



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2024

Вариант 09-02



В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Беспилотные летательные аппараты применяют для доставки полезных грузов. Аппарат всегда летит по прямой. Продолжительность полета аппарата по маршруту $A \rightarrow B \rightarrow A$ в безветренную погоду составляет $T_0=200$ с. Расстояние AB равно $S=2$ км.

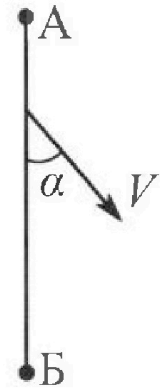
1. Найдите скорость U аппарата в спокойном воздухе.

Допустим, что в течении всего времени полета ветер дует с постоянной скоростью $V = 15$ м/с под углом α к прямой AB (см. рис.), $\sin \alpha = 0,8$.

2. Найдите продолжительность T_1 полета по маршруту $A \rightarrow B$ в этом случае. Скорость аппарата относительно воздуха постоянна и равна U .

3. При каком значении угла α продолжительность полета по маршруту $A \rightarrow B \rightarrow A$ минимальная?

4. Найдите минимальную продолжительность T_{MIN} полета по маршруту $A \rightarrow B \rightarrow A$.



2. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Модуль скорости мяча через $t_1 = 0,5$ с и $t_2 = 1,5$ с после старта одинаков. За этот промежуток времени вектор скорости мяча повернулся на угол $2\beta = 90^\circ$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

1. Найдите продолжительность T полета от старта до подъема на максимальную высоту.

2. Найдите дальность L полета от старта до падения на площадку.

3. Найдите радиус R кривизны траектории в малой окрестности высшей точки.

3. Клин с углом α при вершине находится на горизонтальной поверхности (см. рис). На наклонной плоскости клина покоится однородный шар, касающийся вертикальной стенки. Массы шара и клина одинаковы и равны $m=0,4$ кг. Трения нет. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Систему удерживают в покое горизонтальной силой $F = \sqrt{3}mg$.

1. Найдите угол α , который наклонная плоскость клина образует с горизонтальной поверхностью.

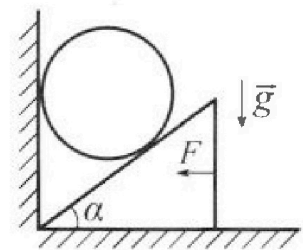
Силу F снимают, шар и клин приходят в поступательное прямолинейное движение с нулевой начальной скоростью. После перемещения по вертикали на H шар абсолютно упруго сталкивается с горизонтальной поверхностью. Перемещение шара после соударения до первой остановки равно $h=0,15$ м.

2. Найдите перемещение H шара до соударения.

3. Найдите силу N_1 , с которой вертикальная стенка действует на шар в процессе разгона клина.

4. При каком значении угла α сила N_1 максимальная по величине?

5. Найдите максимальную величину N_{MAX} этой силы.



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2024

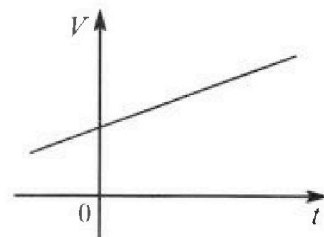
Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

4. Для контроля температуры воды в лечебной ванне используют спиртовой термометр. На шкале такого термометра расстояние между отметками $t_0 = 0^\circ\text{C}$ и $t_{100} = 100^\circ\text{C}$ равно $L=100$ мм. В термометре находится $m=0,04$ г спирта.

Экспериментально установлено, что с ростом температуры объем спирта увеличивается по линейному закону. График зависимости объема V спирта от температуры t , измеренной в градусах Цельсия, представлен на рисунке к задаче. При температуре $t_{100} = 100^\circ\text{C}$ объем спирта в $\beta = 1,12$ раза больше объема спирта при $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Плотность спирта при температуре $t_0 = 0^\circ\text{C}$ считайте равной $\rho = 0,8$ г/см³. Тепловое расширение стекла пренебрежимо мало.

1. Следуя представленным опытным данным, запишите формулу зависимости объема $V(t)$ спирта от температуры t , измеренной в градусах Цельсия. Формула должна содержать величины: $m, \rho, \beta, t_0, t_{100}, t$.



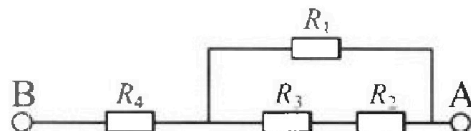
Температура воды, поступающей в ванну от природного геотермального источника, равна $t_1 = 50^\circ\text{C}$.

2. Найдите убыль $|\Delta V|$ объема спирта при уменьшении температуры воды от $t_1 = 50^\circ\text{C}$ до $t_2 = 40^\circ\text{C}$. В ответе приведите формулу и число в мм³.
3. Найдите площадь S поперечного сечения капилляра термометра. Ответ представьте в мм².

5. В цепи, схема которой представлена на рисунке к задаче, сопротивления резисторов $R_1 = 1,2r, R_2 = 2r, R_3 = 4r, R_4 = r$, здесь $r = 5$ Ом.

1. Найдите эквивалентное сопротивление $R_{\text{ЭКВ}}$ цепи.

Контакты А и В подключают к источнику постоянного тока $I = 4$ А.



2. Найдите мощность P , которая рассеивается на всей цепи.
3. На каком резисторе рассеивается наименьшая мощность? Найдите эту наименьшую мощность P_{MIN} .

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!



