

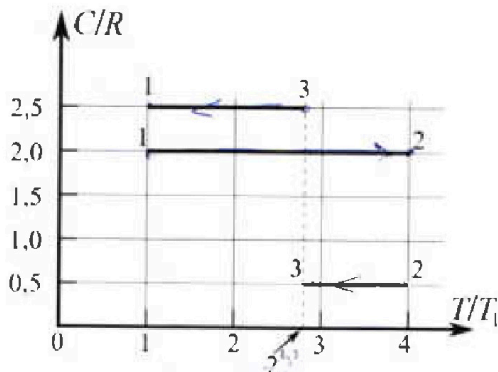
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

## Вариант 10-01

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



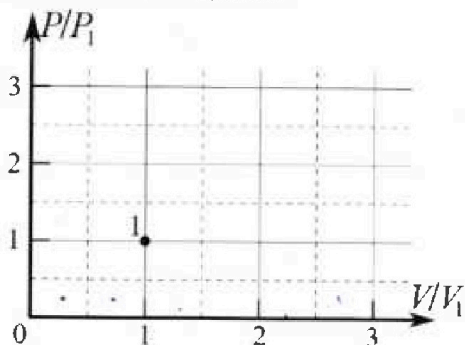
4. Тепловой двигатель работает по циклу 1-2-3-1. Рабочее вещество – один моль одноатомного идеального газа. Для вычисления КПД цикла ученик десятого класса построил график зависимости молярной теплоемкости  $C$  газа (в единицах универсальной газовой постоянной  $R$ ) от температуры в процессах: 1-2, 2-3, 3-1 (см. рис.). Температура газа в состоянии 1  $T_1 = 400$  К, универсальная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).



1) Найдите работу  $A_{12}$  газа в процессе 1-2.

2) Найдите КПД  $\eta$  цикла.

3) Постройте график цикла в координатах  $(P/P_1, V/V_1)$ , где  $P_1$  и  $V_1$  давление и объем в состоянии 1. Для построения графика перенесите шаблон (см. ниже) в чистовик своей работы. Точка 1 на графике соответствует состоянию 1 газа в цикле.



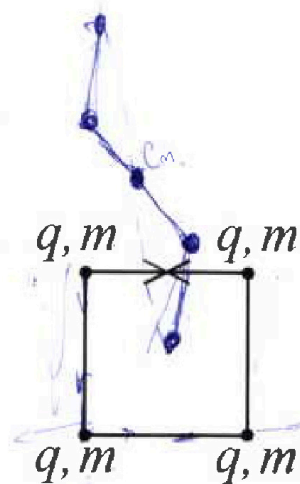
5. Четыре заряженных шарика связаны легкими нерастяжимыми нитями так, что шарики находятся в вершинах квадрата со стороной  $b$  (см. рис.). Масса каждого шарика  $m$ , заряд  $q$ .

1) Найдите силу  $T$  натяжения нитей.

Одну нить пережигают.

2) Найдите скорость  $V$  любого, выбранного Вами шарика, в тот момент, когда шарики будут находиться на одной прямой.

3) На каком расстоянии  $d$  от точки старта будет находиться в этот момент любой из двух шариков, изначально расположенных сверху (на рисунке)?



Коэффициент пропорциональности в законе Кулона  $k$ . Действие сил тяжести считайте пренебрежимо малым.



Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2023

Вариант 10-01

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.



1. Мяч, посланный теннисистом вертикально вверх, поднимается на максимальную высоту за  $T = 2$  с.

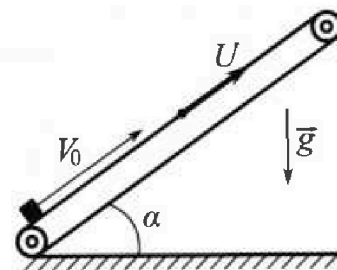
1) Найдите начальную скорость  $V_0$  мяча.

2) Теннисист посылает мяч с начальной скоростью  $V_0$  под различными углами к горизонту в направлении высокой вертикальной стенки, находящейся на расстоянии  $S = 20$  м от места броска. На какой максимальной высоте мяч ударяется о стенку?

Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Мяч движется в плоскости перпендикулярной стенке. Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым. Все высоты отсчитываются от точки старта.

2. Лента транспортера, предназначенного для подъема грузов, образует с горизонтальной плоскостью угол  $\alpha$  такой, что  $\sin \alpha = 0,8$  (см. рис.).

В первом опыте небольшую коробку ставят на покоящуюся ленту транспортера и сообщают коробке начальную скорость  $V_0 = 4$  м/с. Коэффициент трения скольжения коробки по ленте  $\mu = \frac{1}{3}$ . Движение коробки прямолинейное.



1) За какое время  $T$  после старта коробка пройдет в первом опыте путь  $S = 1$  м?

Во втором опыте коробку ставят на ленту транспортера, движущуюся со скоростью  $U = 2$  м/с, и сообщают коробке скорость  $V_0 = 4$  м/с.

2) На каком расстоянии  $L$  от точки старта скорость коробки во втором опыте будет равна  $U = 2$  м/с?

3) На какой высоте  $H$ , отсчитанной от точки старта, скорость коробки во втором опыте станет равной нулю? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Все кинематические величины измерены в лабораторной системе отсчета.

3. Санки дважды разгоняют из состояния покоя до одной и той же скорости  $V_0$  за одинаковое время.

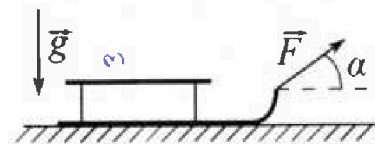
В первом случае санки тянут, действуя постоянной по модулю силой, направленной под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рис.).

Во втором случае такая же по модулю сила, приложенная к санкам, направлена горизонтально. После достижения скорости  $V_0$  действие внешней силы прекращается.

1) Найдите коэффициент  $\mu$  трения скольжения санок по горизонтальной поверхности.

2) Через какое время  $T$  после прекращения действия силы санки остановятся? Ускорение свободного падения  $g$ .

Санки находятся на горизонтальной поверхности. Движение санок прямолинейное.





