



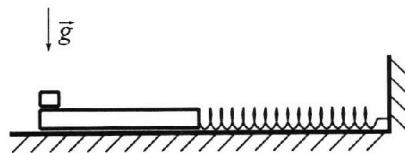
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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 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.

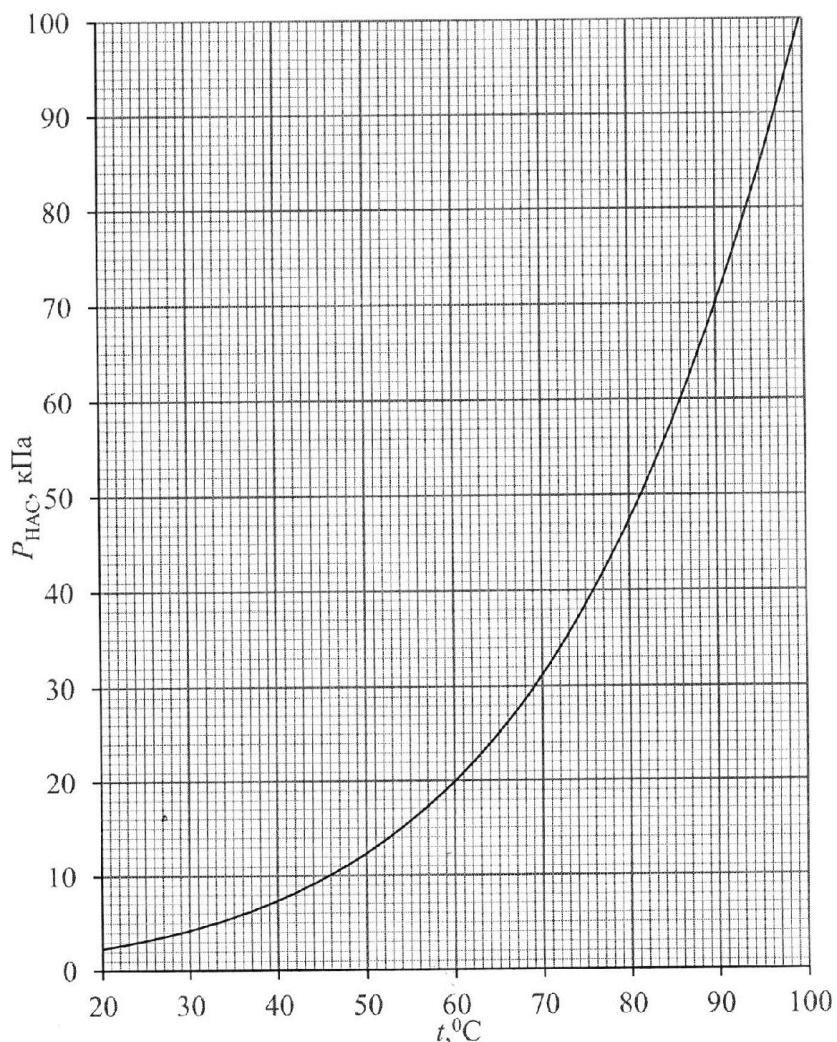


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным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

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





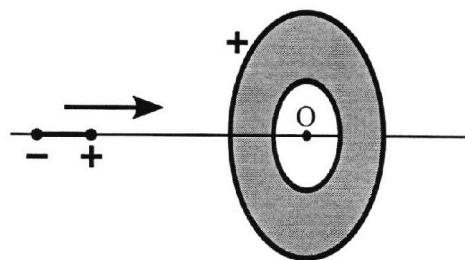
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**



Вариант 11-04

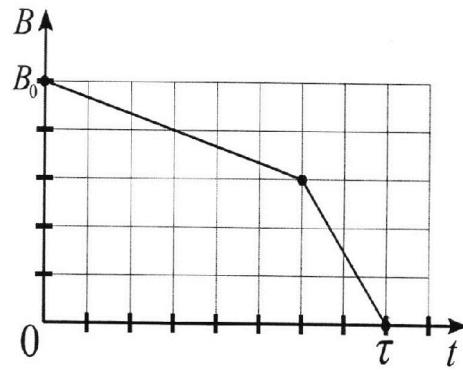
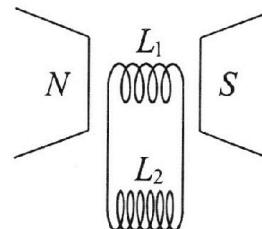
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