1)

$$v = \frac{S_0}{t_0}$$

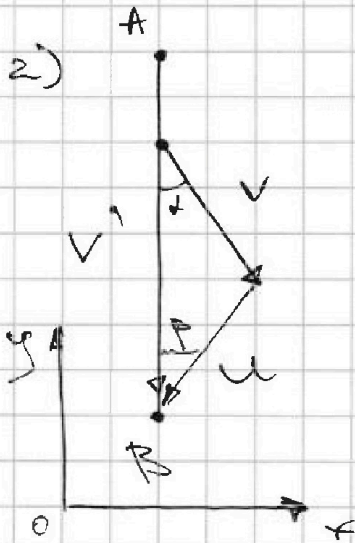
$$t_0 = t_{\text{вс}}$$

В обе стороны

$$S_0 = 2S \text{ (туда-сюда)}$$

$$v = \frac{2S}{2t_{\text{вс}}} = \frac{2 \cdot 2000}{2000}$$

$$= 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



по закону сложения скоростей

$$\vec{v}_{\text{вс}} = \vec{v}_{\text{пер}} + \vec{v}_{\text{вин}}$$

$$\vec{v}' = \vec{v} + \vec{u}$$

На Ox!

$$0 = v \cdot \sin \alpha - u \cdot \sin \beta$$

На Oy!

$$v' = v \cdot \cos \alpha + u \cdot \cos \beta$$

$$v \cdot \sin \alpha = u \cdot \sin \beta \rightarrow \sin \beta = \frac{v}{u} \cdot \sin \alpha$$

$$15 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,8 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \sin \beta$$

$$\frac{3}{2} \cdot 0,8 = \sin \beta$$

$$\frac{1,2}{2} = \sin \beta$$

$$\frac{0,6}{1} = \sin \beta$$



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
_ 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!

из условия известна величина и направление

$$C' = U \cdot \cos \alpha + G \cdot \cos \beta$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

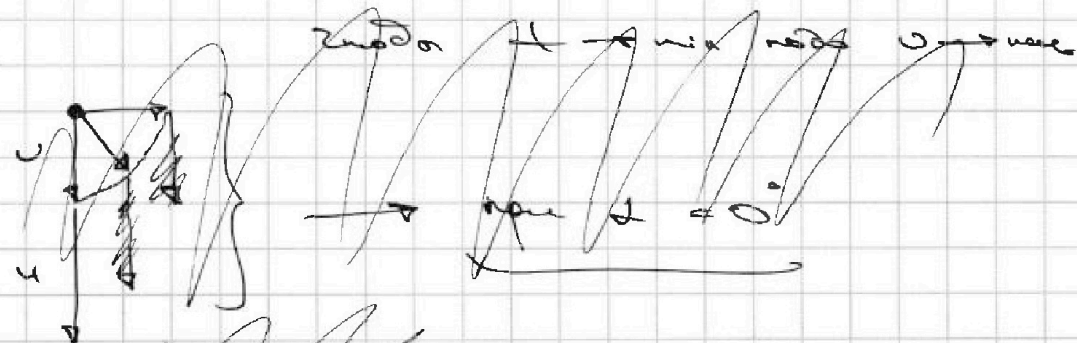
$$\cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \sqrt{1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \sqrt{\frac{9}{25}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$C' = 15 \text{ м} \cdot \frac{4}{5} + 20 \cdot \frac{3}{5} =$$

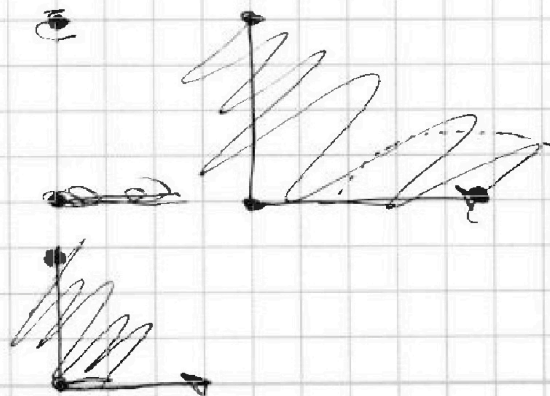
$$= 12 \text{ м} + 12 \text{ м} = 24 \text{ м}$$

$$\text{Порядок} + 1 = \frac{2000}{24 \text{ м}} = \frac{400}{6} = 66,6$$

3)



$$F = G \cos \alpha$$





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

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

$$T = t_1 + t_2 = \frac{S}{v \cos \alpha + v \cos \beta} + \frac{S}{v \cos \beta - v \cos \alpha}$$

$$= S \left(\frac{1}{v \cos \alpha + v \cos \beta} + \frac{1}{v \cos \beta - v \cos \alpha} \right)$$

$$= S \frac{2v \cos \beta}{v^2 \cos^2 \beta - v^2 \cos^2 \alpha}$$

\Rightarrow 1000 min \Rightarrow $\frac{S}{v}$ $\frac{1}{\cos \beta}$

$$= \frac{2S}{v} \frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2} \sin^2 \alpha}$$

$$1 - \sin^2 \alpha \frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{v^2}{c^2} (1 - \cos^2 \alpha)$$

$$= \frac{2S}{v} \frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2} + \frac{v^2}{c^2} \cos^2 \alpha}$$

на $\frac{S}{v}$ $\frac{1}{\cos \beta}$ $\frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2} \sin^2 \alpha}$ $\frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2} + \frac{v^2}{c^2} \cos^2 \alpha}$



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

- 1 2 3 4 5 6 7

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!

