



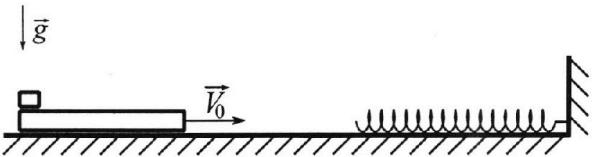
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**



Вариант 11-03

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Длинная доска массой $M = 2$ кг, на одном конце которой лежит небольшой брускок массой $m = 1$ кг, движется по горизонтальной гладкой поверхности со скоростью $V_0 = 1$ м/с. В некоторый момент доска начинает сжимать лежащую на поверхности легкую достаточно длинную пружину с коэффициентом жёсткости $k = 36$ Н/м, которая одним концом упирается в стенку (см. рис.). Коэффициент трения скольжения бруска по доске $\mu = 0,3$. 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.

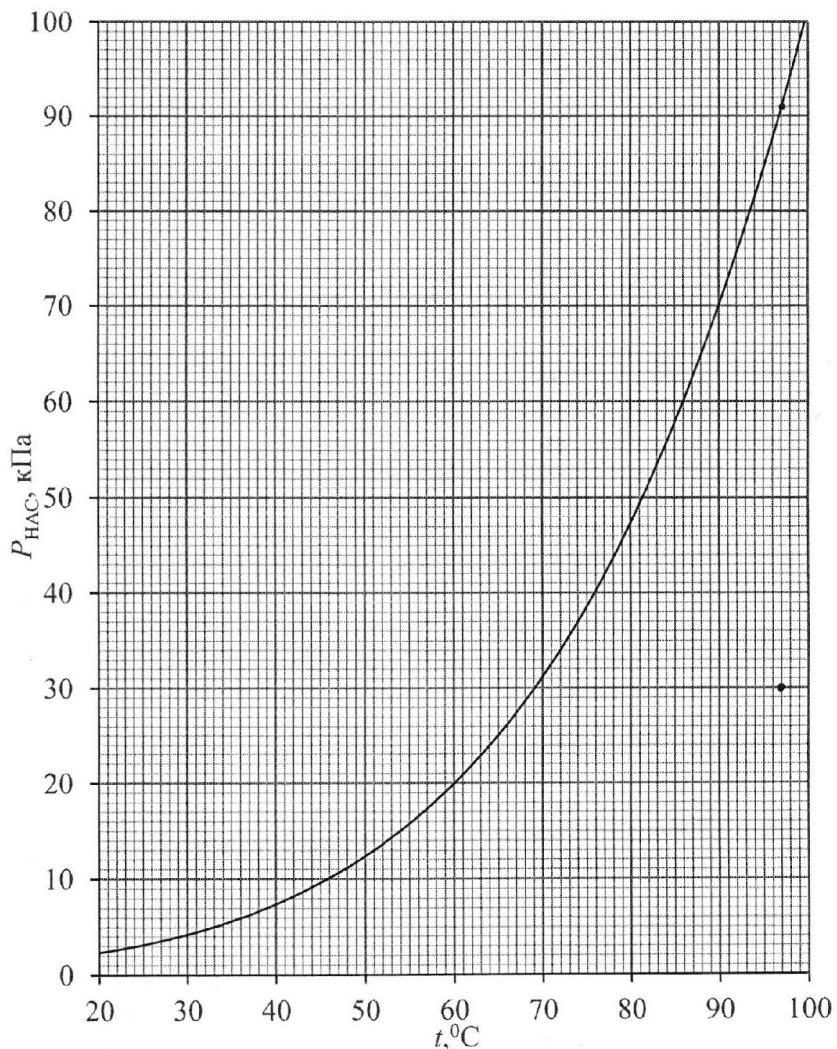


- ¶1) Найдите сжатие пружины в тот момент, когда начнётся относительное движение бруска и доски.
- ¶2) Найдите промежуток времени с момента начала сжатия пружины до момента начала относительного движения бруска и доски.
- 3) Найдите ускорение доски в момент максимального сжатия пружины.

2. В вертикальном цилиндре с гладкими стенками под массивным поршнем находится влажный воздух при давлении $p_0 = 105$ кПа, температуре $t_0 = 97$ °С и относительной влажности $\varphi_0 = 1/3$ (33,3%). Содержимое цилиндра постепенно остывает до температуры $t = 33$ °С. Известен график зависимости давления насыщенного пара воды от температуры.

- ¶1) Найти парциальное давление пара P_1 при 97 °С.
- ¶2) Найти температуру t^* , при которой начнётся конденсация пара.
- ¶3) Найти отношение объёмов содержимого цилиндра V/V_0 в конце и в начале остывания.

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



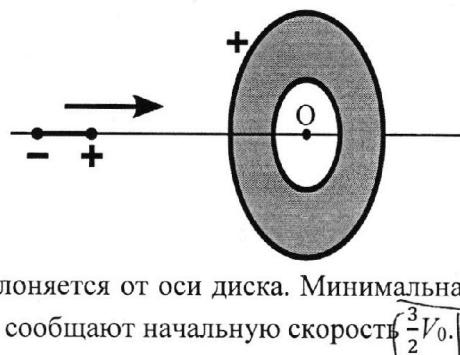


**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**
Вариант 11-03



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

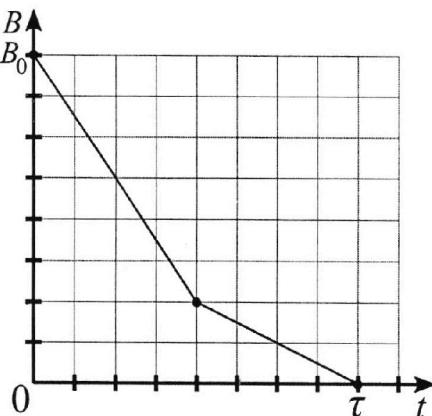
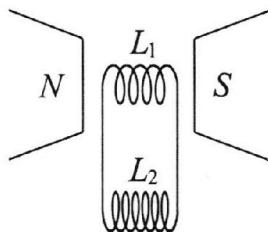
3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется 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 . Диполю сообщают начальную скорость $\left(\frac{3}{2}V_0\right)$.



1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.

2) Найти отношение максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

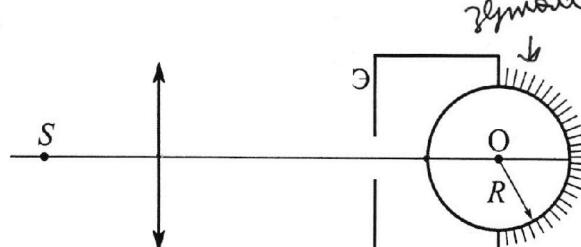
4. Катушка индуктивностью $L_1 = L$ с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью $L_2 = 3L$ находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек 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_1 в конце выключения внешнего поля.

2) Найти заряд, протекший через катушку L_1 за время выключения внешнего поля.

5. На главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F расположены центр O прозрачного шара и точечный источник S , удаленный от линзы на расстояние $a = 1,1F$ (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 $b = 10,5F$, то изображение источника в системе «линза-шар» совпадает с самим источником при любом показателе преломления вещества шара.



1) Найти радиус R шара.

