

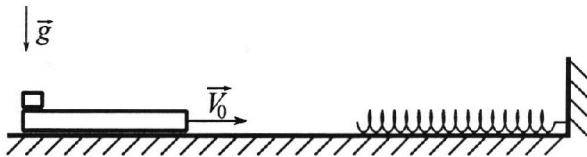


**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**
Вариант 11-03



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 жесткости $k = 36$ 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.

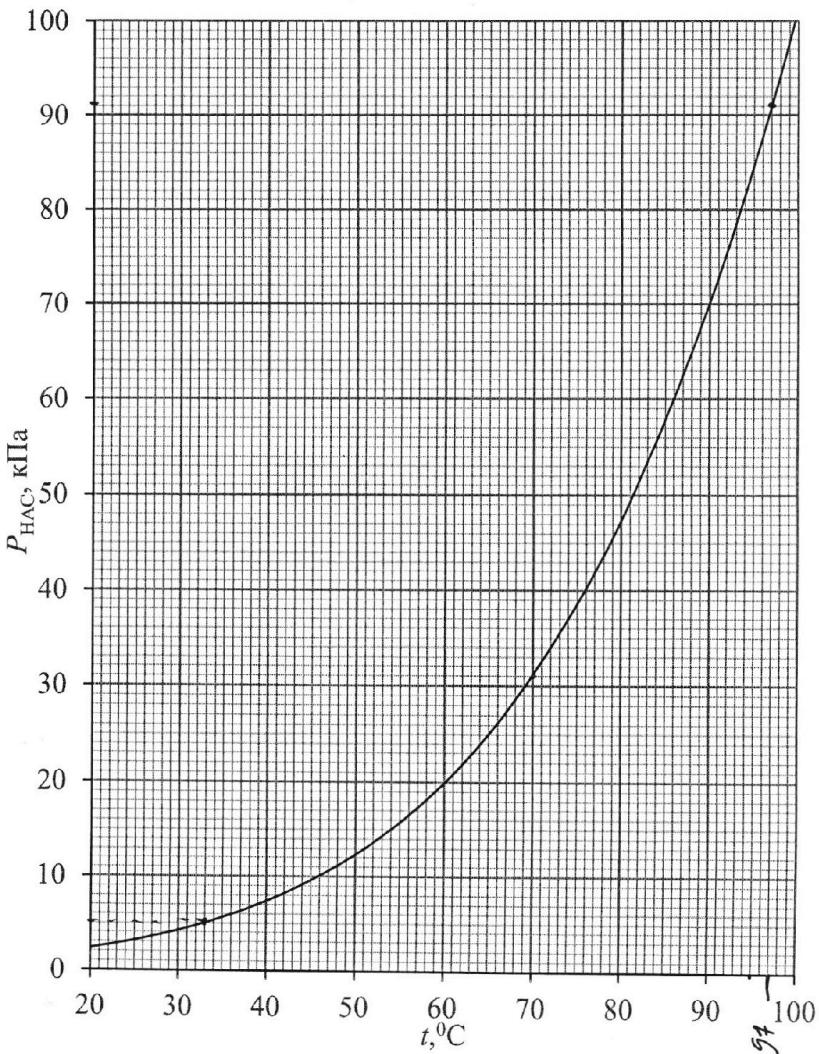


- 1) Найдите сжатие пружины в тот момент, когда начнётся относительное движение бруска и доски.
- 2) Найдите промежуток времени с момента начала сжатия пружины до момента начала относительного движения бруска и доски.
- 3) Найдите ускорение доски в момент максимального сжатия пружины.

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 $\phi_0 = 1/3$ (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.



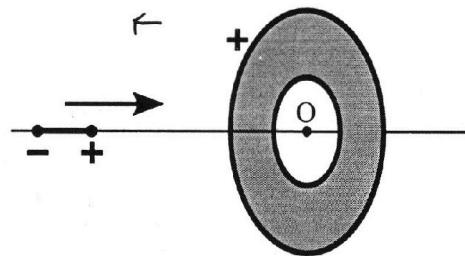


**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**
Вариант 11-03



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 $\frac{3}{2}V_0$.



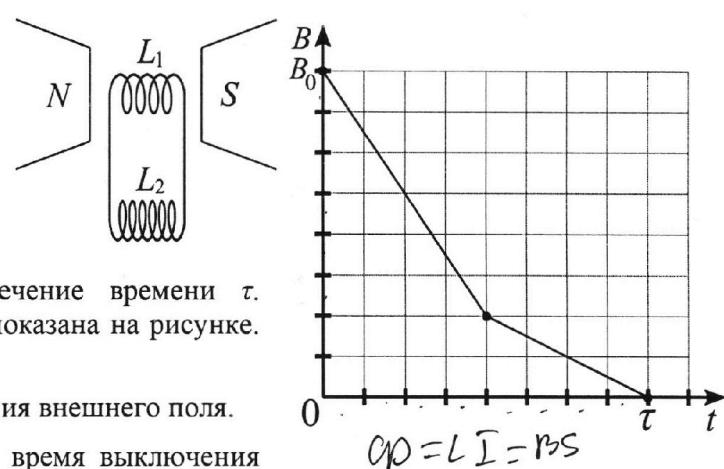
1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.

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

4. Катушка индуктивностью $L_1 = L$ 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.



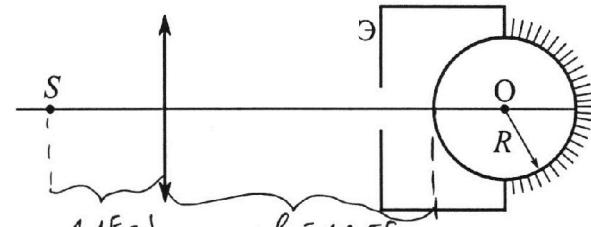
5. На главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F расположены центр O прозрачного шара и точечный источник S , удалённый от линзы на расстояние $a = 1,1F$ (см. рис.). На поверхность шара, противоположную поверхности входа лучей, нанесено идеально отражающее зеркальное покрытие. 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**.



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

СТРАНИЦА
3 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!

$$\frac{x_1}{x_0} \cdot \sqrt{\frac{k}{M+m}} = \sin t_1 \cdot \sqrt{\frac{k}{M+m}}$$

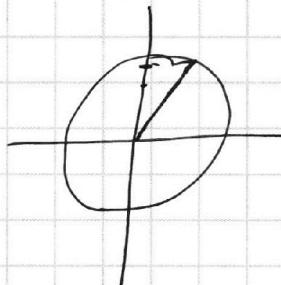
$$\frac{1}{4} \cdot \sqrt{\frac{36}{3}} = \sin \left(t_1 \cdot \sqrt{\frac{36}{3}} \right)$$

$$\frac{\sqrt{12}}{4} = \sin \left(t_1 \cdot \sqrt{12} \right)$$

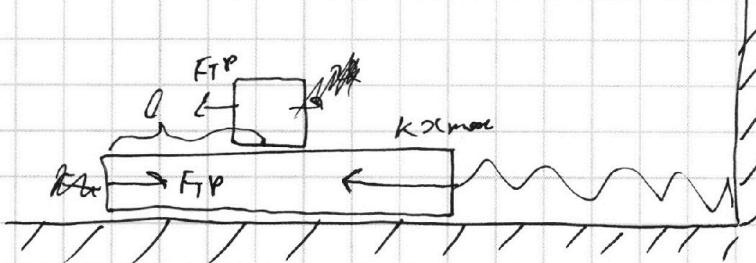
$$\frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin \left(t_1 \cdot 2\sqrt{3} \right)$$

$$t_1 \cdot 2\sqrt{3} = \frac{\pi}{3}$$

$$\boxed{t_1 = \frac{\pi}{6\sqrt{3}} = \frac{3}{6\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6} \approx \frac{1,7}{6} \approx 0,283 \text{ с}}$$



$$\begin{array}{r} 17 \\ 17 \\ \hline 12 \\ -50 \\ \hline 48 \\ -48 \\ \hline 0 \\ -18 \end{array} \quad | \quad \begin{array}{r} 6 \\ 0,283 \end{array}$$



