

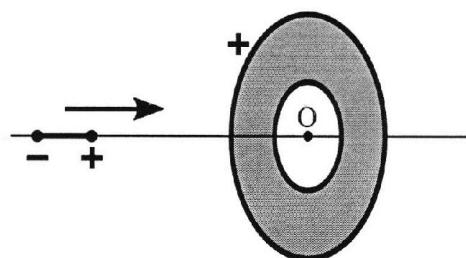


**Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2025**  
**Вариант 11-03**



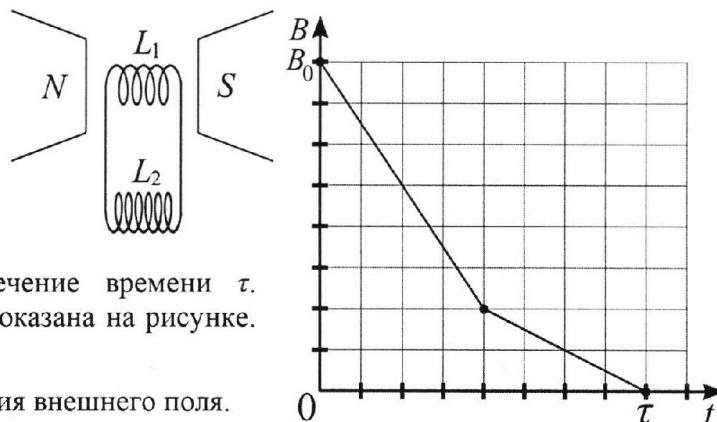
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.*

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



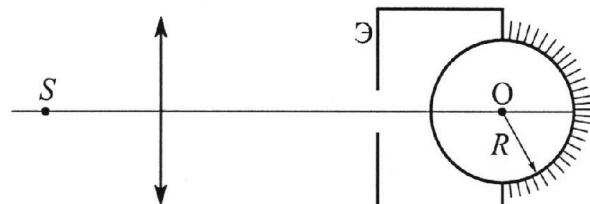
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти отношение максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

- 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  $\tau$ . 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  $\alpha$  лучей (падающих на шар) с оптической осью и справедливость приближения  $\sin \alpha \approx \alpha$ .



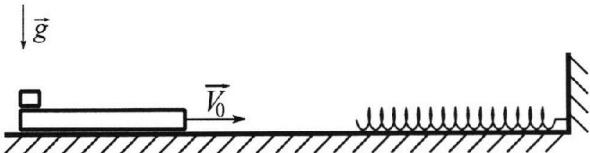
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

## Вариант 11-03



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Длинная доска массой  $M = 2$  кг, на одном конце которой лежит небольшой брускок массой  $m = 1$  кг, движется по горизонтальной гладкой поверхности со скоростью  $V_0 = 1$  м/с. В некоторый момент доска начинает сжимать лежащую на поверхности легкую достаточно длинную пружину с коэффициентом жёсткости  $k = 36$  Н/м, которая одним концом упирается в стенку (см. рис.). Коэффициент трения скольжения бруска по доске  $\mu = 0,3$ . Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Число «пи» в расчётах можете считать равным  $\pi \approx 3$ . Груз и доска всё время движутся в одной вертикальной плоскости.

