



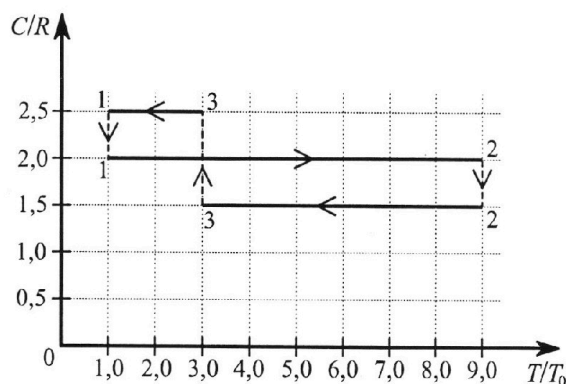
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 10-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



4. Подъемник грузов приводится в движение с помощью тепловой машины, в которой $\nu = 2$ моль одноатомного идеального газа участвуют в цикле 1-2-3-1. Зависимость молярной теплоемкости газа в цикле от температуры представлена на графике к задаче, $T_0 = 300$ К.



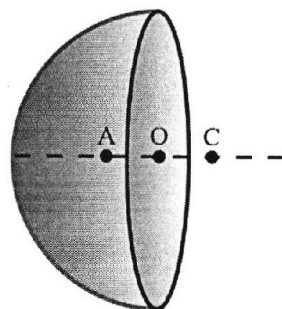
1. Постройте график процесса в координатах $(P/P_0, V/V_0)$, здесь P_0, V_0 – давление и объем газа в состоянии 1.

2. Какое количество Q_1 теплоты подводится к газу в процессе расширения за один цикл?

3. На какую высоту H подъемник медленно переместит груз массой $M = 150$ кг за $N = 10$ циклов тепловой машины?

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К). Считайте, что в каждом цикле половина работы газа за цикл преобразуется в полезную работу подъемника.

5. По поверхности закреплённой диэлектрической полусферы однородно распределен заряд Q . Точки А, О, С находятся на оси симметрии (см. рис.). Точка О удалена от всех точек полусферы на расстояние R . Из точки А стартовала с нулевой начальной скоростью частица, масса которой m , заряд q . В точке О частица движется со скоростью V_0 .



1. С какой скоростью V частица движется на большом по сравнению с R расстоянии от точки О? Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k . Действие на частицу всех сил кроме кулоновских пренебрежимо мало.

2. Найдите скорость V_C , с которой частица движется в точке С. Точки А и С находятся на неизвестных равных расстояниях от точки О.

Эффекты, связанные с поляризацией диэлектрика, считайте пренебрежимо малыми. Скорость частицы в любой точке траектории мала по сравнению со скоростью электромагнитных волн в вакууме.



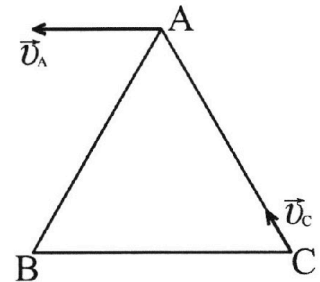
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 10-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



1. Вырезанную из однородного листа металла пластину в форме равностороннего треугольника ABC (см. рис.) положили на гладкую горизонтальную плоскость и толкнули. Пластина пришла в движение. В момент $t = 0$ оказалось, что скорость $\vec{v}_A$ точки A параллельна стороне BC и по величине равна $v_A = 0,4$ м/с, а скорость $\vec{v}_C$ вершины C направлена вдоль стороны CA. Длины сторон треугольника $a = 0,2$ м.



1. Найдите модуль v_C скорости вершины C.

2. За какое время τ пластина в системе центра масс совершит три оборота?

Пчела массой $m = 100$ мг прилетает и садится на пластину вблизи вершины B.

3. Найдите модуль R равнодействующей сил, приложенных к пчеле, сидящей на движущейся пластине. Масса пчелы пренебрежимо мала по сравнению с массой пластины.

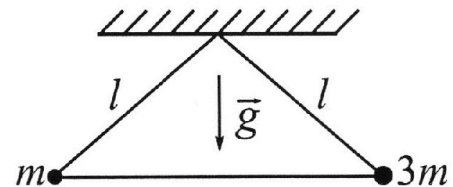
2. Фейерверк установлен на горизонтальной площадке. После мгновенного сгорания топлива начинается полет фейерверка по вертикали. В процессе подъема на высоте $h = 8$ м фейерверк находился через $\tau = 0,8$ с после начала полета.

1. На какую максимальную высоту H поднимается фейерверк? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

На максимальной высоте фейерверк разрыв ается на два осколка одинаковой массы, один из которых летит со скоростью $V_0 = 20$ м/с. Направление вектора $\vec{V}_0$ скорости таково, что расстояние между осколками после падения на горизонтальную площадку максимальное.

2. Найдите максимальное расстояние L_{MAX} между осколками после падения осколков на горизонтальную площадку.

3. Два шарика с массами $m = 0,1$ кг и $3m$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях длины l , прикрепленных к одной точке потолка. Шарик скреплены с легким стержнем длины $L = 1,6l$. Систему удерживают так, что шарик находятся на одной высоте. Далее систему освобождают.



1. Какой угол α с горизонтом образует вектор $\vec{a}_1$ ускорения шарика массой m сразу после освобождения системы? В ответе укажите $\sin \alpha$.

2. Найдите модуль a_1 ускорения шарика массой m сразу после освобождения системы. Начальная скорость нулевая. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

3. Найдите модуль T упругой силы, с которой стержень действует на этот шарик сразу после освобождения системы.



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**.

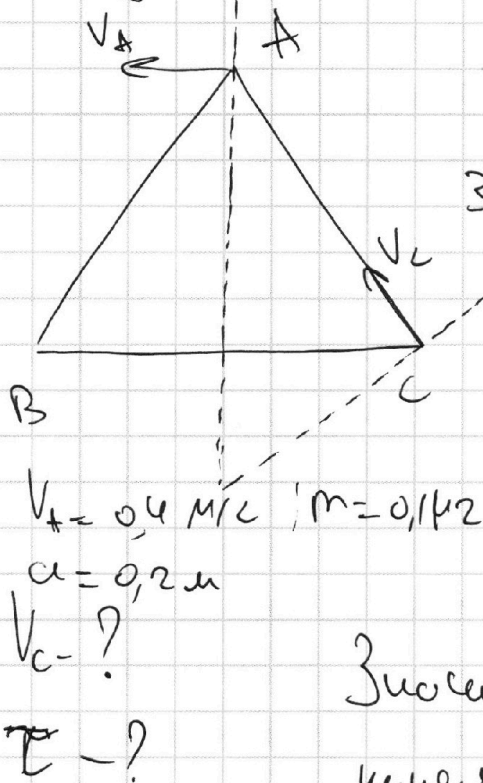
1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

Задача 1

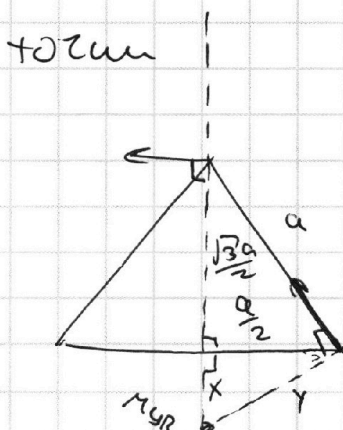
Решение:



Пластина - жесткий предмет,
 значит на одна точка
 пластины не может
 стать длиннее или
 равнее и тогда
 по тому движению

Значит можно записать
 кинем. связь

МЦВ - точка, вокруг которой вращается
 тело, находится на пересечении
 перпендикуляров к скорости каждой
 точки



из треугольников
 по Таллф:

$$\left(\frac{\sqrt{3}a}{2} + x\right)^2 = y^2 + a^2$$

$$0.25a^2 + x^2 = y^2$$



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.



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!

$$\left(\frac{\sqrt{3}a}{2} + x\right)^2 = 0,25a^2 + x^2 + a^2$$

$$0,75a^2 + \cancel{x^2} + 2 \cdot x \cdot \frac{\sqrt{3}a}{2} = 1,25a^2 + \cancel{x^2}$$

$$\sqrt{3}ax = 0,5a^2$$

$$\sqrt{3}x = 0,5a$$

$$x = \frac{a}{2\sqrt{3}}$$

Тогда для всего треугольника
во всех радиусов движении CO;

$$\omega = \frac{V_a}{\frac{\sqrt{3}a}{2} + \frac{a}{2\sqrt{3}}} = \text{const} \quad \text{То есть при переходе в CO, движ. с пост.}$$

скоростью угловая скорость

постоянна и ~~уже больше~~ ~~следует~~

$$\omega = \frac{V_a}{a\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2\sqrt{3}}\right)}$$

$$y^2 = 0,25a^2 + \frac{a^2}{12} \Rightarrow y = a\sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{12}} \Rightarrow y = a\sqrt{\frac{4}{12}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = a \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}$$



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
9 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!