$F_{\text{тр}}$ внутр.
и на земле
одинаково.

$$kx_{\max} = Ma$$

$$3C \cancel{(m \cdot x)^2} = 2F_{\text{тр}} \cdot x + m \cancel{v^2} + kx_{\max}^2$$

(последнее -скор. бросила в
момент когда бока ~~установ~~ останов
о боковом ее ускор $a = a_{\max}$)

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

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

СТРАНИЦА
1 из 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!

$$M = 2 \text{ кг}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$v_0 = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$K = 36 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$\mu = 0,3$$

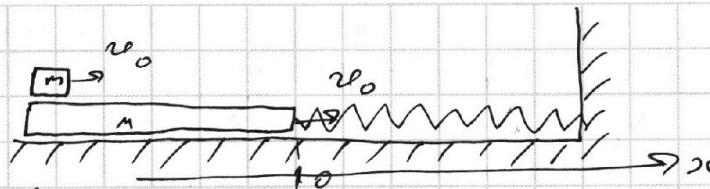
$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\pi = 3$$

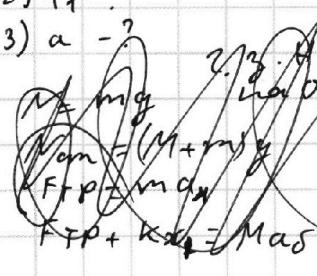
$$1) x_1 - ?$$

$$2) t_1 - ?$$

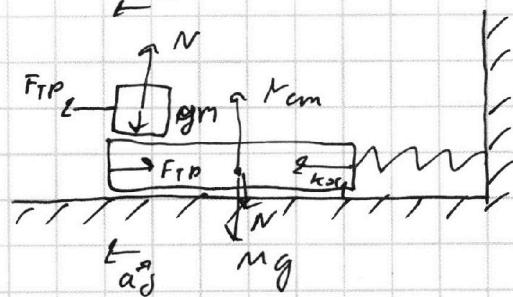
$$3) a - ?$$



в начальный момент времени касаются пружинки и доски, скользят доска и бруска - №. в этот момент времени сила упр. нет.



F_{Tp} будет спорадающей, а потом, когда горастем - скользящей. F_{Tp} скользящей $= F_{Tp} = \mu N = \mu mg$



$$\begin{pmatrix} \uparrow \\ \rightarrow \end{pmatrix}_{x_0}$$

2. з. Нач. ОДИ.

$$F_{Tp} = ma_1$$

$$Kx_1 - F_{Tp} = Ma_1$$

Все за момент до начала двинут бруска, что ускорение с доской будет равно $a_m = a_b = a_1$

$$\begin{cases} \mu mg = \mu a_1 \\ Kx_1 - \mu mg = Ma_1 \end{cases} \quad Kx_1 - \mu mg = M\mu g$$

$$Kx_1 = \mu g (M+m)$$

$$x_1 = \frac{\mu g (M+m)}{K}$$

$$x_1 = \frac{0,3 \cdot 10 \cdot 3}{36} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ м}$$



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 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!

до момента начала отп. увт. друка
отп. доски - колебание гибкого стержня
с $T = 2\pi \sqrt{\frac{m+m}{k}}$. нужно найти, какое
значение колебания приходит к этому
моменту. Введем с.к., где $x=0$ в т.
перпен. пружине.

Возьмем зсэ, тк величина она
нем.

$$\text{ЗСЭ: } \frac{(m+m) v_0^2}{L} = \frac{k x_0^2}{L} + \frac{(m+m) v_1^2}{L}$$

$$v_1^2 = \frac{(m+m) v_0^2}{L} - \frac{k x_0^2}{L}$$

$$x = x_0 \sin(\omega t) \quad x_1 = x_0 \cdot \sin(\omega t_1)$$

$$\text{ЗСЭ: } \frac{(m+m) v_0^2}{L} = \frac{k x_0^2}{L} + \frac{(m+m) v_1^2}{L}$$

$$v_1^2 = \frac{(m+m) v_0^2 - k x_0^2}{m+m} = 1 -$$

$$\text{из этого: } \left(\frac{x_1}{x_0} \right)^2 + \left(\frac{x_1}{x_0} \right)^2 = 1$$

$$\left(\frac{v_0^2 - \frac{k x_0^2}{m+m}}{v_0^2} \right)^2 + \left(\frac{x_1}{x_0} \right)^2 = 1$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\sqrt{L}}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m+m}}$$

$$x - \frac{k x_0^2}{(m+m) v_0^2} + \frac{x_1^2}{x_0^2} = 1$$

$$x_0 = v_0 \sqrt{\frac{m+m}{k}}$$

$$x_1 = v_0 \sqrt{\frac{m+m}{k}} \cdot \sin \left(t_1 \cdot \sqrt{\frac{k}{m+m}} \right)$$

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



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

СТРАНИЦА
Ч ИЗ Ч

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!

Брускок остановился к концу трамплина, когда толка дадут начать

$$a = a_{\text{норм}}$$

$$-A_{\text{FrP}} = \frac{m u_0^2}{2} - 3G \Rightarrow \text{силы бруска}$$

$$\frac{m u_0^2}{2} = \frac{k^2 m a_{\text{норм}}^2}{2k} = \frac{m u_1^2}{2}$$

$$k a_{\text{норм}} = Ma$$

$$\sqrt{(m u_0^2 + m u_1^2)} k = Ma$$

$$\sqrt{\frac{(2 + 1 \cdot \frac{1}{4}) \cdot 36}{2}} = \sqrt{\frac{9}{4} \cdot 36} = a$$

$$u_1^2 = u_0^2 - \frac{k}{m \cdot a_{\text{норм}}} x_1^2 = 1 - \frac{36}{3} \cdot \frac{1}{16} = 1 - \frac{12}{16} = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

$$a = \frac{3 \cdot 6}{u} = \frac{18}{u} = \frac{9}{2} = 4,5 \frac{m}{s^2}$$

$$\text{Глуб: } x_1 = 0,25 \text{ м}$$

$$t_1 = 0,283 \text{ с.}$$

$$a = 4,5 \frac{m}{s^2}$$

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.

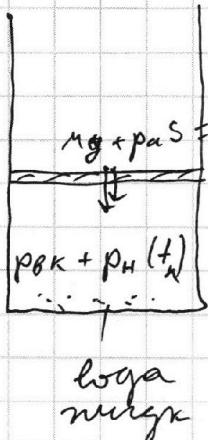


- 1 2 3 4 5 6 7

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!

