



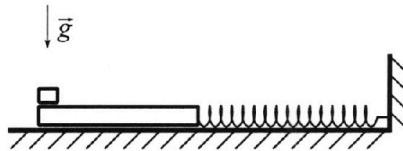
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

## Вариант 11-04



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Длинную доску массой  $M = 4$  кг удерживают на горизонтальной гладкой поверхности. На одном конце доски лежит небольшой брускок массой  $m = 1$  кг, а в другой конец упирается легкая сжатая пружина жёсткостью  $k = 100$  Н/м, прикреплённая к стенке. Коэффициент трения скольжения бруска по доске  $\mu = 0,4$ . Доску отпускают, она начинает движение, а брускок начинает двигаться относительно доски. Начальное сжатие пружины подобрано так, что в момент, когда ускорение доски почти достигает нуля первый раз, относительное движение бруска по доске прекращается. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Число «пи» в расчётах можете считать равным  $\pi \approx 3$ . Груз и доска всё время движутся в одной вертикальной плоскости.

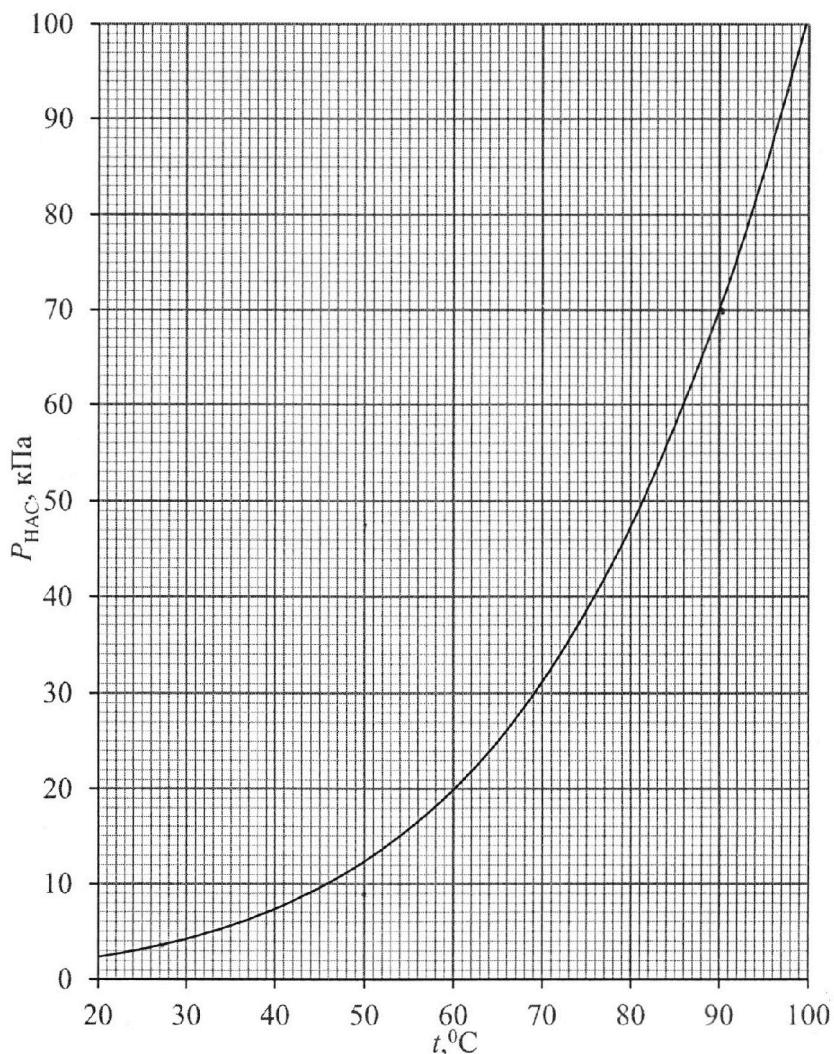


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным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

2. В сосуде постоянного объема находятся в равновесии влажный воздух при температуре  $t_0 = 27$  °C и жидкую воду. 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  $\phi$  в конце нагревания.

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





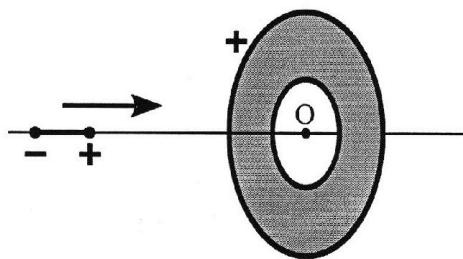
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025



## Вариант 11-04

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

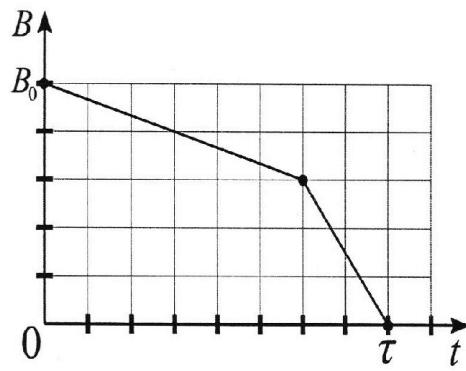
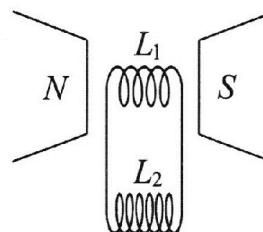
3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке  $O$ . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь)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

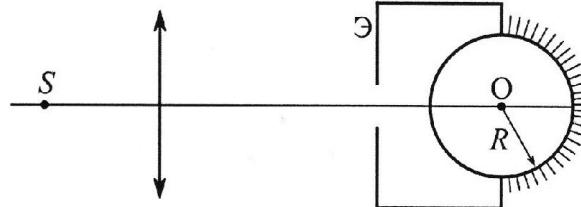
4. Катушка индуктивностью  $L_1 = 5L$  с числом витков  $n$  и площадью каждого витка  $S_1$  находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией  $B_0$ . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью  $L_2 = 8L$  находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Изначально тока в катушках нет. Внешнее поле выключают в течение времени  $\tau$ . 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  $\alpha$  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  
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!

Причем + что трупика стоял (это не влияет на мождущее ускорение, лишь на направление)

2 закон Ньютона:

$$\begin{cases} \sum m a_1 = Kx_1 - \mu F_{\text{нр}} & \text{т.к относительное} \\ \sum m a_2 = F_{\text{нр}} & \text{ускорение равно } 0, m \\ a_1 = a_2 & \end{cases}$$

$$F_{\text{нр}} = Kx_1 - F_{\text{тр}}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu m g$$

F<sub>нр</sub> - сила трения скольжения, а значит

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu m g$$

Тогда  $\sum m a - \sum m a = Kx_1 - F_{\text{нр}} - \mu F_{\text{нр}} = 0$

$$F_{\text{нр}} = Kx_1 - \mu F_{\text{нр}} = 5 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 10 = 0,2 \text{ н}$$

$$x_1 = \frac{5 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 10}{K} = \frac{5 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 10}{100} = 0,2 \text{ м}$$

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  
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!

Значит при  $x = x_2 \rightarrow$  колесо не равномерно вращается  
тогда  $a_g = -w_1^2 x' \quad \text{затем } x' = x$

Пусть  $\frac{T}{4}$ - время бремя на которое движется

Следовательно ускорение равно 0.

Т.е Тогда  $V_0$ -скорость бруска  $V_0 = \frac{T}{4} \cdot \frac{F_{\text{пр}}}{m}$

т.к движение происходит по горизонтальному языку,

$$\text{то } V = w_1 x' = w_1 (x_0 - x_2)$$

$$\text{покоящаяся, то } w_1 = \frac{K}{4m}$$

Приравняем

$$\frac{T}{4} \cdot \frac{F_{\text{пр}}}{m} = w_1 (x_0 - x_2)$$

$$\frac{T}{4} = \frac{2\pi}{4w_1} = \frac{\pi}{2w_1} \quad \text{т.е } \frac{\pi}{m} \cdot \frac{\pi}{2w_1} = w_1 (x_0 - x_2)$$

$$T \cdot \frac{\pi F_{\text{пр}}}{2m w_1^2} + x_2 = x_0 = \frac{\pi \cdot m \cdot mg}{2m \cdot \frac{K}{4m}} + x_2$$

$$= \frac{2\pi \cdot m \cdot mg}{K} + x_2 = \frac{2 \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 10}{100} + 0,04 = \frac{24}{10} + 0,04 = 2,4 + 0,04$$

$$\therefore 0,26 = 28 \text{ см} \rightarrow a_g = \frac{K x_0 - F_{\text{пр}}}{4m} = \frac{28 - 4}{4} = 6 \frac{m}{s^2}$$



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                        |
| <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!