- 3.** В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется с некоторой начальной скоростью из бесконечно удаленной точки вдоль оси симметрии диска и пролетает через отверстие. Заряды диполя находятся на маленьких шариках, на диполь действуют только силы электрического поля диска, диск закреплен, при пролете диполь не отклоняется от оси диска. Минимальная начальная скорость диполя, необходимая для пролета, равна V_0 . Заряды диполя уменьшают по модулю в 3 раза и сообщают диполю начальную скорость V_0 .



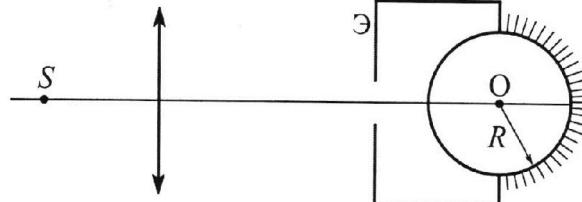
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти отношение максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

- 4.** Катушка индуктивностью $L_1 = 5L$ с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью $L_2 = 8L$ находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Изначально тока в катушках нет. Внешнее поле выключают в течение времени τ . Зависимость индукции внешнего поля от времени показана на рисунке. Взаимной индуктивностью катушек пренебречь.



- 1) Найти ток I_0 через катушку L_2 в конце выключения внешнего поля.
- 2) Найти заряд, протекший через катушку L_2 за время выключения внешнего поля.

- 5.** На главной оптической оси тонкой собирающей линзы расположены центр O прозрачного шара радиуса R и точечный источник S , удалённый от линзы на расстояние $a = 4,5R$ (см. рис.). На поверхность шара, противоположную поверхности входа лучей, нанесено идеально отражающее зеркальное покрытие. С шаром жестко скреплен непрозрачный экран \mathcal{E} с небольшим круглым отверстием. Если шар расположен так, что расстояние от центра линзы до ближайшей к нему точки шара равно $b = 8R$, то изображение источника в системе «линза-шар» совпадает с самим источником при любом показателе преломления вещества шара.



- 1) Найти фокусное расстояние линзы F .

После того, как центр шара переместили вдоль оптической оси так, что расстояние от него до центра линзы уменьшилось на $\Delta = 3R$, изображение источника снова совпало с самим источником.

- 2) Найти показатель преломления вещества шара.

Отражение света от наружной поверхности шара пренебрежимо мало. Экран \mathcal{E} обеспечивает малость углов α лучей (падающих на шар) с оптической осью и справедливость приближения $\sin \alpha \approx \alpha$.

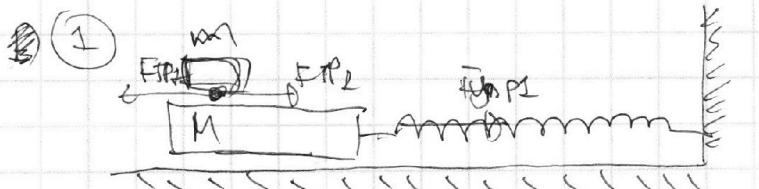


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

- 1 2 3 4 5 6 7

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) Ограничивающее ускорение $\mu mg \Rightarrow \alpha = g$ может
увеличиваться с ограничивающим ускорением
 F_{TFS} - сила тяжести, F_{TFL} - сила упругости $\propto x_1$ -
деформации, $F_{TFL} = kx_1$, т.е. Δx_1 можно записать
 исходя из $F_{TFL} = \mu mg \Rightarrow kx_1 = \mu mg \Rightarrow x_1 = \frac{\mu mg}{k}$ ($\alpha = g$ - ускорение)
 ~~$F_{TFS} = F_{TFL} \Rightarrow kx_1 = \mu mg = ma \Rightarrow kx_1 = m(a + \mu mg) \Rightarrow kx_1 = m(a + \mu m g)g \Rightarrow$~~
 ~~$F_{TFL} = F_{TFS} \Rightarrow \mu mg = ma = \mu mg \Rightarrow$~~
 $\Rightarrow \Delta x_1 = \frac{\mu(m + \mu m)g}{k} = \frac{0.4 \cdot 10 - 40}{100} = 0.2m$