На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$v_y - v_{y0} = -gT$$

$$v_{y0} = gT = 2 \cdot 10 = 20 \text{ (м/с)}$$

направление ветра:  $\vec{g}$

2)

где  $v_{y0}$  — скорость по оси  $oy$ :

$$x(t) = v_0 \cos \alpha t \quad (1)$$

где  $v_{y0}$  — скорость по оси  $oy$ :

$$y(t) = v_0 \sin \alpha t - g \frac{t^2}{2} \quad (2)$$

$$(1) \rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \rightarrow (3)$$

(подставим в уравнение (2))

$$y = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{x}{v_0 \cos \alpha} - \frac{g}{2} \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$= x \operatorname{tg} \alpha - \frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

используем триг. т-во:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad / \cos^2 \alpha$$

$$\operatorname{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$y = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{g x^2}{2 v_0^2} (\operatorname{tg}^2 \alpha + 1)$$

$$\text{где } x = S: \quad y = S \operatorname{tg} \alpha - \frac{g S^2}{2 v_0^2} (\operatorname{tg}^2 \alpha + 1)$$

Продифференцируем по  $\operatorname{tg} \alpha$ :

$$y' = S - \frac{g S^2}{v_0^2} \operatorname{tg} \alpha = 0$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{g S \operatorname{tg} \alpha}{v_0^2} = 1 \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{v_0^2}{g S}$$

подставим в уравнение траектории

$$y = S \operatorname{tg} \alpha - \frac{g S^2}{2 v_0^2} (\operatorname{tg}^2 \alpha + 1)$$

$$= \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g} - \frac{g S^2}{2 v_0^2} = \frac{v_0^2}{2g} - \frac{g S^2}{2 v_0^2} = \frac{400}{2 \cdot 10} - \frac{5}{2 \cdot 20^2} = 15 \text{ (м)}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

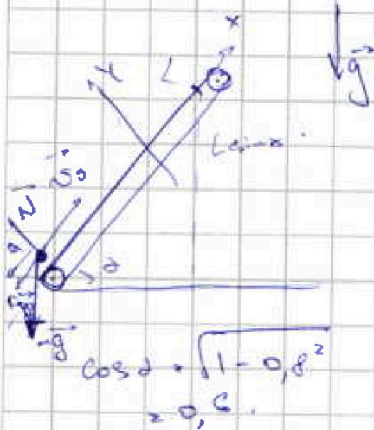
1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Обозн. 1.



1) На коробку действуют:  
 $\vec{N}$ ,  $m\vec{g}$ ,  $F_{тр}$ .

Коэффициент трения известен:  $F_{тр} = \mu N$   
 Коэффициент трения известен:  $F_{тр} = \mu N$   
~~Скорость движения равноускоренно~~

2)  $\Sigma$  и Н.:

$$\Sigma x: -ma = mgs \sin \alpha - \mu N$$

$$\Sigma y: 0 = -mg \cos \alpha + N$$

$$\Rightarrow N = mg \cos \alpha$$

$$\Rightarrow ma = mgs \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha$$

$$a = g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha$$

равномер. гл. уе.

$$S = v_0 T - a \frac{T^2}{2}$$

$$-(g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha) \frac{T^2}{2} + v_0 T - S = 0$$

решаем кв. др-ие:

$$-10 \frac{0,2 + 0,2}{2} T^2 + 4T - 1 = 0$$

$$-5T^2 + 4T - 1 = 0$$

$$D = 16 - 4(-5)(-1) < 0$$

(Рассчитываем время, за которое коробка пройдет путь  $S$ .)  
 $\frac{v_0^2}{2} = \mu g \cos \alpha L + \mu g L \sin \alpha$   
 $L = \frac{v_0^2}{2(\mu g \cos \alpha + g \sin \alpha)} = \frac{16}{2(0,2 + 0,2) \cdot 10} = \frac{16}{20} \text{ м} < 1 \text{ м}$

2) Если действовать на коробку сила не превышает  $\mu mg$ , то коробка не будет двигаться.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

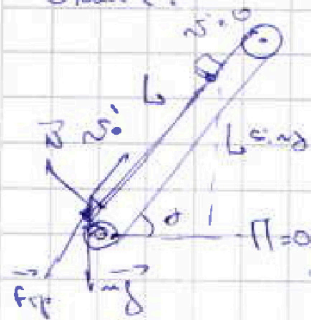
Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Омме 2.



$$v_0 = 2 \text{ м/с. } \approx 10 \text{ м/с}$$

Скорость в  $\omega$  землю будет равна  $l \cdot \omega$ , скорость основания  $\omega$ .

ЗСД: сила  $\vec{N}$  не совершает работы:  $\perp \vec{v}$

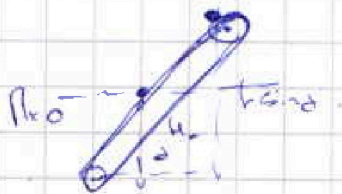
$$(0 + mgl \sin \theta)_k - \left( \frac{m v_0^2}{2} \right)_k = - \mu m g \cos \theta l$$

$$L g (\sin \theta + \mu \cos \theta) = \frac{v_0^2}{2}$$

$$L \cdot \frac{v_0^2}{2g(\sin \theta + \mu \cos \theta)} = \frac{v_0^2}{2 \cdot 10 \cdot 1} = 0,2 \text{ (м)}$$

3) Поле доски имеет макс. высоту коробки

используя условие равновесия, ускорения  $a$  и силы  $F$  и  $N$   $\perp \vec{v} \rightarrow A \vec{N} = 0$ .



$$\text{ЗСД: } \left( \frac{kl^2}{2} \right)_k - (0 + mg(L \sin \theta - h))_k = - \mu mg \left( l - \frac{h}{\sin \theta} \right)$$

$$\frac{kl^2}{2} - mg(L \sin \theta - h) + \mu mg \left( l - \frac{h}{\sin \theta} \right) \cos \theta = 0$$

$$\frac{kl^2}{2} - gL \sin \theta - gh + \mu gL \cos \theta - \mu gh \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = 0$$

$$\frac{kl^2}{2} - gL \sin \theta + \mu gL \cos \theta = gh \left( 1 + \mu \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \right)$$

$$\frac{2^2}{2} - 10 \cdot 0,2 - 0,8 + \frac{1}{3} \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot 0,96 = 10 \cdot h \left( 1 + \frac{0,1}{0,4} \right)$$