Так движение диска происходит по гармоническому закону, то

$$V_g = w_z \cdot x$$

Реакция, когда откосит, ускорения

диска и бруска равны:  $V_g = w_z (x_0 - x_1)$

$$= \sqrt{\frac{K}{4m}} \cdot (x_0 - x_1) = \sqrt{\frac{100}{4}} \cdot (0,78 - 0,2)$$

$$= \sqrt{25} \cdot 0,08 = 5 \cdot 0,08 = 0,4 \text{ м/с}$$

Ответ:  $x_1 = 0,7 \text{ м} = 70 \text{ см}$ ;  $a_g = 6 \text{ м/с}^2$

$$V_g = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

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

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

СТРАНИЦА  
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!



Очевидно, что ~~Чекир~~ имеет синхронное движение по гармоническому закону  $a = -Kx$  где расстояние до ~~своего места~~.

А наша ~~чудеса~~  $x = x$

Чекир имеет синхронное движение по гармоническому закону

$$a = \ddot{x}_{\text{чк}} = -\frac{K}{m}x \rightarrow \omega^2 = \frac{K}{m}$$

В момент, когда  $\dot{x}_g = 0$  и ~~кем~~ определено

наш движение другое  $\rightarrow Kx_2 = F_{\text{нр}} = \mu mg$

$$x_2 = \frac{\mu mg}{K} = \frac{0,4 \cdot 1 \cdot 10}{100} = 0,04 \text{ м} = 4 \text{ см}$$

Т.е.  $\dot{x}_{\text{чк}} = x_2$  (груска и яблока движутся как единое целое).

$$\ddot{x}_{\text{чк}} = \omega^2 \cdot x_{\text{чк}} = \frac{K}{m} \cdot x_2 = \frac{K}{m} \cdot \frac{\mu mg}{K} = \frac{\mu g}{5}$$

Также яблоко движется по закону

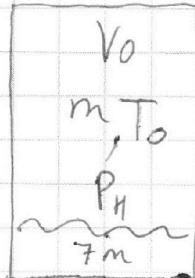
( $m_k F_{\text{нр}}$  на этот пренебрежимо  $= \text{const}$ )  $F_{\text{нр}}$

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  
Л ИЗ 3

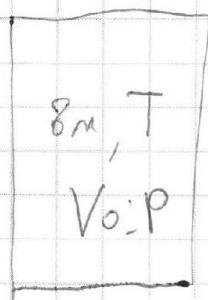
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$T_0 = 27^\circ\text{C} = 300\text{ K}$$

Т.к. в сосуде есть и вода и пар, то давление в нем равно  $P_n(T_0)$

По гаризу  $P_n(T_0) = 3,5 \text{ kPa}$



$$T = 90^\circ\text{C} = 363\text{ K}$$

Все вода испарилась, а значит масса пара равна  $m + \Delta m = 8\text{ m}$

$$\text{т.е. } \frac{m_{\text{пар}}}{m_{\text{пар}}} = \frac{8\text{ m}}{\text{m}} = 8.$$

Рассмотрим в какой момент в сосуде испарилась вся вода и при температуре равна  $t^*$ . Тогда в сосуде давление  $P_{n1} -$  давление насыщего пара при  $t^*$ .

$$\text{т.е. } P_{n1} \cdot V_0 = (V_0 + \Delta V) R t^*$$

$$\text{и } P_n \cdot V_0 = V_0 R T_0$$

$$\text{тогда } \Delta V = \frac{7\text{ m}}{\mu_8} = 7V_0 \left( V_0 = \frac{m}{\mu_8} \right).$$

$$\text{т.е. } P_{n1} V_0 = 8V_0 R t^* \rightarrow P_{n1} = \frac{8t^*}{P_n T_0}$$

$$P_n V_0 = V_0 R T_0$$

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 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!



Задачи, что  $\frac{P_{n1}}{t^*} = \frac{1}{8} \frac{P_n \cdot 8}{T_0}$

Чтобы  $\frac{t^*}{P_{n1}} \geq 8$ .  $\Rightarrow$  Задачи, что  $P_{n1}$  максимум  $T_0$

Задачи, что  $P_n$  максимум угла наклона кс  
 $T_0$

данном графике, а значит и  $P_{n1}$  - максимум  
другого угла. Преведя касательную в  
качестве  $\frac{P_{n1}}{t^*}$  получилось, что  $P_{n1} = 50 \text{ kPa}$ ,

при  $t^* = 81^\circ\text{C}$

Чувствимо, что  $\varrho = \frac{P}{P_n(t)} \cdot 100 \%$

Найдем  $P$  из Менделеева Клапейрон

$$\begin{cases} P V_0 = 8 V_0 R T \\ P_n V_0 = V_0 R T_0 \end{cases} \rightarrow \frac{P}{P_n} = \frac{8 T}{T_0} \rightarrow P = \frac{8 T}{T_0} \cdot P_n(t)$$

$P_n(t) = 70 \text{ kPa}$

$$T \cdot e \vee \varrho = 100 \cdot \frac{\frac{8 T}{T_0} \cdot P_n(t)}{P_n(t)} = \frac{\frac{8 \cdot 363}{300} \cdot 3,5 \cdot 10^3}{70 \cdot 10^3} \cdot 100$$

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

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!

$$\text{Т.е } \varphi = \frac{100 \cdot 8 \cdot 363}{20 \cdot 300} = \frac{8 \cdot 363}{20 \cdot 3} = \frac{363}{5 \cdot 3}$$

$$\frac{2 \cdot 171}{5} = \frac{4 \cdot 17}{10} = \frac{484}{10} = 48,4\%$$

Отвेत.  $\frac{m_{nK}}{m_{nh}} = 8, t^* \approx 28^\circ C; \varphi = 48,4\%$

I-

I-



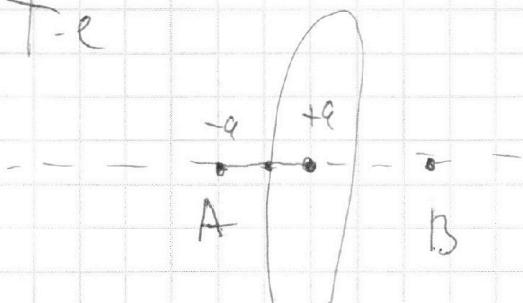
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

Т-е



Лучше в точке 0.

помехущий равен  $\varphi_0$

в точке A  $\varphi_1$

в точке B  $\varphi_B = \varphi_2$  в силу симметрии

$$\text{Тогда } \frac{mV_{\min}}{2} + q(\varphi_0 - \varphi_1) - q(\varphi_2) = \frac{mV_0}{2}$$

Т.е.  $V_0$  - скорость, необходимая для пролета,

$$mV_{\min} = 0 \quad \text{Т.е. } q(\varphi_0 - \varphi_1) = \frac{mV_0^2}{2}$$

Когда заряд уменьшит,  $V_{\min} > 0$ :

$$\text{и } \frac{mV_{\min}}{2} + \frac{q}{2}(\varphi_0 - \varphi_1) = \frac{mV_0^2}{2}$$

$$\text{Т.е. } \frac{mV_{\min}}{2} + \frac{mV_0^2}{6} = \frac{mV_0^2}{2}$$

$$V_{\min} = \frac{2}{3}V_0$$

Затем нужно выяснить расположение горизонтальной линии например  $-q$  не окажется в точке 0.

Тогда применение Кулону станет сильнее

отталкивания и скорость в этот момент  $= V_{\max}$

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.









СТРАНИЦА

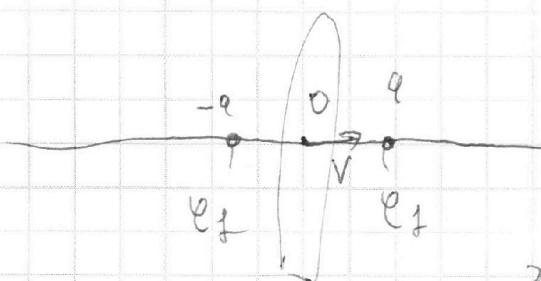
1 ИЗ 3

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



В силу симметрии диска, он будет соударяться однаково на концах на оси в точках, симметричных по относительно точки  $O$ .

Значит, когда <sup>здесь</sup> диску бьют в точке  $O$ , то он отскакивает вправо.



Расчет

$$E_0 = \frac{mV_0^2}{2}, \text{ нач. Энергия}$$

Затем  $E_0 = \frac{mV_0^2}{2} + q\ell_f - q\ell_f = \frac{mV^2}{2}$   
 т.к.  $E_0 = \frac{mV_0^2}{2}$  и  $E_0 = \frac{mV^2}{2} \rightarrow V = V_0$

Т.е. сколько бьют  $V = V_0$

Значит, что диску бьют замедляясь до нуля, пока заряд  $+q$  не окажется в точке  $O$ . Т.к. заряд  $q$  движется к центру с ускорением  $-q$ , то отталкивательное действие приведет к тому, что заряд  $+q$  не окажется в центре диска.



