



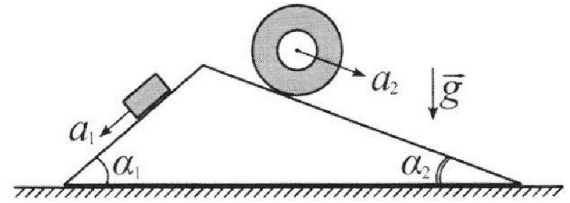
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

## Вариант 11-03



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

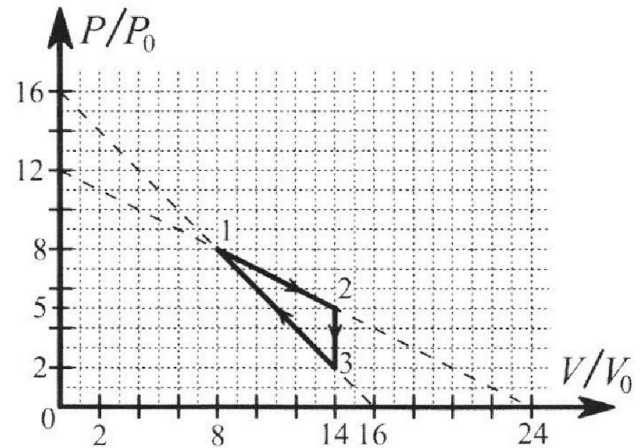
1. С клина, находящегося на шероховатом горизонтальном столе, соскальзывает брусок массой  $m$  с ускорением  $a_1 = 6g/13$  и скатывается без проскальзывания полый цилиндр массой  $2m$  с ускорением  $a_2 = g/4$  (см. рис.). Клин остается в покое. Углы наклона поверхностей клина к горизонту  $\alpha_1$  ( $\sin \alpha_1 = 3/5$ ,  $\cos \alpha_1 = 4/5$ ) и  $\alpha_2$  ( $\sin \alpha_2 = 5/13$ ,  $\cos \alpha_2 = 12/13$ ). Направления всех движений лежат в одной вертикальной плоскости.



- 1) Найти силу трения  $F_1$  между бруском и клином.
- 2) Найти силу трения  $F_2$  между цилиндром и клином.
- 3) Найти силу трения  $F_3$  между столом и клином.

К каждый ответ выразить через  $m$  и  $g$  с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

2. С идеальным одноатомным газом совершают циклический процесс 1-2-3-1. На рисунке представлена зависимость  $P/P_0$  от  $V/V_0$ . Здесь  $V$  и  $P$  - объем и давление газа,  $V_0$  и  $P_0$  - некоторые неизвестные объем и давление.

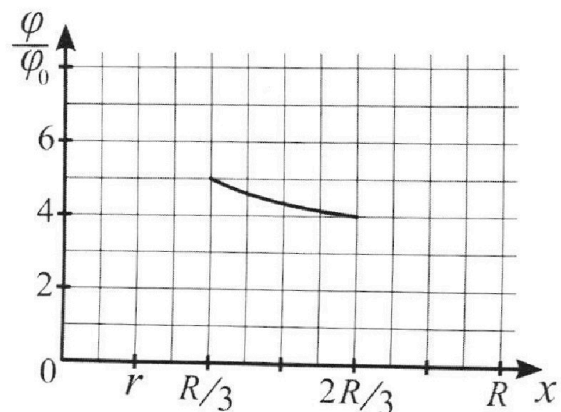
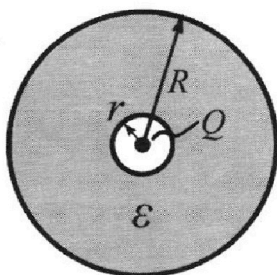


- 1) Найдите отношение модуля приращения внутренней энергии газа в процессе 1-2 к работе газа за цикл.
- 2) Найдите отношение максимальной температуры газа в процессе 1-2 к температуре газа в состоянии 3.
- 3) Найдите КПД цикла.

Ответы выразите числом в виде обыкновенной дроби или целого числа.

3. В центре полого шара с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon$  и радиусами поверхностей  $r$  и  $R$  находится шарик с зарядом  $Q$  (см. рис.). Известна графическая зависимость потенциала  $\varphi$  электрического поля внутри диэлектрика от расстояния  $x$  от центра полого шара в интервале изменений  $x$  от  $R/3$  до  $2R/3$  (см. рис.). Здесь  $\varphi_0$  — потенциал в некоторой точке вне шара. Потенциал в бесконечно удаленной точке принят равным нулю.

- 1) Считая известными  $r$ ,  $R$ ,  $Q$ ,  $\varepsilon$ , найти аналитическое выражение (в виде формулы) для потенциала внутри диэлектрика при  $x = 5R/6$ .
- 2) Используя график, найти численное значение  $\varepsilon$ .



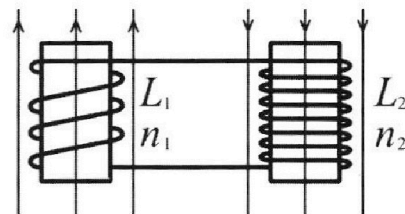
Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2024

Вариант 11-03

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби  
и радикалы.

