_0$$

$$\frac{3}{8} \frac{1}{2} T$$

$$I = \frac{B_0 n S}{86}$$

$$\begin{array}{r} 908 \\ \times 25 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\frac{16}{200} \frac{1}{2} T$$

$$I = \frac{abnS}{86}$$

$$Idt = \frac{dBdt nS}{86}$$

$$dq = dB dt nS$$



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
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!

368

363 / 300
121

$$+ \frac{273}{363}$$

$$\frac{2\pi \cdot 1/21}{680} = \frac{2\pi/21}{680} \approx 0.0045$$

□ □ □

Если отмечено более одной задачи, проверка не проводится. Страницы проверяются по отдельности.



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
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!

$$\frac{3}{5} \cdot 14 = 8.4$$

$$\frac{14}{5}$$

$$\frac{3}{5} \cdot 14 = 8.4$$

$$\frac{7H+80}{51R} = h-1$$

$$3\sqrt{2} = 3 \cdot 14 = 42$$

благодаря воздух 27°C ~~воздух~~

расщепление нап. $M_{air} = 7 \text{ kg}$

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

$$\frac{PV}{T} = \frac{m}{M} R$$

$$\cancel{\rho} = \frac{m}{V} = \frac{PM}{TR}$$

может быть

$$\cancel{\rho} = \frac{8m}{M} R$$

$$\rho' = \frac{8m \sqrt{R}}{MV}$$

$$\frac{35}{20} \cdot \frac{8}{0}$$

$$\frac{T}{T_0} = \frac{300}{273} \quad \rho' = \frac{m T_0 R}{MV} = 3.5 \text{ kPa} \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta t = 60$$

$$T = 360$$

$$\frac{4}{3} \cdot 20$$

$$360/200$$

$$87$$

$$1.2$$

$$35 \cdot 8 \cdot \frac{30}{20} \approx 70$$

$$8 \cdot \frac{30}{20} \approx 20$$

$$10$$

$$82 \Rightarrow \text{используется}$$

$$\frac{26}{20} \cdot \frac{6}{0}$$

$$20$$

$$20 \cdot \frac{600}{200} =$$

$$20 \cdot 1.2 = 24$$

$$2.5 \text{ kPa}$$

$$2.5 \text{ kPa}$$



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
— 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!