решим. соуду в конце утепления.



$$p_{BK} + p_H(t_k) = p_0$$

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

$$p_{BK} \cdot V = \gamma_B R T_k$$

$$p_{B0} \cdot V_0 = \gamma_B R T_0$$

$$\frac{p_{BK} V}{p_{B0} \cdot V_0} = \frac{T_k}{T_0}$$

$$p_H(t_k) = 5000 \text{ Pa.}$$

$$\frac{V}{V_0} = \frac{T_k \cdot p_{B0}}{T_0 \cdot p_{BK}}$$

$$p_{BK} = p_0 - p_H(t_k)$$

$$p_{B0} = p_0 - p_{H(t_0)}$$

$$\frac{V}{V_0} = \frac{T_k}{T_0} \cdot \frac{(p_0 - p_{H(t_0)})}{p_0 - p_H(t_k)} = \frac{273 + 33}{273 + 97} \cdot \frac{105 - 30,3}{105 - 5} =$$

$$= \frac{306}{370} \cdot \frac{747}{100} = \frac{228582}{37 \cdot 10 \cdot 100} \approx \frac{6178}{10000} =$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 147 \\ \hline 4482 \\ 2241 \\ \hline 228582 \end{array} \quad \begin{array}{r} 228582 \\ \hline 37 \\ 288 \\ \hline 259 \\ \hline 292 \\ \hline 4 \end{array} \quad = 0,6178 \approx 0,62$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 147 \\ \hline 4482 \\ 2241 \\ \hline 228582 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ 288 \\ \hline 259 \\ \hline 292 \\ \hline 4 \end{array}$$

$$\text{Отв: } 3033317 \text{ a}$$

$$70^\circ\text{C}$$

$$0,62$$

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**.



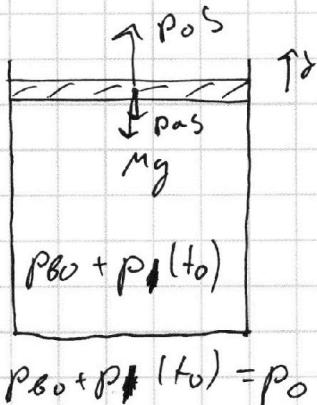
- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

СТРАНИЦА
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!

$$\begin{aligned} p_0 &= 105000 \text{ Па} \\ t_0 &= 97^\circ\text{C} \\ \varphi_0 &= \frac{1}{3} \\ t &= 33^\circ\text{C} \\ 1) p_1(t_0) &=? \\ 2) t &=? \\ 3) \frac{V}{V_0} &=? \end{aligned}$$

справка:



$$p_0 S = p_a S + M g$$

но 2. з. н. нас 0у

M - massa поднявшей

S - площадь

p_a - атм. давл.

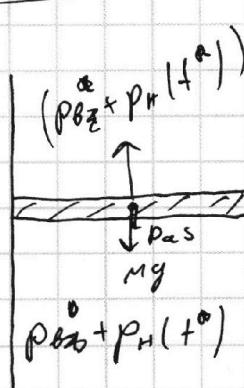
p_B0 - давление воздуха в бол. едем бр.

$$p_B0 + p_H(t_0) = p_0$$

изо градуснику найдем $p_H(t_0)$ - нас. давл. при $t_0 = 97^\circ\text{C}$ $p_H(t_0) = 91000 \text{ Па}$.

$$\varphi_0 = \frac{p_1(t_0)}{p_H(t_0)}$$

$$p_1(t_0) = \varphi_0 \cdot p_H(t_0) = \frac{91000}{3} \approx 30333 \text{ Па}$$



$$S(p_B0 + p_H(t^*)) = p_a S + M g = p_0 S$$

$$p_B0 + p_H(t^*) = p_0$$

p_{B1} - давление воздуха в
одном из начальных конденса-
ции газа
или в
одинаково густо

$$\begin{cases} p_B0 \cdot V_0 = V_0 RT_0 \\ p_B0^* \cdot V^* = V^* RT^* \\ p_H(t_0) \cdot V_0 = V_0 RT_0 \\ p_H(t^*) \cdot V^* = V^* RT^* \end{cases}$$

$$\frac{V^*}{V} = \frac{p_B0^*}{p_H(t^*)} = \frac{p_B0}{p_H(t_0)}$$

одинаково вдв., но суммарное
давление некоторой
равно p_0 (это концепция).

$$\Rightarrow p_B0^* = p_B0, p_H(t^*) = p_H(t_0) =$$

$$\left. \begin{aligned} t^* &= 70^\circ\text{C} \\ &= 30333 \text{ Па} \end{aligned} \right\} - изг. градусника$$



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

СТРАНИЦА
1 из 93

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_0

$$3v_0 \\ \frac{1}{2}$$

$$1) v_c - ?$$

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

Найдем как изменение момента диска будет иск.



Пусть это зеркало в радиусом R_2

$$\varphi = \int \frac{ldQ_i}{\rho r_i}$$

представим формулы для φ

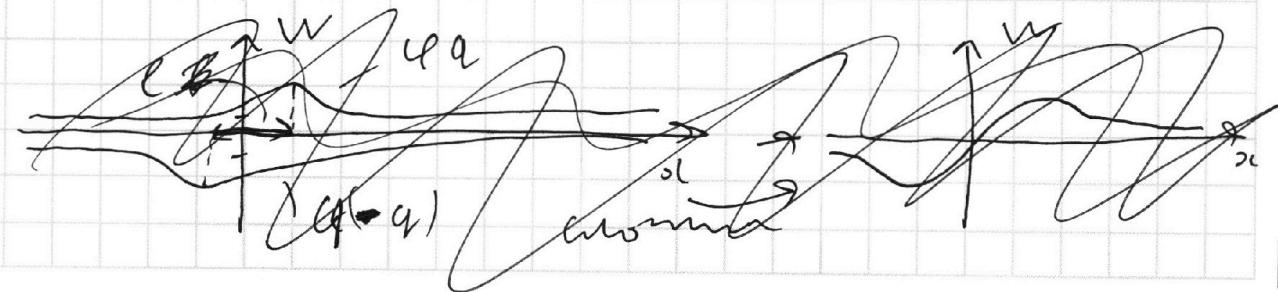
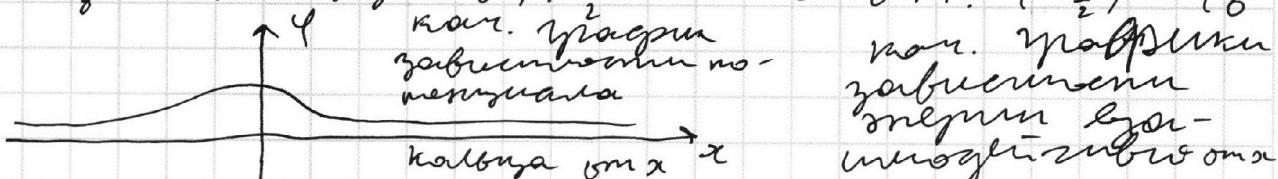
$$G = \frac{R_2}{R} \\ G = \pi(R_2^2 - R_1^2)$$

Следовательно будем получать,

путь диска $- l$. Путь момента. Квадрат в т. $\frac{l}{2}$ и симметрический в т. $(-\frac{l}{2})$ - φ_0

коэф. приводим зависимости момента

коэф. приводим зависимости момента



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



1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

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

$$E_{KC} = \frac{9}{4} \frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v^2}{2}$$
$$v = \frac{3}{2} v_0$$

$$E_{K\min} = \frac{9}{4} \cdot \frac{m v_0^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2} = \frac{9-4}{8} m v_0^2 = \frac{5}{8} m v_0^2$$