$$2 - 1,6 + 0,6 = 10 \cdot 1,25 \cdot h$$

$$1 = 12,5 \cdot h$$

$$\frac{2}{25} = h = 0,08 \text{ (м)}$$

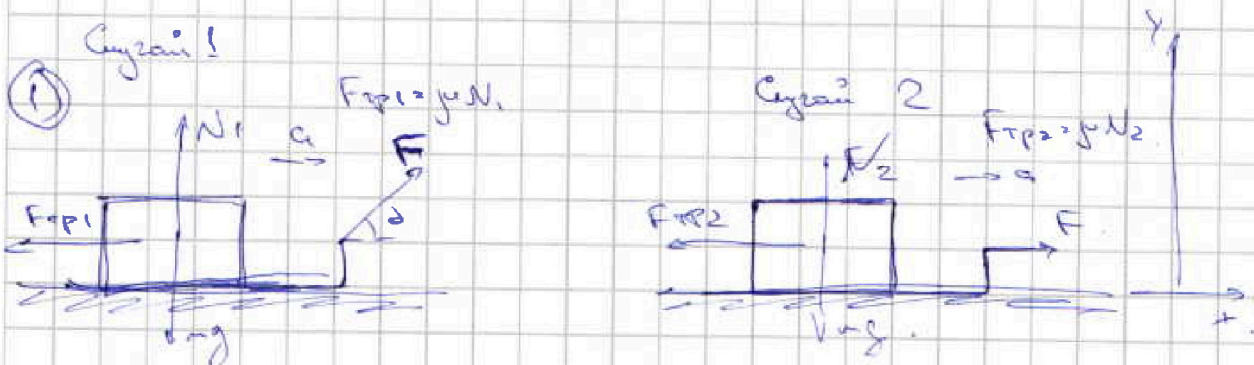
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



т.е.  $g_0$  одинаково  $\rightarrow$  той же скоростью разогнаны за одинаковое время, то ускорение тоже же

2-3-й к.

1)  $\sum F_{y1}: F \cos \alpha - mg + N_1 = 0, \quad N_1 = mg - F \cos \alpha.$

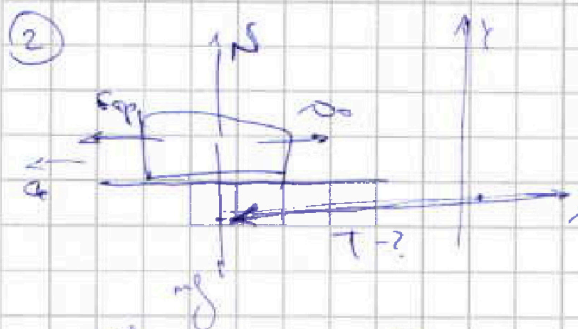
2)  $\sum F_{y2}: -mg + N_2 = 0, \quad N_2 = mg.$

1)  $\sum F_{x1}: F \sin \alpha - \mu N_1 = am$

2)  $\sum F_{x2}: F = \mu N_2 = am.$

$F \sin \alpha - \mu mg + \mu F \cos \alpha = F - \mu mg$

$\sin \alpha + \mu \cos \alpha = 1, \quad \mu = \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha}$



$\sum F_y: 0 = N - mg, \quad mg = N.$

$\sum F_x: \mu a = F_{тр} = \mu N = \mu mg, \quad a = \mu g.$

главное соотношение:

$\mu a = \mu g, \quad a = \mu g, \quad T = \frac{N_0}{\mu g} = \frac{N_0}{(1 - \sin \alpha) g}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1)  $Q = A + \Delta U$  - первое начало термодинамики.

$\delta Q = c \Delta T$  (в каждом из процессов  $c = const$ )  $\Rightarrow Q = c \Delta T$ .

$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$   
т.к. одноатомный газ.

$\int c_{p12} \Delta T = A + \frac{3}{2} \nu R \Delta T$

матрица  
таблица  
процесса 12

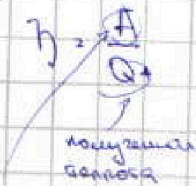
$c_{p12} = 2R$   
 $\Delta T_{12} = 3T_1$

$A_{12} = \int c_{p12} \Delta T_{12} - \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12}$

$= 1 \cdot 2R \cdot 3 \cdot 400 - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R \cdot 3 \cdot 400$

$= 2400 R - 1800 R = 600 R = 600 \cdot 8,31 = 4986$

2)



$Q_+ = Q_{12} = \int c_{p12} \Delta T_{12} = 1 \cdot 2R \cdot 3 \cdot 400 = 2400 R$

суммарно абсорбированная работа.  $A = A_{12} + A_{23} + A_{31}$  с учетом знака.

1)  $A_{12} = 600 R$

$c_{p23} = 0,5R$   
 $\Delta T_{23} = T_1(4 - 1)$

$A_{23} = \int c_{p23} \Delta T_{23} = \frac{1}{2} \nu R \Delta T_{23}$

или  $A_{23} = \int c_{p23} \Delta T_{23} = \frac{1}{2} \nu R \Delta T_{23}$   $c_{p31} = 2,5R$

$A_{23} = (1 \cdot 0,5R - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R) (-T_1(4-1))$   
 $= T_1 R (4-1)$

$A_{31} = \int c_{p31} \Delta T_{31} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{31}$   $\Delta T_{31} = T_1(1-4)$

$A_{31} = (1 \cdot 2,5R - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R) T_1 (1-4)$   
 $= -T_1 R (1-4)$

$A_{31} = (1 \cdot 0,5R - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R) T_1 (4-1) = -R T_1 (4-1)$

$A_{31} = (1 \cdot 2,5R - \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot R) T_1 (1-4)$

$A = 600 R + T_1 R \cdot 4 - T_1 R \cdot 1 - T_1 R \cdot 1 + T_1 R$

$= 600 R + 2000 R - 800 R R$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

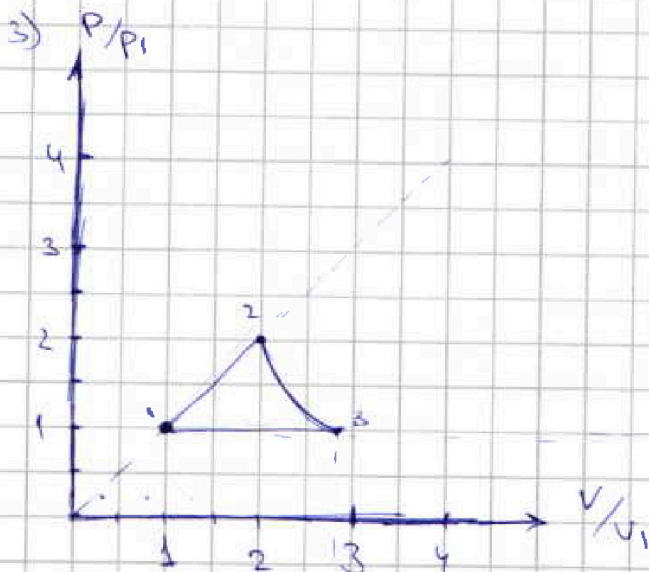
Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{aligned}
 \eta &= \frac{600R + 2000R - 4000R}{2400R} \\
 &= \frac{26R - 400R}{24R} = \frac{13R - 400R}{12R} = \frac{13 - 400}{12}
 \end{aligned}$$



Известный график:  
Процесс, в котором температура не изменяется: политропный

$$PV^n = \text{const. где}$$

$n$  - показатель политропы.

$$n = \frac{C_p - C_m}{C_m - C_v}$$

$$C_{mv} = \frac{5}{2} R$$

$$C_{sp} = \frac{5}{2} R$$

Процесс 1-2:  $n = \frac{2 - 2,5}{2 - 1,5} = \frac{-0,5}{0,5} = -1$

процесс:  $\frac{P}{V} = \text{const.}$  : при этом температура постоянна

Процесс 2-3:  $n = \frac{0,5 - 2,5}{0,5 - 1,5} = \frac{-2}{-1} = 2$

процесс:  $PV^2 = \text{const.}$  или  $P = \frac{\text{const}}{V^2}$ .  
Квадратичная зависимость, характерна для адиабатического процесса.