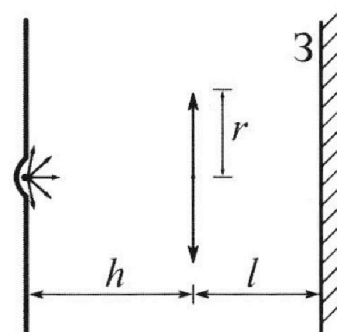


4. Две катушки с индуктивностями  $L_1 = L$  и  $L_2 = 16L$  и числами витков  $n_1 = n$  и  $n_2 = 4n$  помещены во внешние однородные магнитные поля с постоянными во времени индукциями (см. рис.). Площадь витка каждой катушки  $S$ . Индукции внешних полей направлены перпендикулярно плоскостям витков катушек. Катушки находятся достаточно далеко друг от друга. Омическое сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Вначале тока в катушках нет.



- 1) С какой скоростью (по модулю) начнет изменяться ток в катушках, если в катушке с индуктивностью  $L_1$  индукция внешнего поля начнет возрастать со скоростью  $\Delta B / \Delta t = \alpha (\alpha > 0)$ , а во второй катушке внешнее поле останется неизменным?
- 2) За некоторое время индукция внешнего поля в катушке с индуктивностью  $L_1$  уменьшилась от  $B_0$  до  $B_0/3$ , не изменив направления, а в катушке с индуктивностью  $L_2$  индукция внешнего поля уменьшилась от  $3B_0$  до  $9B_0/4$ , не изменив направления. Внешние поля в катушках изменялись неравномерно. Найти ток (по модулю) в катушках к концу изменения внешних полей. Ответ дать с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

5. В стене сделана небольшая выемка, внутри которой находится маленькая лампочка так, что прямой свет от лампочки на стену не попадает (см. рис.). Справа от лампочки на некотором расстоянии  $h$  расположена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием  $F = h/3$ . Главная оптическая ось линзы горизонтальна и проходит через лампочку. Радиус линзы  $r = 5$  см. Справа от линзы на расстоянии  $l = 2h/3$  расположено параллельно стене плоское зеркало 3. Считать, что свет, идущий мимо линзы, проходит плоскость линзы беспрепятственно. Размеры стены и зеркала намного больше размеров линзы.



- 1) Найдите площадь неосвещенной части зеркала.
- 2) Найдите площадь неосвещенной части стены.

Ответы дайте в  $[\text{см}^2]$  в виде  $\gamma\pi$ , где  $\gamma$  - целое число или простая обыкновенная дробь.



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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

на бр. и цм.:

$N_1, N_2$  - норм. силы реакции опоры на бр. и цм. соотв.

$N_1 = mg \cos \alpha_1; mg \sin \alpha_1 - F_1 = ma_1$

$N_2 = 2mg \cos \alpha_2; 2mg \sin \alpha_2 - F_2 = 2ma_2$

на кин. (только цм, см. возм. гипотез.) ;  $F_2 v = 2m v^2 \cdot \frac{a_2}{v}; F_2 = 2ma_2$

~~тоже гипотез.~~

$F_3 + F_2 \cos \alpha_2 - N_2 \sin \alpha_2 + N_1 \sin \alpha_1 - F_1 \cos \alpha_1 = 0$

$F_1 = m \left( \frac{6}{13}g + \frac{3}{5}g \right) = \frac{9}{65} gm.$

$N_1 = \frac{4}{5} mg; N_2 = mg - 2 \cdot \frac{13}{13} = \frac{24}{13} mg;$

~~Таким образом масса m, движ. по накл. пл. без~~  $2mg \sin \alpha_2 - F_2 = 2ma_2$

$F_2 = mg \left( 2 \cdot \frac{5}{13} - 2 \cdot \frac{1}{4} \right) = \frac{7}{26} mg; F_3 + mg \left( \frac{7}{26} \cdot \frac{12}{13} - \frac{24}{13} \cdot \frac{5}{13} + \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5} - \frac{9}{65} \cdot \frac{4}{5} \right) = 0$

$F_3 = -\frac{6}{65} mg = 0; F_3 = \frac{6}{65} mg$

Ответ: 1)  $\frac{9}{65} mg$     2)  $\frac{7}{26} mg$     3)  $\frac{6}{65} mg.$