~~Cherry man makes cans
for people to eat. They are
sweet and juicy.~~

Быстро можно в бензине сушить и сушить в масле сухое дерево - это дерево становится
бензином сухим (но не сухим сух). Тогда в масле
сушение $T = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1}{1 - x} \right)$. В зависимости от того сколько

Упругий звук відповідає формульному виразу

$$v = at = \mu g \cdot \frac{t}{2} \sqrt{\frac{m \cdot \text{рад}}{E}}$$

Задача: $\frac{kx_0}{2} = m \cdot \frac{at^2}{2}$

$$= \frac{m \cdot \mu^2 g^2 \cdot \frac{\pi^2}{L} \cdot \frac{m \cdot g}{k}}{2} = \frac{k x_0^2}{2} \Rightarrow x_0 = \sqrt{\left(\frac{\pi^2}{L} \mu g\right)^2 \cdot m \cdot \frac{m \cdot g}{k^2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_0 = \frac{\pi \mu g}{2f} \sqrt{m + M/m} \quad Ma = \frac{kx_0 - \mu mg}{\mu g} \Rightarrow a = \frac{kx_0}{\mu g} - M \frac{g}{\mu}$$

$$\Rightarrow a = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{3 \cdot 2 \cdot 2}{2} - 1}{2} = 3,3 - 1 = 2,3$$

Übung: 1) $P_{Kf} = \frac{\text{rechnerisch}}{K} = 0.2m$, $a = \frac{\sum (J_m + M_m)}{M_2}$



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

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

(2)

1) m_D - масса пары в начале, m_B - масса пара в конце

m_X - масса пара в конце

$$\frac{m_X}{m_D} = \frac{m_D + m_B}{m_D} = 1 + \frac{m_B}{m_D} = 1 + 7 = 8.$$

2) ~~Рассмотрим~~ Все пары испаряются ~~пара~~ при поддержании давления насыщенного пара при некоторой температуре t^* , $p(t^*)$ - давление насыщенного пара при t^* , $p(t)$ - давление насыщенного пара при t .

$$p(t^*) \cdot V = \frac{m_X}{m} RT^* \Rightarrow \frac{p(t^*)}{p(t)} = \frac{m_X}{m} \cdot \frac{t^*}{t} \Rightarrow \frac{p(t^*)}{t^*} = \frac{p(t)}{t}$$

V - объем сосуда, m - изолированный масса пара

 $\Rightarrow p(t^*) = \left(\frac{p(t)}{t} \right) t^*$. Это прямое уравнение прямой,

с которого можно провести на графике. Тогда пересечение с графиком насыщенного пара и есть температура, при которой вид пара изолирован

$$\frac{p(t^*)}{t^*} = \frac{f \cdot 2000}{273 + 22} = \frac{f \cdot 2000}{300} = \frac{160}{3}. В$$

эта температура $57^\circ C$ ~~представлена~~ на графике приложением значение $\frac{160}{3} \cdot (57 + 273) = \frac{160}{3} \cdot 330 = 17600$ Па. \Rightarrow это первое значение ~~весь~~ примерно первое значение давления пара при $t^* \approx 57^\circ C$.

3) $p = \frac{p(t^*)}{p_{\text{расc}}(t^*)}$, t^* - критическая температура, $p(t^*)$ - критическое давление пара, $p_{\text{расc}}(t^*)$ - давление насыщенного пара при t^*

$$p(t^*) \cdot V = f \cdot R T^* \Rightarrow \frac{p(t^*)}{p_{\text{расc}}(t^*)} = \frac{T^*}{T} \Rightarrow p(t^*) = \frac{p_{\text{расc}}(t^*)}{T} t^*$$