После того, как центр шара переместили вдоль оптической оси так, что расстояние от него до центра линзы увеличилось на $\Delta = 5,5F$, 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**.

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

СТРАНИЦА
1 из 6

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!

Дано:

$$M = 2 \text{ кг}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

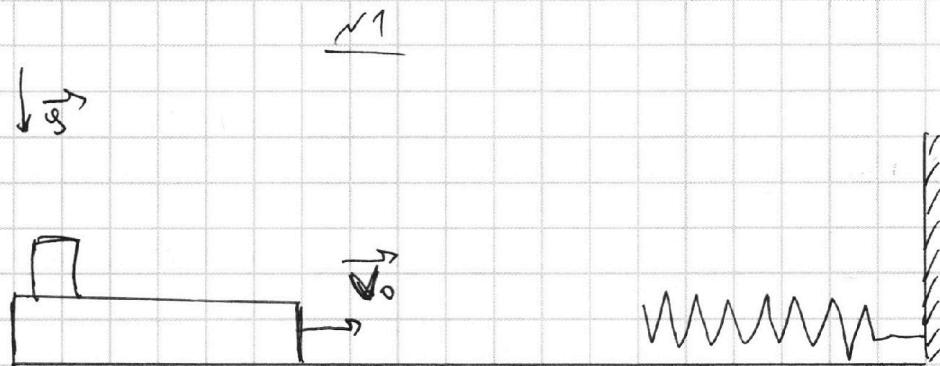
$$V_0 = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$k = 36 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

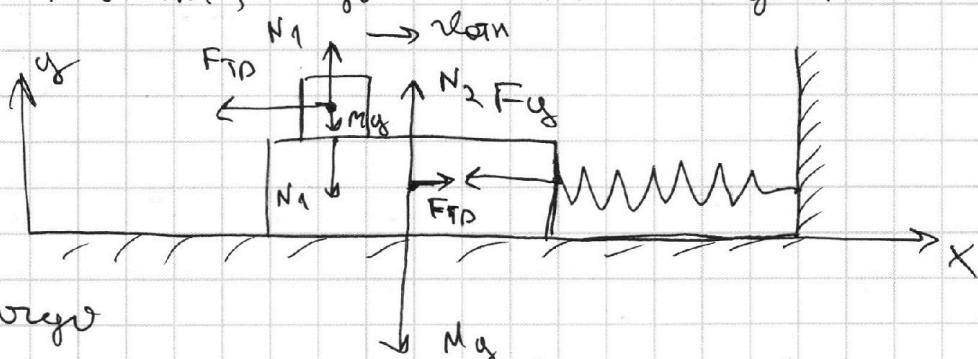
$$\mu = 0,3$$

$$\tau \approx 3$$

1) $\Delta x - ?$



Момент, الذي торкает от движения:



Момент, который

Равно - только нормал от движение можно, но

$$F_{Trp} = F_{Trp \text{ движение.}}$$

$$\text{II зон. Квотина для блока } OX: -F_{Trp} = m \alpha \Delta x$$

$$\text{для зоны } OX: +F_{Trp} - F_g = M \alpha g \Delta x.$$

$$23 \text{ Н. } Qy: N_1 = mg. \text{ (как блок).}$$

$$F_{Trp} = \mu N_1 = \mu mg. \quad 3-\text{н. Где: } F_g = k \Delta x.$$

Δx - модуль сдвиг

Перейдем в CO зоны (НЕКО).

на блок действует две силы. $F_{Trp} = m \alpha g$.

$$\xleftarrow[F_{Trp}]{\rightarrow} F_{Trp} = m \alpha g. \quad \text{Движение будет: } m \alpha g \geq F_{Trp}$$

$$m \alpha g \geq \mu mg$$

$$\alpha g = \mu g.$$

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



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

СТРАНИЦА
2 из 6

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!

$$\left\{ \begin{array}{l} -F_{T\mu} = m \alpha_{gx} \\ F_{T\mu} - F_g = M \alpha_{gx} \end{array} \right.$$

$$\alpha_x = -\frac{F_{T\mu}}{M}$$

≈ 1 (чертеж)

Решение движущийся, пока единичное
ускорение \Rightarrow в момент, когда
начинается относительное движение.

Начало $\alpha_{gx} = \alpha_x = \alpha$.

$$F_{T\mu} - F_g = -M \frac{F_{T\mu}}{m}$$

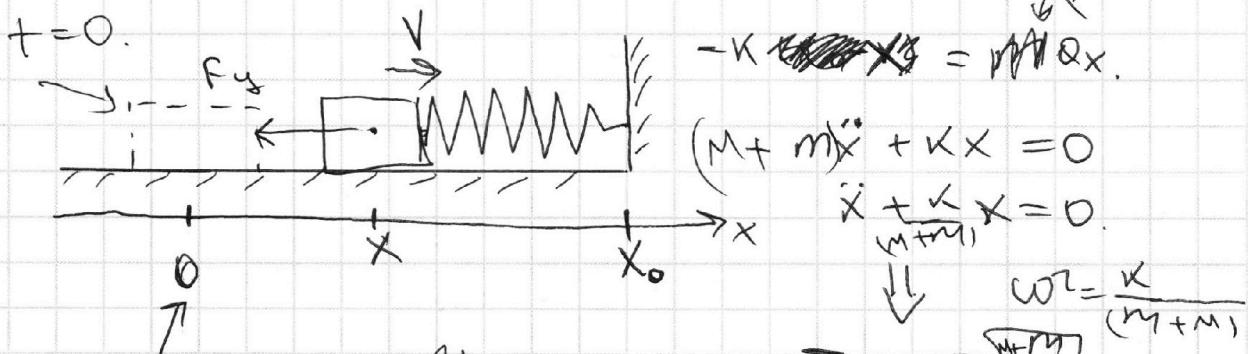
$$Mmg(1 + \frac{M}{m}) = \kappa \Delta x \rightarrow \boxed{\Delta x = \frac{Mmg}{\kappa} (1 + \frac{M}{m})}$$

$$\Delta x = \frac{0,3 \cdot 1 \cdot 10}{36} \cdot \left(1 + \frac{3}{1}\right) = \frac{3 \cdot 3}{36} \text{ м} = \frac{1}{4} \text{ м.}$$

$\Delta x = 25 \text{ см}$

2) Поле нет отн. движение будем считать
такое единичное ускорение.

$$2) \text{ при } -F_y = m \alpha_x. \quad \checkmark (M+m)$$



Приятно видеть
примитив.

Упрощение
исследование:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M+m}{k}}$$

$$x(t) = A \sin(\omega t + \phi_0)$$

$$x(t=0) = A \sin \phi_0 = 0 \rightarrow \phi_0 = 0.$$

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.