тогда, если ω для каждого тогда
одинаково, то

$$\omega = \frac{V_a}{a(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2\sqrt{3}})} = \frac{V_c}{\frac{a}{\sqrt{3}}}$$

$$V_c = \frac{\sqrt{3} V_a}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} (\frac{1}{2} + \frac{1}{6})} = \frac{V_a}{2 \cdot \frac{2}{3}} = \frac{3 V_a}{2} = \boxed{0,2 \text{ м/с}}$$

$\downarrow$
 V_c

2) ~~У~~ угловая скорость при переходе
в СО не меняется, тогда не
особо важно, где вообще и
куда совершают обходы, в любом
случае можно проверить 3 раза

$$T = \frac{6\pi}{\omega} = \frac{6\pi (\frac{\sqrt{3}a}{2} + \frac{a}{2\sqrt{3}})}{V_a}$$

$$= \frac{6\pi \cdot \sqrt{3}a \cdot \frac{2}{3}}{V_a} = \frac{6\pi \cdot 2a}{V_a \cdot \sqrt{3}} = \frac{12 \cdot \pi \cdot 2}{10 \cdot 2,4 \cdot \sqrt{3}} = \boxed{2\sqrt{3}\pi \text{ с}}$$



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
☐

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!

3) Если модуль равнодейств.

силы найти можно, там ускорение плечи на ее массу, тогда найдем ускорение плечи

$R_{пл} = m_{пл} \cdot a_{пл}$, $a_{пл}$ - абсолютное ускорение плечи

Масса плечи есть по граф. с часов плетичи = углу плетичи не уменьшился и он есть, не стала равна

Перейдем в O , где B не имеет тангенциального ускорения, то есть имеет только нормальное, которое и будет равно абсолют. углу.





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
☐

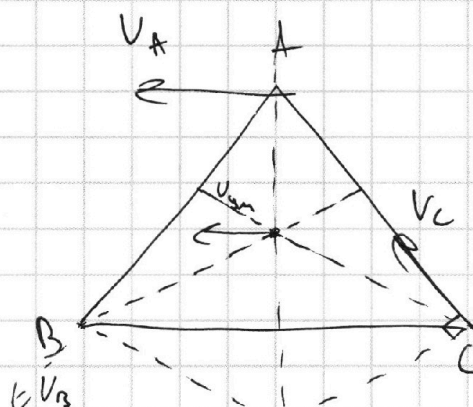
5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
5 из 5

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!



При этом методе,
очевидно, полное усиле-
рение, в не уменьше-
т.и по 13.и процессу
при таких методах не уменьшаются

Эта СО, в которую мы пере-
ходим - СО У.М

$V_{ум}$

$$\omega = \frac{V_a}{\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot a} = \frac{V_{ум}}{a \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + x}$$

$$\frac{V_a}{\frac{2}{\sqrt{3}} a} = \frac{V_{ум}}{a \cdot \frac{1}{2\sqrt{3}} + a \cdot \frac{1}{2\sqrt{3}}}$$

$$\frac{V_a}{\frac{2}{\sqrt{3}} a} = \frac{V_{ум}}{\frac{1}{\sqrt{3}} a} \Rightarrow V_{ум} = \frac{V_a}{2} = 0,2 \text{ Н/с}$$



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
☐

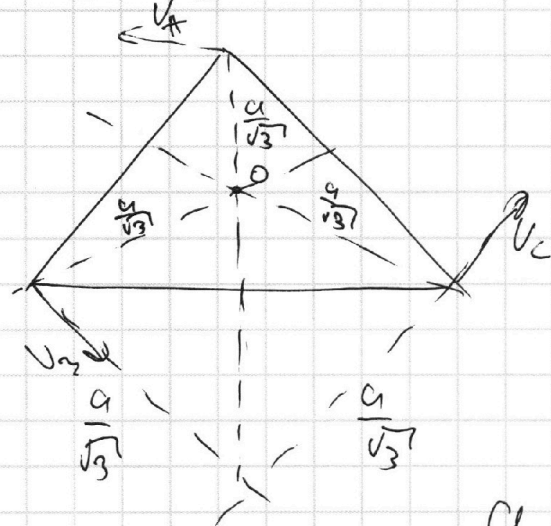
6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
6 из 6

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!

B 10 ГМ



тогда $V_B = V_C = V$

(так расстояние
до μ_{CB} не
изменилось)

значит

$$a_k = \frac{V_B}{\frac{a}{\sqrt{3}}} = a_{\text{одс}}$$

тогда

$$R = m \cdot a_{\text{одс}} = m \cdot \frac{V_0^2}{a} \cdot \sqrt{3} = 100 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{0,2^2}{0,2} \cdot \sqrt{3} =$$

$$= 10^{-4} \cdot 0,2 \cdot \sqrt{3} = \boxed{2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ Н}}$$

Ответ: 1) $V_C = 0,2 \text{ МВ}$

2) $2\sqrt{3} \pi \text{ с}$

3) $2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ Н}$



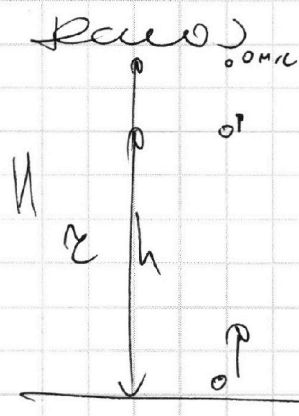
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

Задача 2



$$t = 0.8 \text{ s} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h = 8 \text{ m}$$

$$H = ? \quad L_{\text{max}} = ?$$

Решение:

$$1) \quad h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$v_0 = \frac{h + \frac{gt^2}{2}}{t} = \frac{8 + \frac{10 \cdot 0.8^2}{2}}{0.8} =$$

$$= \frac{8 + 3.2}{0.8} = 10 + 4 = 14 \text{ m/s}$$

Тогда

$$H = \frac{0 - v_0^2}{-2g} = \frac{v_0^2}{2g} =$$

$$= \frac{14^2}{2 \cdot 10} = \frac{196}{20} = 9.8 \text{ m}$$

2) Макс. высота — точка с нулевой по ох и в нем же будет по ох скоростью → именно в этой точке. (Энергии не затрачивается при взрыве)



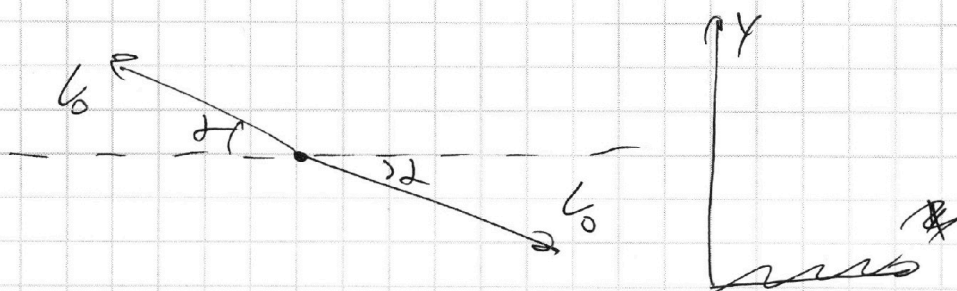
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



СТРАНИЦА
2 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!

При разрыве осколков полетят
в противоположные стороны
(по ЗКН) и с
одинаковыми скоростями



Пусть осколки взлетели под
углом α к горизонту, тогда
по очереди рассмотрим расстояние,
на которое они улетят.

① вверх:

$$L_1 = v_0 \cos \alpha \cdot t_{n1}$$

$$-H = v_0 \sin \alpha \cdot t_{n1} - \frac{g t_{n1}^2}{2}$$

② вниз:

$$L_2 = v_0 \cos \alpha \cdot t_{n2}$$

$$-H = -v_0 \sin \alpha \cdot t_{n2} - \frac{g t_{n2}^2}{2}$$



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
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

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!

ke трудно заметить, отсюда
во времени полета будет
такая же подмена:

$$x_{\text{ср}} = 0 = v_0 \sin \alpha \cdot \tau - \frac{g \tau^2}{2}$$

$$\tau_{\text{ср}} = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g} \quad // \text{ке именно величина}$$

разности

$$L_1 + L_2 = v_0 \cos \alpha \tau_1 + v_0 \cos \alpha \cdot \tau_{\text{ср}} =$$

$$= v_0 \cos \alpha (\tau_1 + \tau_{\text{ср}}) \rightarrow \max$$

$$\frac{g \tau_1^2}{2} - v_0 \sin \alpha \cdot \tau_1 - 11 = 0$$

$$D = v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 g 11$$

$$\tau_1 = \frac{v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 g 11}}{g} \quad // \text{с минусом}$$

не может
быть

$$\tau_2 = \frac{-v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 g 11}}{g} \quad // \text{с плюсом}$$



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!