Угол наклона максимален

Возьмем часть φ -шага ускорения

но возрастание $\sin \alpha$

а ~~то~~ минимальное значение

возрастание во ~~время~~ возрастание

$\sin \alpha \uparrow \Rightarrow$

\Rightarrow при $\sin \alpha$ мин $f(x) \rightarrow$ ~~макс~~

~~$2u \cos \varphi$~~

$$u^2 (1 - \sin^2 \frac{u}{u^2}) \rightarrow \cos^2 (1 - \sin^2)$$

$$= 2u \sqrt{1 - \frac{u^2}{u^2} \sin^2}$$

$$u^2 - u^2 + \sin^2 (1 - \frac{u^2}{u^2})$$

$$= \frac{24 \cdot \sqrt{1 - \frac{15^2}{20^2}}}{20^2 - 15^2}$$

$$= \frac{24 \cdot 20}{20^2 - 15^2}$$

$$\frac{2000 \cdot 40}{175}$$

$$= \frac{40}{5 \cdot 35} \approx 2 \text{ км}$$

$$\approx \frac{80}{175} =$$

$$\frac{1600}{35}$$

$$\frac{3200}{7}$$

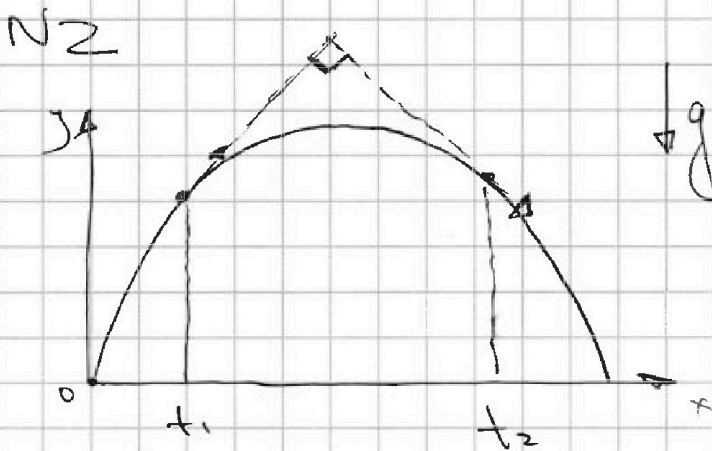


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из

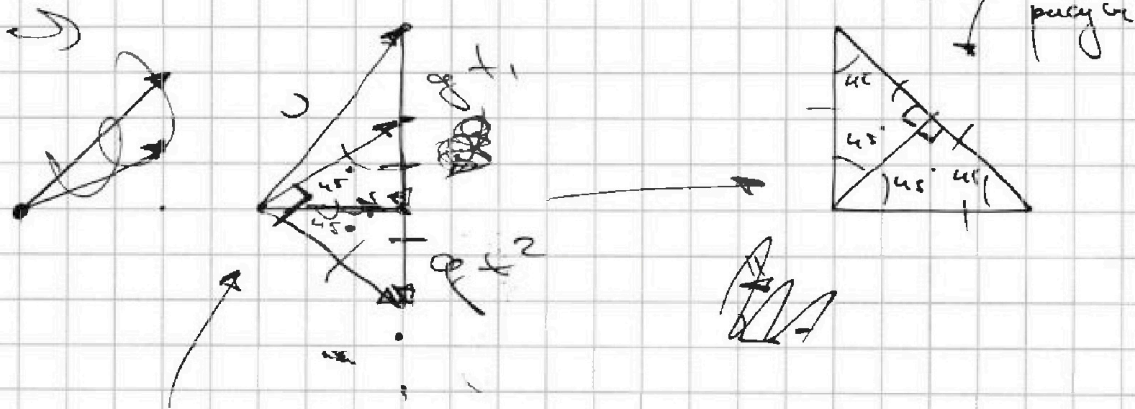
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



1) u_2 симметрично

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{1,0 + 0,7}{2} = 0,85$$

~~ТАКА~~



Вектор Δ для проверки

$$\Delta^2 = 1 \rightarrow \Delta = \sqrt{(2u_1)^2 + \left(\frac{gT^2}{2}\right)^2}$$

$$= T \sqrt{(4u^2 + \frac{g^2}{4} T^2)}$$

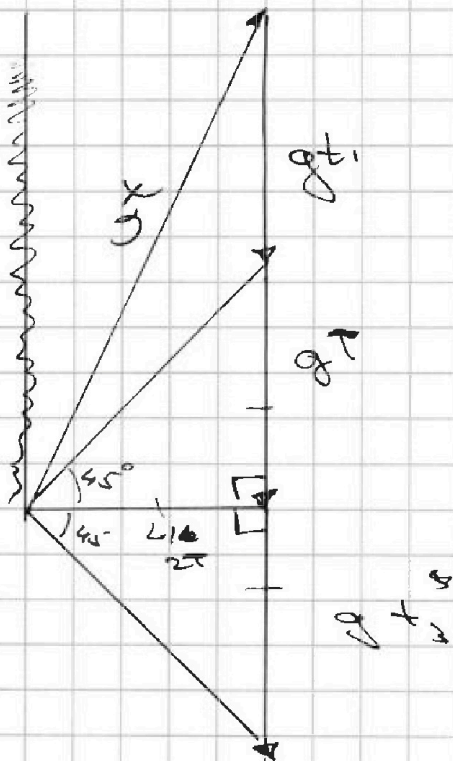
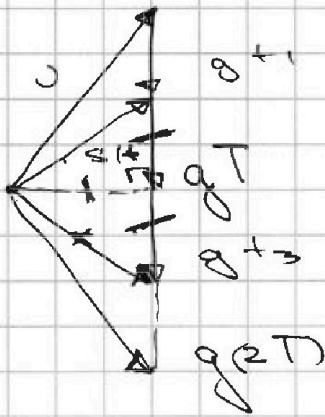