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



1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

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

~ 2

$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} (8p_0V_0 - 70p_0V_0) = -9p_0V_0$   
 $A = \frac{1}{2} \cdot 3p_0 \cdot 6V_0 = 9p_0V_0; \frac{|\Delta U_{12}|}{A} = 1.$   
 $1-2: p = kV + b; 8p_0 = 8kV_0 + b; 5p_0 = 14kV_0 + b$   
 $b = 8p_0 - 8kV_0; 5p_0 = 14kV_0 + 8p_0 - 8kV_0$   
 $-3p_0 = 6kV_0; k = \frac{-p_0}{2V_0}$   
 $b = 8p_0 + \frac{8p_0V_0}{2V_0} = 12p_0; p = -\frac{p_0V}{2V_0} + 12p_0; V \in [8V_0; 14V_0]; T = \frac{pV}{\nu R} =$   
 $= \frac{1}{\nu R} \left( -\frac{p_0V^2}{2V_0} + 12p_0V \right); \text{парабола с ветвями вниз отн. } V; V_{\max} = \frac{-12p_0V_0}{-p_0} =$   
 $12V_0; T_{\max} = T(12V_0) = \frac{1}{\nu R} \left( -\frac{p_0 \cdot 144V_0^2}{2V_0} + 12p_0 \cdot 12V_0 \right) = \frac{p_0V_0}{\nu R} \cdot (144 - 72) =$   
 $= \frac{72p_0V_0}{\nu R}; T_3 = \frac{2p_0 \cdot 12V_0}{\nu R} = \frac{24p_0V_0}{\nu R}; \frac{T_{\max}}{T_3} = \frac{72}{24} = 3.$   
 Q возр. за x м. в прот. 12.  $Q_{1x} = \frac{1}{2} (8p_0 + \frac{p_0V}{2V_0} + 12p_0)(V - 8V_0) + \frac{3}{2} p_0 V$   
 $\cdot (12p_0V - \frac{p_0V^2}{2V_0} - 8p_0 \cdot 8V_0) = (4p_0 + \frac{p_0V_0}{4V_0} + 6p_0)(V - 8V_0) + 18p_0V - \frac{3p_0V^2}{4V_0} -$   
 $- 64p_0V_0 = 10p_0V - 80p_0V_0 + \frac{p_0V^2}{4V_0} - 2p_0V + 18p_0V - \frac{3p_0V^2}{4V_0} - 64p_0V_0 =$   
 $= -\frac{p_0V^2}{2V_0} + 26p_0V - 144p_0V_0; Q'_V = -\frac{p_0V}{V_0} + 26p_0; Q'_{Vx} - \text{парабола с ветвями вверх}$   
 Найти  $V_4$ , при кот.  $Q_{1x} - \max; Q'_V = 0; V_4 = \frac{26p_0V_0}{p_0} = 26V_0 \notin [8V_0; 14V_0].$   
 Q возр. на всем прот. 1-2.  $Q_{12} = \frac{1}{2} (8p_0 + 5p_0)(14V_0 - 8V_0) + \Delta U_{12} = 39p_0V_0 -$   
 $- 9p_0V_0 = 30p_0V_0; \text{прот. } 2-3: Q_{3x} = \frac{1}{2} (2p_0 + 16p_0) \left( V - 14V_0 \right) + \frac{3}{2} (16p_0V - \frac{p_0V^2}{V_0} - 28p_0V_0) = 9p_0V - 126p_0V_0 -$   
 $- \frac{p_0V^2}{2V_0} + 7p_0V = -\frac{p_0V^2}{2V_0} - 126p_0V_0 + 16p_0V; Q'_V = -\frac{p_0V}{V_0} + 16p_0 = 0; V_5 = 16V_0$





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

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

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

$V_5 \in [8V_0; 14V_0]$ ;  $Q$  любой в проц. 3-1.  $Q^+ = Q_{12}$ ;  $\eta = \frac{A}{Q^+} = \frac{9}{30}$   
Ответ: 1) 1      2) 3      3)  $\frac{9}{30}$ .

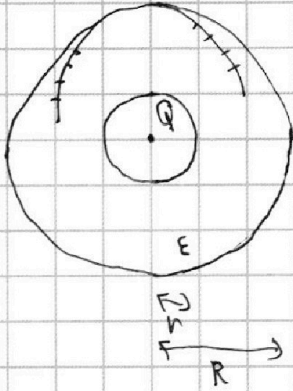


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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



~3

$$x \in [r; R]: \varphi = \varphi_{r_{\text{вн}}} + \varphi_{x; r} = \frac{kQ}{r} + \frac{1}{\epsilon} \left( \frac{kQ}{x} - \frac{kQ}{r} \right)$$

$$x = \frac{5R}{6}: \varphi = \frac{kQ}{r} + \frac{1}{\epsilon} \left( \frac{6kQ}{5R} - \frac{kQ}{r} \right)$$

$$\begin{aligned} \text{Из графика: } r = \frac{1}{6} R; \varphi\left(\frac{1}{6} R\right) &= \frac{6kQ}{R} + \frac{3kQ}{\epsilon R} - \frac{6kQ}{\epsilon R} = \\ &= \frac{kQ}{R} \left( 6 - \frac{3}{\epsilon} \right); \varphi\left(\frac{2}{3} R\right) = \frac{6kQ}{R} + \frac{3kQ}{2\epsilon R} - \frac{6kQ}{\epsilon R} = \\ &= \frac{kQ}{R} \left( 6 - \frac{9}{2\epsilon} \right); \varphi\left(\frac{2R}{3}\right) = \frac{5}{4} = \frac{6 - \frac{3}{\epsilon}}{6 - \frac{9}{2\epsilon}} = \frac{12\epsilon - 6}{12\epsilon - 9} = \end{aligned}$$

$$= \frac{4\epsilon - 2}{4\epsilon - 3}; \quad 20\epsilon - 15 = 16\epsilon - 9; \quad \epsilon = \frac{7}{4}$$

Ответ: 1)  $\frac{kQ}{r} + \frac{1}{\epsilon} \left( \frac{6kQ}{5R} - \frac{kQ}{r} \right)$ ; 2)  $\frac{7}{4}$ .