$$L_1 + L_2 = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g} + 2 \frac{\sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}}{g} - \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right)$$

$$L_1 + L_2 = v_0 \cos \alpha \cdot \frac{2 \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2gH}}{g}$$

$$L_1 + L_2 = \frac{2v_0}{g} \cdot \sqrt{v_0^2 \cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha + 2gH \cdot \cos^2 \alpha}$$

$$f(\alpha) = v_0^2 \cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha + 2gH \cdot \cos^2 \alpha \rightarrow \max$$

$$f'(\alpha) = (v_0^2 \cos^2 \alpha \sin^2 \alpha)' + (2gH \cos^2 \alpha)'$$

$$① (v_0^2 \cos^2 \alpha \sin^2 \alpha)' = v_0^2 (\cos^2 \alpha \sin^2 \alpha)' =$$

$$= v_0^2 (\cos^2 \alpha \cdot 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha - \sin^2 \alpha \cdot 2 \cos \alpha \cdot \sin \alpha) =$$

$$= v_0 \cdot 2 \sin \alpha \cos \alpha (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)$$

$$② (2gH \cos^2 \alpha)' = 2gH (\cos^2 \alpha)' =$$

$$= -2gH \cdot 2 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$f'(\alpha) = 2 \cos \alpha \sin \alpha (v_0 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) - 2gH)$$



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

5 из 5

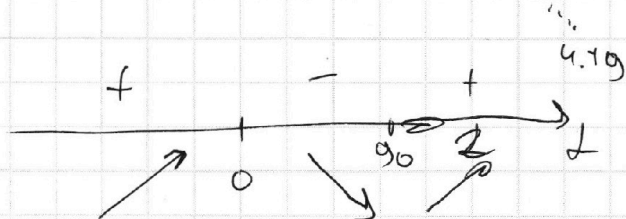
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$f'(x) = 0$ в ~~макс.~~ месте минимума

$$\sin 2\alpha \cdot (V_0 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) - 2gk) = 0$$

$$\sin 2\alpha = 0 \quad \text{или} \quad \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \frac{2gk}{V_0^2}$$

$$\alpha = 0^\circ \quad \alpha = 90^\circ \quad \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 0,8$$



такого явного
счита не может,
значит велось

$\alpha = 0$ — максимум
 0° и 90° — величина величина тогда
числа полтора
тогда рассмотрим $L_{\max}$

$$L_1 + L_2 = \frac{2V_0}{g} \cdot \sqrt{V_0^2 \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha + 2gk \cdot \cos^2 \alpha}$$

$$L_1 + L_2 = \frac{2V_0}{g} \cdot \sqrt{2gk \cdot \cos^2 \alpha}$$

$$L_{\max} = L_1 + L_2 = \frac{2 \cdot 20^2}{10} \cdot \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 9,8} = 4 \sqrt{2 \cdot 98} = 4 \sqrt{196} = 4 \cdot 14 = 56 \text{ м}$$

1114 м/с

Ответ: 2156 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.

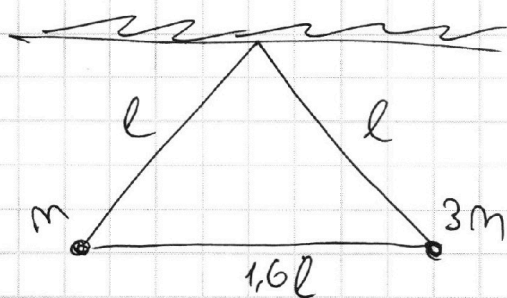
1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

Задача 3

Решение:



Во-первых
нетрудно заметить
то, что система
вылетает в покое

$$m = 0,1 \text{ кг}$$

(из, что в условии
дано)

$\sin \alpha = ?$

$a_1 = ?$

$T = ?$

Знает скорость всех

тогда и у всех, значит

у центрального тогда отсутствует

нормальное ускорение, тогда

ускорение шариков только

тангенциальное и направлено

перпендикулярно радиусу окруж-

ности, по которой движется

один шар.

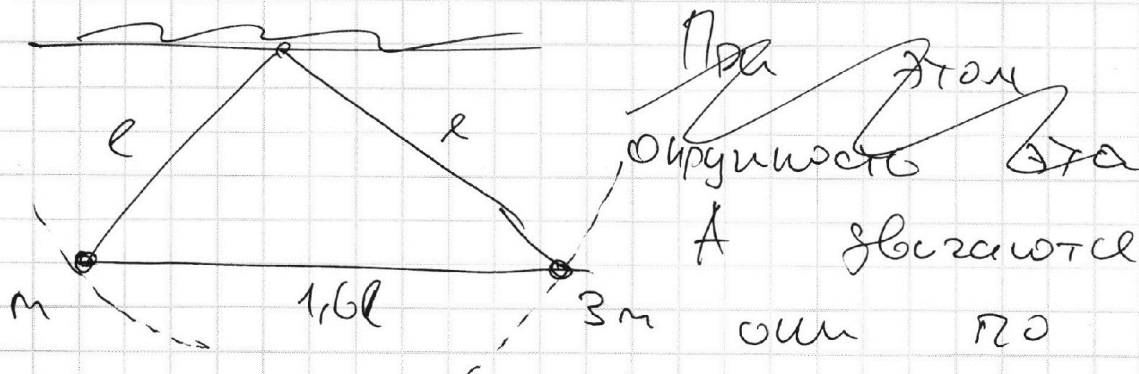


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 из 2

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



Окружности с
радиусом r из условия

Еще нетрудно сделать вывод,
что у шариков эти тангенциаль-
ные ускорения еще и равны,
так как они им сообщаются,
и ударяются друг от друга
и нацеплены на галочку.

(Если проще, то проекции танген-
циальных ускорений на галочку
равны, а угол при положе один $\rightarrow$
 $\rightarrow$ т.е. ускорение равны)



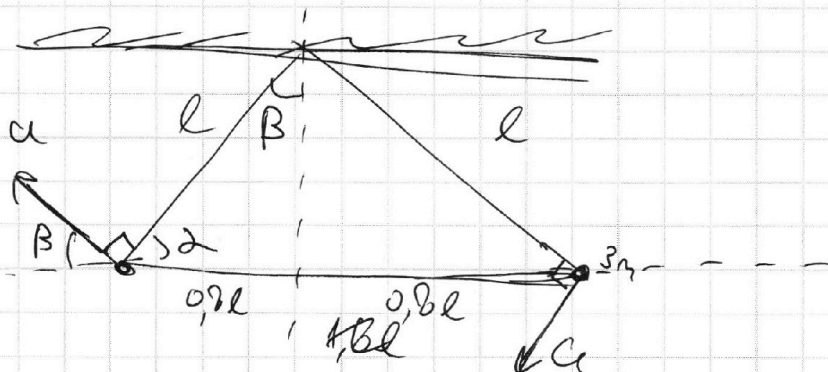
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА

3 из

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!

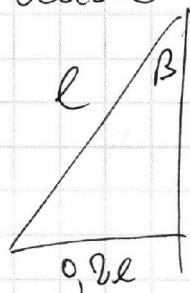


$\beta = ?$

$$\beta + \alpha + 90^\circ = 180^\circ$$

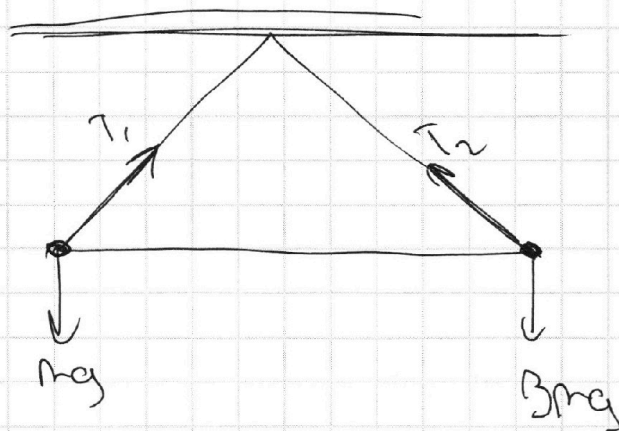
$\beta = 90 - \alpha$, тогда из треугольника

имеем



$$\sin \beta = \frac{0,8l}{l} = 0,8 = \sin \beta$$

2)



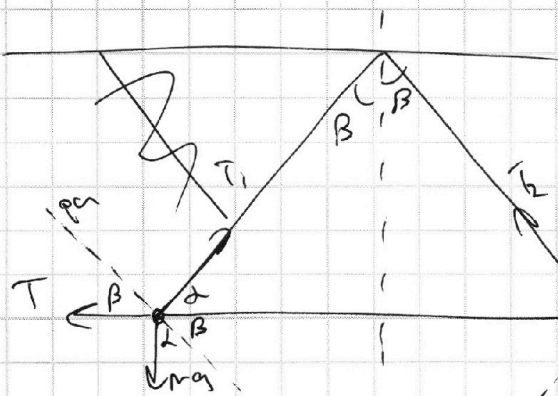


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



Ответим

на стержень

не может

быть ~~вертикальной~~

сил, которые направлены горизонтально.