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

СТРАНИЦА
3 из 6

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 Решение

$$x(t) = A \sin \omega t$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m+m_1}}$$

$$x(t) = \Delta x_0 = A \sin \omega t$$

$$\dot{x}(t) = v(t) = A \omega \cos(\omega t)$$

$$v(t=0) = v_0 = A \omega \Rightarrow A = \frac{v_0}{\omega}$$

$$\Delta x_0 = \frac{v_0}{\omega} \sin \omega t$$

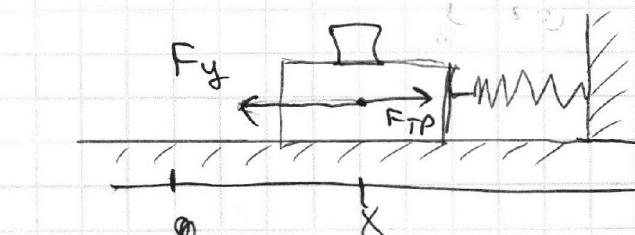
$$\sin \omega t = \frac{\Delta x_0 \omega}{v_0} \rightarrow t = \frac{\arcsin\left(\frac{\Delta x_0 \omega}{v_0}\right)}{\omega}$$

$$t = \frac{\arcsin\left(\frac{1}{4} \frac{\sqrt{361}}{\sqrt{3}-1}\right)}{\sqrt{361}} = \frac{\arcsin\left(\frac{5}{6}\right)}{6}$$

$$t = \frac{\arcsin\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}{6} = \frac{\frac{\pi}{3}}{6} = \frac{\pi}{18} \approx \frac{3}{18} c = \frac{1}{6} c$$

$$\text{Ответ } t = \frac{1}{6} c$$

Рассуждение сдвигает на ось:



~~$$\ddot{x} + \omega_1^2 x = \omega_1^2 x_1$$~~

~~$$\ddot{x} + \omega_1^2 (x - x_1) = 0 \quad \ddot{x} = \ddot{x} - \ddot{x}_1 = 0$$~~

~~$$F_{TP} - F_y = M_{ox}$$~~

~~$$Mmg - Kx = M\ddot{x}$$~~

~~$$\ddot{x} + \frac{K}{M}x = Mg$$~~

~~$$\text{Максимальная } Mg = \omega_1^2 x_1$$~~

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
Ч ИЗ 6

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 (решено)

Решить $y = (x - x_1)$. Тогда $\ddot{y} + \omega^2 y = 0$

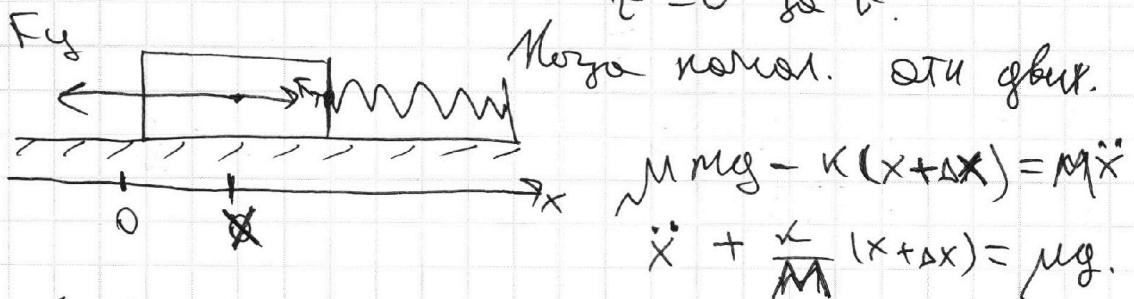
$$y(t) = A_1 \sin(\omega_1 t + \phi_0)$$

$$x - x_1 = A_1 \sin(\omega_1 t + \phi_0)$$

$$x = A_1 \sin(\omega_1 t + \phi_0) + x_1$$

Две условия начали $x=0$ за Δx .

$$t=0 \text{ за } T.$$



~~$$\omega_1^2 x_1 = mg$$~~

$$\ddot{x} + \frac{k}{M} (x + \Delta x) - \omega_1^2 x_1 = 0.$$

$$\ddot{x} + \omega_1^2 (x + \Delta x - x_1) = 0.$$

$$\ddot{y} = \ddot{x} \Rightarrow \ddot{y} + \omega_1^2 y = 0.$$

$$y(t) = A_1 \sin(\omega_1 t + \phi_0)$$

$$x + \Delta x - x_1 = A_1 \sin(\omega_1 t + \phi_0)$$

$$x(t) = A_1 \sin(\omega_1 t + \phi_0) + x_1 - \Delta x.$$

$$x(+\infty) = 0 = A_1 \sin(\phi_0) + x_1 - \Delta x.$$

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.

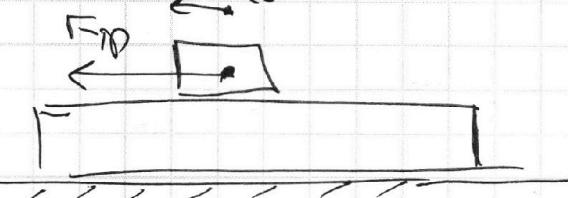
- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
5 ИЗ 6

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

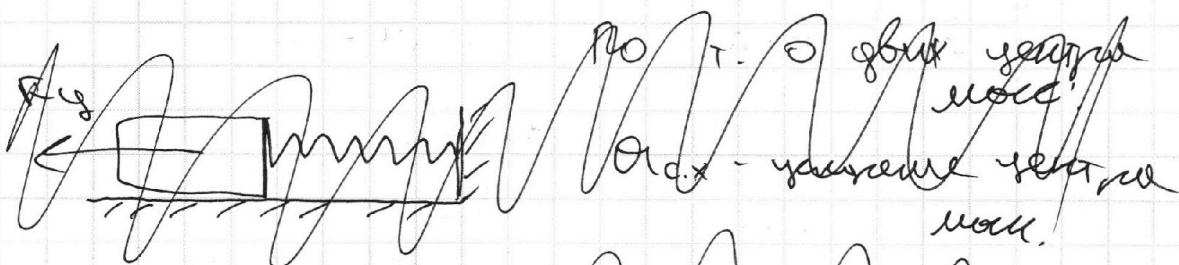
Блок увлекается с пост. ускорением.



$$\boxed{\partial \alpha = M g}$$

$$x_1(t) = A_1 \omega_1 \cos(\omega_1 t + \phi_0) \quad \omega_1^2 = \frac{k}{M}$$

$$\alpha_x(t) = -A_1 \omega_1^2 \sin(\omega_1 t + \phi_0)$$



$$T = \sqrt{\frac{M}{k}} \cdot 2\pi$$

$$-Kx = (M+m)\alpha_x$$

$$m \ddot{x} + \frac{k}{M} (x + \Delta x) = M g$$

$$\text{При макс. деформации } t_m = \frac{T}{4} + \tau = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{M}{k}} + \tau$$

$$x_{max} = A_1 + x_1 = \Delta x$$

$$\omega_1 \left(\frac{\pi}{4} + \tau \right) + \phi_0 = \frac{\pi}{2} = \sqrt{\frac{k}{M}} \left(\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{M}{k}} + \tau \right) + \phi_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{6}{\sqrt{2}} \left(\frac{\pi}{2} \frac{\sqrt{2}}{8} + \frac{1}{8} \right) - \frac{\pi}{2} = \phi_0$$

$$\frac{3}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{3}{2} = \phi_0 \quad \boxed{\phi_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}}$$

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

СТРАНИЦА
6 ИЗ 6

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!