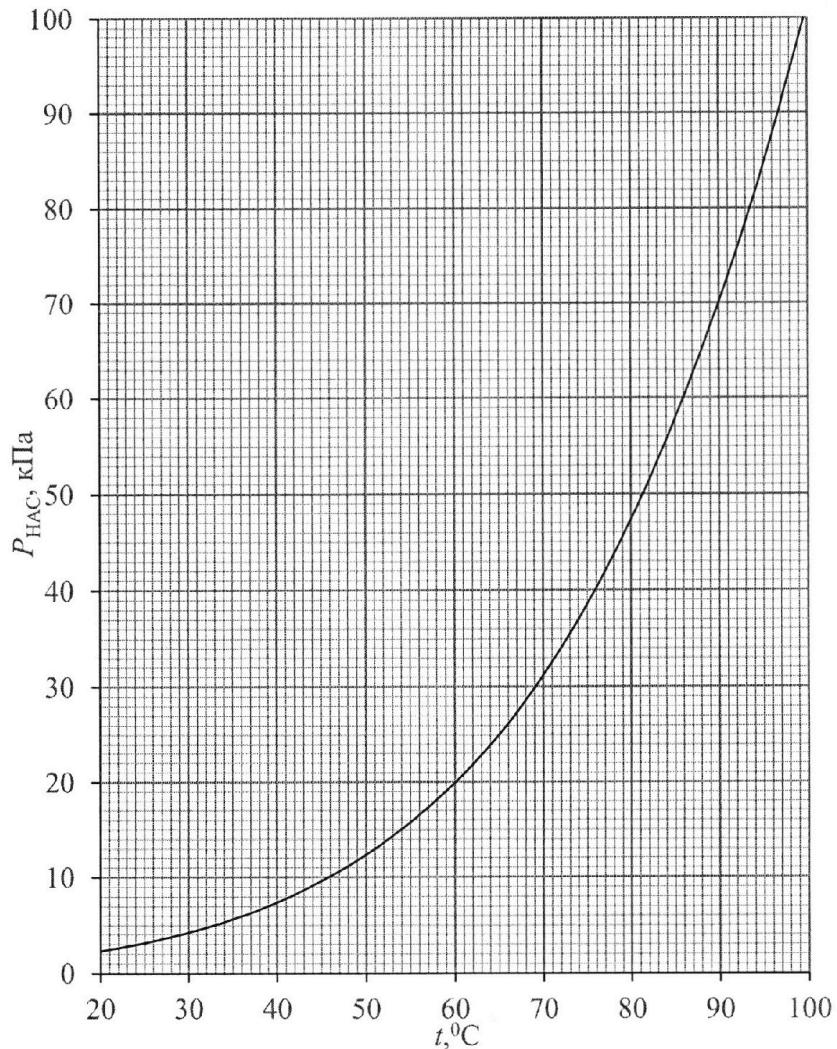


- 1) Найдите сжатие пружины в тот момент, когда начнётся относительное движение бруска и доски.
- 2) Найдите промежуток времени с момента начала сжатия пружины до момента начала относительного движения бруска и доски.
- 3) Найдите ускорение доски в момент максимального сжатия пружины.

2. В вертикальном цилиндре с гладкими стенками под массивным поршнем находится влажный воздух при давлении  $p_0 = 105$  кПа, температуре  $t_0 = 97$  °C и относительной влажности  $\phi_0 = 1/3$  (33,3%). Содержимое цилиндра постепенно остывает до температуры  $t = 33$  °C. Известен график зависимости давления насыщенного пара воды от температуры.

- 1) Найти парциальное давление пара  $P_1$  при 97 °C.
- 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.



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



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

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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

Обозначим систему пружин в начальном, когда начётка относительное движение бруска и доски за  $\Delta l$ .

Сила нормального взаимодействия бруска и доски равна  $N = mg$  (по условию равнодействия бруска)

Так как брусков только начнет относительное движение относительно доски, то сила его трения с доской равна  $F_{fr} = \mu N$ , а скорость и ускорение бруска и доски пока одинаковы (в следующий момент времени будут уже разные).

Обозначим ускорение блока и доски в направлении влево за  $a_x$ .

Поэтому, по второму закону Ньютона, в проекции на горизонтальную ось,

$$\begin{cases} ma_x = F_{fr} \\ Ma_0 = k\Delta l - F_{fr} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ma_0 = \mu mg \\ Ma_0 = k\Delta l - \mu mg \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 = \mu g \\ a_0 = \frac{k\Delta l}{m+M} - \mu g \end{cases} \Rightarrow \Delta l = \frac{\mu(m+M)g}{k} =$$

$$= \frac{0,3 \cdot 3,22 \cdot 10 \frac{m}{s^2}}{3,6 \frac{N}{m}} = 0,25 \text{ m}$$

Ответ:  $\Delta l = 0,25 \text{ m}$

(и в этот момент, когда доска и пружина соприкоснулись)

До этого момента, как брусков начнет двигаться относительно доски, система брусков + доска + пружина образует пружинный маятник, а здешнее колебание пружинки  $\Delta l$  называется колебанием по закону:  $\Delta l = A \sin(\omega t)$ , где  $t$  отсчитывается начиная с момента соприкосновения доски и бруска.

