



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



1. Шайба массой $m=0,4$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$, здесь $\vec{V}_0$ – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 2$ м/с, постоянная $T = 4$ с.

1. Найдите путь S , пройденный шайбой за время от $t = 0$ до $t = 3T$.

2. Найдите модуль F горизонтальной силы, действующей на шайбу.

3. Найдите работу A силы F за время от $t = 0$ до $t = T$.

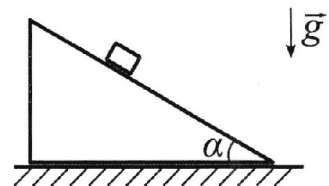
2. Камень брошен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. За первые $T = 2$ с полета модуль скорости камня уменьшился в два раза. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

1. Найдите вертикальное перемещение H камня за первые $T = 2$ с полета.

2. Найдите модуль $|\vec{r}(T)|$ перемещения камня за первые $T = 2$ с полета.

3. Найдите радиус R кривизны траектории камня в момент времени $T = 2$ с.

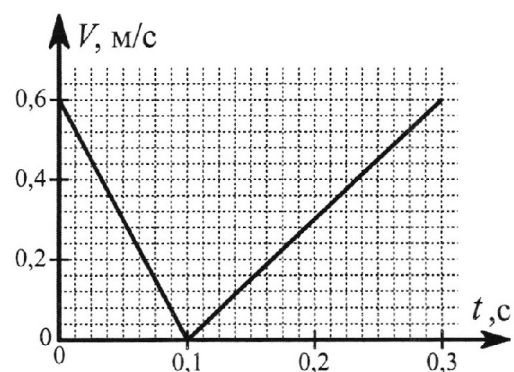
3. На шероховатой горизонтальной плоскости стоит клин. Шайбу кладут на шероховатую наклонную плоскость клина и сообщают шайбе начальную скорость. Шайба движется по покоящемуся клину. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Поступательное движение шайбы до и после остановки происходит по одной и той же прямой. Масса шайбы $m = 0,4$ кг, масса клина $1,5m$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



1. Найдите $\sin \alpha$, здесь α – угол, который наклонная плоскость клина образует с горизонтом.

2. Найдите модуль N силы нормальной реакции, с которой горизонтальная плоскость действует на клин в процессе движения шайбы по клину при $0 < t < 0,1$ с.

3. При каких значениях коэффициента μ трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое при $0 < t < 0,3$ с?





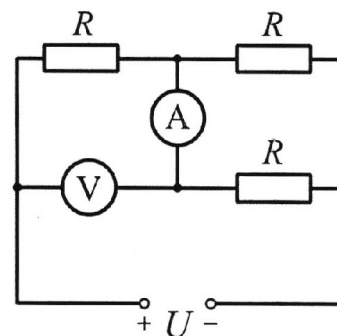
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



4. В электрической цепи (см. схему на рис.) сопротивления трех резисторов одинаковы и равны $R = 200$ Ом. Цепь подключена к источнику постоянного напряжения $U = 120$ В. Сопротивление амперметра пренебрежимо мало по сравнению с R , сопротивление вольтметра очень велико по сравнению с R .



1 Найдите силу I тока, текущего через источник.

2 Найдите показание I_A амперметра.

3 Какая мощность P рассеивается в цепи?

5. В калориметр, содержащий воду при неизвестной температуре t_1 °С, помещают лед, температура которого $t_2 = -20$ °С. Масса льда равна массе воды. После установления теплового равновесия отношение массы воды к массе льда $n = 11/9$.

1. Найдите долю δ массы льда, превратившейся в воду.

2. Найдите начальную температуру t_1 воды калориметре.

В теплообмене участвуют только лед и вода. Удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,36 \cdot 10^5$ Дж/кг, температура плавления льда $t_0 = 0$ °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.



2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА

7 ИЗ 7

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

Дано

$$V(t) = \vec{V}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$$

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

$$V_0 = 2 \text{ м/с}$$

$$T = 4 \text{ с}$$

S ; F ; A

Решение

1) скорость изменяется линейно

 $\Rightarrow$ ускорение $a = \text{const}$.