$$U_x(t) = A_1 \omega_1 \cos(\omega_1 t + \frac{\pi}{2})$$

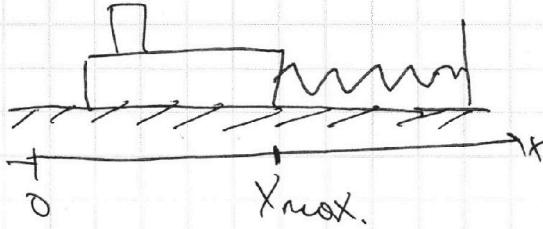
$$U_x(\frac{\pi}{\omega_1} + \tau) = A_1 \omega_1 \cos(\omega_1 (\frac{\pi}{\omega_1} + \frac{1}{6}) + \frac{\pi}{2}) = 0$$

$$\sqrt{1 \cdot \frac{6}{\sqrt{2}}} \left(\sqrt{\frac{6}{\sqrt{2}}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + \sqrt{\frac{1}{6}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = \sqrt{6}$$

~~$$x(t) = A_1 \sin(\omega_1 t + \frac{\pi}{2}) + x_1 - \Delta x.$$~~

$$U_x(t) = A_1 \omega_1 \cos(\omega_1 t + \frac{\pi}{2})$$

$$a_x(t) = -A_1 \omega_1^2 \sin(\omega_1 t + \frac{\pi}{2})$$



$$U_x(t_0) = 0.$$

$$\cos(\omega_1 t_0 + \frac{\pi}{2}) = 0$$

~~$$\frac{6}{\sqrt{2}} t_0 + \frac{\pi}{2} = \frac{3}{2} \pi$$~~

$$\omega_1 t_0 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin(\omega_1 t_0 + \frac{\pi}{2}) = 0$$

$$\omega_1 t_0 + \frac{\pi}{2} = 0$$

$$t_0 = -\frac{\pi}{2\omega_1} = -\frac{1}{6} \text{ c.}$$

$$\text{Oberl.: 1) } \cancel{\text{t}_0 = 0} \quad 2) T = \frac{1}{6} \text{ c.}$$

$$\Delta x = 25 \text{ cm}$$



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

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
1 ИЗ 4

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!

$$t_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$P_0 = 101300 \text{ Pa}$$

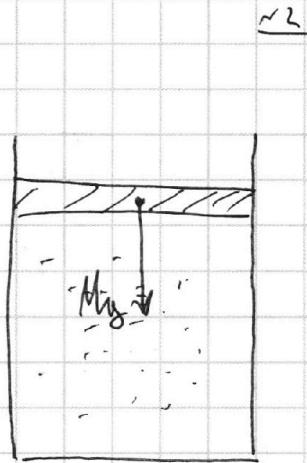
$$\varrho_0 = \frac{1}{3}$$

$$t = 33^\circ\text{C}$$

$$1) P_1 - ?$$

$$2) t^* ?$$

$$3) \frac{V}{V_0} - ?$$



$$T_0 = 0^\circ\text{C} + 273 = 273 \text{ K}$$

Близкий воздух.

$$P_0 = P_{c.b.} + P_g$$

Давление пол. горяч.

при температуре t_0 .

Из уравнения: $P_{n.n} \approx 91000 \text{ Pa}$.

$$\varrho_0 = \frac{P_1}{P_{n.n}(t_0)} \Rightarrow P_1 = \varrho_0 P_{n.n}$$

$$P_1 = \frac{1}{3} \cdot 91000 \text{ Pa} \approx 30300 \text{ Pa}$$

$$\text{Ответ: } P_1 = 30300 \text{ Pa}$$

2) Изменение состояния.



Упр-ние Менг-Клан:

$$P_{c.b.} V_0 = V_{c.b.} \cdot RT_0$$

$$P_1 V_0 = V_n \cdot RT_0$$

$V_{c.b.}$ - кол-во сух. воздуха.

V_n - кол-во горяч. воздуха.

$$2) \text{ Изменение } P_0 = Mg, P_1 = Mg \Rightarrow P_1 = P_0$$

Давление не изменяется. $P' = P_{c.b.} + P_2$.

$$P_{c.b.} V = V_{c.b.} \cdot RT$$

$$P_2 V = V_n \cdot RT$$

$$P' V = (V_{c.b.} + V_n) \cdot RT = P_0 V$$

$$P_0 V_0 = (V_{c.b.} + V_n) \cdot RT_0$$

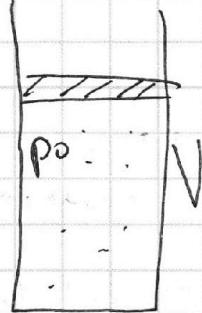
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА
2 из 4

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 не смешиваются:



$$p_0 V = (V_{c.b} + V_n) RT \Rightarrow \frac{V}{V_0} = \frac{T}{T_0}$$

$$p_0 V_0 = (V_{c.b.} + V_n) RT_0$$

$$\left. \begin{array}{l} p_1 V_0 = V_n RT_0 \\ p_2 V = V_n RT \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{p_1 V_0}{p_2 V} = \frac{T_0}{T}$$

$$p_2 = p_1 = 30 \text{ kPa} \quad \frac{p_1}{p_2} = \frac{T_0}{T} \frac{V}{V_0} = 3.$$

$p_{n,n}(t=33^\circ\text{C}) \approx 5 \text{ kPa} \Rightarrow$ Равного не может

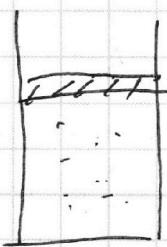
Значит, что также смешиваются.

Начальное давление наше: $p_2 = 5 \text{ kPa}$

$$\text{Тогда } p_{c.b}' = 105 \text{ kPa} - 5 \text{ kPa} = 100 \text{ kPa} = (p_0^* - p_2)$$

Момент начала конденсации

t^* .



$$p_0 = p_{c.b}' + p_n^* \quad p_n^* V^* = V_n R T^*$$

$$p_1 V_0 = V_n RT_0 \quad p_{c.b}' V^* = V_{c.b} RT^*$$

$$p_{c.b} V_0 = V_{c.b} RT_0$$

$$\frac{V^*}{V_0} = \frac{T^*}{T_0}$$

Установившийся t на конденсации.

$$\frac{p_n^*}{p_1} \frac{V^*}{V_0} = \frac{T^*}{T_0}$$

$$p_0 = \frac{V_n RT}{V} + \frac{V_{c.b} RT}{V} = \frac{VRT}{V}$$

$$p_0 V_0 = V R T_0$$

$$\frac{V}{V_0} = \frac{T}{T_0}$$

здесь здесь

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

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

СТРАНИЦА
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!

~2 (чудо)

$$\frac{P_{n^*}}{P_1} = \frac{T^*}{T_0} \cdot \frac{V_0}{V^*} = 1. \quad | P_{n^*} = P_1.$$

давление всегда не меняется пока нет конденсации.