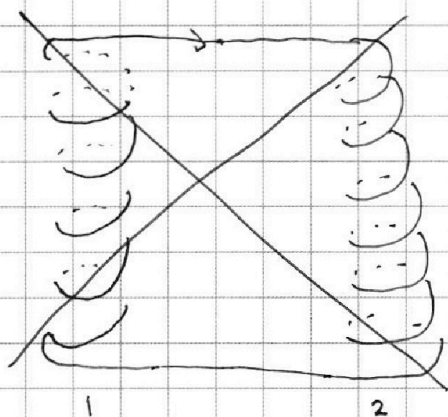
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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

$$U_1 + U_2 = 0; \quad \frac{d\Phi_1}{dt} + \frac{d\Phi_2}{dt} = 0; \quad \text{напомн. напр. тока смм. на рис.}$$



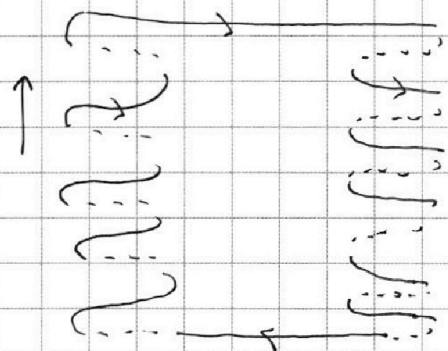
напомн. напр. В смм. на рис. (отр по правую правую руку).

$$\frac{d}{dt}(B_1 \cdot 9h + LI) + \frac{d}{dt}(-B_2 \cdot 4h + 16IL) = 0$$

напомн. напр. ток 2 напр. вниз

$$\alpha_1 = B_1' t; \quad \alpha_2 = B_2' t$$

$$\alpha_1 \cdot 9h - 4\alpha_2 \cdot 5h + 17L I' = 0$$



$$\alpha_1 = \alpha; \quad \alpha_2 = 0; \quad I' = \frac{-\alpha \cdot 9h}{17L}; \quad |I'| = \frac{\alpha \cdot 9h}{17L}$$

$$\frac{dB_1}{dt} \cdot 9h + 17L \frac{dI}{dt} - 4 \frac{dB_2}{dt} \cdot 5h = 0$$

$$\alpha B_1 \cdot 9h - 4\alpha B_2 \cdot 5h + 17L \Delta I = 0.$$

$$\left(\frac{1}{3} B_0 - B_0\right) \cdot 9h - 4 \cdot 5h \left(\frac{9}{4} B_0 - 3B_0\right) + 17L \Delta I = 0; \quad 17L \Delta I = B_0 \cdot 9h \left(9 - 12 + 1 - \frac{1}{3}\right) =$$

$$= -\frac{7}{3} B_0 \cdot 9h; \quad \Delta I = -\frac{7 B_0 \cdot 9h}{51L}; \quad |\Delta I| = \frac{7}{51} \cdot \frac{B_0 \cdot 9h}{L}$$

ответ: 1)  $\frac{\alpha \cdot 9h}{17L}$     2)  $\frac{7}{51} \cdot \frac{B_0 \cdot 9h}{L}$ .



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

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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

1)

~5.

Для рис. 2 не осв. зоны затеняемых.

$$f = \frac{h - \frac{1}{3}h}{h - \frac{1}{3}h} = \frac{h}{3-1} = \frac{1}{2}h \cdot \frac{r}{\frac{1}{2}h} = \frac{r}{h(\frac{3}{2} - \frac{1}{2})} = \frac{r}{\frac{1}{6}h}; 2r = 6r_1; r_1 = \frac{1}{3}r$$

$$\frac{r}{h} = \frac{r_2}{h(1 + \frac{2}{3})} = \frac{3r_2}{5h}; r_2 = \frac{5}{3}r; r_4 = 2r_2 = \frac{10}{3}r$$

$$\frac{r_3 - r_1}{\frac{5}{3}h} = \frac{r}{\frac{1}{2}h}; \frac{3}{5}(r_3 - \frac{1}{3}r) = 2r;$$

$$3r_3 - r = 10r; r_3 = \frac{11}{3}r; \sqrt{S_2}, \sqrt{S_3} - \text{пл. осв. частей}$$

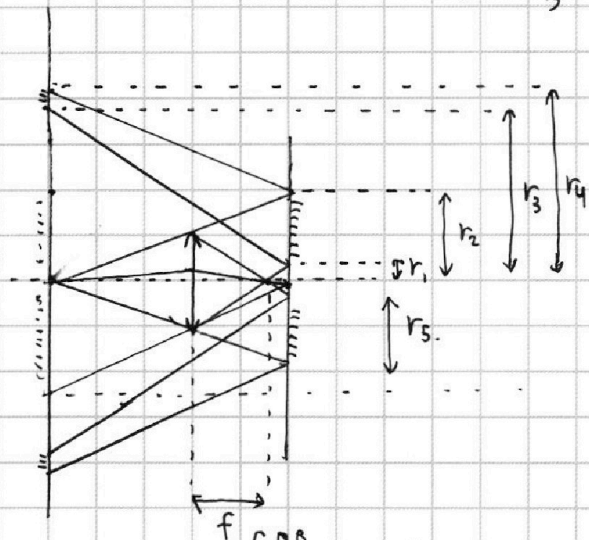
зерк. и стелы соотв.  $S_2 = \pi(r_2^2 - r_1^2) = \pi r^2 (\frac{25}{9} - \frac{1}{9}) = \frac{24}{9} \pi r^2 = \frac{24}{9} \cdot \pi \cdot 25 = \frac{600}{9} \pi \text{ см}^2$

2)

$$r_3 > r_4; \text{тогда } S_3 = 0$$

$$\frac{r_5}{\frac{5}{3}h} = \frac{r}{\frac{1}{6}h + \frac{2}{3}h}; \frac{3}{5}r_5 = \frac{6}{5}r; r_5 = 2r$$

$$\sqrt{S_3} = \pi r_5^2 = 4\pi r^2 = 100\pi \text{ см}^2$$



Ответ: 1)  $\frac{600}{9} \pi \text{ см}^2$  2)  $100\pi$



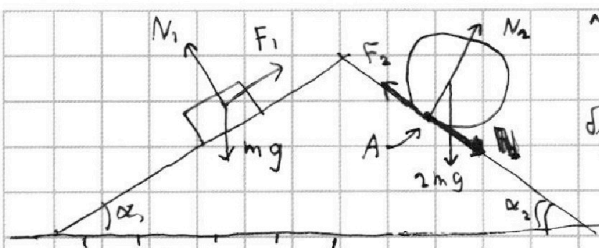
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