~~$$E_{K\max} = \frac{9}{4} \frac{m v_0^2}{2} + \frac{m v_0^2}{2} = \frac{9+4}{8} m v_0^2 = \frac{13}{8} m v_0^2$$~~

$$\frac{E_{K\max}}{E_{K\min}} = \frac{13}{5} \quad \frac{26}{10} = 2,6$$

$$\text{Ovgl: } \frac{3}{2} v_0, \quad \frac{13}{5} = 2,6$$

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

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

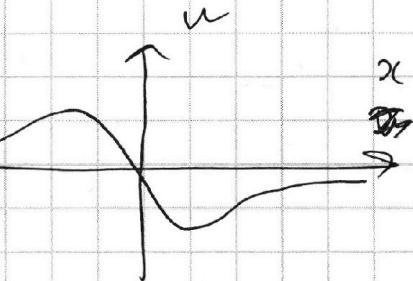
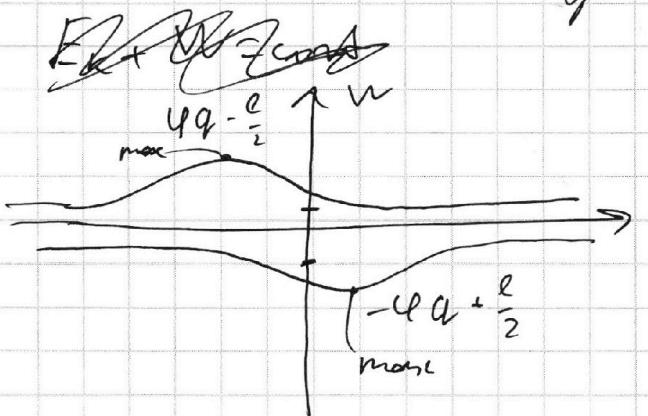
СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

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



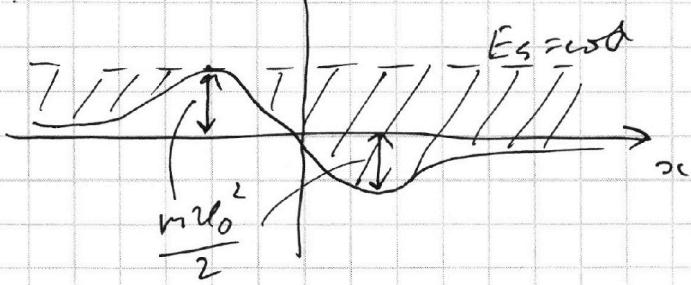
из уп.
быстро это
столкнула си
ноги будем
заняться

$$E_k + W = \text{const.}$$

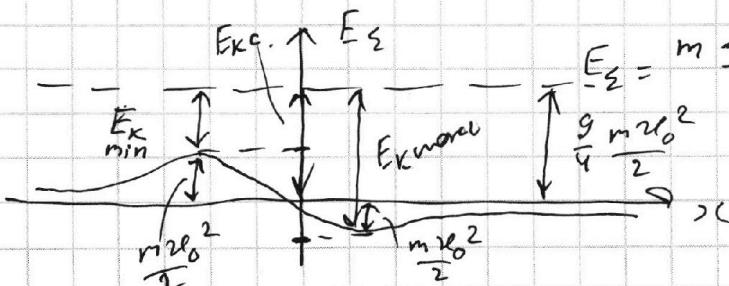


спокойна гравит залеже (W),
а потом ускореніє

$$E_{\Sigma} = E_k + W$$



спокойній зваж
min u





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 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!

$$L_1 = L$$

$$n S_1$$

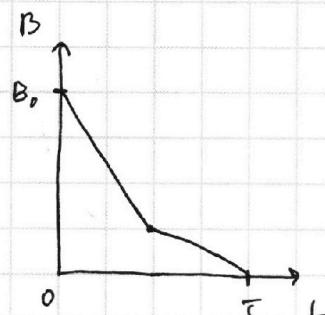
$$B_0$$

$$L_2 = 3L$$

$$T$$

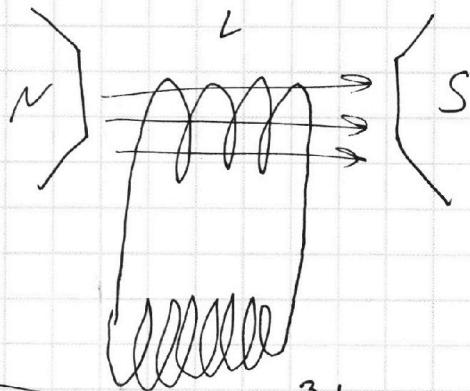
$$1) I_0 - ?$$

$$2) q - ?$$



М

$n S_1$



$3L$

$$0 \rightarrow \frac{\pi}{2} : B = B_0 - \frac{3B_0}{2\pi} \cdot t$$

$$\mathcal{E}_i = - \partial \Phi / \partial t \cdot n = n S_1 \cdot \frac{3B_0}{2\pi} \quad (0 \rightarrow \frac{\pi}{2})$$

$$\frac{\pi}{2} \rightarrow \pi : B = \frac{B_0}{2} - \frac{B_0 \cdot 2}{4\pi} = \frac{B_0}{2} - \frac{B_0}{2\pi} \cdot t$$

$$\mathcal{E}_i = - \partial \Phi / \partial t \cdot n = n S_1 \cdot \frac{B_0}{2\pi}$$

но 3. способ. м. тн

$$\partial \Phi = (L + 3L) I_0 = B_0 S_1 n \Rightarrow I_0 = \frac{B_0 S_1 n}{4L}$$

~~около πL~~ в сплошной единице Генри:

$$\partial \Phi = B S \cdot n \Rightarrow 4L \cdot I = B S_1 n$$

$$4L \cdot \frac{dI}{dt} = B S_1 n$$

$$4L \cdot (dI/dt) = S_1 n \cdot (B \cdot dt)$$

~~изолированное~~



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 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!

$$yR \cdot dQ = S_1 n \cdot B_0 \cdot \frac{\pi}{2}$$

$$P.S \cdot I = ?$$

от 0 до $\frac{\pi}{2}$:

$$\underbrace{4L \cdot dQ_1}_{\text{от } 0 \text{ до } \frac{\pi}{2}} = S_1 n \cdot \left(B_0 - \frac{3B_0}{2^2} \cdot + \right) \cdot dI$$

от $\frac{\pi}{2}$ до π :

$$4L \cdot dQ_2 = S_1 n \cdot \left(B_0 - \frac{B_0}{2^2} \cdot + \right) \cdot dI$$

последовательно
от 0 до $\frac{\pi}{2}$ и от $\frac{\pi}{2}$ до π
и складывая Q_1 и Q_2

$$4L \cdot Q_1 = S_1 n \left(B_0 \cdot \frac{\pi}{2} - \frac{3B_0}{2^2} \cdot \left(\frac{\pi^2}{4} - 0 \right) \right)$$

$$4L \cdot Q_2 = S_1 n \left(B_0 \cdot \left(\pi - \frac{\pi}{2} \right) - \frac{B_0}{2^2} \cdot \left(\frac{4\pi^2}{4} - \frac{\pi^2}{4} \right) \right)$$

$$4L \cdot Q_1 = S_1 n \left(\frac{B_0 \pi}{2} - B_0 \pi \left(\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{8} \right) \right) = S_1 n B_0 \pi \left(\frac{8}{16} - \frac{3}{16} \right) =$$

$$= \underline{\underline{S_1 n B_0 \pi \cdot 5}}$$

$$4L \cdot Q_2 = S_1 n \left(B_0 \pi \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \right) - B_0 \pi \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{8} \right) \right) = S_1 n B_0 \pi \left(\frac{4}{16} - \frac{3}{16} \right) =$$

$$= \underline{\underline{S_1 n B_0 \pi}}$$

$$\boxed{Q_1 + Q_2 = \frac{S_1 n B_0 \pi \cdot \frac{3}{2}}{16} \cdot 4L = \frac{\frac{3}{2} \cdot S_1 n B_0 \pi L}{16}}$$