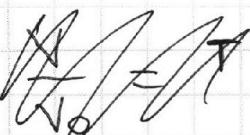
$$= \Rightarrow P_{n^*} \approx 30 \text{ kPa.} \approx \frac{91}{3} \text{ kPa.}$$

Тогда конденсация будет, если $\underline{\underline{g = 1}}$

Найдем по программе температуру, когда

$$P_{n,n}(t^*) = P_{n^*} \quad | t^* \approx 69^\circ C$$

3)



$$P_2 = P_{n,n}(T) = 5 \text{ kPa}$$

$$P_{c,b} = 100 \text{ kPa.}$$

$$P_c V = V_n RT$$

$$P_{c,b} V = V_{cb} RT$$

$$P_1 V_0 = V_n RT_0$$

$$P_{c,b} V_0 = V_{cb} RT_0$$

$$V_{cb} R = \frac{P_{c,b} V_0}{T_0}$$

$$\frac{306}{37.5} = \frac{51 \cdot 3}{51.3} \cdot \frac{51.3}{37.5} = \frac{51.3}{51.3} \cdot \frac{51.3}{37.5}$$

$$P_{c,b} V = P_{c,b} V_0 \frac{T}{T_0}$$

$$\left| \frac{V}{V_0} = \frac{P_{c,b}}{P_{c,b}'} \frac{T}{T_0} \right|$$

$$\frac{V}{V_0} = \frac{75}{100}$$

$$\left| \frac{V}{V_0} = \frac{3}{4} \cdot \frac{51.3}{37.5} = \frac{45.9}{74.0} \right|$$

$$P_{c,b} = 105 - 30 \text{ kPa} = 75 \text{ kPa}$$

$$T = (33^\circ C + 273) \text{ K} = 306 \text{ K.}$$

$$\left| \text{Ответ: 1) } P_1 = 30 \text{ kPa. 2) } t^* = 69^\circ C \right| \frac{V}{V_0} = \frac{45.9}{74.0}$$



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

4 из 4

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

Ответ: 1) $\rho_1 = 30 \text{ г/л}$

2) $t^* = 69^\circ\text{C}$

3) $\frac{V}{V_0} = \frac{450}{740}$

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

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

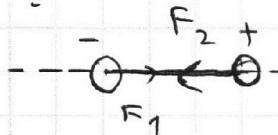
СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

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!

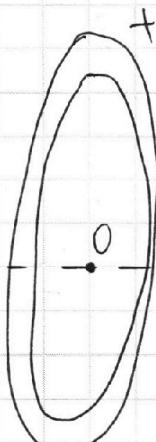
$$\frac{V_0}{2l}$$

1) $\frac{2l}{2l} - ?$

2) $\frac{2l_{\max}}{2l_{\min}} - ?$



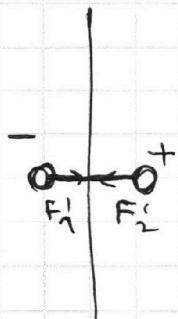
~3



Из симметрии

Что же получится при отменении силы $|F_2| > |F_1| \Rightarrow$ частица тормозится.

Частица проходит через т. О.



$(F_1') = |F_2'|$ при отменении отменении силы

$F_1' > F_2'$ и частица

также проходит.

но не

Быстро ~~идет~~ проходит через центр ~~и~~ не проходит, если в центре частица остановится.

$$\left| \frac{mV_0^2}{2} = W_0 \right|$$

W_0 - потенциальная энергия частицы в центре частицы.

Другой ЗСЗ, если $V_\infty = \frac{3}{2} V_0$. $\frac{m g V_0^2}{4 \cdot 2} = W_0 + \frac{m V_\infty^2}{2}$.

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

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!

$$\frac{m \alpha V_0^2}{4 \cdot x} = \frac{q \mu V_0^2}{4 \cdot x} + \frac{m v_2^2}{x}$$

$$m v_2^2 = \frac{q}{4} V_0^2 - \frac{q}{4} V_0^2 = \frac{3}{4} V_0^2.$$

$$\boxed{v_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} V_0}$$

При движении $K + \Pi = \text{const.}$ $K = \frac{mv^2}{2}$

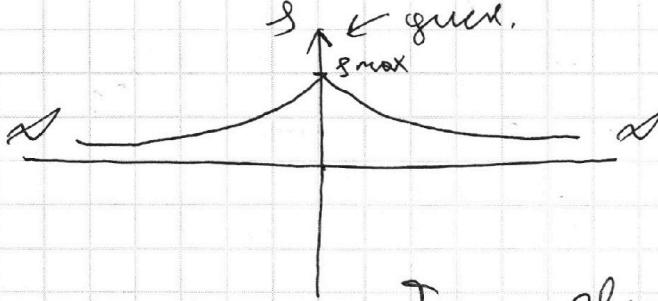
$$\Pi = W.$$

$\frac{mv^2}{2} + W = \text{const.}$ При $v \rightarrow \max$, то $W \rightarrow \min$.
При $v \rightarrow \min$, то $W \rightarrow \max$.

$W \sim g$ (потенциал в данной форме)

$g \sim \frac{1}{r}$. r - расстояние от центра диска.

При $r \uparrow g \downarrow$. g_{\max} достигается в центре диска. Тогда $W_{\max} = W_0 \Rightarrow \boxed{U_{\min} = v_2^2}$



$$\boxed{g_{\min} = g_{\infty} = 0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow W_{\min} = 0. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_{\max} = U_{\infty} = \frac{3}{2} V_0.$$

$$\text{Тогда } \frac{U_{\max}}{U_{\min}} = \frac{\frac{3}{2} V_0}{\frac{3}{2} V_0} = \frac{3}{2} = \frac{3}{5} \sqrt{5}$$

Решение: 1) $\boxed{v_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} V_0}$ 2) $\boxed{\frac{U_{\max}}{U_{\min}} = \frac{3}{2} = \frac{3}{5} \sqrt{5}}$

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

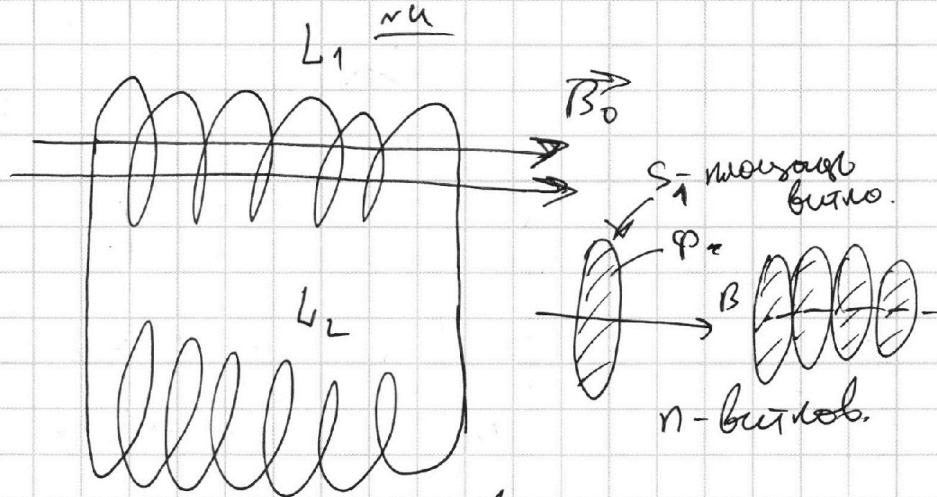
СТРАНИЦА
1 из 5

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!

$$\begin{aligned} L_1 &= L \\ n, S_1 & \\ \beta_0, L_1 &= 3L \\ T & \end{aligned}$$

1) $I_0 - ?$

2) $q - ?$



По правилам Лупюса: $E_{i1} + E_{am1} + E_{i2} + E_{am2} = I \cdot r$

$r \approx 0 \Rightarrow I \cdot r \approx 0$. $E_{i2} = 0$, т.к. внеш. магнит
перег L_2 не пр.