Процесс 3-1:  $n = 0$

процесс:  $P = \text{const.}$  изобарный процесс.

Заметим, что температура в данной точке  $i$  не зависит от  $P$  и  $V$ , а зависит от  $PV$  (пропорционально  $PV$ ).  
Значит, температура в данной точке  $i$  не зависит от  $P$  и  $V$ , а зависит от  $PV$  (пропорционально  $PV$ ).



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

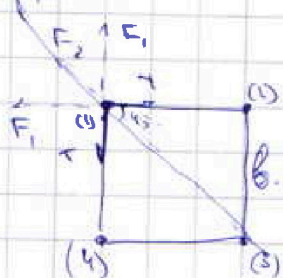
- 1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

~~Задача 5~~

1)



т.к. система симметрична, все силы имеют одинаковое направление

по закону Кулона, (1) взаимодействует с (2), (4) как  $F_1 = \frac{kq^2}{b^2}$

(3) как  $F_2 = \frac{kq^2}{2b^2}$

2-й закон:

$$\text{ор: } F_2 + 2F_1 \cos 45^\circ - 2T \cos 45^\circ = 0$$

$$\frac{kq^2}{2b^2} + \sqrt{2} \frac{kq^2}{b^2} - 2T \frac{1}{\sqrt{2}} = 0$$

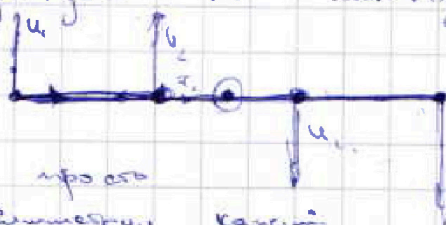
$$\frac{kq^2}{b^2} \left( \frac{1}{2} + \sqrt{2} \right) = T \sqrt{2}$$

$$T = \frac{kq^2}{b^2} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + 1 \right)$$

3) по т. о. движения центра масс, т.к. вся система симметрична относительно центра квадрата, центр масс находится в центре квадрата.

Пуск

у которого по из центра все составляющие скорости направлены на центр. Тогда, т.к. все шары имеют одинаковую массу, все шары "горизонтально" составляющие скорости и у.т. будут равны.



и также все шары в любой момент времени будут у.т.

Следовательно, все шары будут двигаться по окружности (тогда уже это, это и.т. тогда тоже будет выполняться).



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Из этих соотношений:

$$U_1 = 8U_2$$

По закону сохранения энергии:

Потенциальная энергия заряда в электрическом поле

$$W_1 = k \frac{q^2}{b^2} + k \frac{q^2}{4b^2} + k \left( \frac{kq^2}{2b} + \frac{kq^2}{2b} + \frac{kq^2}{2\sqrt{2}b} \right) \cdot 2$$

$$W_2 = \frac{2kq^2}{b} + \frac{kq^2}{4b}$$

$$W_1 = 2 \left( \frac{kq^2}{2b} + \frac{kq^2}{4b} \right) + \frac{kq^2}{b} + 2 \left( \frac{kq^2}{2b} + \frac{kq^2}{4b} \right) + \frac{kq^2}{2b}$$

$$= \frac{8kq^2}{b} + \frac{kq^2}{b} + \frac{kq^2}{b} + \frac{kq^2}{2b} + \frac{kq^2}{2b}$$

Найдем силу в крайних шариках:

Сила

$$F_1 = \frac{kq^2}{b^2} + \frac{kq^2}{4b^2} + \frac{kq^2}{9b^2} = \left( \frac{10}{9} + \frac{1}{4} \right) \frac{kq^2}{b^2}$$

$$F_2 = \frac{kq^2}{4b^2}$$

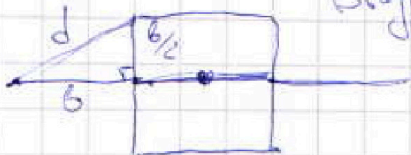
Сила натяжения  $T_1$  шаров и гравитация.

$T_1, F_2, T_2$

$$\frac{mg^2}{1,5b} = \left( \frac{10}{9} + \frac{1}{4} \right) \frac{kq^2}{b^2} + T_1 = \frac{8mg^2}{b}$$

$$\frac{mg^2}{0,5b} = \frac{1}{4} \frac{kq^2}{b^2} + T_2 - T_1 = \frac{2mg^2}{b}$$

5)



Влагя неизвестной г.м.

$$d = \sqrt{b^2 + \frac{b^2}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2} b$$