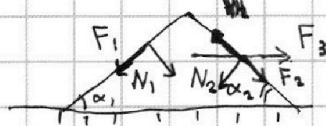
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



Черновик.  
 $N_1, N_2$  — норм. силы реакции опоры на брусок и цилиндр соотв.

$$N_1 = mg \cos \alpha_1, \quad mg \sin \alpha_1, \quad F_1 = ma_1$$

$$N_2 = 2mg \cos \alpha_2, \quad 2mg \sin \alpha_2 + F_2 = 2ma_2$$



$$F_3 + F_2 \cos \alpha_2 - N_2 \sin \alpha_2 + N_1 \sin \alpha_1 - F_1 \cos \alpha_1 = 0$$

ММЗ

$$x \in [0; r]: \varphi = \frac{k\varphi}{x}, \quad x \in [r; R]: \varphi =$$

$$J_A = 2mr^2 + 2mr^2 = 4mr^2, \quad \text{+ масса цилиндра}$$

$$2 = \ddot{\varphi} \cdot J_A \cdot \text{гидр. др. гвине. отн. A:}$$

$$2mg \sin \alpha_2 = 4mr^2 \cdot \frac{a_2}{r}, \quad a_2 =$$

Даем брусок и холый цилиндр массой  $m$ , цилиндр гвине. без трения. Пусть они прошли одинаковый путь по накл. пл. без нач. скор.

3 (3 гвине. отн. гвине. отн. A:  $\frac{m v_1^2}{2} = mgh, \quad mgh = \frac{m v_2^2}{2} + \frac{m r^2 \cdot (\frac{v}{r})^2}{2}$

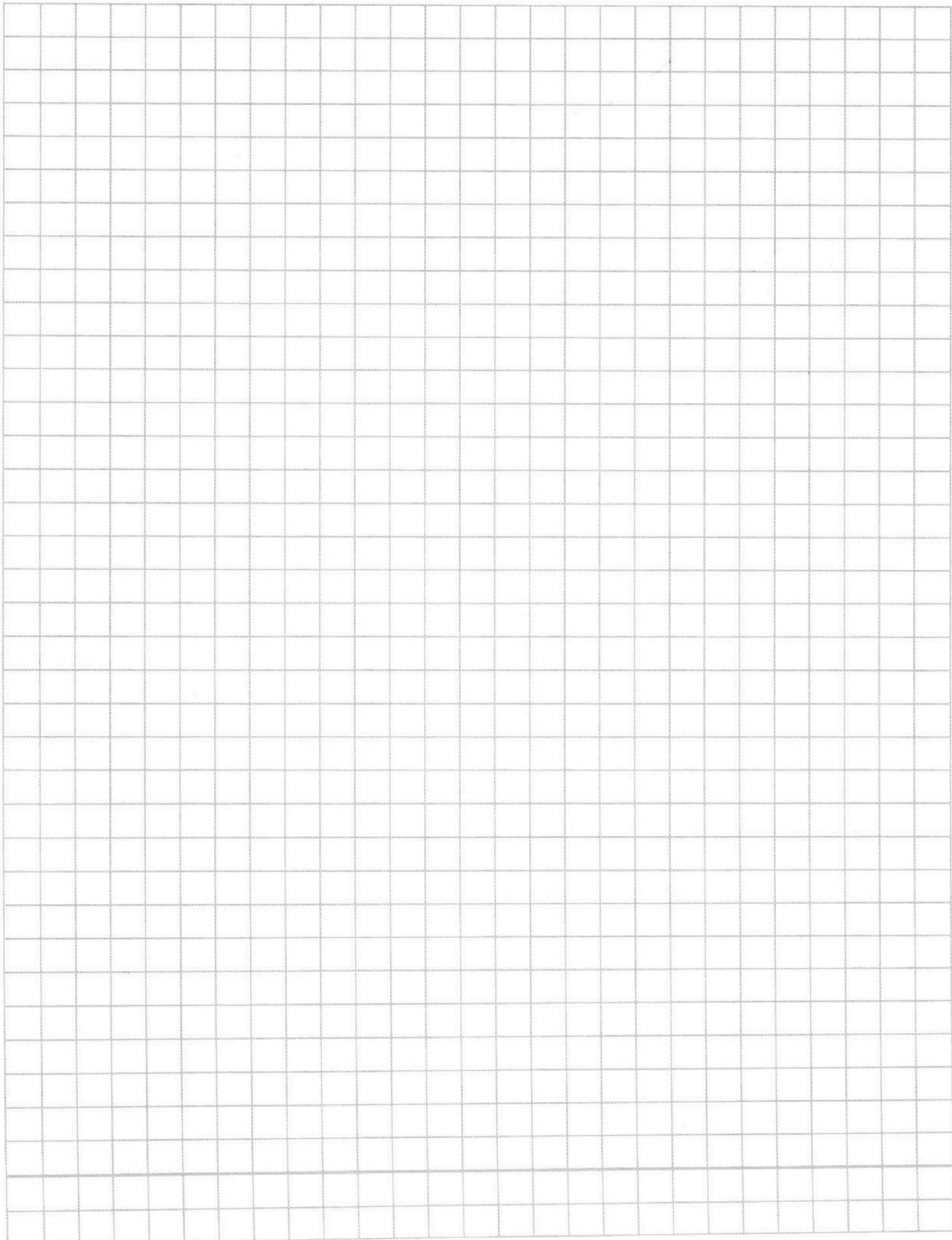


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





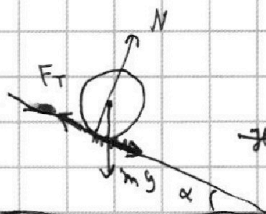
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