напр. тока не меняется, ткNone
все времена успевают.

$$\text{Отв: } q = \frac{3}{2} S_1 n B_0 \pi L; I_0 = \frac{B_0 S_1 n}{4L}$$

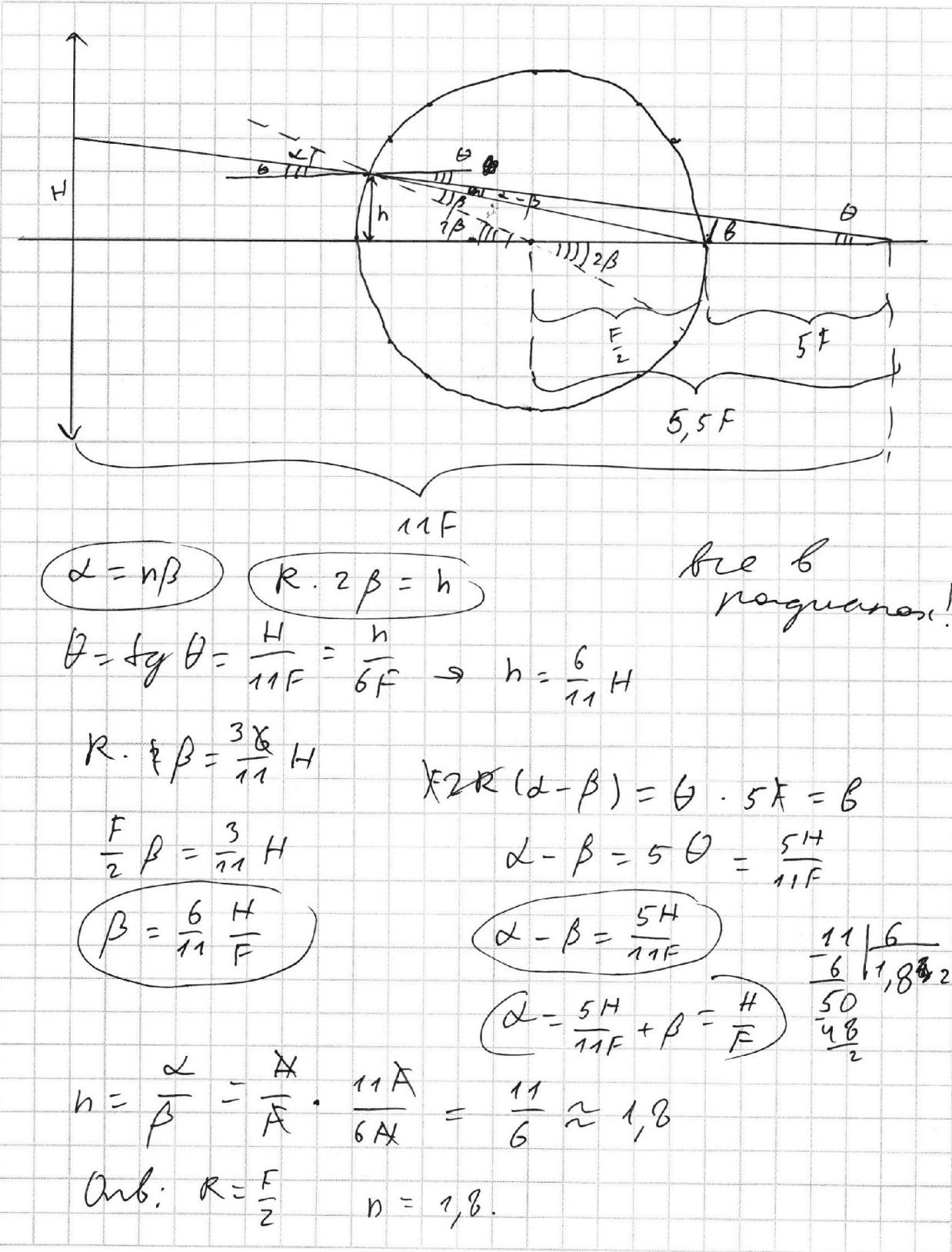


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





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
3 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!

~~максимальное расстояние~~

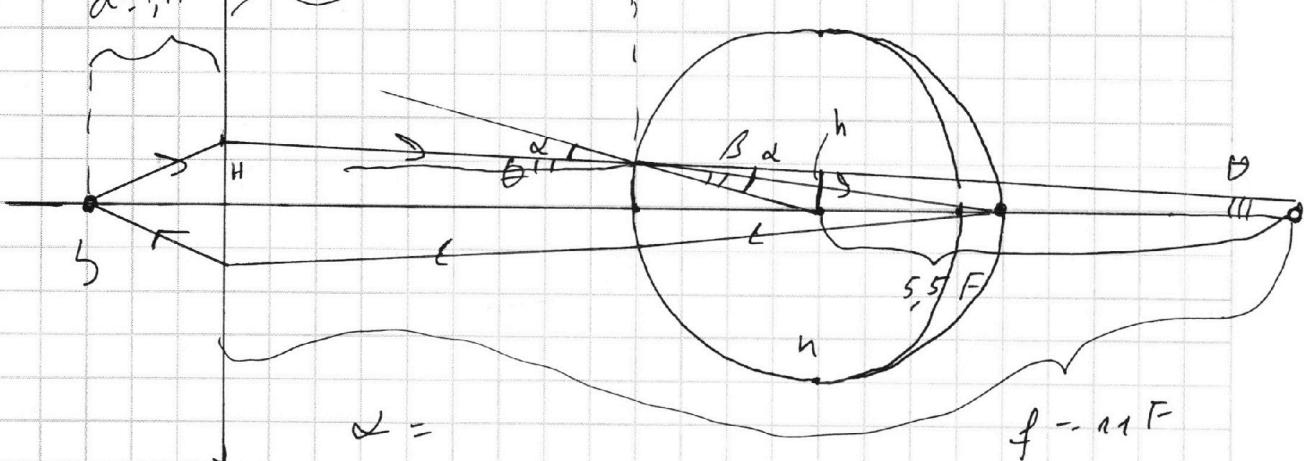
напр. можно рассчитать как

$$F_1 = (n-1) \frac{F}{R}$$

установка стекла
Все внутренние узлы
свободные

$$\delta F = B - A$$

$$a = 1,1 F$$



из-за того, что изобр. стекла
в пределах, лучше сделать волнистым
из-за этого можно как и раньше или
сделать его плоским

Значит, что изобр. стекла будет
также быть в зеркале между им
на поверхности зеркала. В зеркале оно
будет не меняться из-за зеркального отображения.

значит оно находится на зеркальной
поверхности зеркала за оно

$$\tan \alpha = \alpha = \frac{h}{R} \quad \tan \theta = \theta = \frac{h}{5,5 F}$$

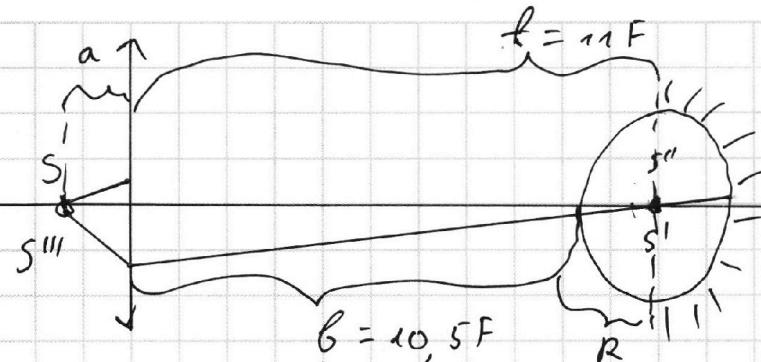


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
2 ИЗ 7

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!