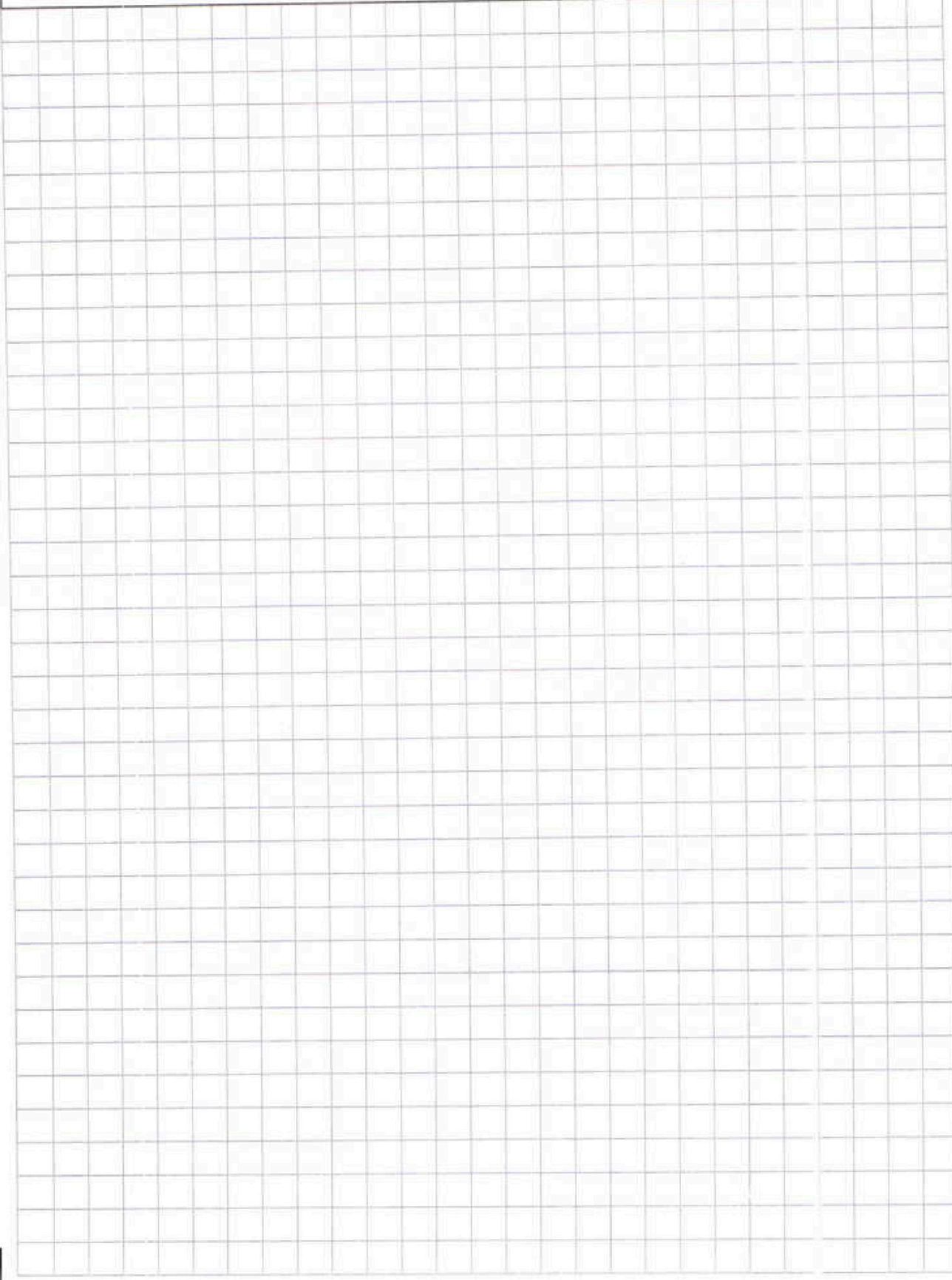
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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"/>



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR кода недопустима!





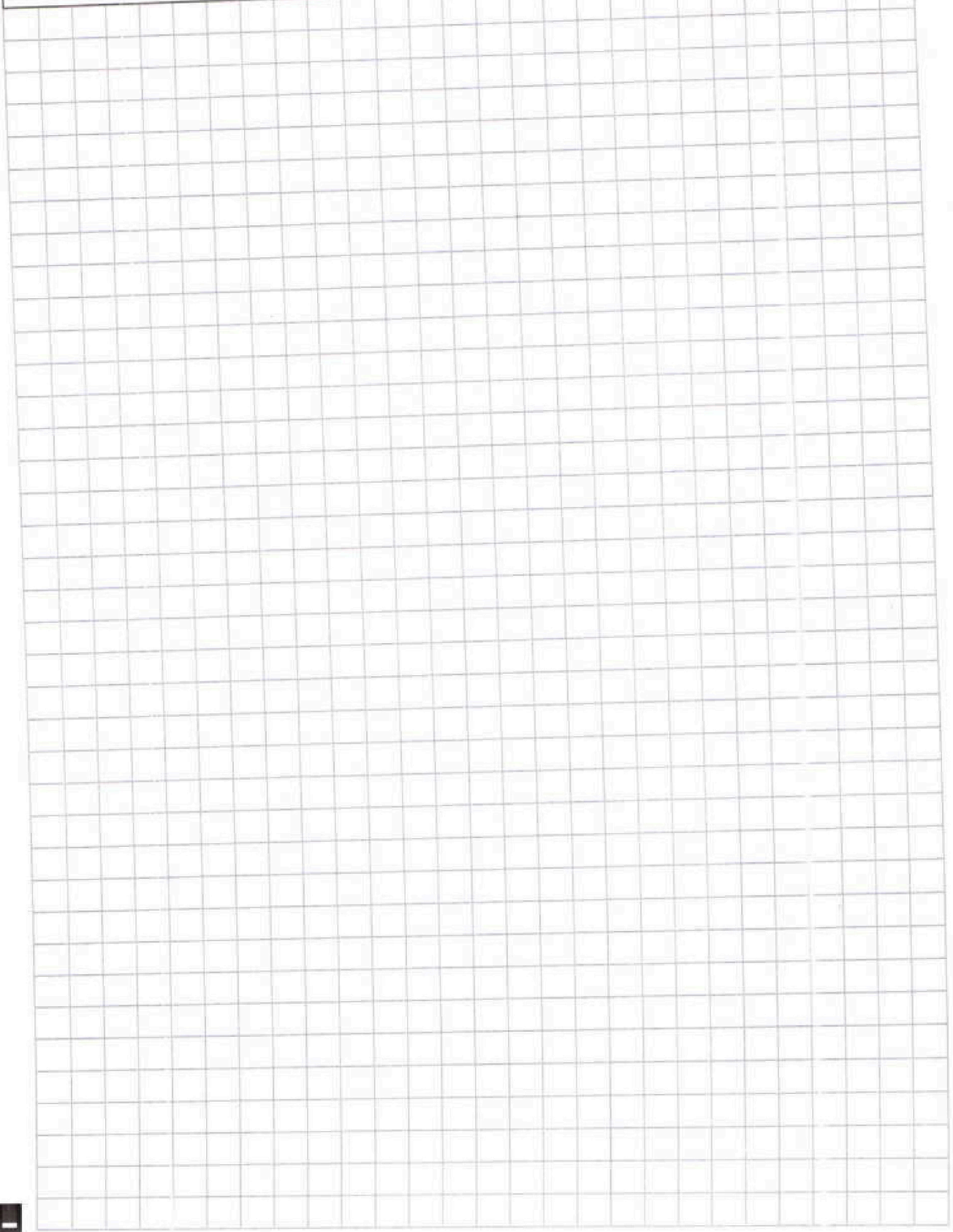
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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"/>