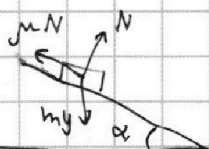
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Черновик.



$$mg \cos \alpha = N; \quad mg \sin \alpha; \quad E_k = \frac{mv^2}{2} + \frac{mr^2 \left(\frac{v}{r}\right)^2}{2} = mv^2; \quad a = \beta r$$

~~здесь  $mg \sin \alpha = F_T = ma$ ;  $F_T r = mr^2 \frac{a}{r}$ ;  $F_T = ma$~~   
 $mg \sin \alpha = 2ma;$



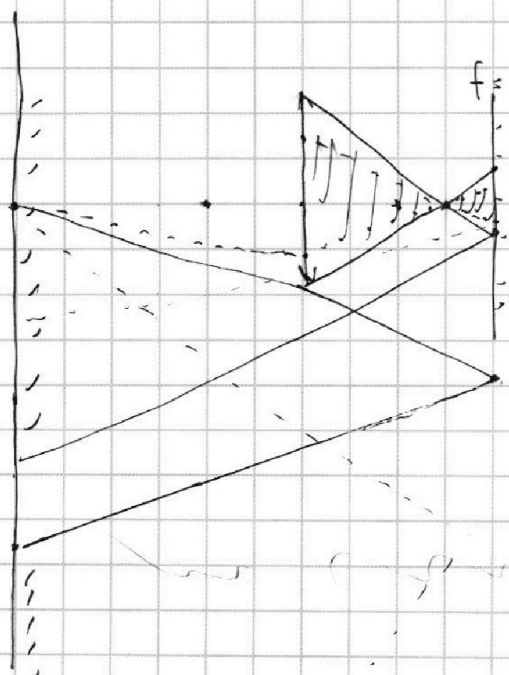
$$N = mg \cos \alpha; \quad mg \sin \alpha - F_T = ma; \quad mgh = \frac{mv^2}{2} = mv^2;$$

$$v_g = \frac{v_g}{\sqrt{2}}; \quad N = mg \cos \alpha =$$

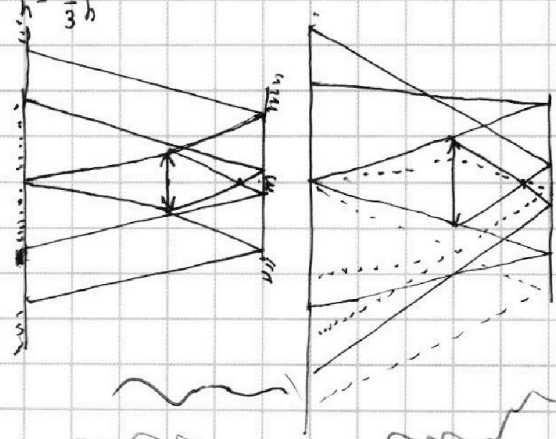
$$\frac{1}{4} - \frac{5}{13} = \frac{13-20}{52}$$

$$2. \quad x \in (R; R): \quad \varphi = \frac{kQ}{r} + \frac{1}{\epsilon} \left( \frac{kQ}{x} - \frac{kQ}{r} \right); \quad r = \frac{1}{6}R; \quad \varphi\left(\frac{1}{3}R\right) = \frac{kQ}{r} + \frac{3kQ}{\epsilon R} - \frac{kQ}{\epsilon r}$$

$$\varphi\left(\frac{2R}{3}\right) = \frac{kQ}{r} + \frac{3kQ}{2\epsilon R} - \frac{kQ}{\epsilon r} = \frac{kQ}{R} \left( \begin{array}{r} \times 25 \\ \times 24 \end{array} \right)$$



$$\frac{h \cdot \frac{1}{3}h}{h - \frac{1}{3}h} = \frac{h^2}{\frac{2}{3}h} = \frac{3}{2}h$$



$$(B_1 h + I L)'_z = \alpha r h + I' L = 16 I' L; \quad \frac{dB_1}{dt} r h + \frac{dI}{dt} L = -\frac{dB_2}{dt} + \frac{dI}{dt} \cdot 16 L$$

$$J_A = mr^2 + mr^2 = 2mr^2; \quad mg r \sin \alpha = 2mr^2 \frac{a}{r}; \quad a = \frac{g \sin \alpha}{2}; \quad v = \frac{v_0^2}{2g}; \quad v = \sqrt{2as}$$