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



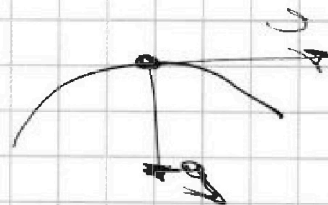
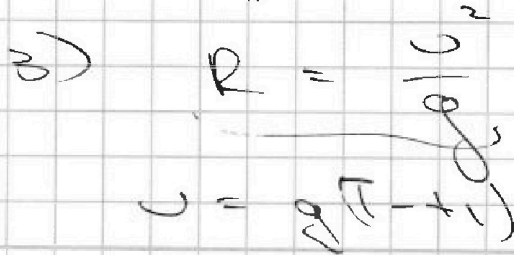
$$g(t) = c \cdot \vec{t} = \frac{L}{\sqrt{2}}$$

$$L = g(t) (\vec{t} - t_1)$$

$$L = 2 \cdot 10 \cdot 1 (1 - 0.5)$$

$$= 2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} = 10$$

$$L = 10 \text{ м}$$





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

1	2	3	4	5	6	7
<input 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!

$$\frac{g \cdot (T - t_1)^2}{g} = g (T - t_1)^2$$
$$= g (1 - 0,5)^2 = 10 (1 - 0,25)$$
$$= 10 \cdot (0,75) = 7,5 \text{ м}$$

Ответ: $T = 1 \text{ с}; L = 10 \text{ м}$

~~$R = 7,5 \text{ м}$~~

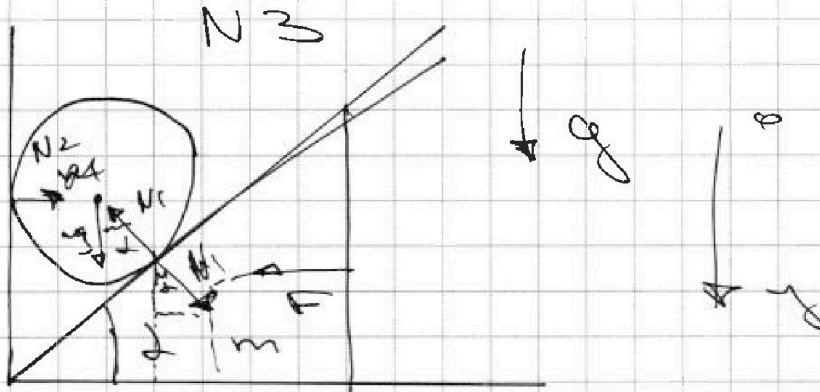


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



1) Устойчиве из маса, но мас некое

$$\sum \vec{F} = 0 \quad \sum \vec{M} = 0$$

~~уравнение~~

$$mg - \cos \alpha N_1 = 0$$

~~$$mg - \cos \alpha N_1 = 0$$~~

$$F - \sin \alpha N_1 = 0$$

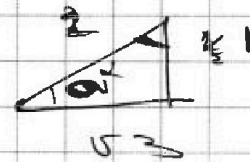
① упр. $\cos \alpha =$
one value

$$\sin \alpha N_1 = F$$

$$\cos \alpha N_1 = mg$$

$$\tan \alpha = \frac{F}{mg}$$

$$\alpha = 60^\circ$$



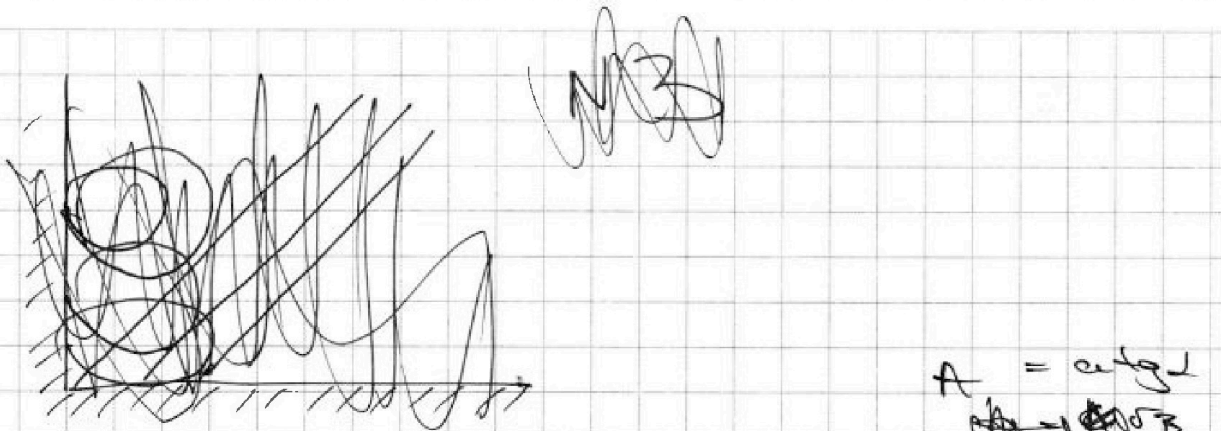
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