Тогда $E_{i1} + E_{am1} + E_{i2} = 0$. $E_{am1} = -L_1 \frac{dI}{dt} = -L_1 \frac{dI}{dt}$
 $E_{i1} = -\frac{d\Phi}{dt}$ $E_{am2} = -L_2 \frac{dI}{dt} = -L_2 \frac{dI}{dt}$.

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S}_1 \cdot n = B_S n$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = S_1 n \frac{dB}{dt} \Rightarrow E_{i1} = -S_1 n \frac{dB}{dt}$$

$$-S_1 n \frac{dB}{dt} - L_1 \frac{dI}{dt} - L_2 \frac{dI}{dt} = 0$$

$$\boxed{+S_1 n dB + L_1 dI + L_2 dI = 0}$$

Продумываемое выражение при $t=0$ при $I=0$.

$$S_1 n (0 - \beta_0) + L_1 (I_0 - 0) + L_2 (I_0 - 0) = 0$$

$$(L_1 + L_2) I_0 = S_1 n \beta_0 \rightarrow I_0 = \frac{S_1 n \beta_0}{L_1 + L_2}$$

① $\boxed{I_0 = \frac{S_1 n \beta_0}{4L}}$ ← ответ.



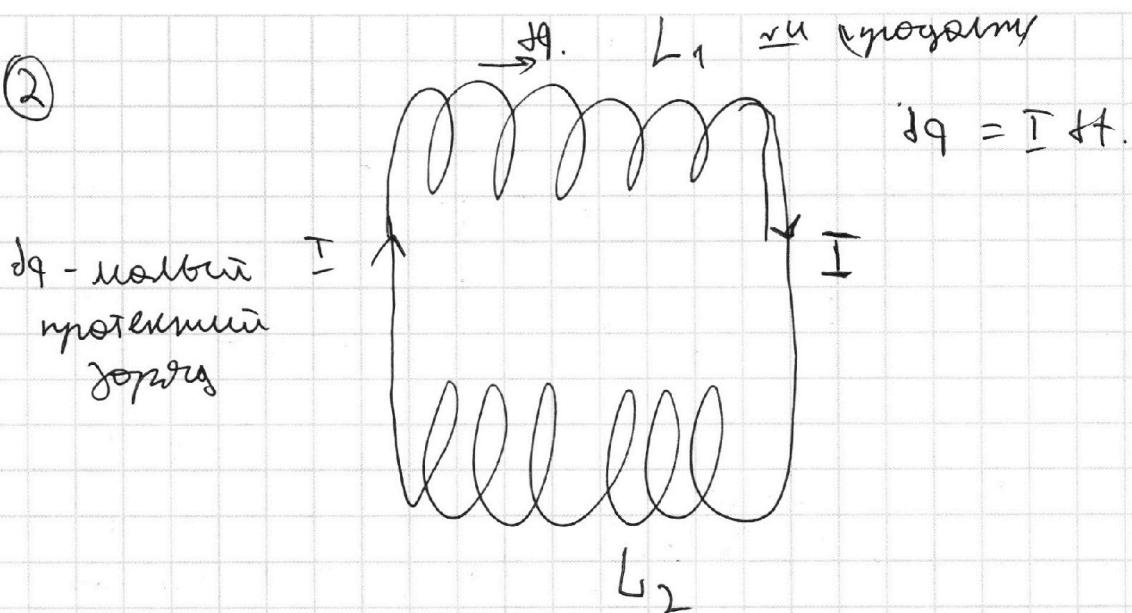
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
2 из 5

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)



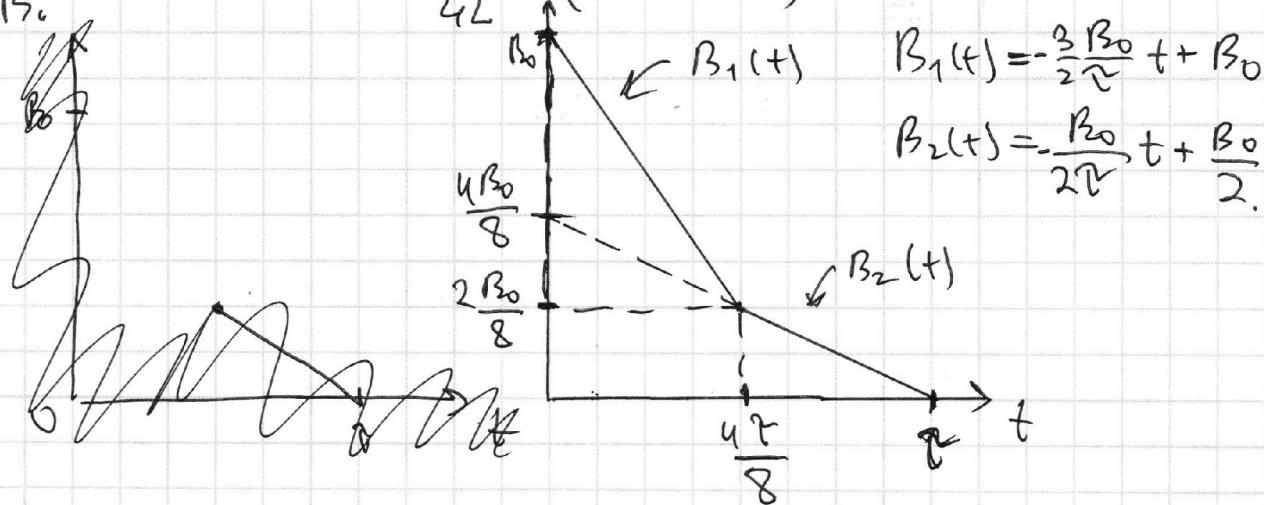
$$\Delta I (L_1 + L_2) = -nS_1 \Delta B \quad \text{Производим от } t=0$$

до t .

$$(I(t) - 0)(L + 3L) = -nS_1 (B(t) - B_0)$$

$$I(t) = \frac{nS_1 (B_0 - B(t))}{4L}$$

$$B_0 - B(t) = \frac{nS_1}{4L} (B_0 - B(t)) \cdot \Delta t.$$





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

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 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 5

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!