$$p = \frac{\frac{p_{\text{расc}}(t^*)}{T}}{\frac{p_{\text{расc}}(t^*)}{T^*}} = \frac{\frac{p_{\text{расc}}(t^*)}{T} \cdot T^*}{p_{\text{расc}}(t^*)} = \frac{\frac{160}{3} \cdot (773 + 90)}{70000} =$$

$$= \frac{\frac{160}{3} \cdot 363}{70000} = \frac{16 \cdot 121}{2000} = \frac{(160 + 728) \cdot 363}{2000} = \frac{842}{875}$$

$$\text{Объем: 1) } 8, 2) t^* \approx 57^\circ C, 3) p = \frac{242}{875}$$

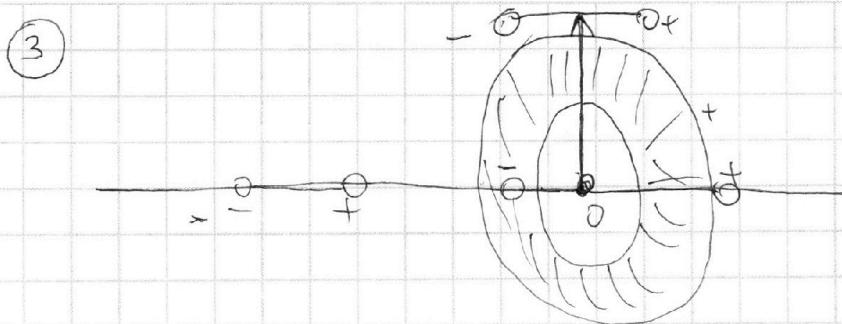


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- 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!



V_X — исковая скорость А до нр — падение на неизвестные
коэффициенты θ динамичность.

2) Речь в реке, загасающей в море с водой, вокруг которой города расположены
 2) Рассмотрим речку в окрестах города Бирюса Бирюса Бирюса
города, здесь города Бирюса Бирюса Бирюса Бирюса
расположены в районе (Море, расположенное на противоположной, стороне
Бирюса Бирюса Бирюса Бирюса Бирюса Бирюса Бирюса Бирюса
Бирюса). Здесь речка имеет извилистый вид извилистый
извилистый вид. Все воды реки идут в окресты
этой речки и все воды реки идут в окресты этой
реки имеют одинаковую $\Rightarrow \frac{M_{V_{min}}}{2} = E_{pot}$, также одинаковую
скорость воды в реке. Также одинаковую $V_{min} = V_0$. Запись запись
одинаковую скорость воды в реке равной т.к. река имеет извилистый
вид и воды идут в одном направлении. Запись запись
 $P_{pot} \rightarrow E_{pot} = \frac{M V_0^2}{2}$. Показано запись запись запись



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

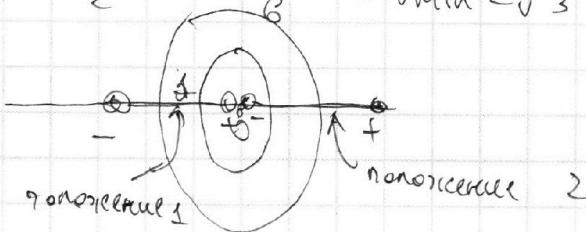
7

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!

Рассмотрим минимальную скорость при движении некого заряда. Для этого при предложенном будем в торце с максимальной потенциальной энергией. Запишем закон. $\frac{mv_{min}^2}{2} \neq \frac{mv_0^2}{6} = \frac{mv_0^2}{2}$

$$\Rightarrow \frac{mv_{min}^2}{2} = \frac{3mv_0^2}{6} \Rightarrow v_{min} = \sqrt{\frac{3}{2}} v_0.$$



~~В первом случае при работе зарядов заряды находятся вправо от второй границы~~ ~~второй границы~~

Рассмотрим положение 1 соотвествующее минимальной скорости. Для этого от зеркала отбросим его отрицательное значение Q . Тогда получим положение соотвествующее максимуму потенциальной энергии та же пологая кривая 2 только со знаком плюс. Положение 1 - это максимум E_{pot} и минимальная скорость \Rightarrow

\Rightarrow скорость $v_{min} = 0$ при минимальной потенциальной энергии.