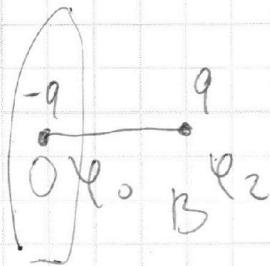
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

$$\text{Тогда } \frac{m V_{\max}^2}{2} = q \varphi_0 + q \varphi_2 \Rightarrow \frac{m V_0^2}{2}$$



$$\text{Т.е. } \frac{m V_{\max}^2}{2} = \frac{m V_0^2}{2} + q \left( \varphi_0 - \varphi_2 \right) = \frac{4}{3} \frac{m V_0^2}{2}$$

$$\text{Т.е. } V_{\max}^2 = \frac{4}{3} V_0^2$$

$$\therefore \left( \frac{V_{\max}}{V_{\min}} \right)^2 = \frac{V_{\max}^2}{V_{\min}^2} = \frac{\frac{4}{3} V_0^2}{\frac{2}{3} V_0^2} = 2$$

$$\text{Т.е. } \frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \sqrt{2}, \text{ О т б е з : } \frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \sqrt{2} \cdot V = V_0$$



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

1

2

3

4

5

6

7

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!

$$\text{Дл-е } q = \frac{27}{520} \cdot \frac{nS, B_0 T}{L} - \text{ Ярко, промежуки}$$

через  $L_2$  какую-то

$$\text{Онбен: } I_0 = 0; q = \frac{27}{520} \cdot \frac{nS, B_0 T}{L}$$

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



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

Т.е. I-ток через  $L_2$  катушку.

$$T.k \cdot \varphi_{io} \text{ и } \varphi_{eo} \Rightarrow T = \frac{B n S}{L_1 + L_2}$$

где I-ток в катушке определен методом  
Ми Заданном ниже.

$$\Delta q = I \Delta t = \frac{B n S}{L_1 + L_2}, \quad \Delta t = n S \cdot B \Delta t.$$

Заметим, что  $\sum B \Delta t \rightarrow$  можно это сделать  
наи графиком, Т.е.  $\sum B \Delta t = a$ .

$$\text{И. } q = \frac{n S_1}{L_1 + L_2} \cdot a$$

$$a = \left( \frac{B_0 + \frac{3}{5} B_0}{2} \right) \cdot \frac{6}{8} T + \frac{3}{5} B_0 \cdot \frac{2}{8} T \cdot \frac{1}{2} : \frac{3}{10} \frac{6}{8} B_0 T$$

$$+ \frac{3}{40} B_0 T = \frac{24}{40} B_0 T + \frac{3}{10} B_0 T = \frac{27}{40} B_0 T$$

$$T \cdot q = \frac{n S_1}{L_1 + L_2} \cdot \frac{27}{40} B_0 T = \frac{n S_1 \cdot 27}{13 L \cdot 40} B_0 T$$

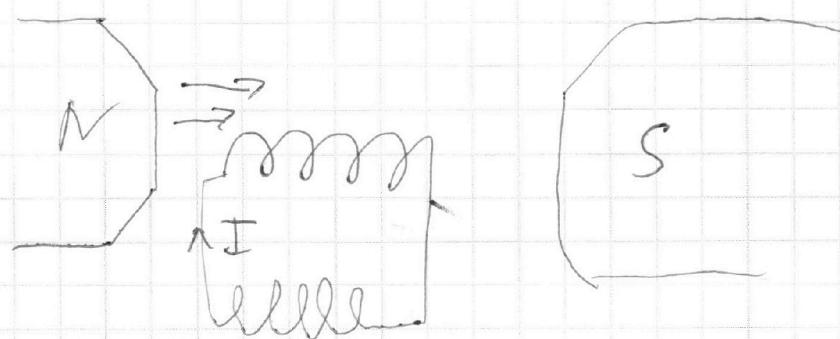
$$= 520 \cdot \frac{n S_1 B_0 T}{13 L \cdot 40}$$

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

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

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 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!



Т.к в контуре опущены конденсаторы  
то  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = 0$  значит ток в контуре должен быть 0:

$$\text{т.е } B I_{01} - \text{нашему току при } t=0 \\ (L_1 + L_2) I_{01} + B_n S_1 = 0 \\ I_{01} = - \frac{B_n S_1}{L_1 + L_2}$$

Знак '-' можно обяснить направлением тока против часовой стрелки, а '+' направлением

В конце выражение наше  $B = 0$

значит  $(L_1 + L_2) I_0 + B_n S_1 = 0$

$$(L_1 + L_2) I_0 + 0 = 0$$

$I_0 = 0$  (так в учебнике)

L



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

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

СТРАНИЦА  
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!

Дано вращение  $\varphi$  приводит к  
вокругу  $L$ :  $L = R\varphi = 4R\alpha = 2Rf$

т.к.  $\alpha, \varphi, f, \beta$  - малые узл., то

$$\alpha, \varphi, f, \beta \approx \operatorname{tg} \alpha \approx \sin \alpha. \text{ А } h = R \operatorname{tg} \varphi$$

$$= 4R \operatorname{tg} \alpha = 2R \operatorname{tg} f.$$

$$\text{Омбен: } F = 3R; n = \frac{3}{2} = 1,5.$$

L

L

L

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

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

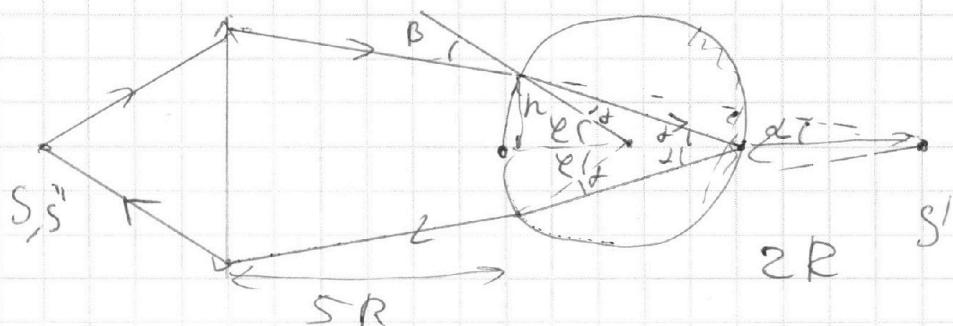
СТРАНИЦА  
3 ИЗ 4

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!

т.к нам известен  $F$ , то мы знаем, где наши лучи преломятся будут в собирающей.

т.к симметрии  $\Delta$  и  $\Delta' = 3R$

то:



т.к  $S'$  снова соединяется  $S$ , то в силу симметрии наши лучи должны отражаться от зеркала в крайней мере как один, или между

так удачно наше же:  $R \cdot \varphi = 4Rd$

т.е  $\varphi = 6d$ .  $\beta + d = \varphi \rightarrow \beta = 3d$

если  $n$  - показатель преломления стекла,

то  $f = \frac{R}{n} = \frac{3d}{n}$ . Такие  $2Rf = 4Rd$

т.е  $f = \frac{2d}{n} = \frac{3d}{n} \rightarrow 2n = 3 \rightarrow n = \frac{3}{2}$

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

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

СТРАНИЦА  
1 из 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!

Если луч промежутий через зеркало  
затем попадет обратно в точку с источником  
то мы  $\cdot S'$  находимся на расстоянии  
 $f$  между ней, то  $S''$  и  $S'f$ .  $S'$ - изображение  
от зеркала, а  $S''$ - изображение источника  
после преломления в зеркале  
Если  $S'$  и  $S''$  совпадают (слегка  
из фокусов тонкой линзы):

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

то это подтверждаем и при  $n=1$  и при  
 $n \rightarrow \infty$ , если  $n=1$  то зеркало как будто  
нет, есть лишь зеркало.

Чтобы луч вернулся  $f$  или равно:  
 $b+R$  или  $b+2R$ . (луч или ~~не предубежден~~  
+ не предубежден зеркало, или симметрично  
отражается отн. омн. оси!).

При  $n \rightarrow \infty$  и  $f=b+R$  луч не пойдет  
абсолютно дальше, как и при  $n=1$  или он и +



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  
21 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 боком зеркале.

При  $f = b + 2R$  мы получим что и  
они же разделяют, отражаются и возвращают  
меня же потому, что и притягиваю.