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

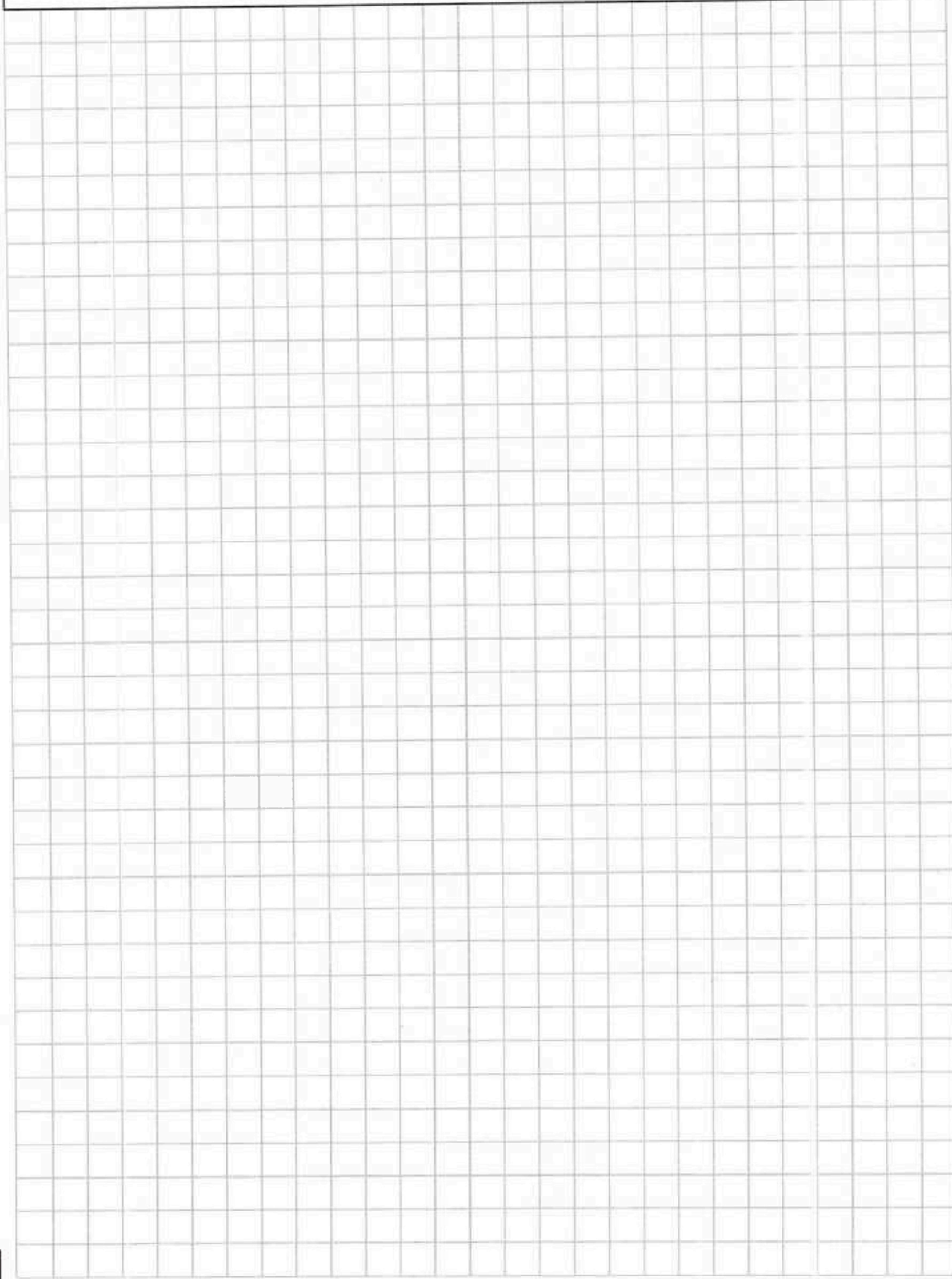
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



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"/>

 МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



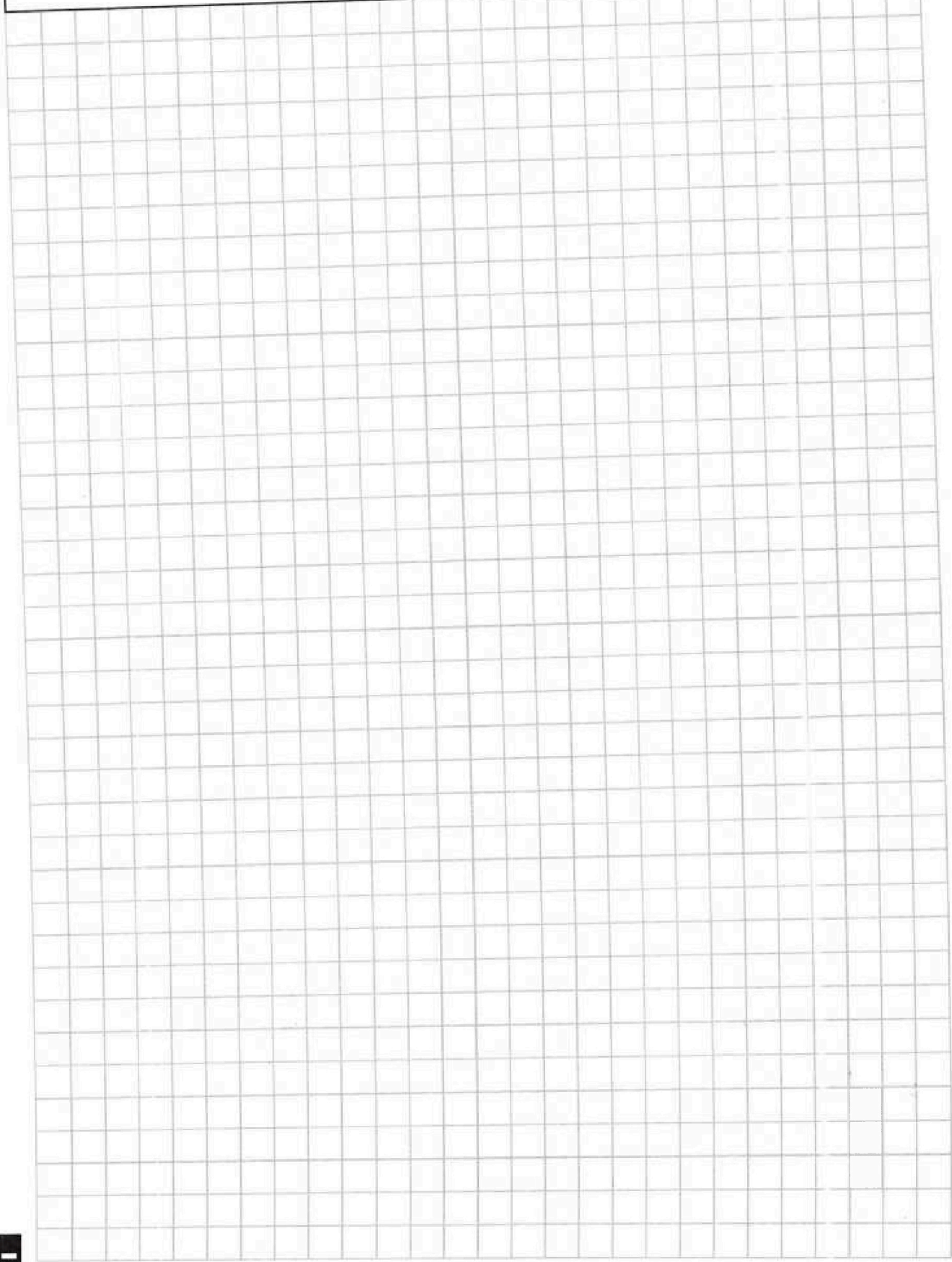
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