В силу закона сохранения $V_{max}^2 = V_0^2 + V_0^2 - V_{min}^2$ (V_{max} скорость в максимуме)

$$V_{max}^2 = 2V_0^2 - \frac{2}{3}V_0^2 = \frac{4}{3}V_0^2 \Rightarrow V_{max} = \sqrt{\frac{4}{3}}V_0$$

$$\frac{V_{max}}{V_{min}} = \frac{\sqrt{\frac{4}{3}}V_0}{\sqrt{\frac{2}{3}}V_0} = \sqrt{\frac{4}{2}} = \sqrt{2}$$

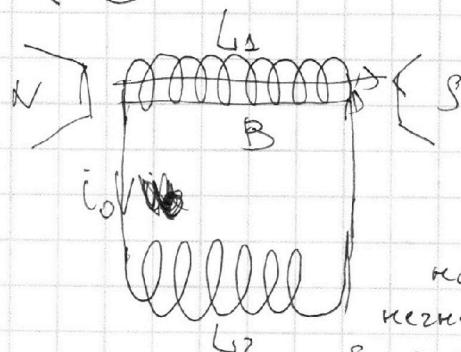
$$\text{Ответ: 1) } V_{max} = V_0, 2) \frac{V_{max}}{V_{min}} = \sqrt{2}$$

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

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!

(4)



1) Так как сопротивление катушки и проводов пренебрежимо мало, контур можно считать замкнутым. В сверхпроводящем контуре не может возникнуть напряжение, иначе возникнет десуперпозиция. Из закона Фарadays $\mathcal{E} = \frac{d\Phi}{dt}$, $\mathcal{E} = 0 \Rightarrow d\Phi = 0 \Rightarrow \Phi = \text{const}$, Φ - постоянная через

контур, $\Phi = \Phi_1 + \Phi_2$ изменяется. Рассмотрим по контуру движение вектора магнитного поля по контуру течёт ток одна катушка L_2 и $L_1 \Rightarrow \Phi_1 = L_1 i_1$, $\Phi_2 = L_2 i_2$. Так как Φ_1 , Φ_2 - постоянны самоизменяется через катушки L_1 , L_2 . Так как катушки 1 и 2 находятся в разных сопротивлениях, то можно записать закон сохранения энергии Φ_B начальное $= \Phi_B$ конечное $- \Delta E$. В начале Φ_B начальное $= B_0 N S_1$, $B_0 N S_1 = L_2 i_2 - L_1 i_1 =$
 $\Rightarrow i_0 = \frac{B_0 N S_1}{L_2 - L_1} = \frac{B_0 N S_1}{fG - TG} = \frac{B_0 N S_1}{3G}$

2) Это выражение можно применить для изменения момента вращения одной катушки вокруг оси вращения потока магнитного поля одной катушки изменяется.
 $\Phi_{\text{старт}} = B_0 N S_1 \Rightarrow B_0 N S_1 = (L_2 - L_1) i_1$
 $\Phi_{\text{конец}} = B_0 N S_2 \Rightarrow B_0 N S_2 = (L_2 - L_1) i_2$
 $\Rightarrow B_0 N S_2 dt - B_0 N S_1 dt = (L_2 - L_1) (i_2 - i_1) dt \Rightarrow \frac{B_0 N S_2 dt - B_0 N S_1 dt}{dt} = (L_2 - L_1) (i_2 - i_1) \Rightarrow$
 $\Rightarrow B_0 N S_2 dt - B_0 N S_1 dt = (L_2 - L_1) dt \Rightarrow \int B_0 N S_2 dt - \int B_0 N S_1 dt = (L_2 - L_1) dt$
 $\Rightarrow B_0 N S_2 t - B_0 N S_1 t = (L_2 - L_1) t \Rightarrow \int B_0 N S_2 dt = \int B_0 N S_1 dt + (L_2 - L_1) t$
 $S = \frac{3}{T} B_0 \cdot \frac{3}{4} \pi r^2 + \frac{3}{T} B_0 \cdot \frac{\pi r^2}{2} + \frac{\int B_0 N S_2 dt}{T} = \frac{9}{20} B_0 T + \frac{3}{10} B_0 T + \frac{6}{40} B_0 T =$
 $= \frac{18+3+6}{40} B_0 T = \frac{27}{40} B_0 T$
 $\Rightarrow B_0 N S_2 t - \frac{27}{40} B_0 T = (L_2 - L_1) t \Rightarrow \frac{(3 B_0 N S_2 t)}{40} = (L_2 - L_1) t \Rightarrow$
 $\Rightarrow t = \frac{13 B_0 N S_2 t}{40 (L_2 - L_1)} = \frac{13 B_0 N S_2 t}{120 L}$