По закону сохранения энергии,  $\frac{(m+M)V_0^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{(m+M)V_0^2}{k}} = \frac{\sqrt{3}}{6} \text{ m}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi \sqrt{\frac{m+M}{k}}} = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = \sqrt{\frac{36 \frac{N}{m}}{3,22}} = 2\sqrt{3} \text{ c}^{-1}$$

Пусть  $t_0$  — это искомый промежуток времени

Поэтому  $\sin(\omega t_0) = \frac{\Delta l}{A} = \frac{0,25 \text{ m}}{\frac{\sqrt{3}}{6} \text{ m}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , тогда  $\omega t_0 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_0 = \frac{\pi}{3\omega} = \frac{\sqrt{3}}{6} \text{ c}$

( $t_0$  — наименьшее значение, чьё значение возможно для данного уравнения) (наименьшее)

Ответ:  $t_0 = \frac{\sqrt{3}}{6} \text{ c}$

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



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

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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

Так как газы находятся под массивным поршнем, а содержащее оставляет медленно, то давление смеси газов под поршнем можно считать постоянным и равным  $P_1$ .

Важно! Из графика, давление насыщенных паров при температуре  $97^\circ\text{C}$  примерно равно  $P_{97} = 91 \text{ кПа}$ .

$$\varphi_0 = \frac{P}{P_{97}} \Rightarrow P_1 = P_{97}\varphi_0 = 91 \text{ кПа} \cdot \frac{1}{3} \approx 30,33 \text{ кПа}$$

Ответ:  $P_1 = 30,33 \text{ кПа}$

Пусть изначально кол-во паров воды в смеси газов равно  $\lambda_1$ , а всего оставшегося —  $\lambda_2$  (в молях).

Пусть в некоторый момент времени в воздухе осталось  $\lambda$  моль паров воды, общий ~~воздух~~ смеси равен  $V$ , а температура —  $T$  (в Кельвинах).

Тогда, по уравнению Менделеева-Клапейрона,  $P_0 V = (\lambda_1 + \lambda) RT$   $\Rightarrow P = P_0 \frac{\lambda}{V + \lambda}$

Значит пока  $\lambda$  постоянно (пар не конденсируется), то  $P$  тоже постоянно. Отсюда в момент, когда пар начнет конденсироваться, его давление будет равно  $P_1$ , а также пар ~~воздух~~ будет называться смесью.

Тогда  $t^*$  — температура, при которой давление насыщенных паров воды равно  $P_1$ . Определить значение по графику.  $t^* \approx 68^\circ\text{C}$

Ответ:  $t^* = 68^\circ\text{C}$

$$\lambda_1 = 0,4 \lambda_2$$

Из задачи, что  $P_1 = P_0 \frac{\lambda_1}{V + \lambda_1} \Rightarrow \frac{\lambda + \lambda_1}{\lambda_1} = \frac{P_0}{P_1} \approx 3,5 \Rightarrow 1 + \frac{\lambda_1}{\lambda_1} = 3,5 \Rightarrow \lambda_1 = 2,5 \lambda_2$

Обозначим кол-во паров воды в смеси за  $\lambda$ , а их парциальное давление за  $P$ . Так как пар насыщенный, то, из графика,  $P = 5 \text{ кПа}$

$$\text{При этом } P = P_0 \frac{\lambda}{V + \lambda} \Rightarrow \frac{\lambda + \lambda_2}{\lambda} = \frac{P_0}{P} = 21 \Rightarrow 1 + \frac{\lambda_2}{\lambda} = 21 \Rightarrow \lambda = 0,05 \lambda_2$$

$$\text{По уравнению Менделеева-Клапейрона, } \frac{V}{V_0} = \frac{P_0}{(V_1 + V_2) RT_0} = \frac{(V_1 + V_2) \cdot 306 \text{ к}}{(V_1 + V_2) \cdot 370 \text{ К}} =$$

$$= \frac{1,05 \cdot 306}{1,4 \cdot 370} \approx 0,62$$

Ответ:  $\frac{V}{V_0} = 0,62$

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**.



- |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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  
1 из 1

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

За начальный уровень помимо кинетической энергии взаимодействия диска с диском возьмем уровень, когда диск в бесконечно удален от диска.

Тогда в момент, когда центр диска совпадает с центром диска энергия их взаимодействия тоже равна 0, так как энергия взаимодействия концов диска с диском в этом момент симметрична по знаку и противоположна по знаку.

Тогда, по закону сохранения энергии, ~~и~~ кинетическая энергия диска в этот момент времени равна кинетической энергии на бесконечности, а значит эта скорость равна скорости на бесконечности и равна  $\frac{3}{2} V_0$ .

$$\text{Ответ: } \frac{3}{2} V_0$$

Обозначим за  $E_1$  а  $E_2$  энергию взаимодействия диска с диском в начальном максимальной и минимальной скорости соответственно.