Значит так подходит тут варианта

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b+2R} = \frac{1}{\frac{9}{2}R} + \frac{1}{gR} : \frac{2}{gR} + \frac{1}{gR} = \frac{3}{gR} = \frac{1}{2R}$$

$$\text{т.е. } F_1 = 2R$$

$$\text{Или } b + \frac{1}{F_2} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b+2R} = \frac{1}{\frac{9}{2}R} + \frac{1}{10R} = \frac{2}{gR} + \frac{1}{10R}$$

$$= \frac{20R + gR}{9R \cdot 10R} = \frac{29}{90R} \rightarrow F_2 = \frac{90}{29} R$$

Но заметим, что при  $f = b + 2R$  ханди  
не могут не быть  
к разделяющим, поэтому  
Следует смотреть на отражение

но они в одинаково. Так  
значит, что  $S'$  <sup>"re"</sup> <sup>составлено</sup> отражение  $S$

т.е.  $F_2$  так же подходит

$$\text{т.е. } F = F_1 = 2R$$

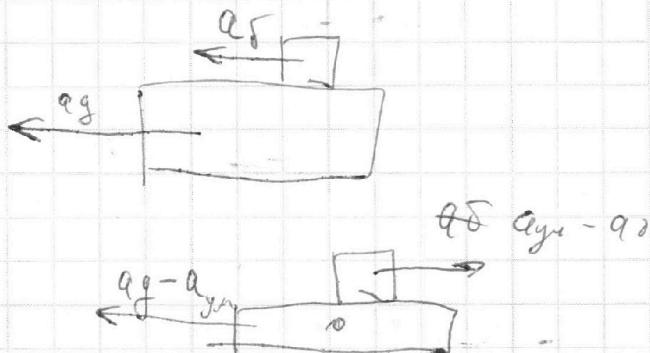


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$\frac{F_{\text{нр.}}}{m} \cdot T = m(a_{\gamma n} - a_{\delta}) = 4m(ag - a_{\gamma n})$$

$$a_{\gamma n} - a_{\delta} = 4ag - 4a_{\gamma n}$$

$$5a_{\gamma n} - a_{\delta} = 4ag$$

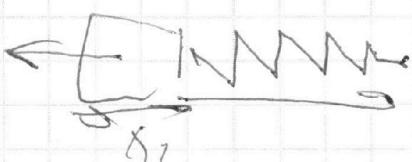
$$a_{\delta} = \frac{F_{\text{нр.}}}{m} = \frac{4mg}{m}$$

$$\left( \frac{5a_{\gamma n} - a_{\delta}}{4m} \right) = ag$$

$$a_{\gamma n} = \frac{kx}{5m} - ag = \frac{kx}{5m} - \mu mg$$

$$a_{\delta} = \mu g$$

$$\frac{kx}{m} = \frac{F_{\text{нр.}}}{m} = kx - \mu m$$



$$\frac{kx}{m} = \frac{F_{\text{нр.}}}{m} = kx - \mu m$$





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

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
\_ ИЗ \_

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

$V_0$

$\frac{m V_0^2}{2} + 0 = \frac{m V_1^2}{2} + q \varphi_0$

$V_{max} = \frac{V_{max}}{V_{min}}$

$\frac{m V_0^2}{2} - q \Delta \varphi = m V_1^2$

$\frac{m V_0^2}{2} = \frac{q \Delta \varphi + m V_{min}^2}{2}$

$\frac{m V_0^2}{2} \left( \frac{2}{2} \right) = \frac{q V_{min}}{2}$

$\frac{2}{2} V_0^2 = V_{min} \sqrt{2}$

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

$\left( \frac{V_{max}}{V_{min}} \right)^2 = \frac{4 \cdot 3}{2 \cdot 2}$

$\frac{V_{max}}{V_{min}} = \sqrt{2}$

$\frac{m V_{max}^2}{2} = \frac{q \Delta \varphi}{2} + \frac{m V_0^2}{2}$

$\frac{m V_{max}^2}{2} = \frac{q V_{max}}{2}$

$V_{max}^2 = \frac{q V_{max}}{2}$

$V_{max} = \frac{q V_{max}}{2}$



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

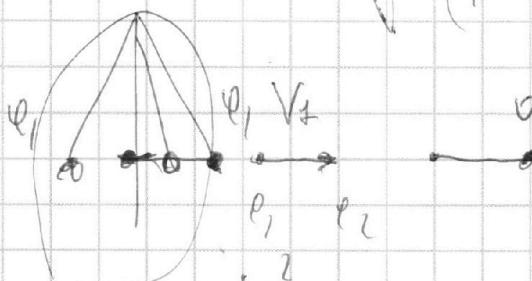
СТРАНИЦА  
\_ ИЗ \_

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!

$$K \sigma \Delta r \cdot \pi n = p_1 \quad p_2 = \frac{K \sigma \Delta r \cdot \pi n R}{\sqrt{R^2 + (R + \Delta x)^2}}$$

$$K \sigma \Delta r \pi n R \left( \frac{1}{\sqrt{R^2 + x^2}} - \frac{1}{\sqrt{R^2 + x^2 + 2x\Delta x}} \right)$$

$$\frac{\sqrt{R^2 + x^2 + 2x\Delta x} - \sqrt{R^2 + x^2}}{(R^2 + x^2)(R^2 + x^2 + 2x\Delta x)}$$



$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV^2}{2} + q\phi_1 + q\phi_2$$

$$\frac{mV_0^2}{2} = q\phi_1 + q\phi_2$$

$$\frac{mV_0^2}{2} = \left( \frac{mV^2}{2} + q\phi_1 + q\phi_2 \right)$$

$$\frac{mV_0^2}{2} = mV^2$$

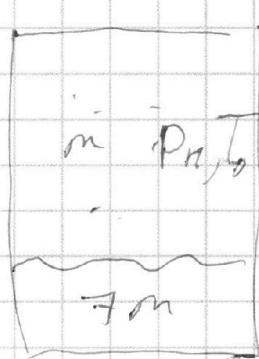


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

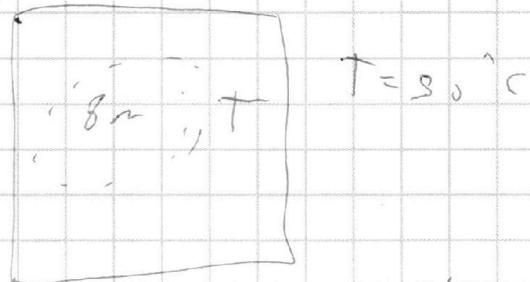
- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------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



$$T = 27^\circ\text{C}$$



$$\underline{\Delta V} = \underline{1m} = \Delta V$$

$$P_n(T_0) = 3,5 \text{ kPa}$$

$$M_f$$

$$P_n(30^\circ\text{C}) = \frac{70 \text{ kPa}}{10} = 7 \text{ Pa}$$

$$\Delta V = \frac{\underline{1m}}{M_f} = 7 \Delta V_n$$

$$1) \frac{\underline{8m}}{m} = 8$$

2)

$$P_n \cdot V_0 = \underline{V_n} RT_0$$

$$P_{n+} \cdot V_0 = (\underline{V_n} + \Delta V) RT^*$$

$$\frac{P_{n+}}{P_n} = \frac{(\underline{V_n} + \Delta V) T^*}{\underline{V_n} T_0} = \frac{8 \underline{V_n} T^*}{\underline{V_n} T_0} - \frac{8 T^*}{T_0}$$

$$\frac{P_{n+} \cdot T_0}{8 P_n} = T^* \quad \frac{T^*}{P_{n+}} = \frac{T_0}{8 P_n} \quad \frac{T_0}{P_n} \text{ - темп. кол.}$$

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!

$$\frac{t^*}{P_{n+}} = 8 \frac{T_0}{P_n}$$

$$\frac{T_0}{P_n} \approx \frac{-23^\circ C}{5,5 \cdot 10^3} = \underline{\underline{23}} = \underline{\underline{23}} \cdot \frac{1}{100 \cdot 55}$$

$$\frac{\underline{\underline{23}}}{\underline{\underline{25}}} \cdot \frac{8^2}{100 \cdot 55} = \frac{\underline{\underline{46}}}{75 \cdot 55} = \underline{\underline{23}} = \underline{\underline{23}} \cdot \frac{2}{55}$$

$$5,5 \cdot 8 = 40 \text{ единиц}$$

$$3,5 \text{ единиц} = 4 \vartheta$$

По уравнению в таблице  $\vartheta = 50^\circ K P_a$

$$\rightarrow \text{mesur. } t^* \approx 81^\circ C$$

$$P_{n+} \cdot P \cdot V = 8 \sqrt{R} t^* T$$

$$P_n \cdot V_0 = V R T_0$$

$$\frac{P}{P_n} = \frac{8 T}{T_0} \quad P = \left( 8 P_n \cdot \frac{T}{T_0} \right)$$

$$P_{n+} \left[ 50^\circ C \right] \varrho = \frac{P}{P_{n+}} = \frac{8 P_n \cdot T_0}{P_{n+}} = \frac{8 \cdot 3,5 \cdot \frac{363}{200^\circ C}}{72 \cdot 10^3}$$

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!