~ЧК продолжение

$$q = q_1 + q_2. \quad q_1 = \text{от } 0 \text{ до } \frac{\pi}{2}$$

$$q_2 = \text{от } \frac{\pi}{2} \text{ до } \pi.$$

$$\Delta q_1 = \frac{n s_1}{4L} (B_0 - B_1(t)) = \frac{n s_1}{4L} (B_0 + \frac{3}{2} \frac{B_0}{\pi} t + B_0) \Delta t$$

$$\Delta q_1 = \frac{n s_1}{4L} (\cancel{2B_0} + \frac{3}{2} \frac{B_0}{\pi} t + \cancel{B_0})$$

$$q_1 = \frac{n s_1}{4L} (\cancel{2B_0} + \frac{3}{2} \frac{B_0}{\pi} t + \cancel{B_0}) =$$

$$= \frac{n s_1}{4L} (\cancel{2B_0} + \frac{3}{2} \frac{B_0}{\pi} \frac{\pi^2}{2 \cdot 4})$$

$$q_1 = \frac{n s_1}{4L} (\cancel{2B_0} - \frac{3}{16} B_0 \pi) = \boxed{\frac{13 n s_1 B_0 \pi}{64 L}}$$

$$\Delta q_2 = \frac{n s_1}{4L} (B_0 - \frac{B_0}{2\pi} t + \frac{B_0}{2}) \Delta t = \frac{n s_1}{4L} (\frac{3}{2} B_0 - \frac{B_0}{2\pi} t) \Delta t$$

$$q_2 = \frac{n s_1}{4L} (\frac{3}{2} B_0 - \frac{B_0}{2\pi} t - \frac{B_0}{2}) \Delta t$$

$$q_2 = \frac{n s_1}{4L} (\frac{3}{2} B_0 - \frac{B_0}{2\pi} (\frac{\pi^2}{8} - \frac{\pi^2}{8}))$$

$$q_2 = \frac{n s_1}{4L} (\frac{12}{16} B_0 \pi - \frac{3}{16} B_0 \pi) = \boxed{\frac{9 n s_1 B_0 \pi}{64 L}}$$



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

СТРАНИЦА
4 ИЗ 5

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!

$$\begin{aligned}
 q &= q_1 + q_2 = \frac{13}{64} \frac{n S_1 R_0 \pi}{L} + \frac{8}{64} \frac{n S_2 R_0 \pi}{L} = \\
 &= \frac{21}{32} \frac{n S_1 R_0 \pi}{L} = \frac{11}{32} \frac{n S_2 R_0 \pi}{L} \\
 \text{для } q_1: & \quad q_1 = \frac{11}{32} \frac{n S_2 R_0 \pi}{L}
 \end{aligned}$$

$$q = q_1 + q_2$$

$$q_1 \text{ от } 0 \text{ до } \frac{\pi}{2}$$

$$q_2 \text{ от } \frac{\pi}{2} \text{ до } \pi.$$

$$dq_1 = I H (0; \frac{\pi}{2})$$

$$dq_2 = I H (\frac{\pi}{2}; \pi)$$

$$q_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} dq_1 \quad q_2 = \int_0^{\pi} dq_2$$

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

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

СТРАНИЦА
5 ИЗ 5

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 (урон)

$$\Delta q_1 = \frac{n s_1}{4L} (\beta_0 - \beta_1(t)) \Delta t = \frac{n s_1}{4L} \left(\beta_0 + \frac{3}{2} \frac{\beta_0 t}{\tau} - \beta_0 \right) \Delta t$$

$$\Delta q_1 = \frac{n s_1}{4L} \frac{3}{2} \frac{\beta_0}{\tau} t \Delta t$$

$$q_1 = \frac{3 n s_1 \beta_0}{8L \tau} t \quad \int_0^t dt = \frac{3}{8} \frac{n s_1}{L} \frac{\beta_0}{\tau} \frac{t^2}{2}$$

$$q_2 = \frac{3}{6L} \frac{n s_1 \beta_0 \tau^2}{4}$$

$$\Delta q_2 = \frac{n s_1}{4L} (\beta_0 - \beta_{02}(t)) \Delta t = \frac{n s_1}{4L} \left(\beta_0 + \frac{\beta_0 t}{2\tau} - \frac{\beta_0}{2} \right) \Delta t$$

$$\Delta q_2 = \frac{n s_1}{4L} \left(\frac{\beta_0 \Delta t}{2} + \frac{\beta_0 t \Delta t}{2\tau} \right)$$

$$q_2 = \frac{n s_1}{4L} \left(\frac{\beta_0}{2} \left(\tau - \frac{\tau}{2} \right) + \frac{\beta_0}{2\tau} \left(\frac{4\tau^2}{3} - \frac{\tau^2}{8} \right) \right)$$

$$q_2 = \frac{n s_1}{4L} \left(\frac{4\beta_0 \tau}{16} + \frac{3\beta_0 \tau}{2 \cdot 8} \right) = \frac{7\beta_0 \tau n s_1}{16 \cdot 4 L}$$

$$q_2 = \frac{7n s_1 \beta_0 \tau}{64L} \quad q = q_1 + q_2 = \frac{7n s_1 \beta_0 \tau}{64L} + \frac{10n s_1 \beta_0 \tau}{64L}$$

$$\text{Ответ: } I_0 = \frac{s_1 n \beta_0}{4L}$$

$$q = \frac{10 n s_1 \beta_0 \tau}{64L}$$

$$q = \frac{10 n s_1 \beta_0 \tau}{64L}$$

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

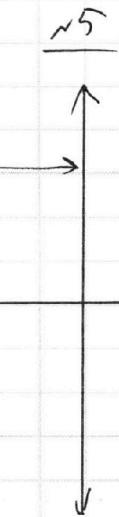
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{aligned}\alpha &= 1,1F \\ b &= 10,5 F \\ \Delta &= 5,5 F \\ \text{?} R - ?\end{aligned}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{1,1F} + \frac{1}{5,5}$$

$$\frac{1}{5,5} = \frac{1}{F} - \frac{1}{1,1F} = \frac{1,1F - F}{1,1F}$$

$$5,5 = \frac{1,1F}{0,1} = 11F$$



Р-ко гомкой шиа.

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$$

51
*
F
11F

Чтоби копемое шод.

свкало с иетимои
кутио, чтоди шоджок
в (шоде - земле)
находиши по расстояни

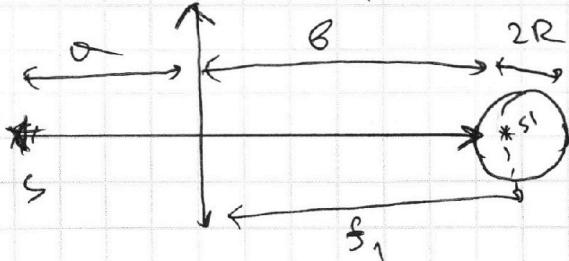
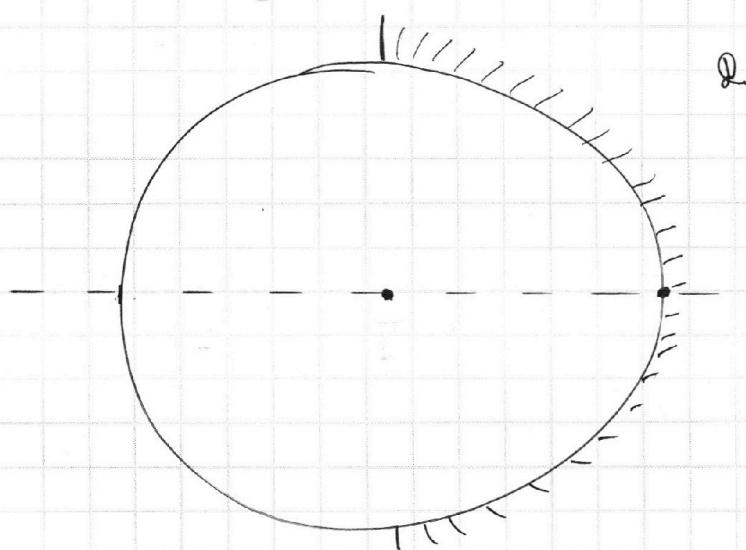
11F от шиа.