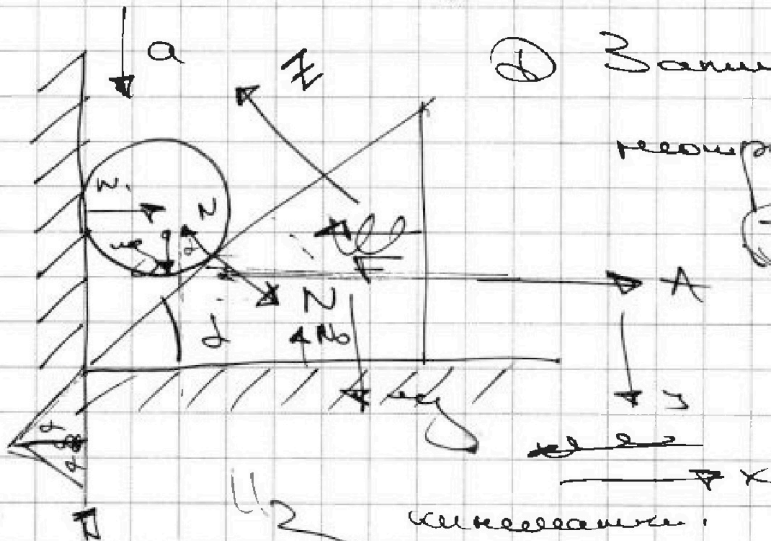
~~13~~

$$A = a \sin \alpha$$

Занесли условие
перепишем на Ox :

$$A \cos \alpha = a \sin \alpha$$

Кинемат. связь



Кинематическая:

$$h = \frac{v^2}{2a}$$

В механике соударение

Занесли 2 z

масс

$$mg - N \cos \alpha = ma$$

$$N \sin \alpha = mA$$

масс

$$N \cos \alpha = mg - ma$$

$$\frac{N \sin \alpha}{N \cos \alpha} = \frac{mA}{mg - ma}$$

$$\tan \alpha = \frac{mA}{m(g-a)}$$



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 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!

13) ~~Точка~~ ~~в~~ ~~каждой~~ ~~из~~ ~~двух~~ ~~плоскостей~~

$$\left(g - \frac{N \cos \alpha}{m} \right) \tan \alpha = \frac{N \sin \alpha}{m}$$

$$g \tan \alpha = \frac{N}{m} \sin \alpha = \frac{N \sin \alpha}{m}$$

$$g \tan \alpha = 2 \frac{N}{m} \sin \alpha$$

$$\frac{m g \tan \alpha}{\sin \alpha} = 2N$$

~~$$\frac{m g \sin \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = 2N$$~~

$$\frac{m g}{2 \cos \alpha} = 2N$$

14) $a = \frac{m g}{2 \cos \alpha} \cdot \cos \alpha$

$$= g \left(1 - \frac{1}{2} \right) = \frac{g}{2}$$

$$h = \frac{2 \cdot g \cdot 2}{g} \rightarrow h = 2$$

$$H = \frac{g \cdot 2}{g} \rightarrow H = 0,3 \text{ м}$$



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
4 ИЗ

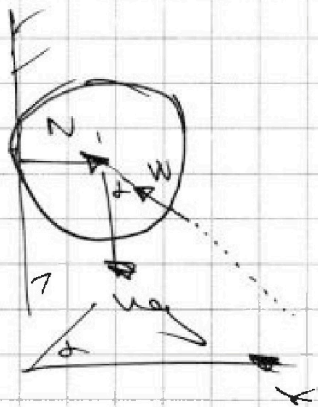
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



П. 3

Заменим $2 \rightarrow 3H$ на

на $0 \times \text{ома}$ и сма



$$N_1 = N \cos \alpha$$

$$N = \frac{mg}{\sin \alpha} = \frac{mg + a}{\sin \alpha}$$

$$= \frac{mg}{\cos \alpha}$$

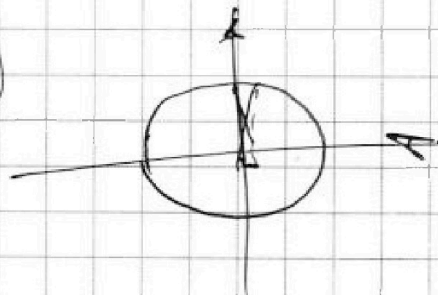
$$N_1 = \frac{mg + a \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$= \frac{mg + a \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow N_1 = \frac{mg + a \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \text{при } \alpha = 90^\circ$$

$$\text{при } \alpha = 90^\circ$$



$$\frac{\sin 90^\circ}{\cos 90^\circ} = \infty$$

$$N_{\max} \Rightarrow \infty$$

Ответ:



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 4

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

$$v(t) = \sqrt{\frac{3}{\rho}} \left(1 + t \left(\frac{\beta - 1}{t_{100} - t_0} \right) \right)$$

$$2) \quad v(50) - v(40)$$

$$= \sqrt{\frac{3}{\rho}} \left(1 + t_2 \left(\frac{\beta - 1}{t_{100} - t_0} \right) \right) - 1 - \left(\frac{\beta - 1}{t_{100} - t_0} \right)$$

$$= \sqrt{\frac{3}{\rho}} \left(\frac{\beta - 1}{t_{100} - t_0} (t_2 - t_1) \right)$$

$$= \frac{0,04}{0,8} \cdot \frac{0,12}{100} \cdot (10)$$

$$= \frac{1}{20} \cdot \frac{0,12}{100} \cdot 10$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{0,12}{100} = \frac{0,06}{100}$$

$$= 0,0006 \text{ м}^3 =$$

$$= 0,0006 \cdot 10^3 = 0,6 \text{ мм}^3$$

$$= 0,6 \text{ мм}^3$$

$$3) \quad \Delta V = \Delta L \cdot S$$

$$\Rightarrow S = \frac{\Delta V}{\Delta L} = \frac{v(100) - v(0)}{L}$$

$$= \sqrt{\frac{3}{\rho}} \left(\frac{\beta - 1}{t_{100} - t_0} \cdot 100 \right)$$