$$- S_{nh} (AP \circ DB) = (L_1 + L_2) \Delta t$$

$$- S_{nh} \int_{B_0}^{\circ} dB = (L_1 + L_2) / (J_2 - J_0)$$

$$S_{nh} B_0 = (L_1 + L_2) / (J_2 - J_0)$$

$B_0 \Delta t$

$\int B_0 \Delta t$

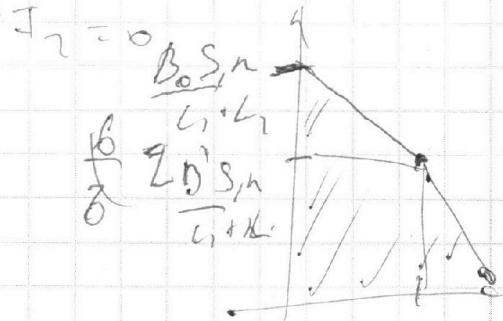
$$J_0 = \frac{S_{nh} B_0}{L_1 + L_2}$$

$$J_2 = \frac{2 S_{nh} B_0}{L_1 + L_2}$$

$$\int B(t) S_{nh} dt = \frac{S_{nh} B_0}{L_1 + L_2} (t_2 - t_1) + S_{nh} B_0$$

$P(t) \Delta t$

$L_2, dt$   
 $P(t) \Delta t$   
 $B_0$



$P(t) = (L_1 + L_2)$

I-

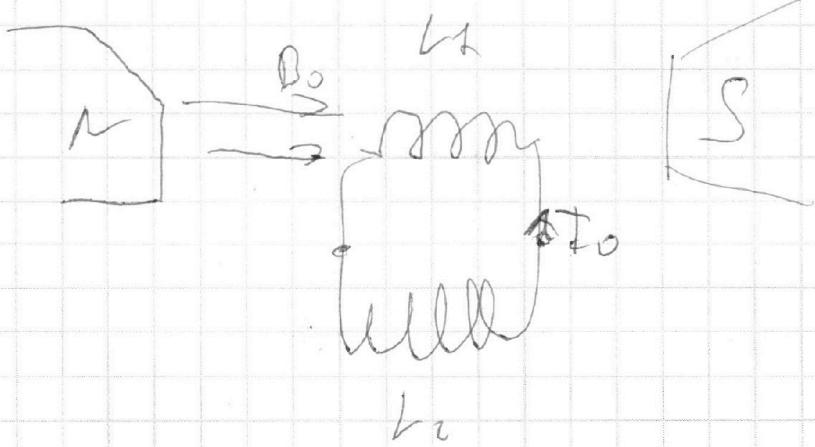
I-

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

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

СТРАНИЦА  
ИЗ

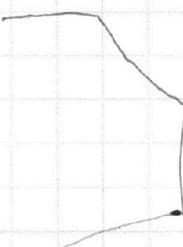
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$t=0; D_0 \cdot S_f \cdot n = (L_1 + L_2) I_0$$

1) action - normal

членарной раб



$$E_R = -\frac{d\varphi}{dt} = 0$$

$$2) \text{акт} \quad E_i = -\frac{d\varphi}{dt}$$

$$E_i = E \frac{d\varphi}{dt} (L_1 + L_2) \frac{d\varphi}{dt} \quad \frac{d\varphi}{dt} \leftarrow 0$$

$$-\frac{d\varphi}{dt} = (L_1 + L_2) \frac{d\varphi}{dt}$$

~~D0 · Sf~~

$$-S_n \cdot \frac{d\varphi}{dt} = (L_1 + L_2) \frac{d\varphi}{dt}$$

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

$$V_J = \frac{\pi r^2 h}{2} \cdot F_{mp} = \omega \cdot \Delta x_{Jn} \quad q_{Jn} = \omega^2 \cdot x$$

$$\left( \frac{L - \Delta x}{2} \cdot \frac{\pi \cdot F_{mp}}{2} \right) : \omega^2 \Delta x_{Jn}$$

$$L - \Delta x$$

$$\frac{\pi \cdot F_{mp}}{2m\omega^2} = \Delta x_{Jn} \cdot (\Delta x_0 - \Delta x)$$

$$\Delta x_0 = \frac{\pi \cdot F_{mp}}{2m\omega^2} + \Delta x$$



$$\omega^2 =$$

$$\Delta x_0 = \frac{3 \cdot \mu g}{2 \cdot K} + 0,02 = 0,34 \text{ м}$$

$$= 34 \text{ а}$$

$$V = \omega \cdot x$$

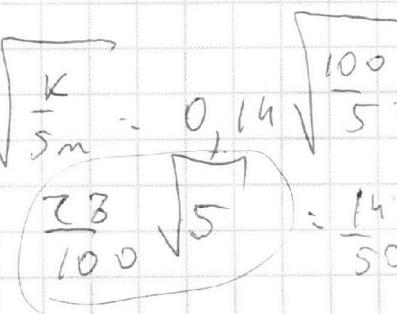
$$= \frac{3 \cdot 0,34 \cdot 0,20}{2 \cdot 100} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$V_g = \omega (x_0 - x_f)$$

$$V = 34 (0,34 - 0,20) \cdot \sqrt{\frac{K}{5m}} = 0,14 \sqrt{\frac{100}{5}} =$$

$$0,14 \sqrt{20} = \frac{14}{100} \sqrt{20} = \left( \frac{14}{100} \sqrt{5} \right) \cdot \frac{14}{50} \sqrt{5}$$

$$= \frac{7}{75} \sqrt{5} = \frac{7}{55} \text{ м}^3$$





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!

Diagram of a spring system with a mass  $m$  attached to a fixed wall. The spring is compressed by  $\Delta x_0$  from its natural length  $L_0$ . A horizontal force  $F_{\text{app}}$  is applied to the mass, causing it to move to the right.

Equation:  $\frac{1}{4} \cdot F_{\text{app}} = V_0 = W \cdot \Delta x_{\text{сдл}}$

Equation:  $\frac{1}{4} \cdot m \cdot \ddot{x} = V_0 = W \cdot \Delta x_{\text{сдл}}$

Equation:  $x = x_0 + \frac{\Delta x}{2}$

Equation:  $T = \frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{m}{k}}$

Equation:  $V = Wx$

Equation:  $\frac{m}{2} \cdot \dot{V}^2 + \frac{1}{2} m \dot{x}^2 = \frac{1}{2} k x_0^2 - \frac{1}{2} k \Delta x^2$

Equation:  $\dot{V} = W \omega x$

Equation:  $\Delta x_{\text{сдл}} = (\Delta x_0 - \Delta x)$

Equation:  $V_{\text{сум}} = W(\Delta x_0 - \Delta x)$

Equation:  $\frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{5m}{K}} = V_0 = \sqrt{5} \cdot \sqrt{\frac{m}{K}}$

Equation:  $\omega = \sqrt{\frac{5m}{K}}$

Equation:  $\Delta x = 4 \text{ cm}$

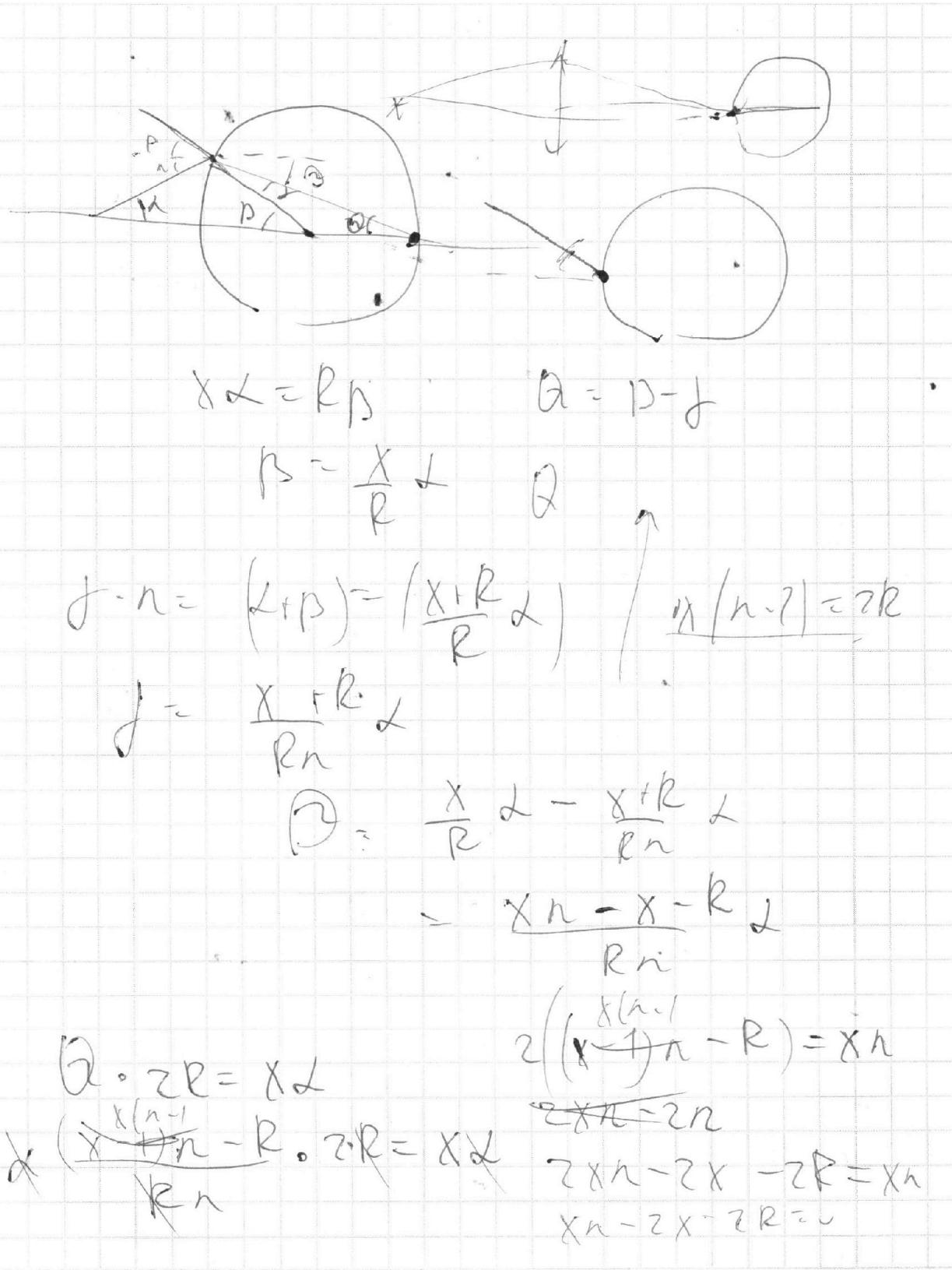


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



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!