функцию стержня $\left(\begin{array}{l} \sum F_x = 0 \text{ из левост.} \\ \sum M = 0 \end{array} \right)$

А по ЗРЭ эти силы еще

и равны (силы от стержня)

$$T \cdot \cos \beta = mg \cdot \cos \alpha = ma$$

$$3mg \cdot \cos \alpha - T \cdot \cos \beta = 3ma$$

$$2mg \cos \alpha = 4ma$$

$$a = \frac{g \cos \alpha}{2} = \frac{g}{2} \cdot \sin \beta = \frac{8 \cdot 0.2}{2}$$

$$= \frac{16 \cdot 0.2}{2} = \boxed{4 \text{ м/с}^2}$$

$$\cos \alpha = \sin(90^\circ - \alpha) = \sin \beta$$



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!

из прошлых уравнений: $\cos \beta = 0,6$

$$T = \frac{3mg \cos \beta - 3ma}{\cos \beta} = \frac{3m(g \cos \beta - a)}{\cos \beta} =$$
$$= \frac{3 \cdot 0,1 \cdot (10 \cdot 0,6 - 4)}{0,6} = \frac{0,3}{0,6} \cdot (6 - 4) =$$
$$= \frac{4}{2} = 2 \text{ Н}$$

Ответ: 1) $\sin \beta = 0,8$

2) $a = 4 \text{ м/с}^2$

3) $T = 2 \text{ Н}$



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!

Задача 4

Решение:

Дано:

~~Задача~~

Схема в
условии

В цепи присутствует
всего 3 звонящие
температуры

$$T_0 = 300 \text{ K}$$

температуры

$$U = 2 \text{ мВ}$$

$$R = 2,5 \text{ K}, 2 \text{ K}, 1,5 \text{ K}$$

$$\eta = 0,5$$

и все три

$$\dot{Q} = 3$$

процессы по отдельности

сти - поштотра

Итак C_p и C_v отсюда, тогда

$$C_p = \frac{\dot{Q} + 2}{2} R = \frac{3 + 2}{2} R = 2,5 R \leftarrow \text{тогда}$$

процессы процессы

1-3 - изотерма

$$C_v = \frac{\dot{Q}}{2} R = \frac{3}{2} R = 1,5 R \leftarrow \text{тогда процесс}$$

2-3 - изотерма

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

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

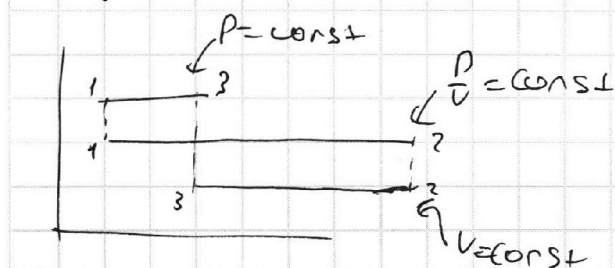
СТРАНИЦА
2 из 2

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

$$\text{По политроне} - PV^\gamma = \text{const}$$

$$\gamma = \frac{C - C_0}{C - C_0} = \frac{2R - 2,5R}{2R - 1,5R} = \frac{-0,5R}{0,5R} = -1$$

$$\frac{P}{V} = \text{const} - \text{процесс 1-2}$$



При этом

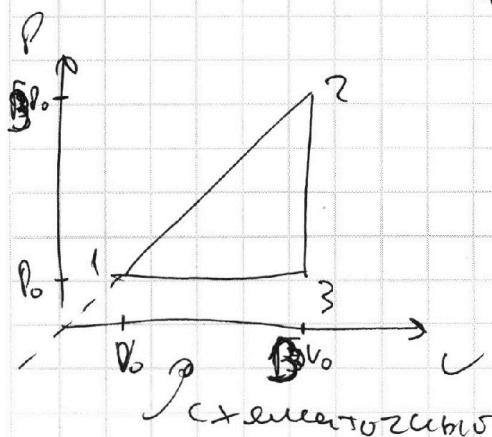
$$\frac{P}{V} = \text{const}$$



$$P = k \cdot V \text{ это}$$

уравнение прямой,

которое вытекает из
(0;0)



схематический
график

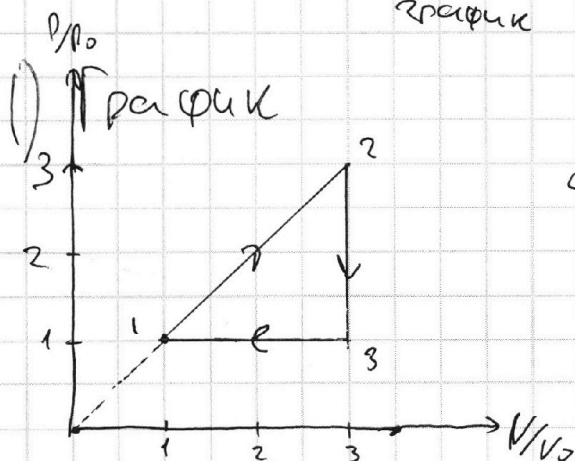


график в
координ. $P/P_0 (V/V_0)$

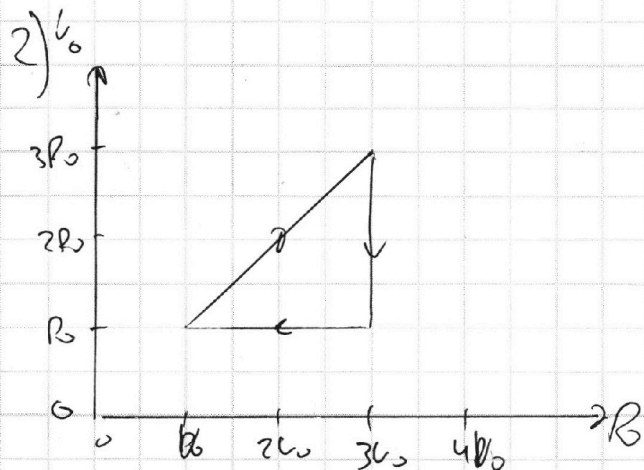


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$P_0 V_0 = \nu R T_0$$

Количество теплоты
можно посчитать
2 способами

По определению $Q = C \nu \Delta T$ через
графики из условия, можно через
мощ график и 1 К.Т. Но не
слишком удобно, тогда

$Q = 2 \cdot R \cdot 8 T_0 \cdot \nu = 16 \nu R T_0$ (по графику
из условия Q - площадь под
ним в моменты изменения
температуры)

$$\text{Тогда } Q = 16 \cdot \nu R T_0 = 16 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300 =$$

$$= 831 \cdot 32 \cdot 300 = 831 \cdot 32 \cdot 3 = 831 \cdot 96 = 79776$$

Ан



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!

3) Очевидно, работа, которую несет на себя катушка идет на поднятие груза (на изменение его пот. энергии), тогда

$$A_y = \frac{P_0 + 3P_0}{2} \cdot 2V_0 = 4P_0V_0 \quad (\text{по формуле})$$

$$4P_0V_0 = 40 \cdot 70 = A_y$$

$$A_y = 4 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300 = 8 \cdot 8,31 \cdot 300 = \frac{Q}{4}$$

$$A_y = \frac{10Q}{4}$$

$$A_{\text{пр}} = \frac{10A_y}{2 \cdot 4} = \left[\frac{10Q}{8} \right] = \frac{3}{8} \cdot 16 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300 =$$

$$= 12 \cdot 8,31 \cdot 300 = 28916 \text{ Дж}$$

$$= \frac{10}{8} \cdot 16 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300 =$$

$$= 120 \cdot 831 = 83100 + 8310 \cdot 2 =$$

$$= 83100 + 16620 = 99720 \text{ Дж}$$

Ответ: 1) ~~18660 Дж~~ 2) ~~79716 Дж~~ 3) ~~99720 Дж~~



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 ☐

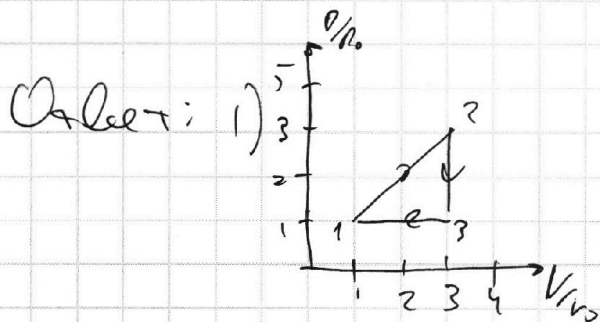
СТРАНИЦА
6 из 5

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!

Тогда все эта работа
пойдет на уменьшение пот. энер
гии

$$A_{ng} = mg \cdot h$$

$$\eta = \frac{A_{ng}}{m g} = \frac{99720}{1500 \cdot 10} = \frac{9972}{150} = \left(66 \frac{72}{150} \right)$$



+ больше в
работе в
большем масштабе

2) 79776 Дж

3) $66 \frac{72}{150} \text{ м}$



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
☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

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!