Если предположим, что сила G действует в узле суппорта, то это сущность действует совместно с предположением, что система находится в равновесии. Значит сила G действует в узле помимо действия.

S - предположение

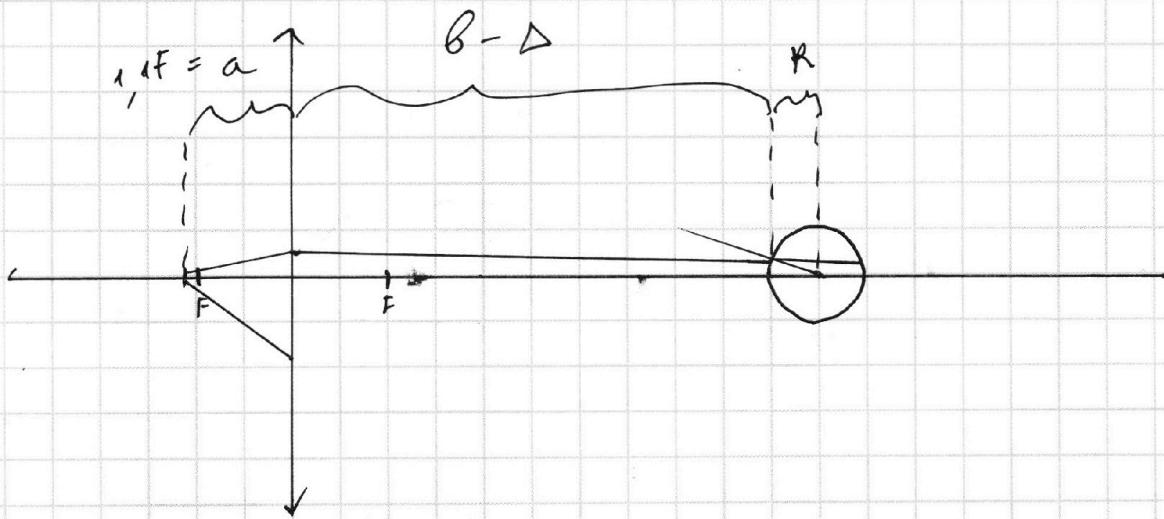
S' - сила \hat{S}

S'' - сила $G \hat{S} \hat{G}$

S''' - сила $G \hat{S} \hat{G} \hat{S}$.

$$R + G = f = 11F$$

$$R = 11F - G = 11F - 10,5F = \frac{F}{2}$$



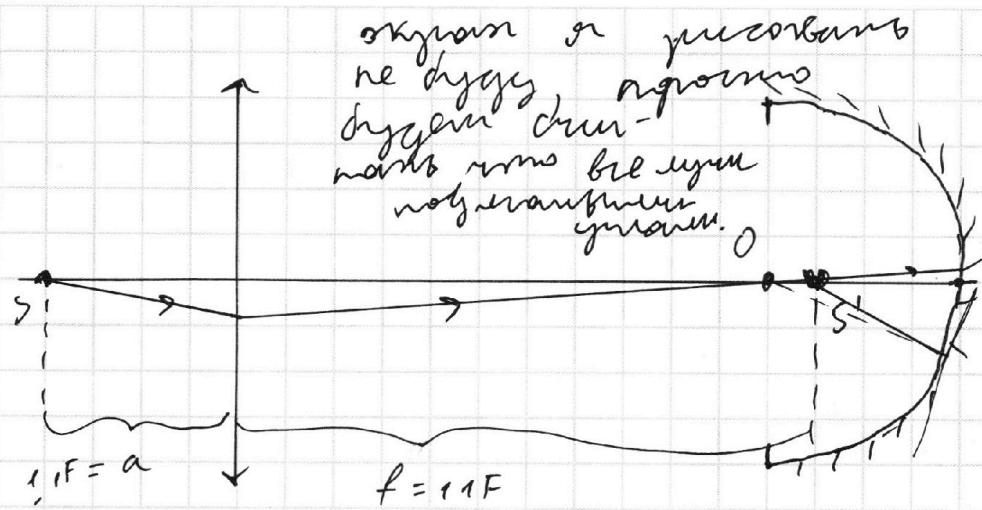
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
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!

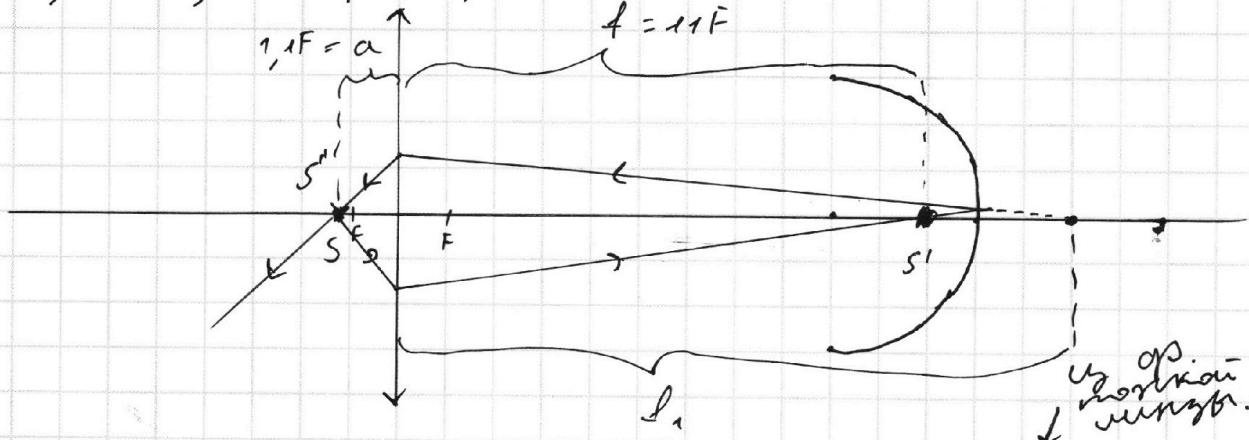
$$\begin{aligned} a &= 1,1F \\ B &= 10,5F \\ 1) R - ? \\ D &= 5,5F \\ 2) n - ? \end{aligned}$$



пр. тонкой линзы $\frac{1}{1,1F} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$
 f - расст. между линзой и изобр.

нк. в 1 ам. показатель преломления стекла не важен, пусть он будет как у воздуха - 1

$$\frac{1}{1,1F} - \frac{1}{1,1F} = \frac{1}{f} = \frac{0,1}{1,1F} = \frac{1}{11F} \quad f = 11F$$



на самом деле добавочное смещение при линзе изобр. в вертикальной плоскости в искажении из зеркала

показано, что линза создает свое изображение в изображении линзы.