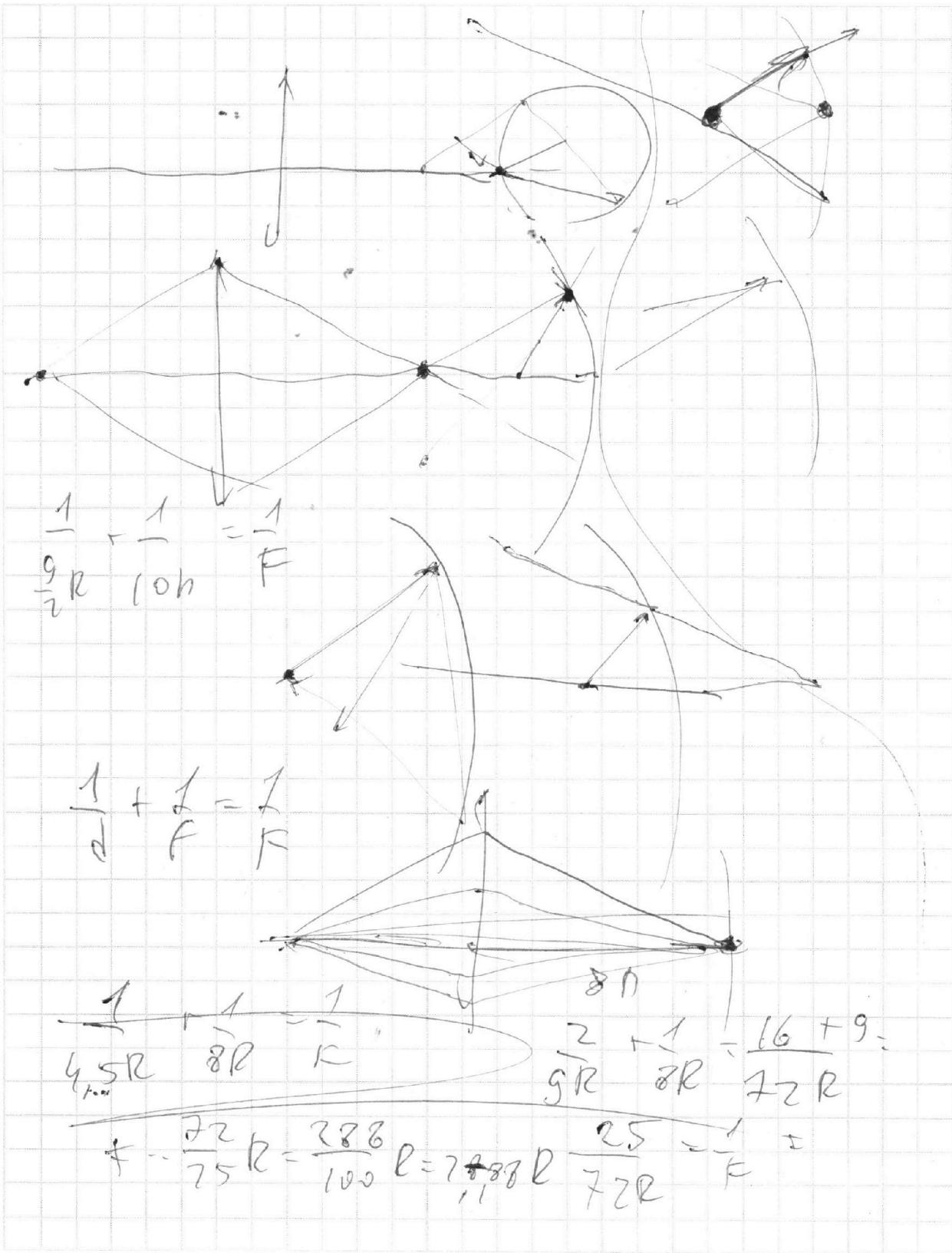


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



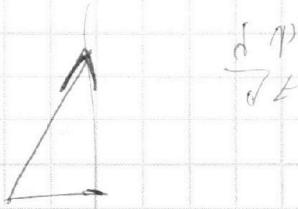
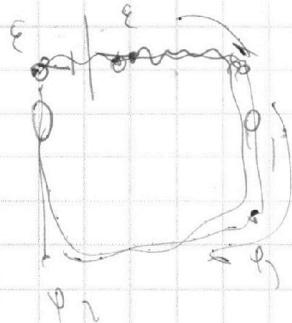
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

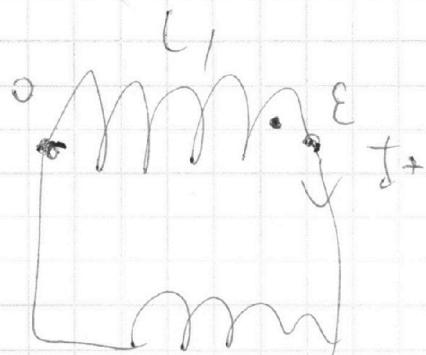
$$E_i = -L \frac{dI}{dt}$$



$$\frac{dI}{dt} \neq 0$$

$$I_0 =$$

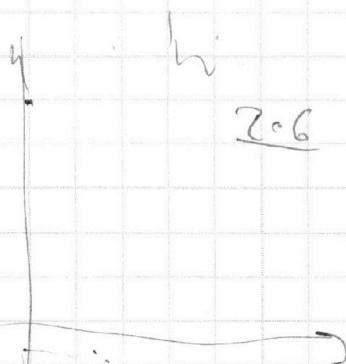
$$(L_1 + L_2) \cdot I_0 + B_0 S A \cdot S_f = 0$$



$$E_i = -\frac{d\Phi}{dt}$$

$$E = -\frac{d\Phi}{dt} = (L_1 + L_2) \frac{dI}{dt}$$

$$-\left(\frac{d\Phi}{dt}\right) = (L_1 + L_2) \frac{dI}{dt}$$



$$\frac{2 \cdot 6}{2} \left( B_0 + \frac{3}{5} B_0 \right) \cdot \frac{6}{8} T + \frac{3}{5} B_0 \cdot \frac{\frac{2}{3}}{2} T$$