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
4 ИЗ 4

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

$$= \frac{0,04}{0,8 \cdot 10} \cdot 0,12$$

$$\frac{0,04}{0,80} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{12}{100}$$

$$= \frac{1}{20} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{12}{100}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot 12 \cdot \frac{1}{100}$$

$$= 6 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2 = 6 \cdot 10^{-2} \text{ мм}^2$$

Ответ: $V(t) = \int_p^m \left(1 + t \frac{(p-1)}{t_{00} - t_0}\right) dt$;
 $\Delta V = 0,6 \text{ мм}^3$; $S = 0,06 \text{ мм}^2$



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
1 ИЗ 4

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

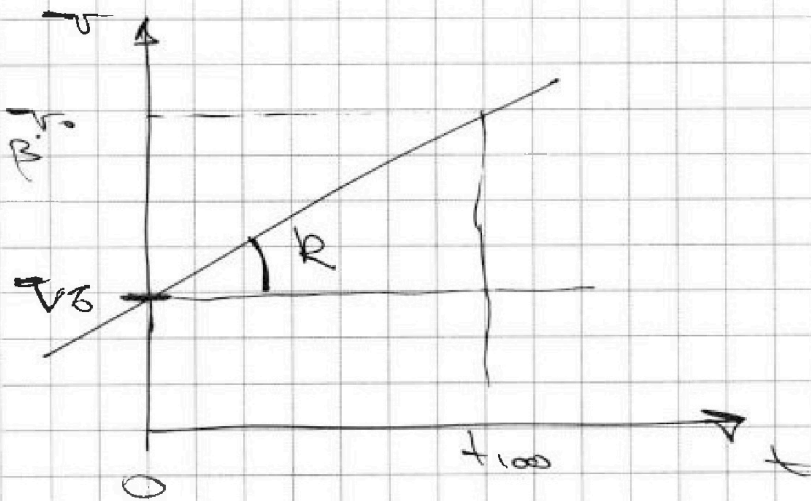
N 4

1) Из графика $v(t)$

видно, что $v(t)$ — линейная функция

$$y = kx + b$$

$$v(t) = v_0 + t \cdot k$$



$$k = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0}$$

$$k = \frac{v_0 (\beta - 1)}{t_{100} - t_0}$$

$$v(t) = v_0 \left(1 + t \frac{\beta - 1}{t_{100} - t_0} \right)$$

$v_0 = \frac{m_0}{\rho} = \frac{m}{\rho} = v$



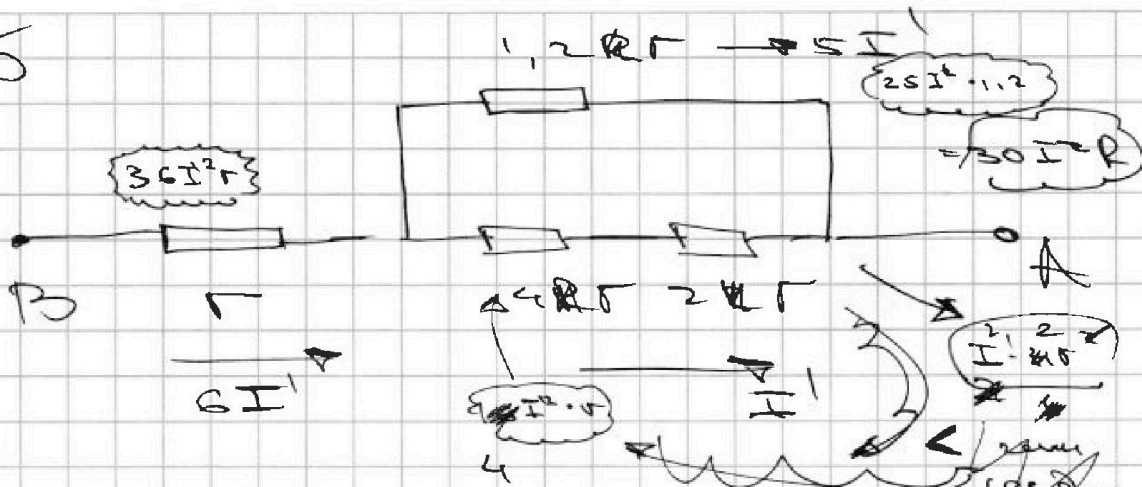
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 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!

N5



1) ~~Рассчитать~~ Рассчитать мощность выходя из
Закон Ома Кирхгофа и Оуэна

2) ~~Итого~~ $R_0 = \frac{U}{I_0} = 6I_1 R_0$

$$= \frac{6I_1 \Gamma + 6I_1 \Gamma}{6I_1} = \frac{12I_1 \Gamma}{6I_1} = 2\Gamma$$

$= 10\Omega$

3) $P_0 = I_0^2 R_0$

$$= 4 \cdot 2 \cdot 5 = 40 \text{ Вт}$$

$$16 \cdot 5 \cdot 2 = 160 \text{ Вт}$$



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

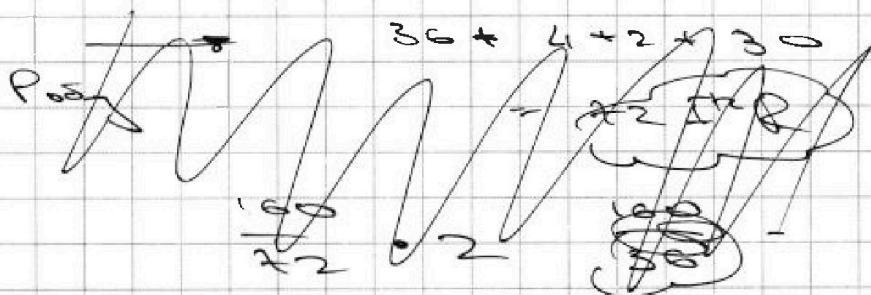
СТРАНИЦА
3 из 3

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!