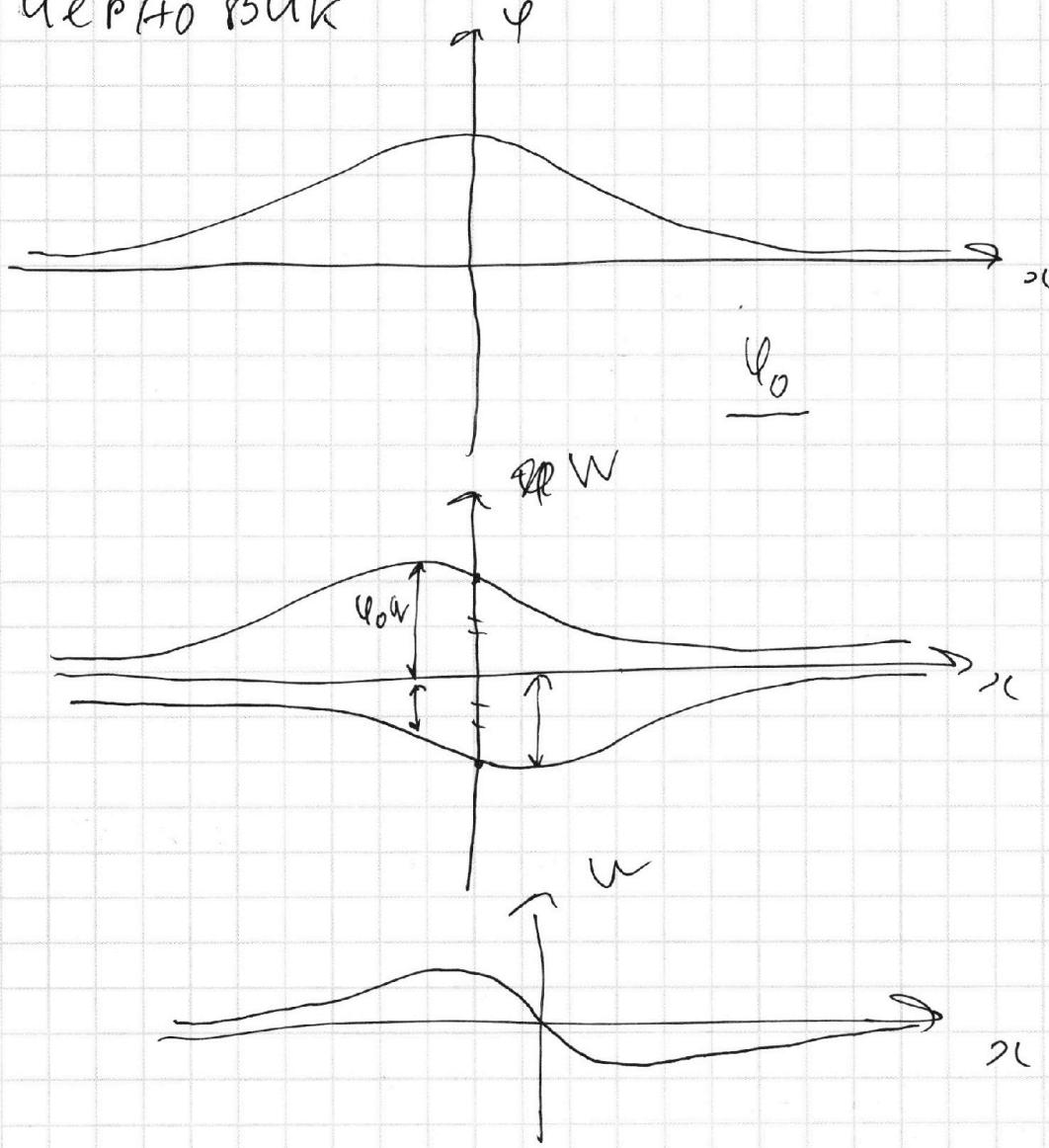
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

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!

ЧЕРНОВИК



$$p_{\theta_0} V_0 = V \rho R T_0$$

$$p_{\theta_2} V_2 = V \rho R T_2$$

$$\{ p_{\theta}(t) V_2 = V \rho R T_2$$

$$p_1 V_0 = V \rho R T_0$$

$$\frac{p_{\theta_2}}{p_{\theta_0}} =$$

$$p_{\theta_2} \cdot V.$$



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

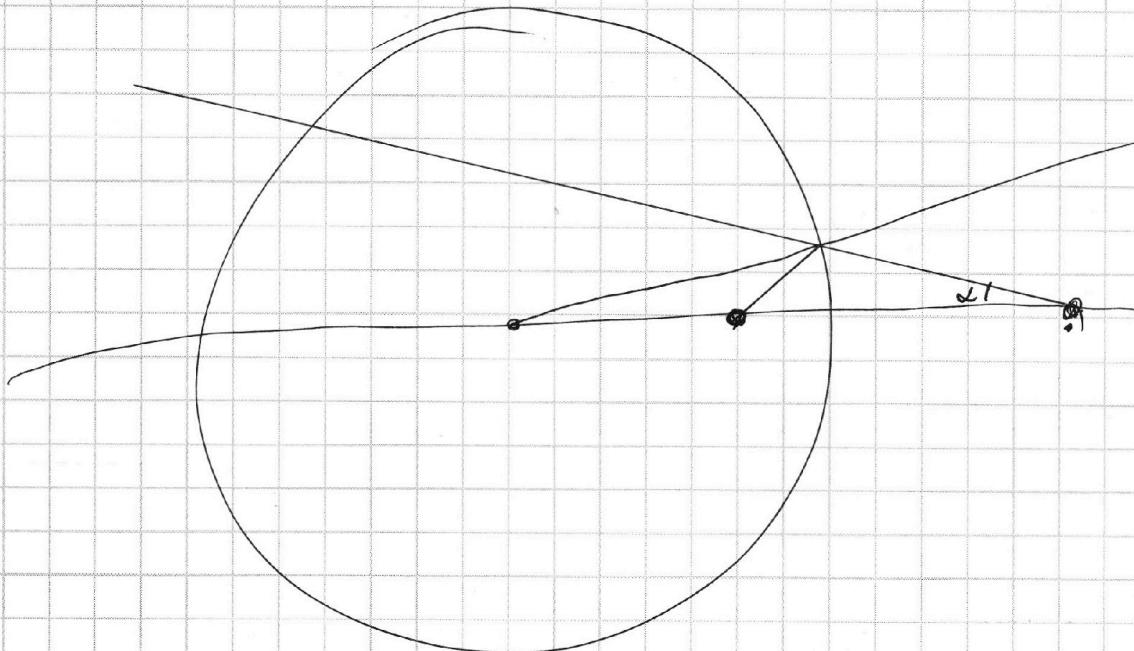
7

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!

ЧЕРНОВИК.

$$\frac{p_{62}}{p_H(t^\alpha)} = \frac{\gamma_G}{\gamma} = \frac{m_{60}}{p_1}$$





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**.

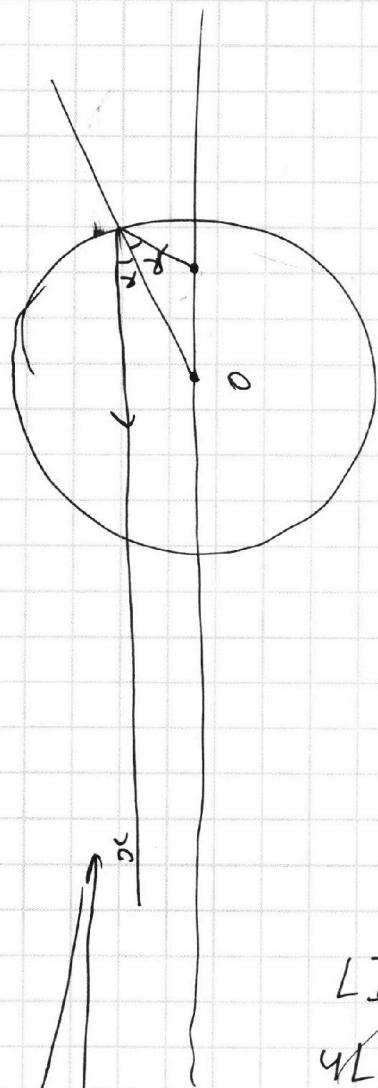
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 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!