$$72 \text{ мкн} \cdot \frac{B_0 \cdot T}{5} = 1$$

$$\frac{8}{10} B_0 \cdot \frac{3}{4} T + \frac{3}{5} =$$

$$\left( \frac{2}{5} B_0 T \right) \cdot \frac{2}{T+L_1} S_A$$

L

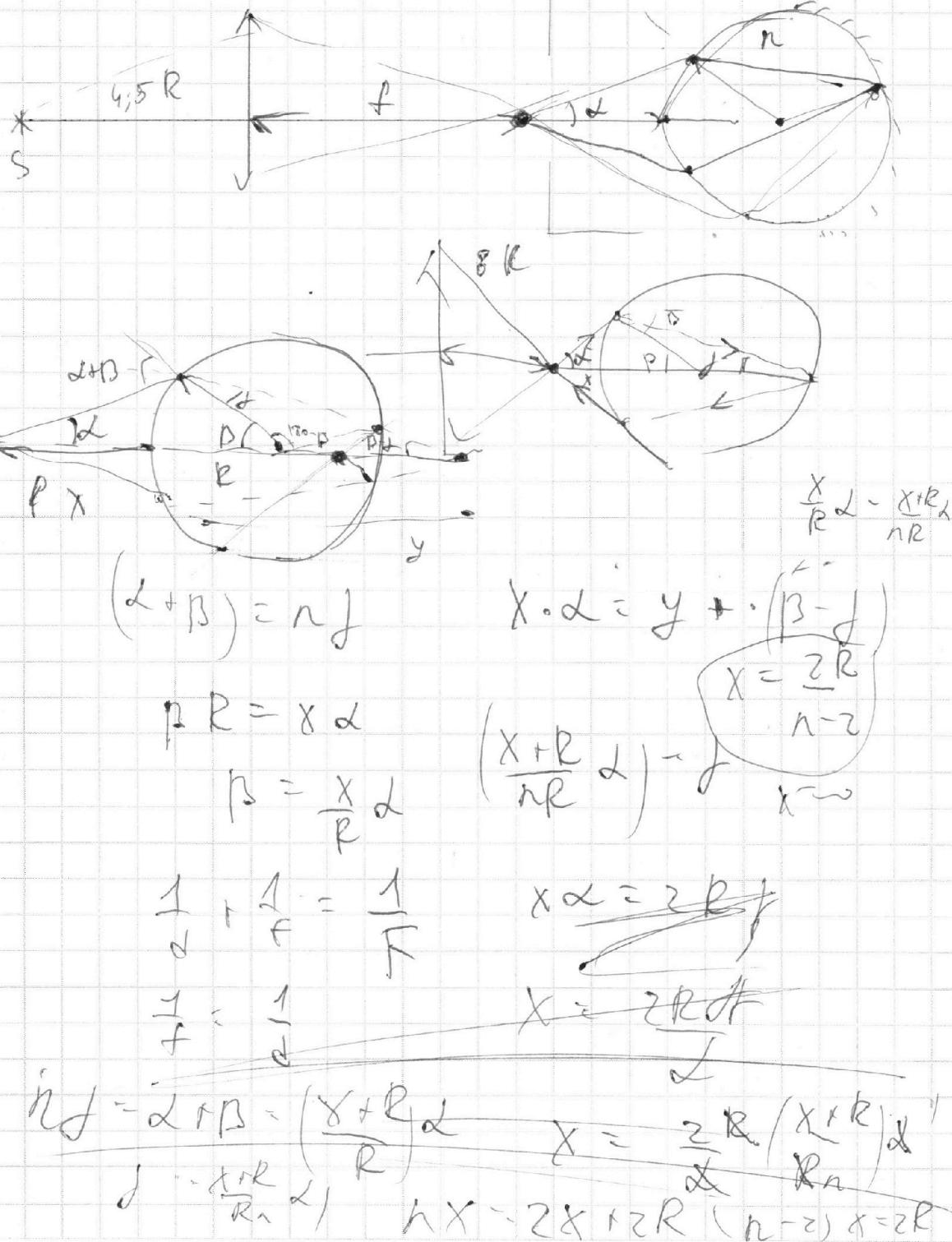


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!



L

L

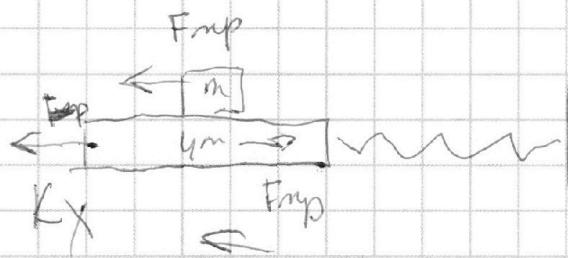


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА  
ИЗ

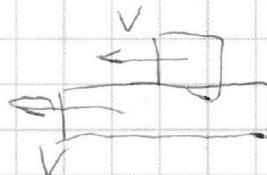
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\mu m a = \mu m v_m$$

$$5m a = Kx$$

$$4ma = Kx - \mu m v_m$$



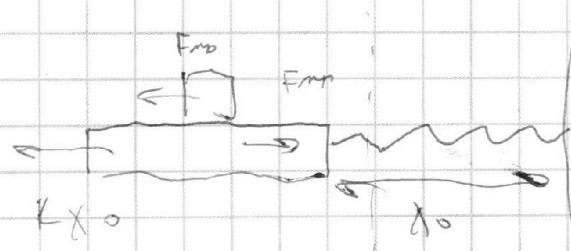
$$Kx - \mu m g = \frac{\mu m v}{4m}$$

$$\frac{Kx - \mu m g}{4r} = \frac{\mu m v}{4m}$$

$$KX = 5\mu mg$$

$$KX = 5\mu mg = \frac{5 \cdot 0,4 \cdot 1070}{100}$$

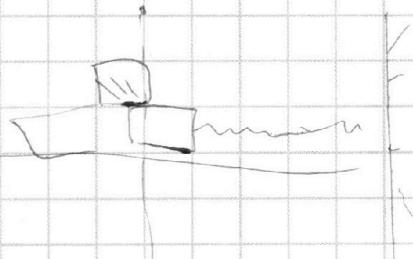
$$= \frac{2}{10} = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$



$$\omega = -Kx_0 \omega^2 X$$

$$\omega_0 =$$

$$\omega = 0; X = 0$$



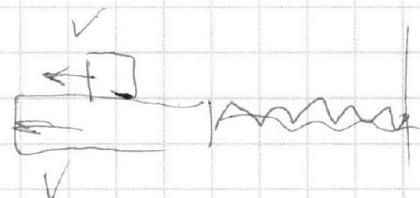


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
ИЗ

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

$$a = -\omega^2 x - Ax$$

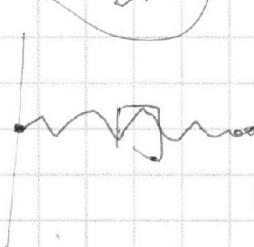


$$ma = \mu mg$$

$$a = \mu g$$

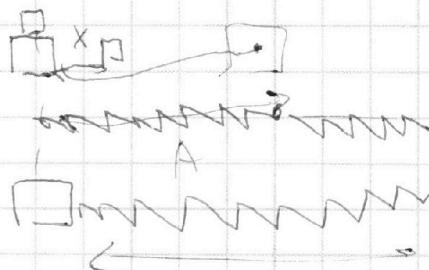
$$\mu g = -\left(\omega^2 \cdot \frac{5mg}{K}\right) \rightarrow \omega^2 = \frac{K}{5m}$$

$$Kx_0 - Mg = ma$$



$$\frac{F_{\text{пр}} \cdot \Delta t}{m} = V_r : \quad (\ddot{x} = -\omega^2 x)$$

$$V_r = \omega x$$



$$KAx = \mu mg$$

$$A = \frac{\mu mg}{K} = \frac{1 \cdot 12 \cdot 0,4}{100} = 0,048$$

$$KAx = \mu mg \quad Ax = \frac{\mu mg}{K} = \frac{12 \cdot 0,4}{100} = 0,048 \text{ м} = 48 \text{ см}$$

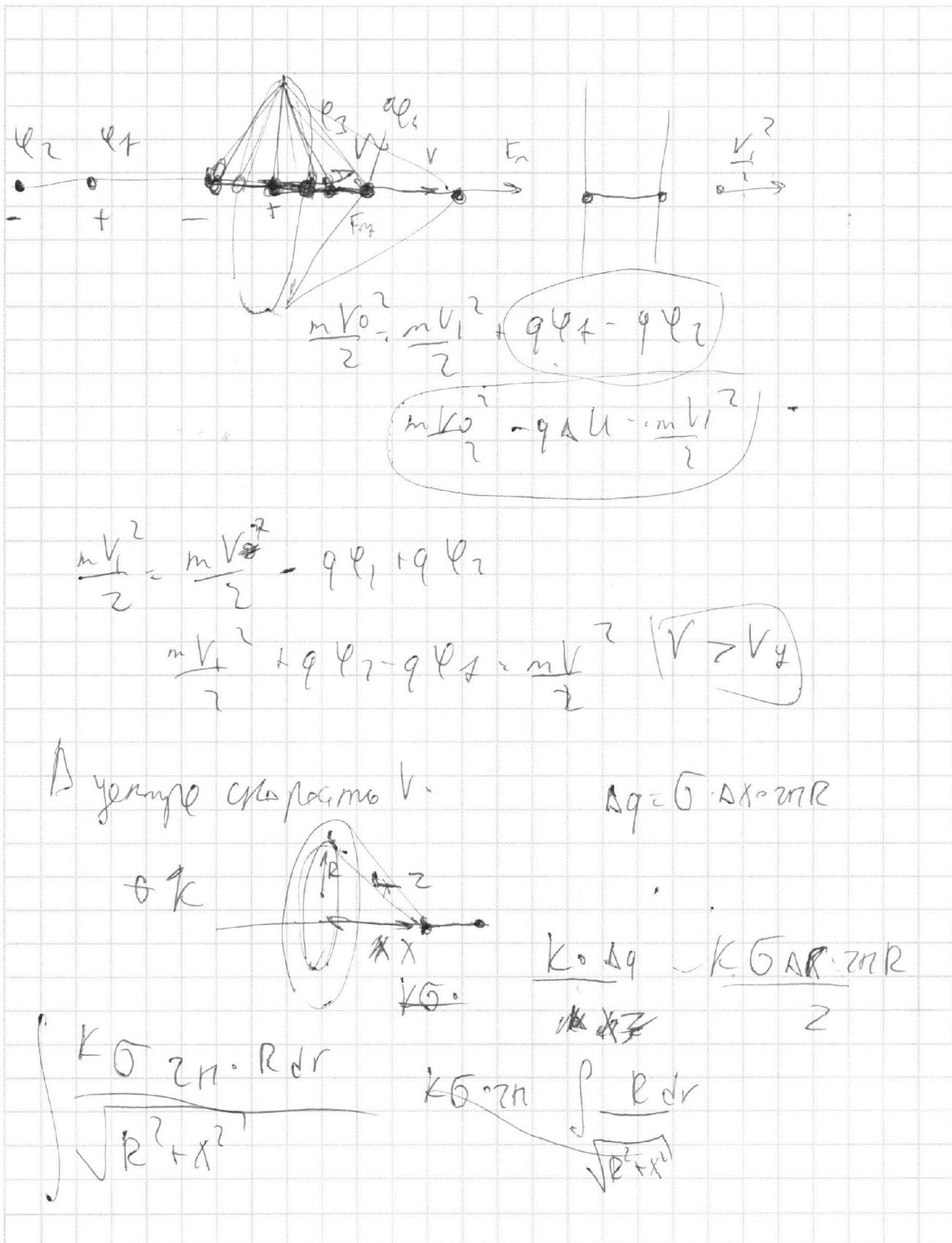


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА  
\_ ИЗ \_

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





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

- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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