$$I^2 \cdot 25 = I^2 \cdot 10 \Omega$$

Проверка

$$= \frac{16 \cdot 10}{25} = \frac{160}{25} = 6.4 \text{ Вт}$$



Ответ: $R_{экв} = 10 \Omega$;

$$P = 160 \text{ Вт}; P_{\text{min}} = \frac{40}{(2-0.2)}$$

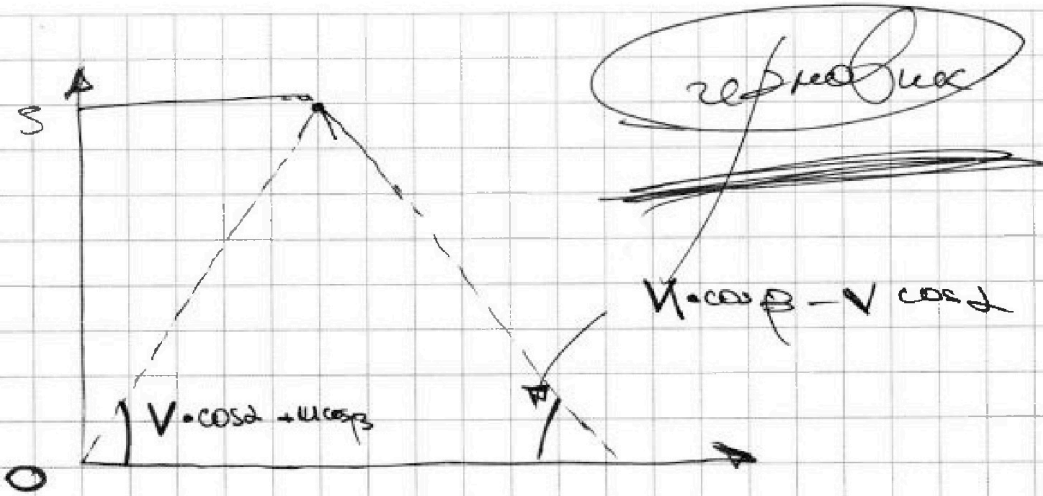


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$$T = \frac{S}{V \cos \alpha + u \cos \beta} + \frac{S}{u \cos \beta - V \cos \alpha}$$

$$= S \left(\frac{1}{u \cos \beta + V \cos \alpha} + \frac{1}{u \cos \beta - V \cos \alpha} \right)$$

$$= S \frac{2 u \cos \beta}{(u \cos \beta)^2 - (V \cos \alpha)^2}$$

сделать min эту задачу



$$2000^2 - 175^2 = 399375$$

$$\sqrt{399375} = 632$$

~~2000~~

$$\frac{2000}{632}$$

$$\frac{2000}{5}$$

$$\frac{3200}{7}$$

$$\frac{400}{7}$$

$$400$$

$$\frac{400 + 2800}{7}$$

$$\frac{3200}{7}$$



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!

~~$T = T_1 + T_2$~~

~~$T_1 = \frac{S}{U \cos \alpha + U \cos \beta} + \frac{S}{U \cos \alpha - U \cos \beta}$~~

~~$\sin \beta = \frac{U}{c} \sin \alpha$~~

~~$T = S \left(\frac{1}{U \cos \alpha + U \cos \beta} + \frac{1}{U \cos \alpha - U \cos \beta} \right)$~~

~~$= S \frac{U \cos \alpha + U \cos \beta + U \cos \alpha - U \cos \beta}{U \cos^2 \alpha + U \cos^2 \beta}$~~