Ответ: 1) $i_0 = \frac{B_0 N S_1}{3G}$, 2) $t = \frac{13 B_0 N S_2 t}{120 L}$

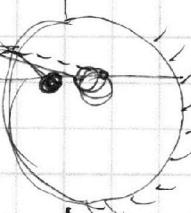
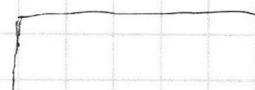
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

(5)

1)



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{S} + \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{S} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{S} = \frac{d-F}{Fd} \Rightarrow S = \frac{Fd}{d-F}$$

Из уравнения можно видеть, что если только одна мозговая волна, которая изображается в зеркале \Rightarrow при этом расположение пропадающей части изображения становится всегда находящейся в другой мозге. Но если мы пропадем еще в зеркале, изображение мозга представим как пересечение какого-то аугса и плоской оптической оси (Рисунок не надо писать, так как все это прояснилось). Но если аугс сдвигается вправо это значит, что мозг пересекает и плавает оптической осью. Каждый раз сдвигается \Rightarrow при движении расположение \Rightarrow не сдвигается \Rightarrow не пропадает в зеркале \Rightarrow аугс не пропадает в зеркале \Rightarrow аугс не сдвигается \Rightarrow зеркальное изображение \Rightarrow $S = F + R = SR$. Тогда можно записать что: $F = \frac{1}{\frac{R}{2}} + \frac{1}{R}$. F - фокусное расстояние между $\Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{2+1}{SR} \Rightarrow F = 3R$.

2) Так как изображение останется тем же Так как изображение не расположено на расстоянии d от зеркала, $S = 9R$ (все остальные)

Ответ: 1) $F = 3R$



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!

$$pV = p(T) \cdot V = 80RT^* \Rightarrow \frac{p(T^*)}{p(T)} = \frac{8T^*}{T} \Rightarrow \boxed{\cancel{\frac{p(T^*)}{p(T)}}}$$

$$\frac{p(T^*)}{p(T)} = \frac{8p(T^*)}{T^*} = \frac{8 \cdot 160}{300} = \frac{160}{3}, \quad 81 + 30 = 121$$

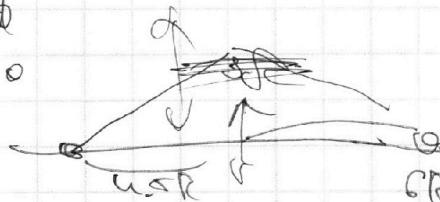
$$\frac{160}{3} \cdot 300 = 16000, \quad \boxed{17600}$$

$$\boxed{520}, \quad T = 2730K \Rightarrow T^* = 273^\circ C$$

$$\varphi = \frac{p_{\text{реак}}(T)}{p(T)} = \frac{p_{\text{реак}}(T^*)}{T^*} = \frac{17600}{3} \cdot \frac{160}{3} \cdot (273 + 90) =$$

$$= \frac{160 \cdot 121}{20000} = \frac{160 \cdot 121}{20000} = \frac{160 \cdot 121}{20000} =$$

$$121 \cdot 121 = 1210 + 726 = 1936, \quad \boxed{p = \frac{1836}{7000}}$$



одинаковый $\Delta \Phi$ \Rightarrow одинаковое возникновение
и одинаковое бесконечное напряжение \Rightarrow

$$\Rightarrow \frac{d\Phi}{dt} = 0 \Rightarrow d\Phi = 0 \Rightarrow \Phi = \text{const}$$