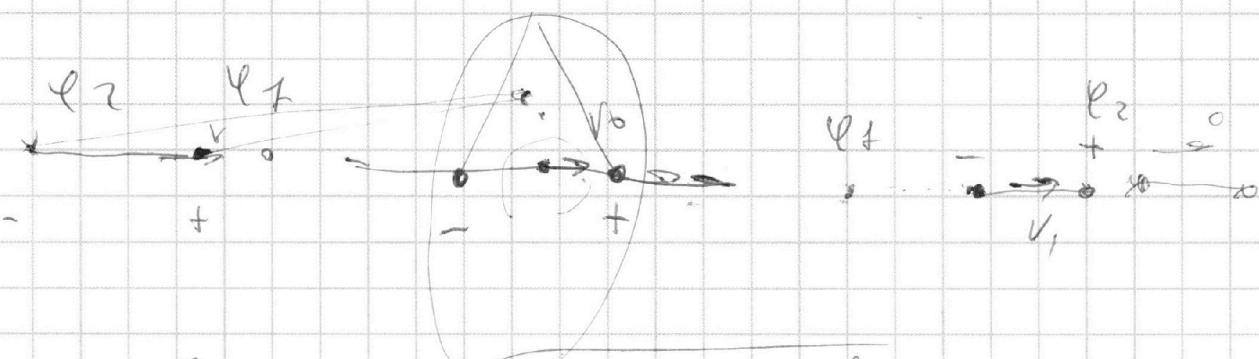
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

$$8 \cdot \underline{363} \\ 200 \\ \hline 300 \cdot 20$$

$$8 \cdot \underline{363} \\ 100 \% =$$

$$8 \cdot \underline{363} : 242 \\ 2 \cdot \underline{205} \\ \hline 5$$

$$= \frac{484}{60} = 48,4 \%$$



$$\frac{mV_0^2}{2} = E_0$$

$$Kq(\varphi_1 - Kq\varphi_2)$$

$$\frac{mV^2}{2} + Kq\varphi_1 - Kq\varphi_2 = \frac{mV_1^2}{2} + Kq\varphi_1' - Kq\varphi_2'$$

$$KQ(\Delta\varphi) Kq\Delta\varphi$$

$$\frac{mV^2}{2} + Kq(\Delta\varphi) = \frac{mV_1^2}{2} - Kq\Delta\varphi$$

$$\frac{mV_0^2}{2} + 0 = \frac{mV_1^2}{2} - Kq\varphi_1 + Kq\varphi_2$$

$$\frac{mV^2}{2} = \frac{mV_1^2}{2} - 2\Delta\varphi$$

$$\frac{mV_0^2}{2} + Kq\varphi_1 - Kq\varphi_2 = mV_1^2$$

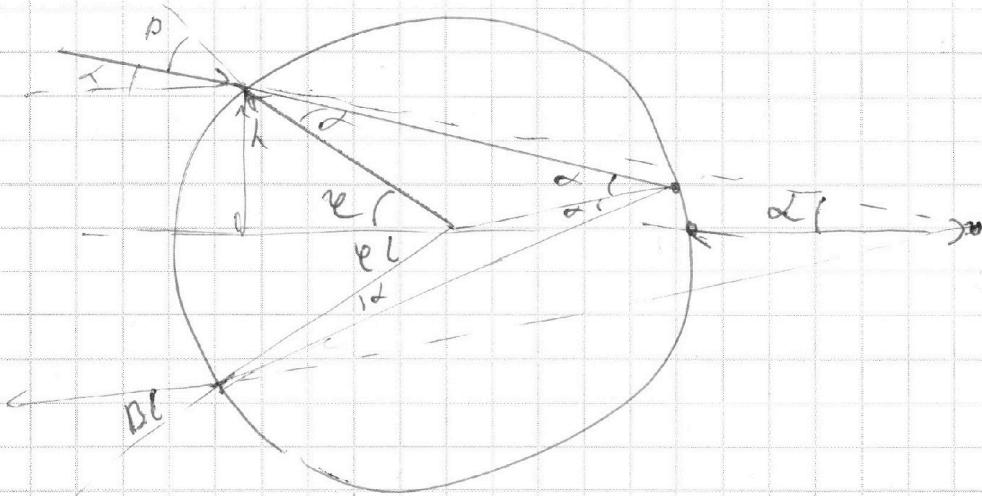


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!



$$R_1 + h = \sqrt{R_2^2 + L^2}$$

$$h = \sqrt{R_2^2 - L^2}$$

$$B = 3\alpha \Rightarrow f = 3\alpha \frac{3L}{l}$$

L

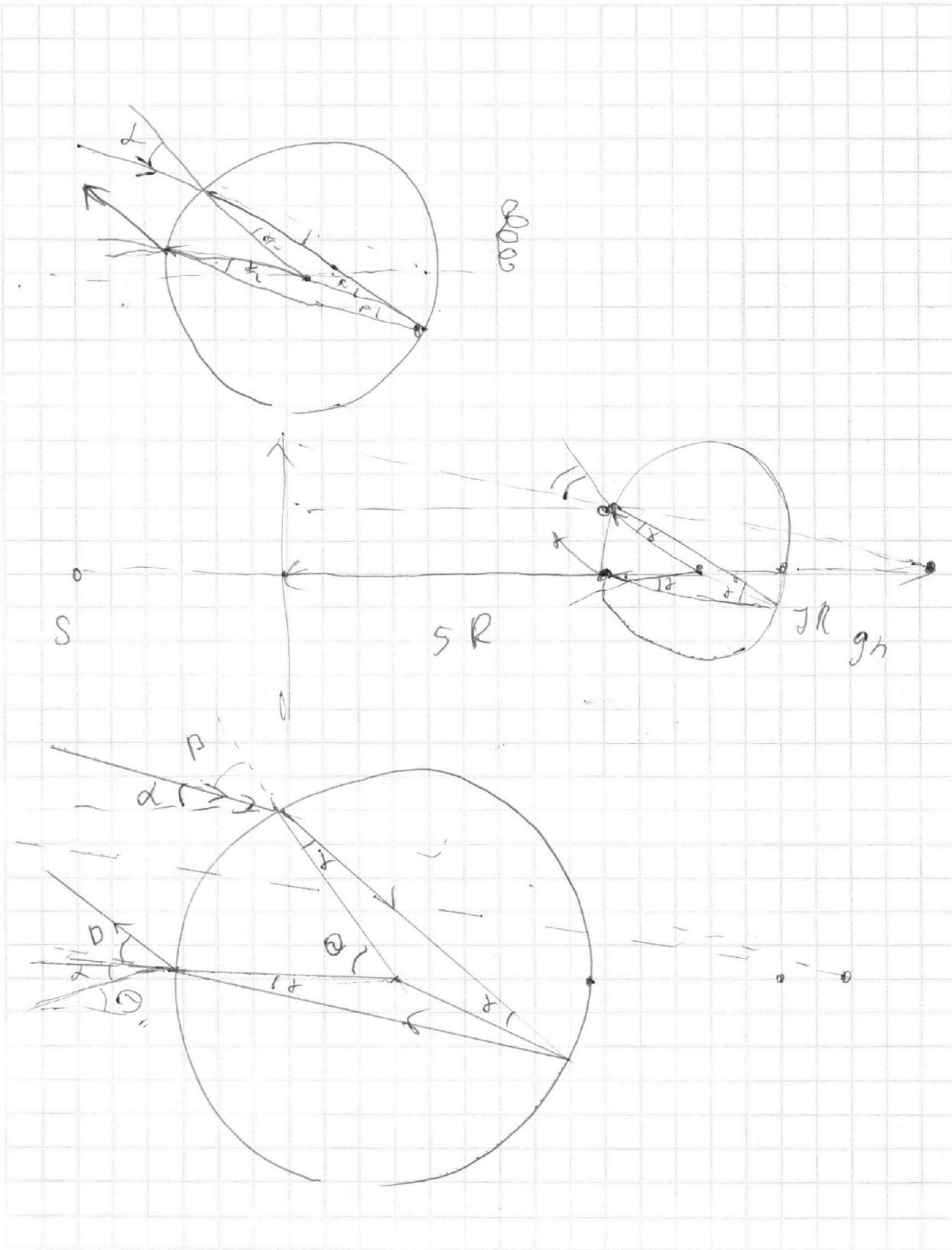


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!



L

L