Задача 5

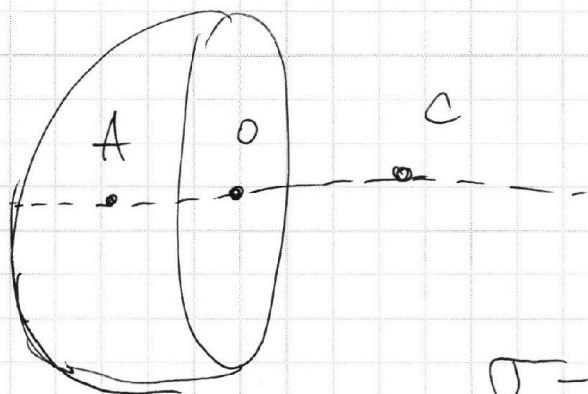
0 лежит в

центре сферы, состоя

щего из двух

полусфер из

условия



σ - плотность

Q - заряд на

сфере

Заряд на сфере

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2}$$

A, O, C на оси

симметрии

Пусть ϕ_0 - потенциал

в точке O , тогда

на поверхности

m, q, Q, R, V_0

$$V = \sqrt{V_0^2 + \frac{2q \cdot \phi_0}{m}}$$

$$\frac{mV^2}{2} + q \cdot \phi_0 = \frac{mV_0^2}{2}$$

$$V^2 + \frac{2q\phi_0}{m} = V_0^2 \Rightarrow V = \sqrt{V_0^2 - \frac{2q\phi_0}{m}}$$



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
☐

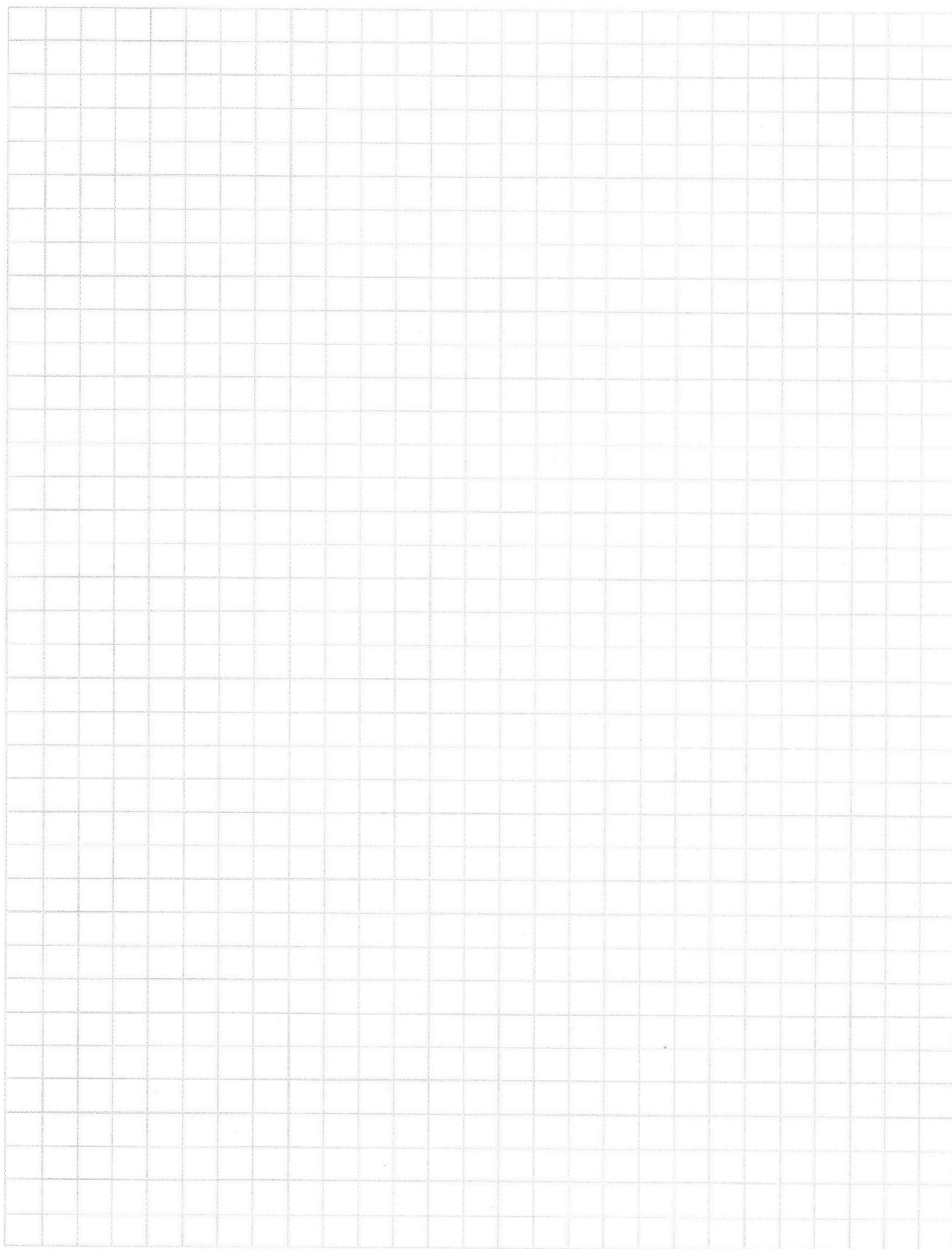
5
☐

6
☐

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
☐

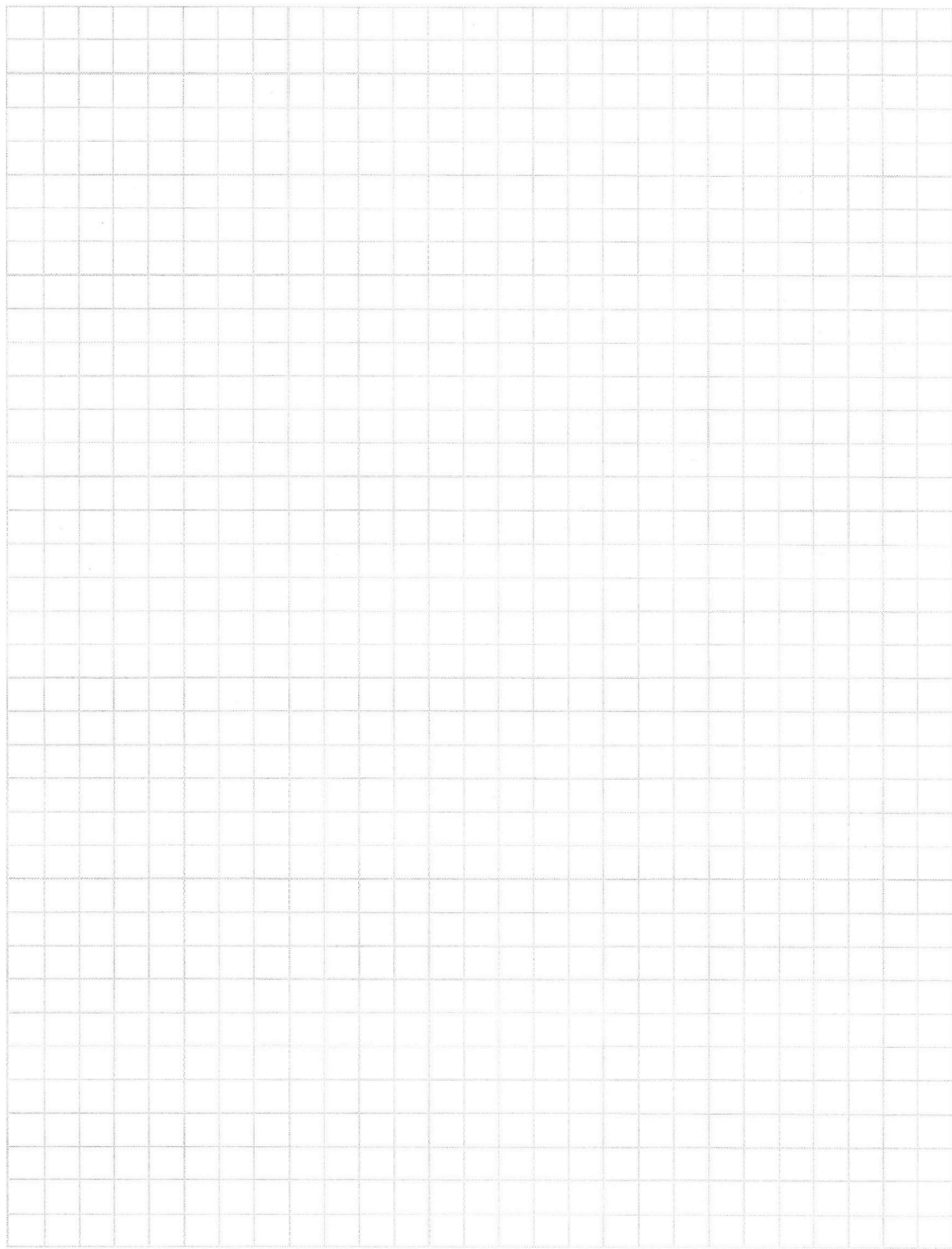
5
☐

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!