$$V(0) = 2 \cdot (-1) = -2 \text{ м/с}$$

 $\Rightarrow$

$$V(T) = 2 \cdot 0 = 0$$

$$\Rightarrow a = \frac{0 - (-2)}{4} = 0,5 \text{ м/с}^2$$

м.к в момент времени T $V=0$ Путь $L =$
~~перемещение~~
 $=$ ~~путь~~ до остановки L_1 + ~~перемещение~~
~~путь~~
 после остановки L_2

$$L_1 = -2 \cdot 4 + \frac{0,5 \cdot 4^2}{2} =$$

м.к в момент времени T $V=0$ Путь $L =$

$=$ путь до остановки L_1 + путь после L_2

$$L_1 = |-2 \cdot 4 + \frac{0,5 \cdot 4^2}{2}| = 4 \text{ м}$$

$$\Rightarrow S = 20 \text{ м}$$

$$L_2 = \frac{0,5 \cdot 8^2}{2} = 16 \text{ м}$$

$$2) F = m a = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2 \text{ Н}$$

$$3) A = F S_T \quad (S_T - \text{перемещение за время } T = \frac{L_1}{V_0})$$

$$A = 0,2 \cdot 4 = 0,8 \text{ Дж}$$

Ответ: 1) $S = 20 \text{ м}$ 2) $F = 0,2 \text{ Н}$ 3) $A = 0,8 \text{ Дж}$



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
1 ИЗ 2

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

№ 2

Решение

Дано

$$\alpha = 60^\circ$$

$$T = 2 \text{ с}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$V_0 = 2V(2)$$

$$H; |\vec{r}(T)|; R$$

(м.к траектория симметрична)

$$2) H = V_0 \sin \alpha \cdot T - \frac{gT^2}{2}$$

$$V_0 \sin \alpha \cdot T = 20 \text{ м/с}$$

$$V_0 = \frac{40\sqrt{3}}{3} \Rightarrow V_0 \cos \alpha = \frac{20\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \text{перемещение}$$

$$\text{по горизонтали } L = V_0 \cos \alpha \cdot T = \frac{40\sqrt{3}}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow |\vec{r}(T)| = \sqrt{400 + \frac{1600}{3}} = \sqrt{\frac{2800}{3}} = 20\sqrt{\frac{7}{3}} \text{ м}$$

3)

~~$$R = |\vec{r}(T)| = 2$$~~

~~$$gT = \frac{V^2}{R}$$~~

Ответ: 1) $H = 20 \text{ м}$

~~$$20 = \frac{7600}{3R} \quad 2) |\vec{r}(T)| = \frac{40\sqrt{3}}{3} \text{ м}$$~~

~~$$30R = 7600 \quad 3) R = \frac{760}{3} \text{ м}$$~~

~~$$R = \frac{760}{3} \text{ м}$$~~



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.

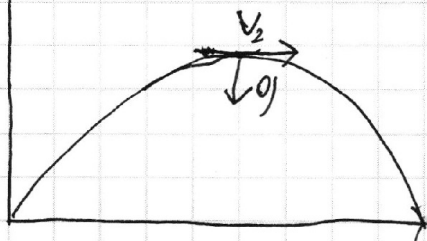
1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА

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!

3)



$$\alpha = \frac{v_2^2}{R}$$

$$\theta = \frac{v_2^2}{R}$$

v_2 - v в момент
времени $2t$

$$20 = \frac{400}{3R}$$

$$30R = 400$$

$$R = \frac{40}{3} \text{ м}$$

Ответ: 1) $4 = 20 \text{ м}$

$$2) |\vec{h}(T)| = \frac{40\sqrt{3}}{3} \text{ м}$$

$$3) R = \frac{40}{3} \text{ м}$$



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
7 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!

№3

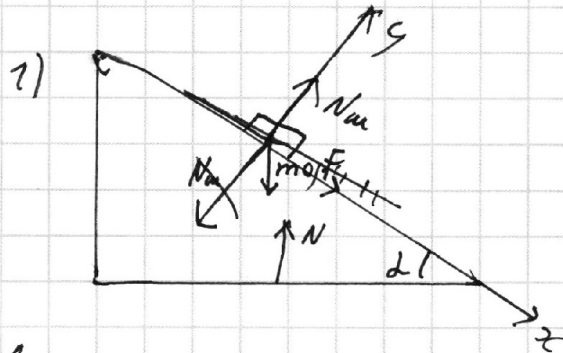
Дано

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

$$M = 7,5 \text{ т}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$\sin \alpha; N$$



Введем оси x и y

Проекция mg на Oy (N_m) =

$$= mg \cos \alpha, \text{ а на } Ox (F) = mg \sin \alpha$$

$$F_{\text{трения шайбы (клином)}} = mg \cos \alpha \mu_m$$

$$F = m a$$

Запишем 2 уравнения 1) $t = 0,1$

$$2) t = 0,3 - 0,1$$

$$\frac{0,6}{0,1} = \frac{mg (\sin \alpha + \cos \alpha \mu_m)}{m}$$

$$\frac{0,6}{0,2} = \frac{mg (\sin \alpha - \cos \alpha \mu_m)}{m}$$

$$\begin{cases} 0,6 = \sin \alpha + \cos \alpha \mu_m \\ 0,3 = \sin \alpha - \cos \alpha \mu_m \end{cases} +$$

$$2 \sin \alpha = 0,9$$

$$\sin \alpha = 0,45 \Rightarrow \cos \alpha \mu_m = 0,75$$

$$2) N = Mg + mg \cos^2 \alpha$$

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

$$\cos^2 \alpha = 0,7975$$

($\cos^2 \alpha$, т.к. это проекция

протекции на Ox на вертик
кал)