Тогда  $E_1$  - минимальная энергия взаимодействия, а  $E_2$  - максимальная энергия взаимодействия. Тогда, из симметрии диска следует, что  $E_1 = -E_2$  (так как если достигаемая энергия  $E$ , то в противоположной точке достигается  $-E$ , так как это то же самое, что и начальную ~~и~~ и симметрично отразить систему)

Обозначим массу диска за  $m$ . Тогда, так как  $V_0$  - максимальная скорость пролёта, то  $\frac{m V_0^2}{2} - E_2 = 0 \Rightarrow E_2 = \frac{m V_0^2}{2}$ ;  $E_1 = \frac{m V_0^2}{2}$ .

Обозначим максимальную скорость за  $V_1$ , а минимальную за  $V_2$ .

$$\text{Тогда } \frac{m V_1^2}{2} = \cancel{\frac{m V_0^2}{2}} + \frac{m \cdot (\frac{3}{2} V_0)^2}{2} - E_1 \Rightarrow V_1^2 = \frac{9}{4} V_0^2 + V_0^2 \Rightarrow V_1 = \frac{\sqrt{13}}{2} V_0$$

$$\text{аналогично, } \frac{m V_2^2}{2} = \cancel{\frac{m V_0^2}{2}} - E_2 \Rightarrow V_2^2 = \frac{9}{4} V_0^2 - V_0^2 \Rightarrow V_2 = \frac{\sqrt{5}}{2} V_0$$

$$\text{Тогда } \frac{V_1}{V_2} = \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{5}} = \sqrt{2,6}$$

$$\boxed{\text{Ответ: } \sqrt{2,6}}$$

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.

- |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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 1

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

Рассмотрим времена на оканчивающемся промежутке времени  $\Delta t$ .  
Пусть за время  $\Delta t$ , сила тока в цепи увеличилась на  $\Delta I$ , а индуктивная сила увеличилась на  $\Delta B$ . (Так как в задаче ~~есть~~ имеются две катушки, то токи изменяются, но все  $\Delta B_i < 0$ ).

Составим выражение тока с изменением вправо от правой руки (то, куда потекут токи, если уменьшить  $B$ ), а напротив направлено изменение индуктивности — с силой тока ( $B$  каждую сторону ско можно изменять, если ток уменьшается). (Но есть и то, и другое — то правило Ленга)

$$U_1 = -C\dot{B}^i + L_1 \dot{I}^1 = -B' S n - L_1 \frac{\Delta I_i}{\Delta t_i} = -\frac{\Delta B_i S n}{\Delta t_i} + L_1 \frac{\Delta I_i}{\Delta t_i}$$

$$U_2 = -L_2 \dot{I}^1 = -L_2 \frac{\Delta I_i}{\Delta t_i}$$

По второму правилу Кирхгофа,  $U_1 + U_2 = 0$

$$-\frac{\Delta B_i S n}{\Delta t_i} - L_1 \frac{\Delta I_i}{\Delta t_i} - L_2 \frac{\Delta I_i}{\Delta t_i} = 0$$

$$\Delta I_i = \frac{-\Delta B_i S n}{L_1 + L_2}$$

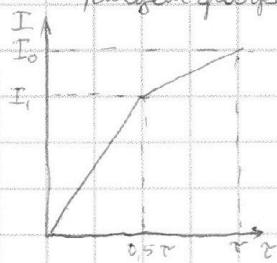
$$I_0 = \sum_i \Delta I_i = \frac{-S n}{L_1 + L_2} \cdot \sum_i \Delta B_i = \frac{-S n}{L_1 + L_2} \cdot (-B_0) = \frac{B_0 S n}{L_1 + L_2} \quad (\text{Так как ток в начальном момент времени равен } 0)$$

[Ответ:  $I_0 = \frac{B_0 S n}{L_1 + L_2}$ ]

аналогично сложив  $\Delta I_i$  на любой отрезке времени, можно получить, что  $\Delta I = \frac{-\Delta B S n}{L_1 + L_2} \approx \Delta B$ , откуда следует, что если  $B$  равномерно убывает, то  $I$  равномерно возрастает.