~~$= S \frac{2U \cos \alpha}{U \cos^2 \alpha - U \cos^2 \beta}$~~

~~$= S \frac{2U \cos \alpha}{U \cos^2 \alpha}$~~

~~$U \cos^2 \beta = 1 - \sin^2 \beta$~~

~~$= 1 - \frac{U^2}{c^2} \sin^2 \alpha$~~

~~$= 1 - \left(\frac{U}{c}\right)^2 \cdot (1 - \cos^2 \alpha)$~~

$\rightarrow S = \frac{2U \cos \alpha}{U \cos^2 \alpha}$

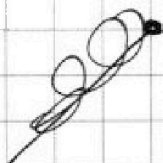
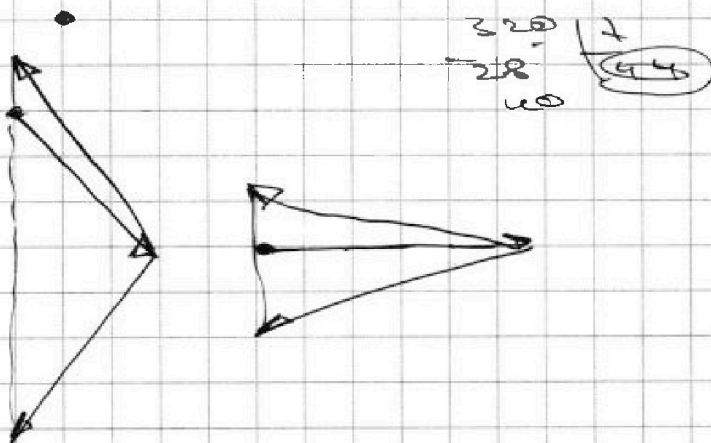
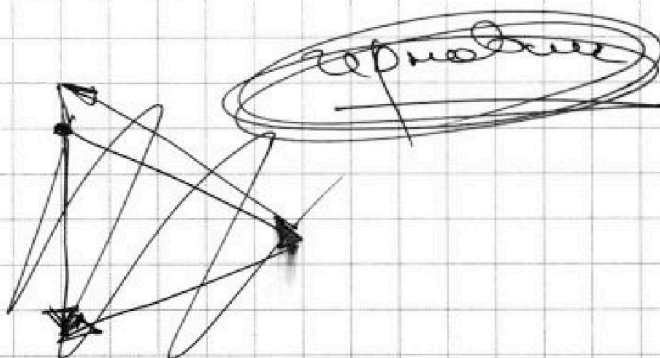
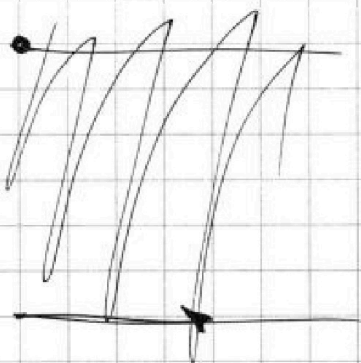


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

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!

The handwritten work on the grid paper consists of several diagrams and equations. At the top left, there is a diagram showing a vector u_x and a force g acting on a point. Below this, there are several equations involving L^2 , L^3 , and L^4 . The equations are:

$$L^2 = \frac{(25)^2}{2}$$
$$L^3 = \frac{(25)^2}{2}$$
$$L^4 = \frac{(25)^2}{2}$$

There are also some scribbled-out parts and a small diagram at the bottom right showing a vector pointing upwards and to the right.

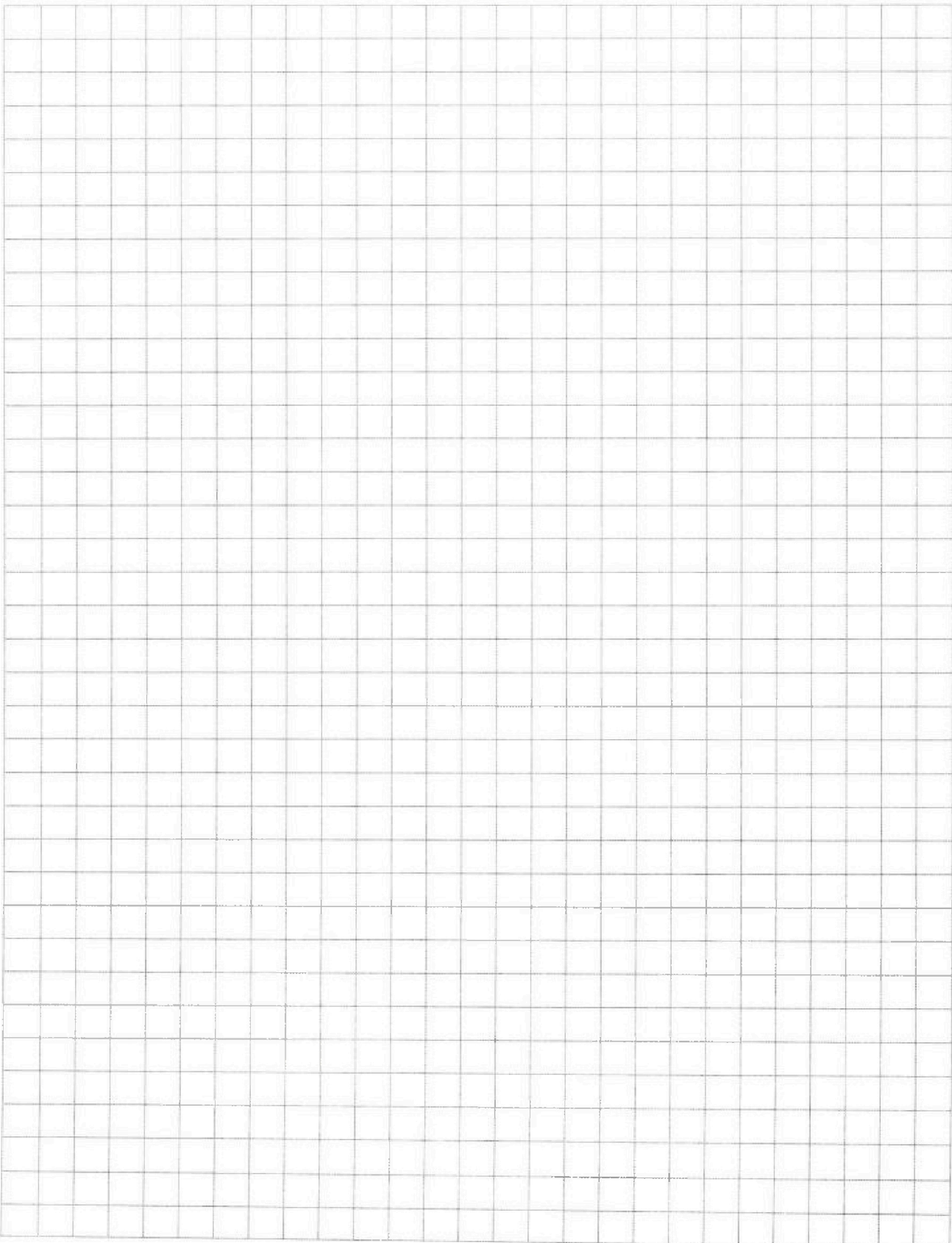


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