Ди среднекого земле
шуди будт ф-ко.

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$$

$$d_2 = b + 2R - \xi_1$$

$$\xi_2 =$$



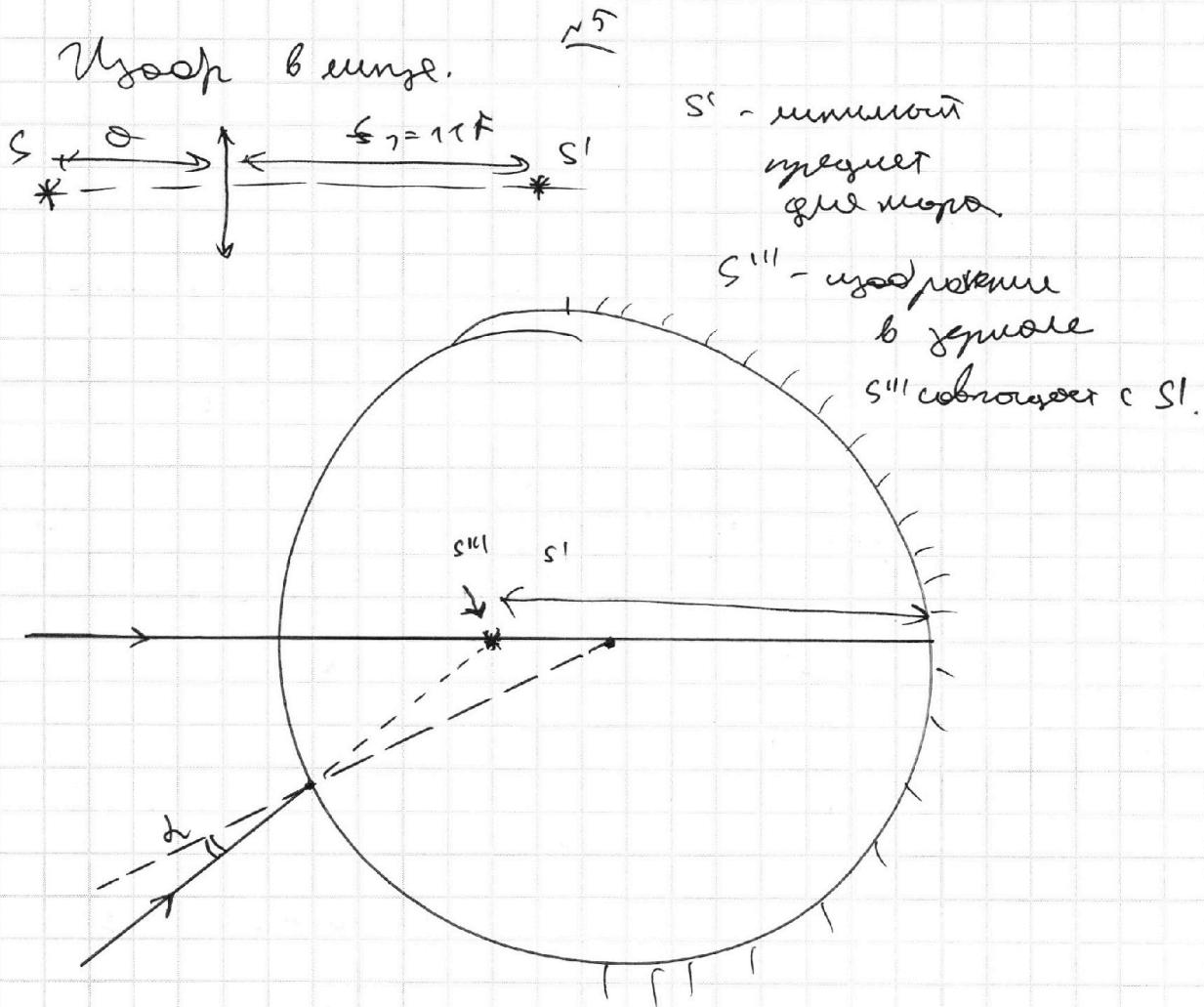
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

Узел в энде.





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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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

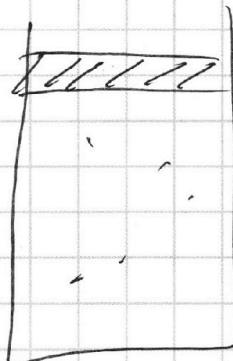


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

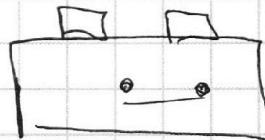
- 1 2 3 4 5 6 7

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!

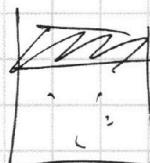


$$P = P_1 + P_2$$



$$P = 200 \text{ Pa}$$

$$F = \rho U \cdot A$$



равно
поток

$$P \uparrow$$

$$\frac{\partial p}{\partial x}$$

$$(M_{\text{чел}}) \dot{x}_{\text{чел}} = M \dot{x}_1 + M \dot{x}_2$$

$$F_y$$

$$P_n = P_{n,n}$$

$$(M_{\text{чел}}) \dot{x}_{\text{чел}} = M \dot{x}_{\text{од}} + M \dot{x}_{\text{д}}$$

$$P_{\text{об}} V = n R T$$

$$\frac{75}{100} \cdot \frac{300}{370}$$

$$102 \cdot 3$$

$$\frac{2}{2} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5}$$

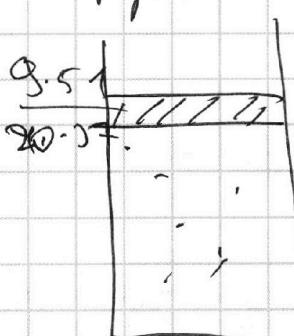
пункт

$$P = P_{\text{об}} + P_{\text{д}}$$

$$P_{\text{об}} V^* = V_{\text{об}} R T^*$$

$$P_{\text{д}} V^* = V_{\text{д}} R T^*$$

$$P_{\text{д}} V^* = V_{\text{д}} R T^*$$



$$V_1 = \frac{P_n * V^*}{R T^*}$$

$$+ \frac{20}{740} \frac{R_{20}}{R}$$

$$\frac{3}{2} \frac{R_{20}}{R} t^2 = \frac{3}{2} \frac{R_{20}}{R} \cdot t + R_{20}$$

$$V_{1,6} = \frac{P_n * V^*}{R T^*}$$

$$+ \frac{14}{740} \frac{R_{20}}{R}$$

$$R_2(t) = \frac{R_{20}}{2R} t + \frac{R_{20}}{2}$$

$$\delta = 100\%$$

$$\delta = \frac{P_n}{P_{n,n}}$$

$$\delta = 100\%$$

$$\frac{9}{4} R_0 - \frac{1}{4} R_0 = \frac{3}{2} R_0$$

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
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!

025-536

$\frac{d}{36} = \frac{1}{4} = 0,25$

$\Delta = 0$

$F_x \geq F_z \quad T \downarrow p$

$\frac{1}{F} = \frac{1}{1,1F} = \frac{1}{1,1}$

$t^* \quad s = \pi \quad \rho(t^*) = nm$