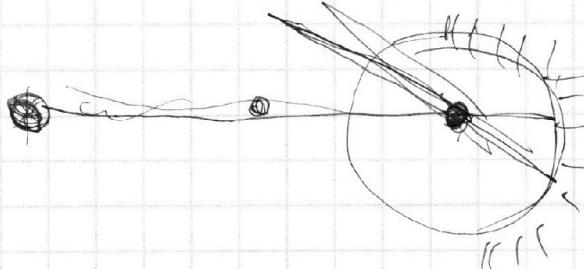
$$L_2 i_0 - L_1 i_0 = \Delta B \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (L_2 - L_1)i_0 = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{\Delta B \pi S}{dt} \Rightarrow i_0 = \frac{\Delta B \pi S}{L_2 - L_1} \cdot \frac{dt}{dt} =$$

$$= \frac{nS}{86 - 86} \cdot \frac{3B_0}{T} = \frac{nS}{36} \cdot \frac{3B_0}{5T} = \frac{nB_0 S}{180} \cdot \frac{3}{5T} =$$

$$(L_2 - L_1)i_0 = \frac{1\Phi}{dt} \Rightarrow (L_2 - L_1)di = d\Phi \Rightarrow di = \frac{1\Phi}{L_2 - L_1} =$$

$$\Rightarrow di = \frac{B_0 n S}{42 - 36} = \frac{B_0 n S}{36} =$$



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

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

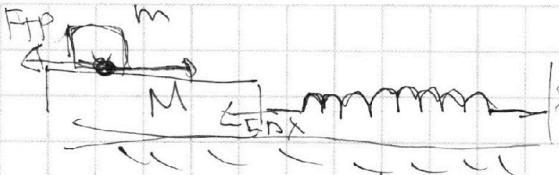
$$\Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{1}{3R} \Rightarrow F = \underline{3R}$$



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**.

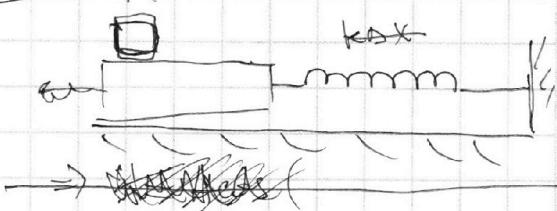
СТРАНИЦА
— ИЗ —

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!



$$kx - F_{\text{fr}} = Ma \quad (\text{Newton's second law})$$

~~$F_{\text{fr}} = ma$~~



$$k\delta x - R_{Tp} \geq m a$$

$$R_{Tp} = ma \Rightarrow k\delta x = (m + m)a \Rightarrow$$

$$k_0 = 2 \quad m = 2$$

$$\frac{m_S + m_N}{m_N} = \frac{7m_N + m_N}{m_N} = 8$$

f^* - Kap ernebenknoten Rechenregeln

$$\therefore \frac{P(T^*)}{P(T)} = \frac{RT^*}{T} \Rightarrow P(T) = \frac{P(T^*)}{R} T^*$$

$$P(T^*)V = 8\sigma RT^* \Rightarrow \frac{P(T^*)}{P_{\text{ref}}} = \frac{8T^*}{T} \Rightarrow \frac{P(T^*)}{T^*} = \frac{8P_{\text{ref}}}{T}$$

~~$P_{\text{free}} = 2000 \text{ Pa}$~~ $P(T) = \frac{P_{\text{free}}}{T} T - \text{параметр}$
 некий параметр \rightarrow не \rightarrow P_{free} это и параметр

$$\text{Gebrauchte Kappe} \\ \underline{\underline{2000}} = \underline{\underline{20}} \quad \frac{20}{3} \cdot 8 = \boxed{\frac{160}{3}} \quad \cancel{\approx 53}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{300} & 3 \\ \cancel{300} - \cancel{30} = & \rightarrow \\ \hline 160 & \\ \hline 3 \cdot 30 = 160 & \end{array} \quad \boxed{3} \quad 1000 - 125 = 875$$