 МФТИ

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"/>

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



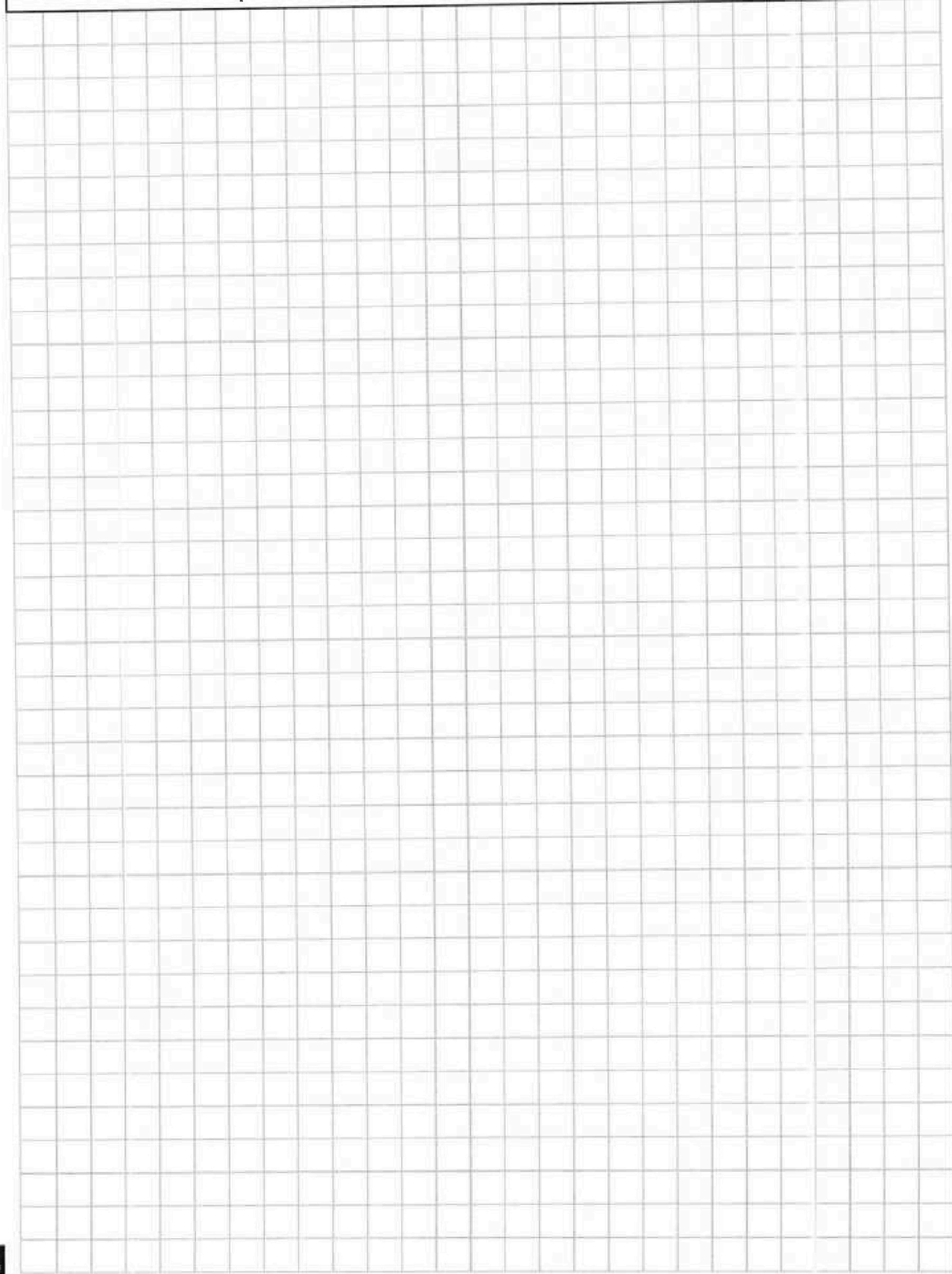
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