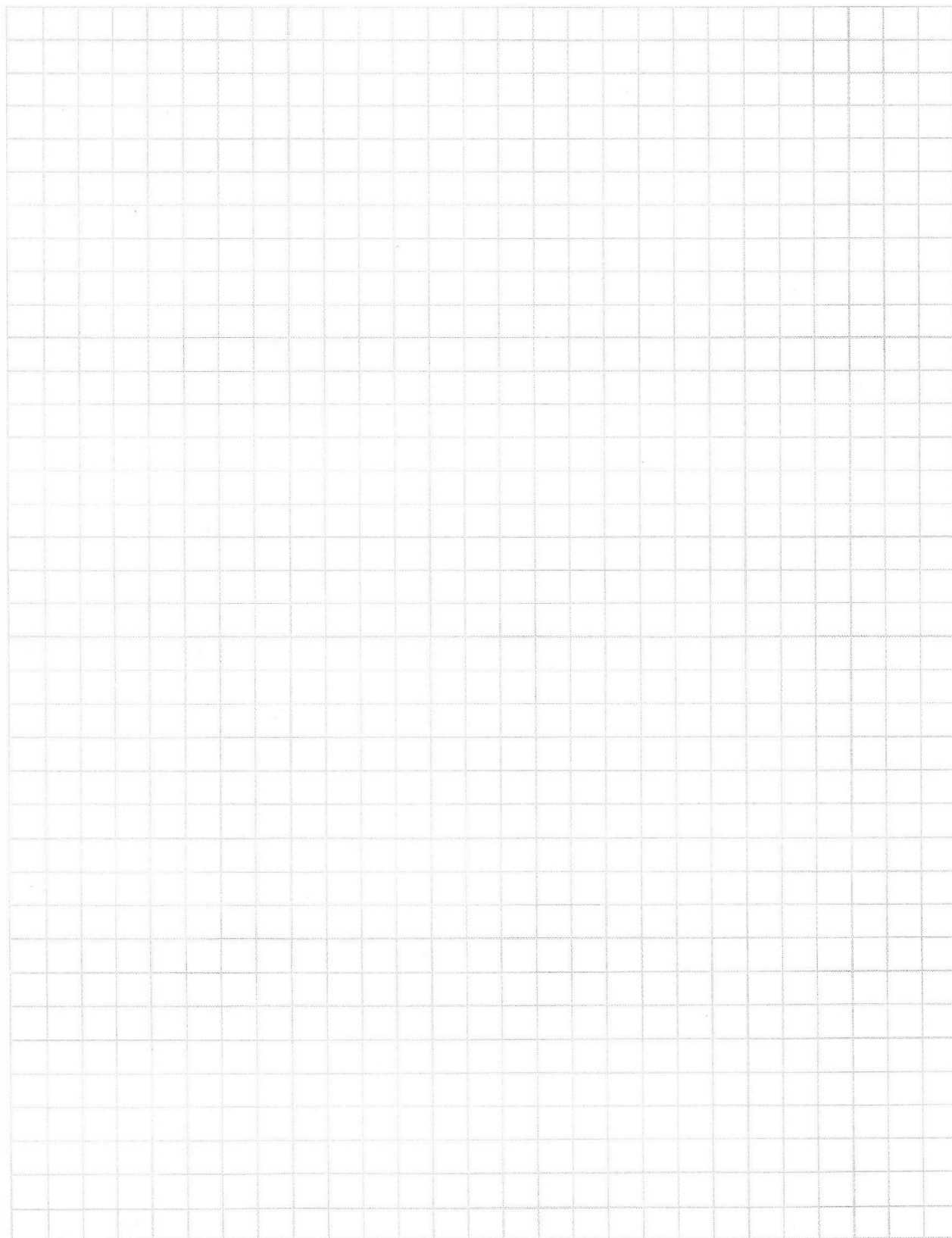


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!





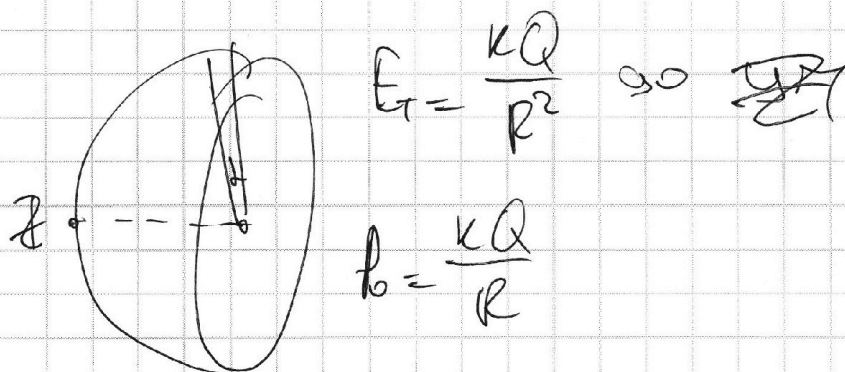
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

При интегрировании



$$V = \sqrt{V_0^2 + \frac{2 \cdot kQa}{Rm}}$$

$$P_A = kQ \left(\frac{1}{R-r} - \frac{1}{R} \right) \quad P_A - P_C = \frac{2kQ}{R}$$

$$P_C = kQ \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R-r} \right)$$

$$V_c = \sqrt{\frac{4kQa}{Rm}}$$



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!

$$\begin{array}{r} 79776 \mid 8 \\ - 72 \\ \hline 77 \\ - 72 \\ \hline 57 \\ - 56 \\ \hline 16 \\ - 16 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$E = \frac{m \cdot c^2}{2}$$

$$L = \sqrt{\frac{2R}{\pi}}$$

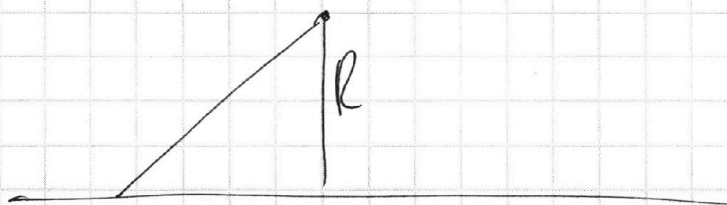
$$\frac{m \cdot c^2}{2} \times q \cdot p = \frac{m \cdot v^2}{2} + 2$$
$$L^2 + \frac{2q \cdot p}{m} = L + 2$$

$$\begin{array}{r} 9972 \mid 150 \\ 900 \\ \hline 972 \\ - 900 \\ \hline 72 \end{array}$$
$$66 \times \frac{72}{150}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 66 \\ 15 \\ \hline 330 \\ 66 \\ \hline 990 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1062 \\ 150 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9900 \\ 99720 \\ \hline 150 \cdot 10 \end{array}$$





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!

$$28.7 \cdot 8 \cdot 300 = 32 \cdot 300 \cdot 8,31 =$$

$$= 96 \cdot 831 = 83$$

$$\frac{V_A}{\frac{2\pi}{\sqrt{3}}} = \frac{V_C}{\frac{\pi}{\sqrt{3}}}$$

$$\omega = \frac{\sqrt{3} V_A}{2a}$$

$$\frac{2\pi \cdot 2a}{\sqrt{3} V_A} =$$

$$= \frac{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 0,2}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = \frac{2 \cdot \pi}{\sqrt{3} \cdot \pi}$$

$$8 = V_0 \cdot 0,8 - \frac{10 \cdot 0,2^2}{2}$$

$$14 \cdot 1,4 = \frac{10 \cdot 1,4^2}{2}$$

$$0 = 0,8 V_0 - \frac{10 \cdot 404}{2}$$

$$= 1,4^2 \cdot 10 - \frac{1,4^2 \cdot 10}{2} =$$

$$0 = 0,8 V_0 - 3,2$$

$$= \frac{1,4^2 \cdot 10}{2} =$$

$$0,8 V_0 = 11,2$$

$$= \frac{10,6}{2} = 9,2$$

$$V_0 = 14 \text{ м/с}$$

$$\frac{\sigma}{2\epsilon_0} = \frac{2\pi k \sigma}{2\pi k} = \frac{Q}{\pi r^2}$$

$$\epsilon = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \Rightarrow \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = \frac{1}{2\pi k}$$

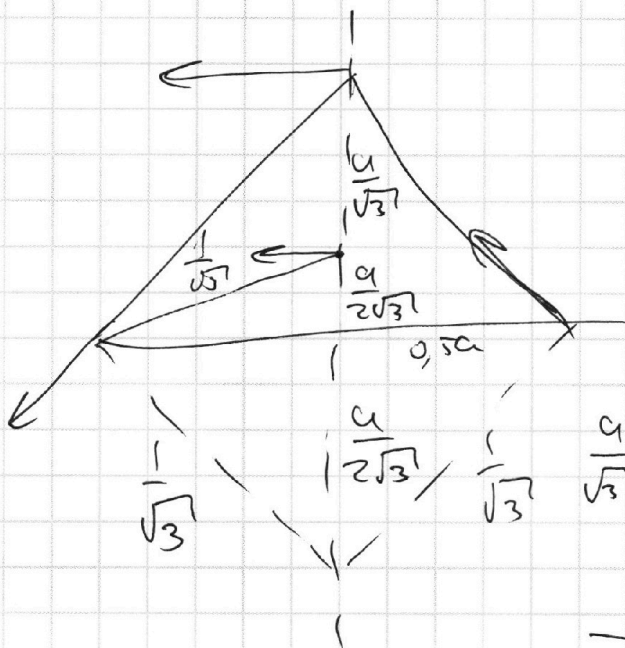


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

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!