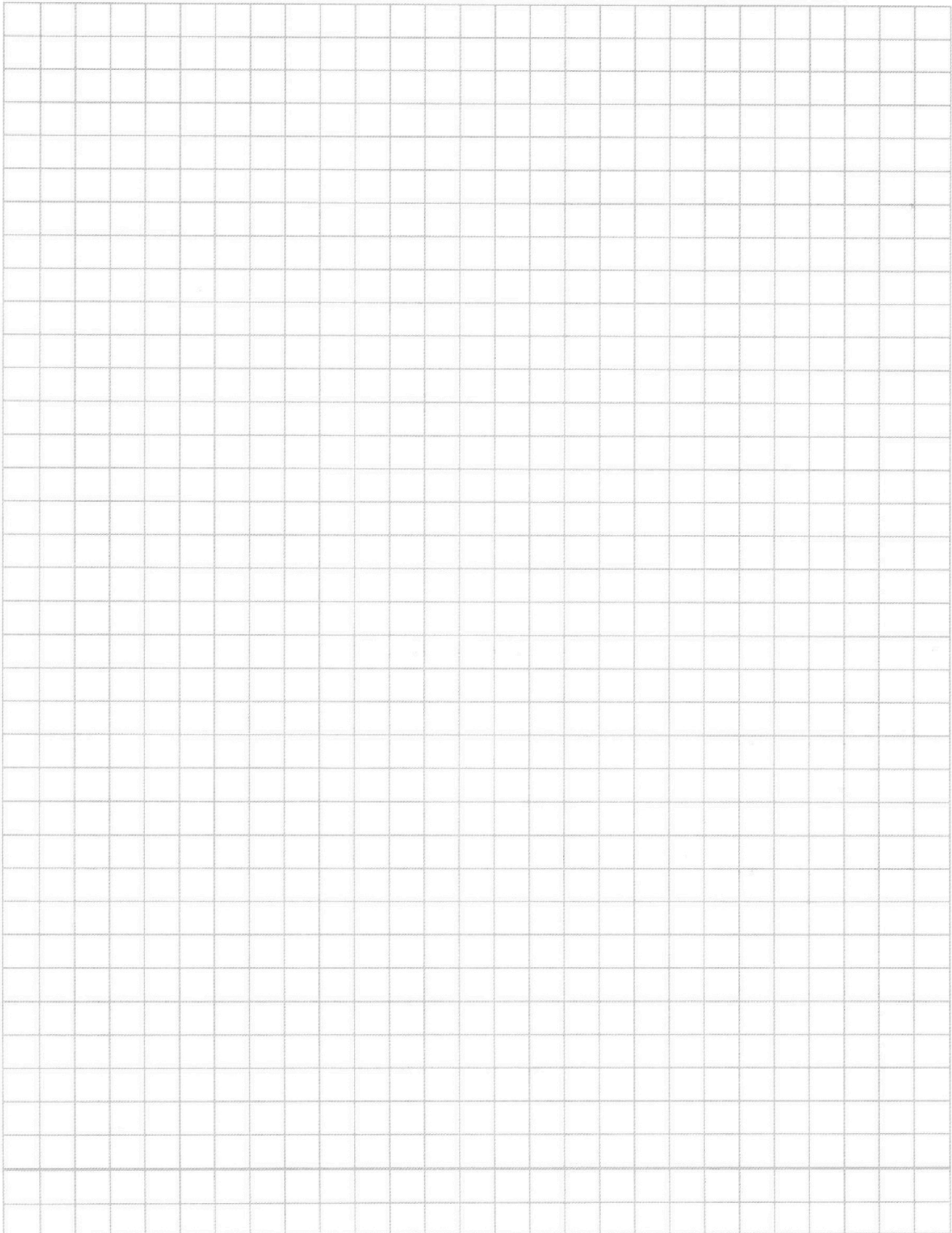


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



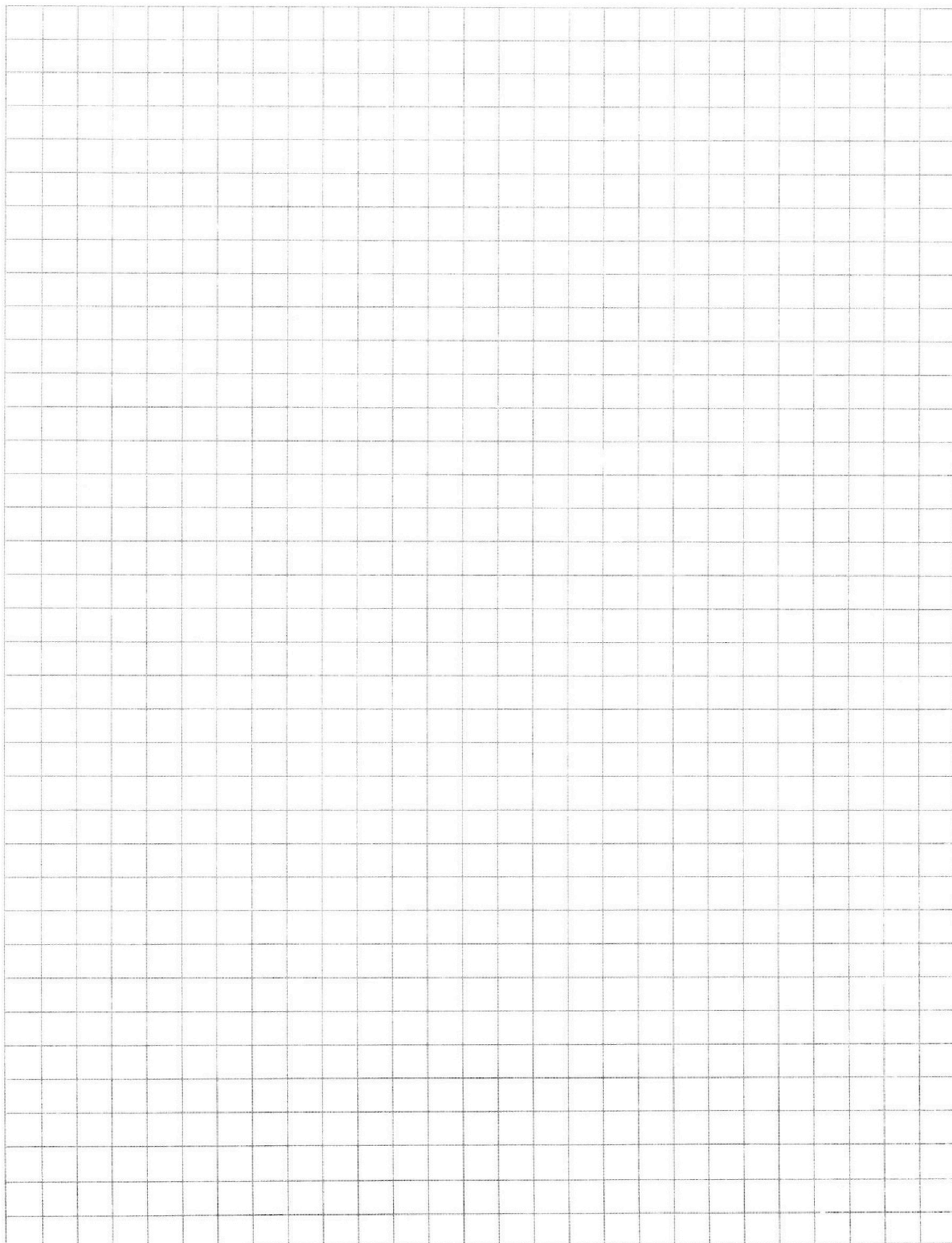


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