Найдем сию ток  $I$ , в момент времени  $t = 0,5T$ .  $I_1 = \frac{-(B_i - B_0) S n}{L_1 + L_2} = \frac{0,75 B_0 S n}{L_1 + L_2} = 0,75 I_0$ .

Нарисуем график  $I$  от  $t$



Тогда заряд, прошедший через катушку 1, равен площади под графиком.

$$Q_0 = \frac{I_1 \cdot 0,5T}{2} + \frac{(I_1 + I_0) \cdot 0,5T}{2} = 0,25(2I_1 + I_0)T = 0,25 \cdot 2,5I_0 T = 0,625 I_0 T = 0,625 \frac{B_0 S n T}{L_1 + L_2}$$

[Ответ:  $Q_0 = 0,625 \frac{B_0 S n T}{L_1 + L_2}$ ]

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  
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!

$F_{\text{тр}} = M \cdot g$

 $\frac{3}{4} - 1 = \frac{5}{4}$ 
 $\frac{k \cdot L^2}{2} = \frac{36 \cdot \frac{25}{36}}{2} = 12,5$ 
 $\frac{105}{30} = \frac{21}{6} = \frac{7}{2} = 3,5$ 
 $\frac{(229 \text{ dy})}{S}$ 
 $F_{\text{тр}} = M \cdot g$ 
 $\frac{3}{4} - 1 = \frac{5}{4}$ 
 $\frac{2F}{\pi r_0^2 - \pi r_1^2} = \frac{2}{r_0^2 - r_1^2}$ 
 $\frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$ 
 $a = \frac{\mu M g + k \cdot L}{M}$ 
 $\frac{\mu M g + k \cdot L}{M} = \frac{13}{2}$ 
 $21 \cdot 5 = 7 \cdot 15$ 
 $\frac{306}{1,5} = \frac{1}{2R+1,6} + \frac{1}{2R+0,5} = \frac{2}{R}$ 
 $Mg = \frac{-\mu M g + k \cdot L}{M}$ 
 $\frac{9}{4} + 1 = \frac{13}{2}$ 
 $\cancel{225} \quad \frac{9}{4}$ 
 $\frac{306}{1,5} = \frac{1}{2R+1,6} + \frac{1}{2R+0,5} = \frac{2}{R}$ 
 $\mu M g = \mu M g + k \cdot L$ 
 $\Delta L = \frac{M(M+m)g}{k} = \frac{0,3 \cdot 36 \cdot 10 \frac{m}{s^2}}{36 \frac{N}{m}} = \frac{36}{36} \text{ m} = 1 \text{ m} = 1000 \text{ mm} = 2,5$ 
 $\frac{458}{44} \quad \frac{44}{620}$ 
 $223 + 33 = 306 \text{ K}$ 
 $223 + 94 = 317 \text{ K}$ 
 $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} =$ 
 $\frac{10}{4} = \frac{5}{2} = 2,5$ 
 $\int \frac{2xy}{9(x^2+y^2)} dy$ 
 $\frac{105 \cdot 306}{105 \cdot 370} = \frac{459}{440}$ 
 $I \quad I'$ 
 $\Delta T \quad \Delta B < 0$ 
 $\frac{1}{11} + \frac{1}{x} = 1$ 
 $0,2$ 
 $1,25 \quad K = \frac{H}{J} =$ 
 $U_1 = -q_0 l = -\frac{\Delta q}{\Delta T} = -\frac{\Delta B S n}{\Delta T}$ 
 $\frac{10}{11} + \frac{1}{x} = 1$ 
 $0,625 = \frac{K \cdot l}{c^2}$ 
 $-\frac{\Delta B S n}{\Delta T} - L_1 I^1 - L_2 I^2 = 0$ 
 $10x + 11 = 11x \quad \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$ 
 $\frac{\Delta B S n}{L_1 + L_2}$ 
 $(23)^2 = 49 \cdot 12$ 
 $\frac{\sqrt{37}}{6} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ 
 $\frac{k \cdot L^2}{2} = \frac{M(M+m)^2 g^2}{2k}$ 
 $\frac{36 \cdot \frac{1}{16}}{2} = \frac{36}{32}$ 
 $\frac{1}{4} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 
 $F_{\text{тр}} = M \cdot g$ 
 $\frac{1}{M} = \frac{k \cdot L - \mu M g}{m}$ 
 $W = \frac{1}{\sqrt{\frac{m}{K}}} = \sqrt{\frac{K}{m}}$ 
 $\sqrt{10,5-11}$ 
 $\frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 
 $\mu M g = \mu M g + k \cdot L$ 
 $\sqrt{\frac{1}{4,5}} = 0,5 \sqrt{\frac{1}{5}} = 0,5 \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{5}}{6}$ 
 $\Delta L = \frac{M(M+m)g}{K} = \frac{0,3 \cdot 3 \cdot 10}{36} = \frac{9}{36} = 0,25$ 
 $\sqrt{12^2 - 2\sqrt{3}}$



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**.