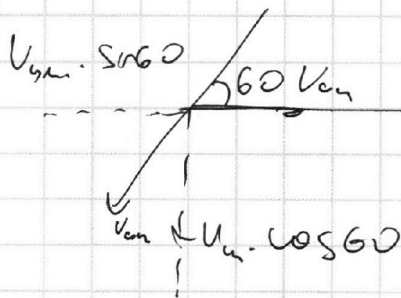
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{3} a = \frac{a}{2\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{2}{3} a = \frac{2a}{2\sqrt{3}} = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{V_1}{\frac{a}{\sqrt{3}} + \frac{a}{2\sqrt{3}} + \frac{a}{2\sqrt{3}}} = \frac{V_2}{\frac{a}{2\sqrt{3}} + \frac{a}{2\sqrt{3}}}$$

$$\frac{V_1}{\frac{4a}{2\sqrt{3}}} = \frac{V_2}{\frac{2a}{2\sqrt{3}}}$$

$$\sqrt{0.25a + \frac{1}{12}} = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{12}} = \sqrt{\frac{4}{12}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$



$$(V_{ym} \cdot (1 - \sin 60))^2 + (V_{ym} \cdot \cos 60) =$$

$$= V_x^2$$

$$V_{ym} \left((1 - \sin 60) + 0.25 \right) =$$

$$= V_{ym} \sqrt{\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + 0.25} =$$

$$= V_{ym} \sqrt{\frac{(2 - \sqrt{3})^2}{4} + 0.25} = V_{ym} \sqrt{\frac{4 + 3 - 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{3}}{4} + 0.25}$$



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!

$$u^2 = 0,25a^2 + x^2$$

$$x^2 = 0,75a^2$$

$$x^2 = \frac{3a^2}{4}$$

$$x = \frac{\sqrt{3}a}{2}$$

$$\left(\left(\frac{\sqrt{3}a}{2} \times x \right)^2 = y^2 + a^2 \right.$$

$$0,25a^2 + x^2 = y^2$$

$$0,25a^2 +$$

$$0,25a^2 + \frac{a^2}{12} = y^2$$

$$y^2 = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{12} \right) a^2$$

$$y^2 = \left(\frac{3}{12} + \frac{1}{12} \right) a^2$$

$$y^2 = \frac{4}{12} a^2 \Rightarrow$$

$$y^2 = \frac{1}{3} a^2$$

$$\frac{a}{2\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}a}{2} = \sqrt{3}a \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)$$

$$= \sqrt{3}a \cdot \frac{2}{3}$$

$$\frac{V_a}{a\sqrt{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)} = \frac{V_a}{a\sqrt{3} \cdot \frac{2}{3}} = \frac{V_a}{\frac{2a}{\sqrt{3}}} = \omega \sqrt{3}a \cdot \frac{2}{3}$$

$$\left(\frac{\sqrt{3}a}{2} + \frac{a}{2\sqrt{3}} \right)^2 = 0,25a^2 + \frac{a^2}{12} + a^2$$

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{12} + \frac{2 \cdot \sqrt{3}}{2 \cdot 2\sqrt{3}} = 0,25a^2 + \frac{1}{12} + 1$$

$$\frac{V_a}{2 \cdot \frac{a}{\sqrt{3}}} = \frac{V_c}{\frac{a}{\sqrt{3}}}$$

$$\frac{V_a}{a\sqrt{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)} = \frac{V_c}{a}$$



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!

$$16 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300 = 32 \cdot 3 \cdot 831 =$$

$$= 96 \cdot 831$$

$\begin{array}{r} 16 \\ 831 \\ \times 96 \\ \hline 4986 \\ 1479 \\ \hline 79776 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ 831 \\ \times 36 \\ \hline 4986 \\ 2493 \\ \hline 29916 \end{array}$
--	---

$$\begin{array}{r} 8814 \\ 29916 \\ \times 21,375 \\ \hline 1149580 \\ 209412 \\ 69748 \\ \hline 11218500 \end{array}$$

$$16 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300 \cdot 10 = 4 \cdot 3 \cdot 831 \cdot 10 =$$

$$= 120 \cdot 831 = 83100 + 8310 \cdot 2 =$$

$$= 83100 + 16620 =$$

$$= 99720$$



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!

$$\begin{array}{r} 831 \\ 96 \\ \hline \end{array}$$

$$16 \cdot 2 \cdot 831 \cdot 300 =$$

$$= 16 \cdot 2 \cdot 831 \cdot 3 = 29916$$

$$\begin{array}{r} 238228 \\ -16 \\ \hline 78 \\ -72 \\ \hline 62 \end{array}$$

$$= 96 \cdot 831 =$$

$$= 83100 - 831 \cdot 4 =$$

$$= 83100 - 3324 =$$

$$= 80000 - 224 =$$

$$= 79776$$

$$\begin{array}{r} 831 \\ 4 \\ \hline 3324 \end{array}$$

$$3200 + 124 = 3324$$

$$\begin{array}{r} 79776 \\ + 224 \\ \hline 80000 \end{array}$$

$$32 \cdot \frac{3}{8} = 4 \cdot \frac{3}{1} = 12$$

$$\begin{array}{r} 79776 \\ 3324 \\ \hline 83100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \cdot 3 \cdot 831 = 36 \cdot 831 \\ 2111 \\ 79776 \\ 3 \\ \hline 238228 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 36 \cdot 831 \\ 36 \\ \hline 4986 \\ 2493 \\ \hline 29916 \end{array}$$



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
☐

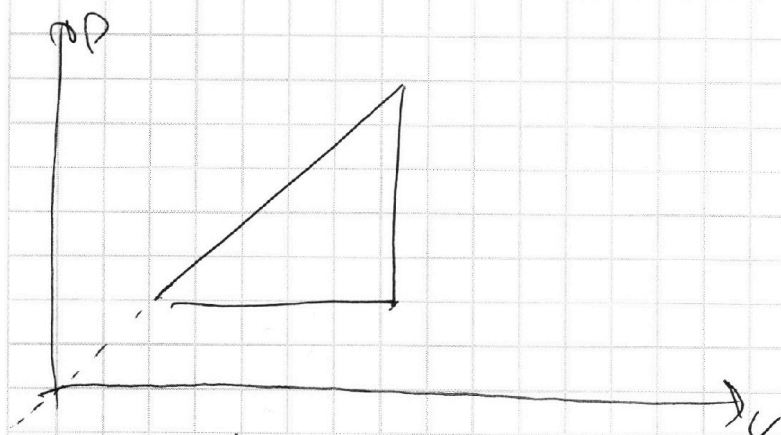
5
☐

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!



$$S_{\text{об}} = S_{\text{пл}} + S_{\text{ок}}$$

$$A_1 = \frac{P_0 + 3P_0}{2} \cdot 2L_0 = 4P_0L_0$$

$$S_{\text{пл}} = \frac{3}{2} \cdot 2R \cdot 8T_0$$

$$A_2 = 0$$

$$S_{\text{ок}} = \frac{3}{2} \cdot 2R \cdot 6T_0$$

$$Q = 2R \cdot 2 \cdot 8T_0$$

$$Q_{\text{об}} = 4P_0L_0 +$$
$$+ \frac{3}{2} \cdot 8 \cdot P_0L_0 +$$
$$+ \frac{3}{2} \cdot 6 \cdot P_0L_0 =$$

$$= P_0L_0(4 + 12 + 9) =$$

$$= P_0L_0(25) =$$

$$= 25P_0L_0 = 25 \cdot 2 \cdot 8T_0$$



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
__ 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!