Чертеж

$E =$



$$x = A \cos \omega t + B \sin \omega t + x_0$$

$$0 = A \cos \omega t + B \sin \omega t + x_0$$

$$A = 0$$

$$x = B \sin \omega t + x_0$$

$$y = kx + b$$

$$B_0 = b$$

$$\frac{B_0}{4} = B_0 + k\pi$$

$$-\frac{3B_0}{4\pi} = k.$$

$$\frac{\frac{3}{4}B_0}{\frac{1}{2}\pi} = \frac{3}{2}B_0$$

$$\frac{B_0}{4} = B_0 + k\frac{1}{2}\pi$$

$$\frac{(B_0 - 4B_0)}{4\pi} = -\frac{3B_0}{2\pi}$$

$$LI' = S_{in} \cdot B' \quad \frac{dI}{dt} \quad \text{для}$$

$$E_i = LI'$$

$$g'(t) = I$$

$$\frac{B_0}{2\pi} = \frac{B_0}{4} - k\frac{\pi}{2}$$

$$k\pi = \frac{B_0}{2\pi}$$

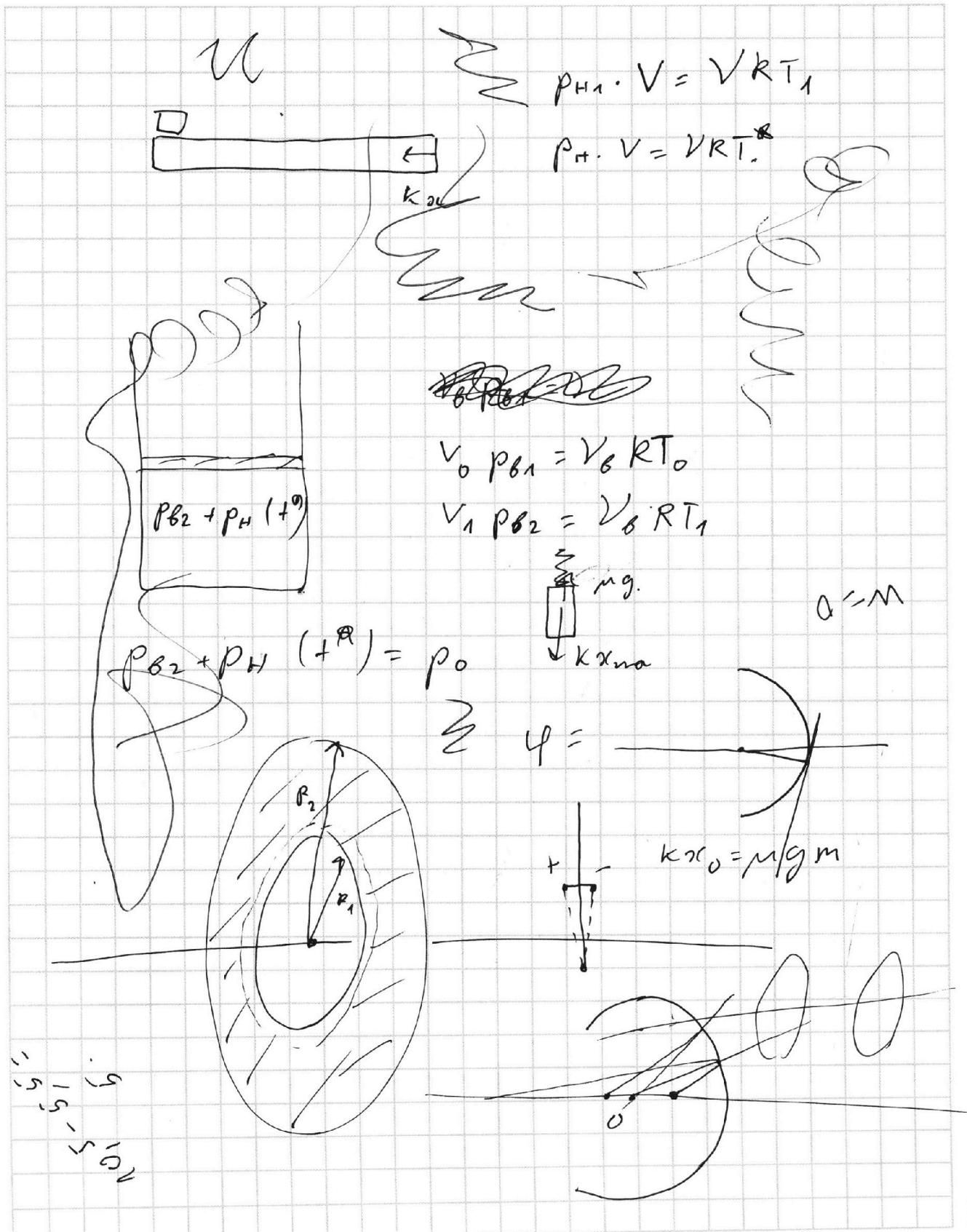


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- 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!

$$v = v_0 - \mu g \cdot t$$

+ - Время съемки бруска.
наибольшее +.

ВСЭ это можно для другого:

$$\cancel{m \omega^2} - \frac{m \omega^2}{2} + \mu mg \cdot e$$

дл

$$\cancel{\text{най}} \quad a = \omega^2 x_{\max}$$

$$a = a_{\max}.$$

$$k x_{\max} - F_{tr} = Ma$$

$$\frac{k \cdot a}{\omega^2} - \mu mg = Ma$$

$$(\frac{k}{\omega^2} - \mu) a - \mu mg$$

$$a = \frac{\mu mg}{\frac{k}{\omega^2} - \mu} = 0,3.$$

найденное

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

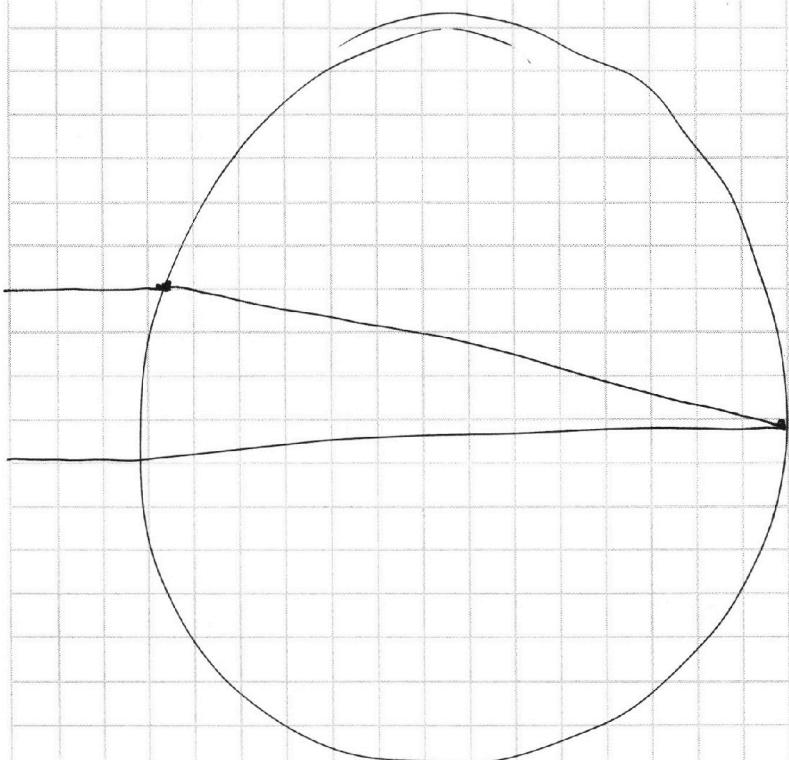
7

СТРАНИЦА

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!

чертежник.



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.

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

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!