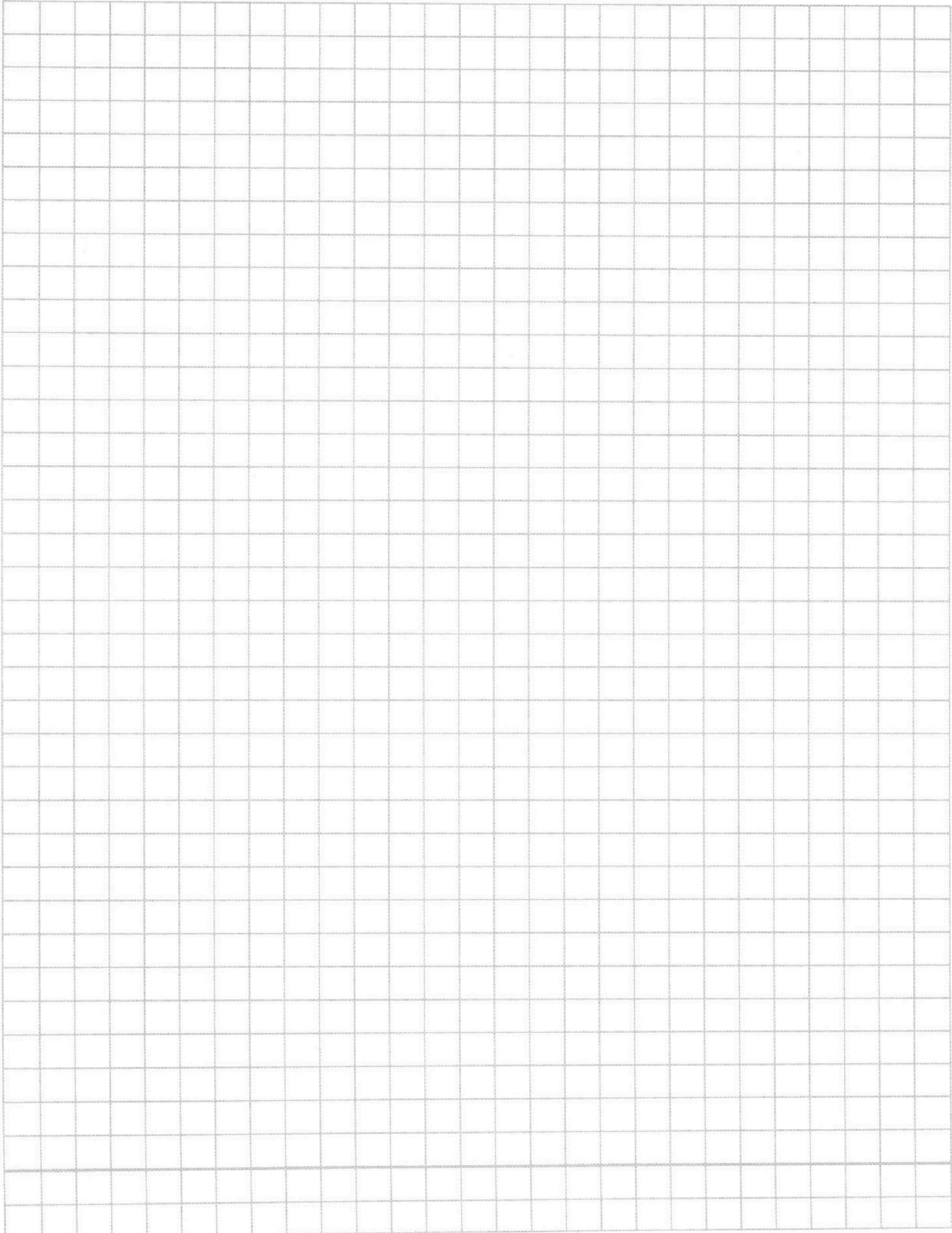


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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!