$$(\cos^2 t)' = -2\cos t \cdot \sin t \cdot 1$$

$$(\cos^2 t \cdot \sin^2 t)' = \cos^2 t \cdot 2\sin t \cos t \cdot 1 + \sin^2 t \cdot 2\cos t \cdot (-\sin t) =$$

$$= 2\cos t \sin t (\cos^2 t - \sin^2 t) =$$

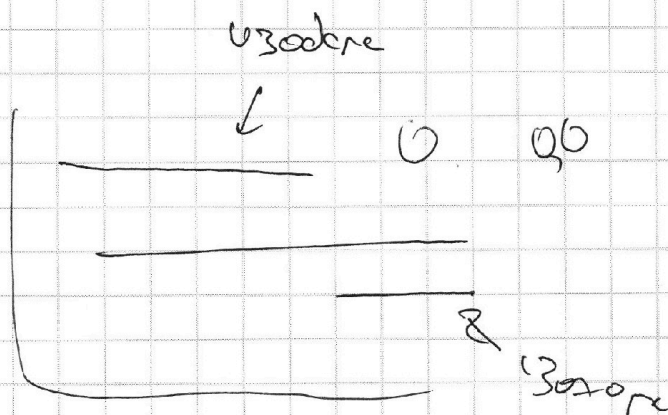
$$= 2\cos t \sin t =$$

$$= 2\cos t \sin t (\cos^2 t - \sin^2 t - 1) =$$

$$= 2\cos t \sin t (\cos^2 t - \sin^2 t - \cos^2 t + \sin^2 t)$$

$$C_P = \frac{C + 2}{R}$$

$$\frac{43 \cdot [C^2]}{[R] [43]}$$



cos

$$0,36 + 0,64 =$$

$$2,5R - 2,5R$$

1,2

$$\frac{P}{U} = k \Rightarrow P = kU$$

$$kU^2 = UR +$$



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!

$$\sqrt{\frac{7}{4} - \sqrt{3} + 0,25} = \sqrt{2 - \sqrt{3}} \cdot V_{\text{гр}}$$

$$\omega = \frac{V_{\text{гр}} \cdot \cancel{2\sqrt{3}} \cdot 0,5 V_{\text{гр}} \cdot \sqrt{2 - \sqrt{3}}}{\cancel{4} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot \frac{a}{\sqrt{3}}}$$

$$\frac{14}{44}$$

$$\frac{14}{14} \quad \frac{56}{14} = \frac{96}{14}$$

$$x^2 + 0,25a^2 = \frac{a^2}{12}$$

$$x^2 = a^2 \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{4} \right)$$

$$14(10+4)(10+4) =$$

$$=$$

$$x^2 = a^2 \sqrt{\frac{7}{3} \cdot \frac{1}{9} + \frac{1}{12}} = a^2 \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$V_0 = \frac{b + \frac{10 \cdot 0,8 \cdot 0,8}{2}}{0,8} = \frac{8 + \frac{8 \cdot 8 \cdot 10}{10 \cdot 10 \cdot 2}}{\frac{8}{10}} =$$

$$= \frac{80 + \frac{6 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 10}{10 \cdot 10 \cdot 2}}{8} = \frac{80}{8} + \frac{6 \cdot 8}{82} = 10 + 4 =$$

$$= 14 \text{ м/с}$$

$$8 + \frac{10 \cdot 0,64}{2} =$$

$$= \frac{8 + 3,2}{0,8} = \frac{11,2}{0,8} = \frac{112}{8}$$



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!

$$14 \quad \frac{7 \cdot 7 \cdot 14}{7 \cdot 10} - \frac{49 \cdot 2}{3 \cdot 2} = \frac{49}{3} = 16,3$$

$$\frac{g r^2}{2} - v_0 \sin \alpha \cdot r - H = 0$$

$$D = v_0^2 \sin^2 \alpha + H^2 \cdot \frac{g}{r}$$

$$v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 g H$$

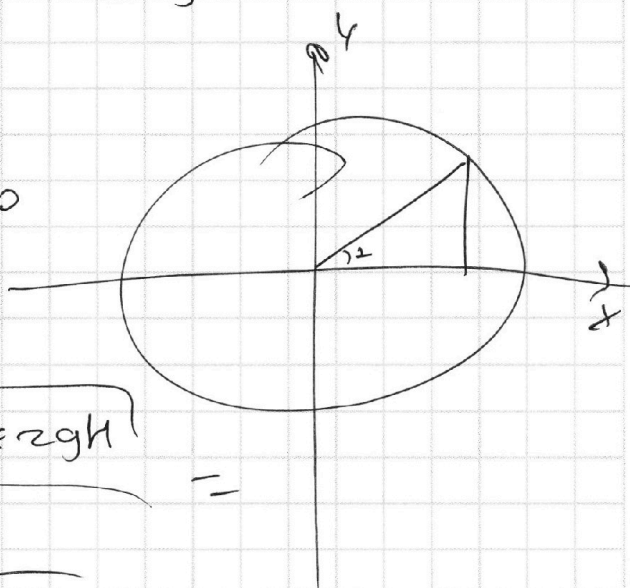
$$r = \frac{v_0 \sin \alpha \pm \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 g H}}{g} \quad \text{или} \quad r = \frac{v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 g H}}{g}$$

$$\frac{g r^2}{2} + v_0 \sin \alpha \cdot r - H = 0$$

$$D = v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 g H$$

$$r = \frac{-v_0 \sin \alpha \pm \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 g H}}{g} =$$

$$= \frac{-v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 g H}}{g}$$





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
☐

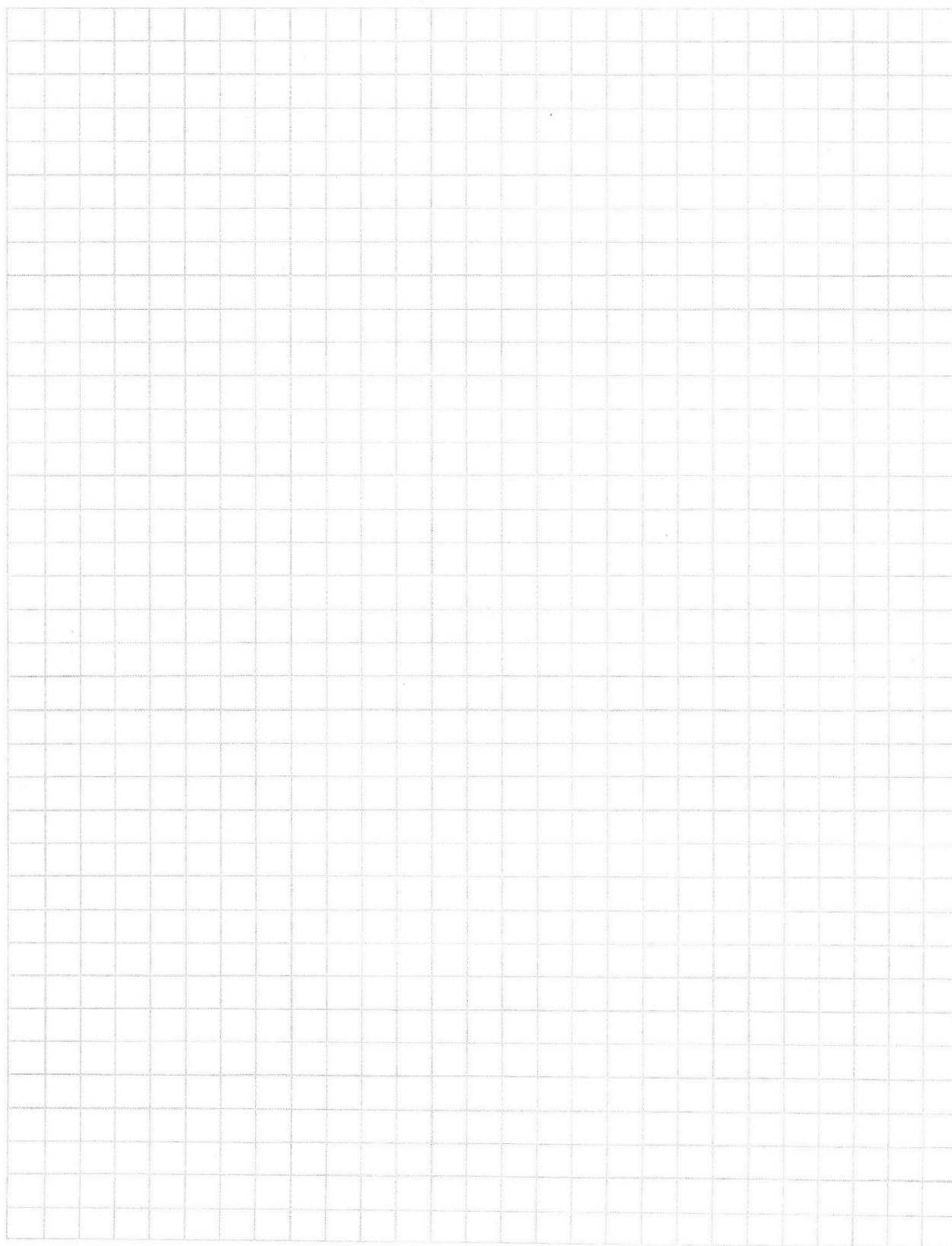
5
☐

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!