$$\frac{400}{3} \cdot 300 = 16000$$

$$\frac{160}{3} \cdot 33^{\circ} = 1600^{\circ} + 160^{\circ} = 1760^{\circ}$$

~~July 4th~~

mv_o₂



55

mvol

$$\frac{m v_0^2}{\frac{?}{2}} / 3 = \frac{m v_0^2}{G} \Rightarrow$$

$\Rightarrow y_1$

with the exception of

$$\Rightarrow \frac{m v_0^2}{2} = \frac{1}{2} m v_{\text{final}}^2$$

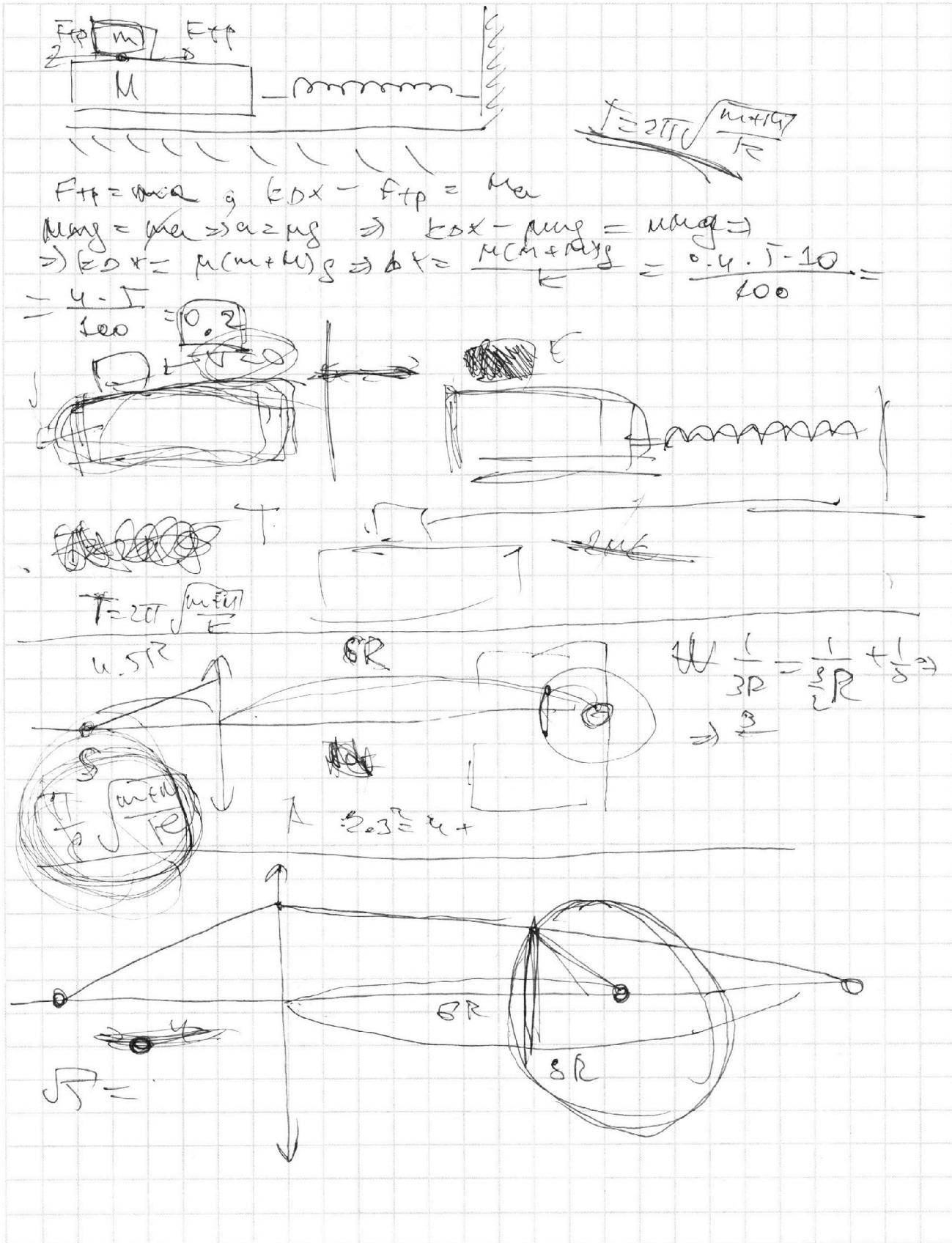
$$f_k + \frac{1}{k} \rightarrow f_0$$



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

СТРАНИЦА
— 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!