 МФТИ

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"/>

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



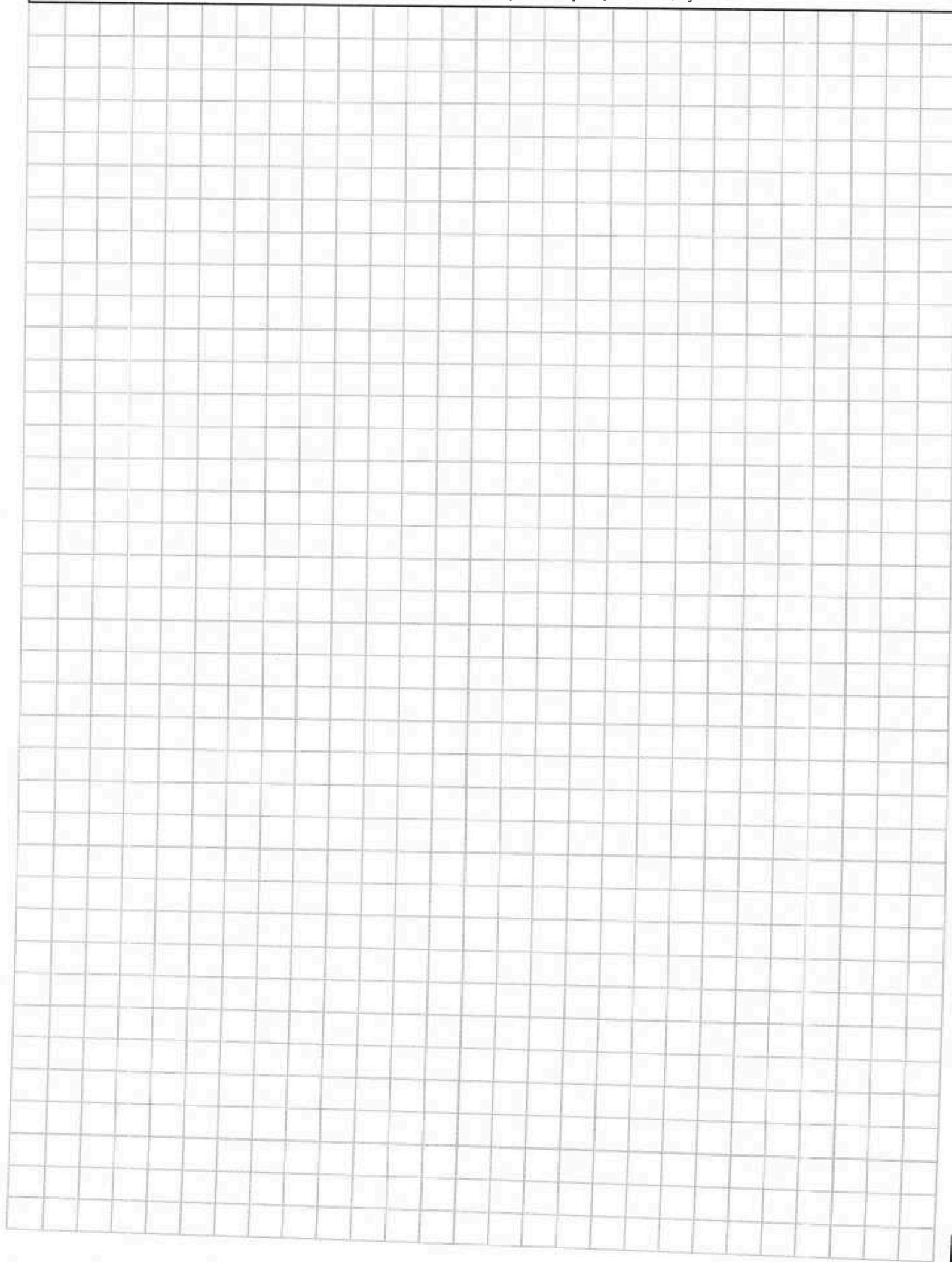


На одной странице можно оформлять только одну задачу.  
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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"/>



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять только одну задачу.

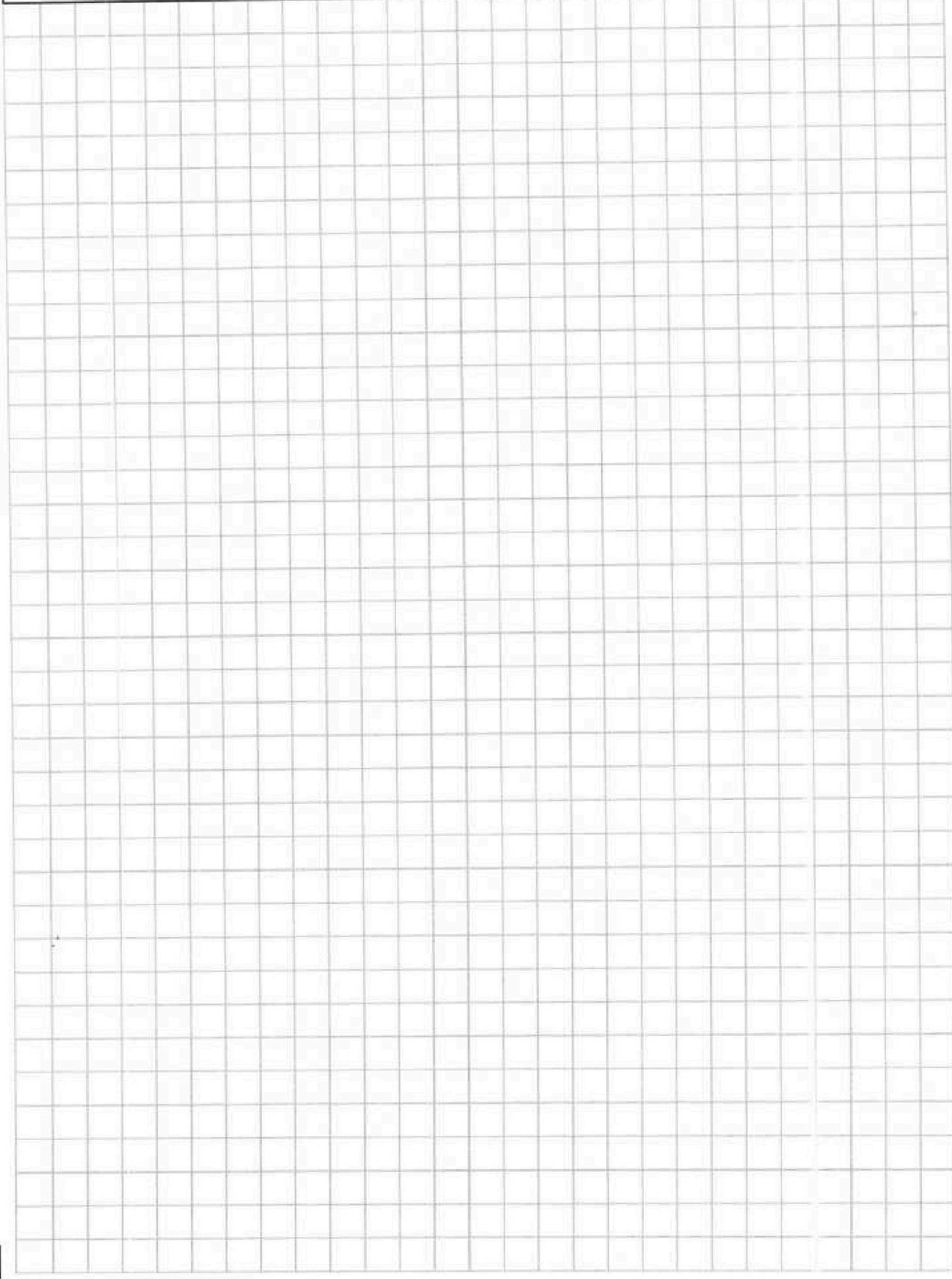
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



1  2  3  4  5  6  7

 МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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"/>



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