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!



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

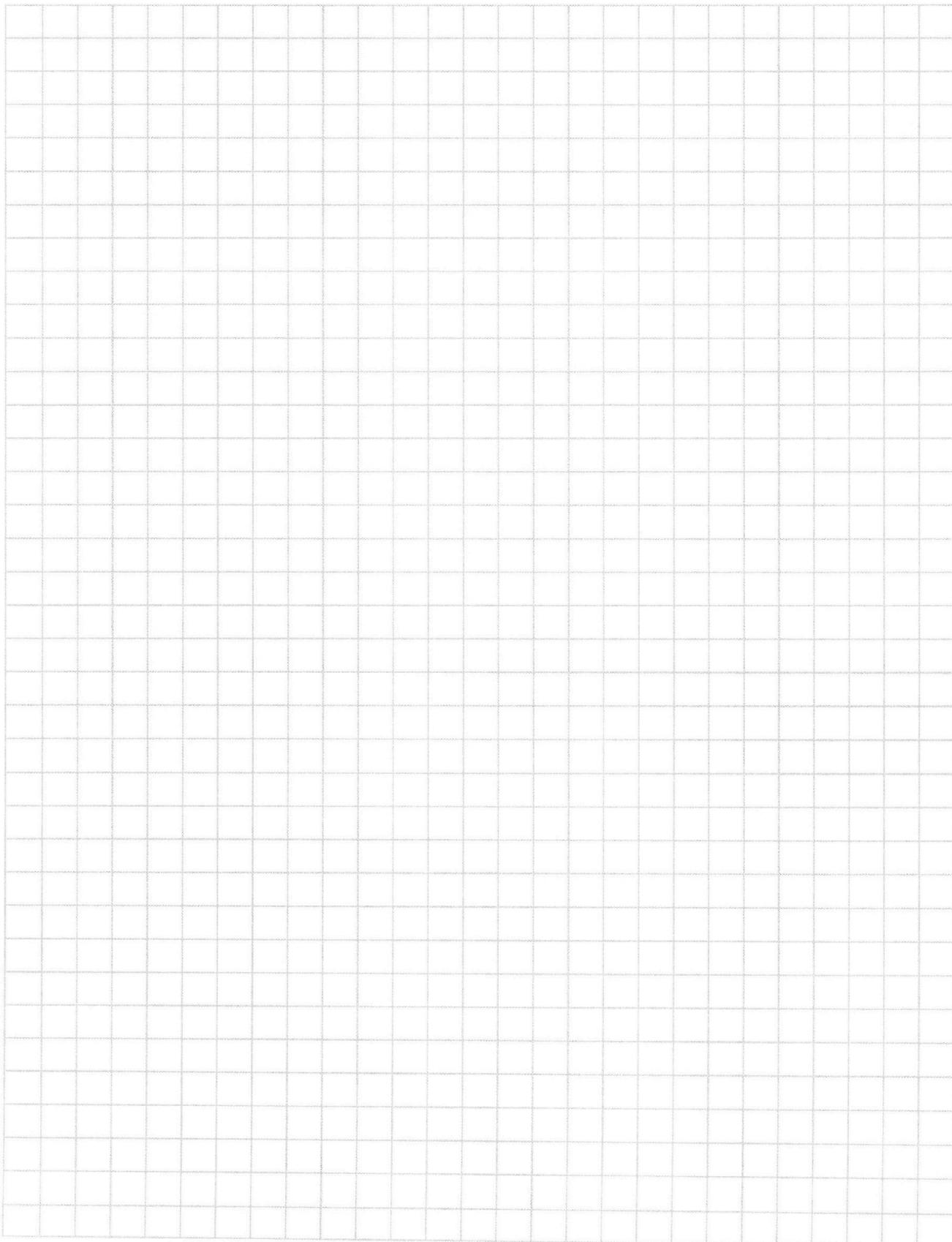
5

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!





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!