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!

$$N = 6 + 4 \cdot 0,4945 = 9,19 \text{ М} \approx 9,2 \text{ М}$$

3)

Презжущая проекция $mg \cos \alpha$ на горизонталь будет давать клин.

$$O_{\text{ма}} = mg \cos \alpha \sin \alpha$$

$$F_{\text{тр (максимальная)}} = NM = mg \cos \alpha \sin \alpha$$

$$2,3 \mu = \cos \alpha \sin \alpha$$

$$5,1 \mu = \sqrt{0,4945}$$

$$\mu = \frac{\sqrt{0,4945}}{5,1} \quad \text{это был предельный}$$

$$\text{лучей} = 7 \mu \geq \frac{\sqrt{0,4945}}{5,1}$$

$$\text{Ответ: } 1) \sin \alpha = 0,45$$

$$2) N = 9,2 \text{ М}$$

$$3) \mu \geq \frac{\sqrt{0,4945}}{5,1}$$



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
7 ИЗ 7

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!

№ 4

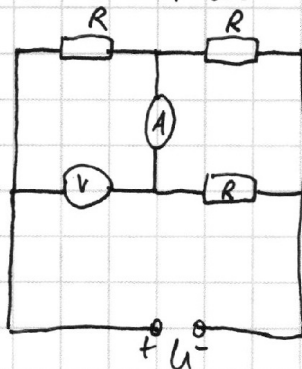
Дано

$$R = 200 \text{ Ом}$$

$$U = 120 \text{ В}$$

$$I; I_A; P$$

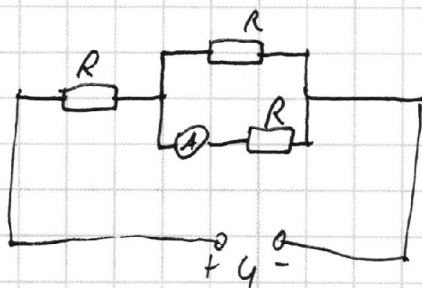
Решение



R_V - сопр. вольтметра
 R_A - сопр. амперметра
1) т.к. R_V очень

велико ток по
нему очень мал $\Rightarrow$

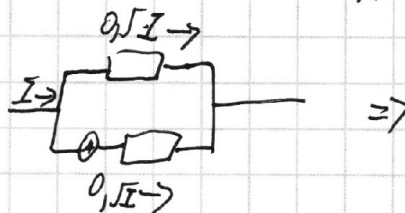
$\Rightarrow$ можно сделать эквивалентную схему



т.к. R_A очень мало

$$\text{общее сопротивление } R_0 = R + \frac{R}{2} = 300 \text{ Ом} \Rightarrow I = \frac{U}{R_0} = 0,4 \text{ А}$$

2) т.к. R_A очень мало



$$\Rightarrow I_A = 0,5 I = 0,2 \text{ А}$$

$$3) P = UI = 48 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) $I = 0,4 \text{ А}$

$$2) I_A = 0,2 \text{ А}$$

$$3) P = 48 \text{ Вт}$$



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
7 ИЗ 7

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!

н 5

Дано

$$m_b = m_a$$

$$t_2 = -20^\circ \text{C}$$

$$h = \frac{11}{9}$$

$$c_a = 2100 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$$

$$c_b = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$$

$$\lambda = 336000 \text{ Дж/кг}$$

$$t_0 = 0^\circ \text{C}$$

$$t_1; \delta$$

Решение

1) m_a (масса льда)

m_b (масса воды)

m_T (масса растаявшего льда)

$$h = \frac{m_b + m_T}{m_a - m_T} = \frac{11}{9}$$

$$9m_b + 9m_T = 11m_a - 11m_T$$

$$20m_a = 20m_T$$

$$m_T = 0,1 m_a = \delta$$

$$\Rightarrow \delta = 0,1$$

2) запишем уравнение теплового баланса

$$-c_a m_a t_2 + \lambda \delta m_a = c_b m_b t_1 \quad (\Delta t_2 = 0 - t_2 = -t_2)$$

$$\Delta t_1 = t_1 - 0 = t_1 \text{ Т.К}$$

остаток ^{массы} льда и лед и вода $\Rightarrow t_k = 0$

$$42000 m_a + 33600 m_a = 4200 m_b t_1$$

$$420 + 336 = 42 t_1$$

$$756 = 42 t_1$$

$$t_1 = \frac{726}{7} ^\circ \text{C}$$

Ответ: 1) $\delta = 0,1$

$$2) t_1 = \frac{726}{7} ^\circ \text{C}$$

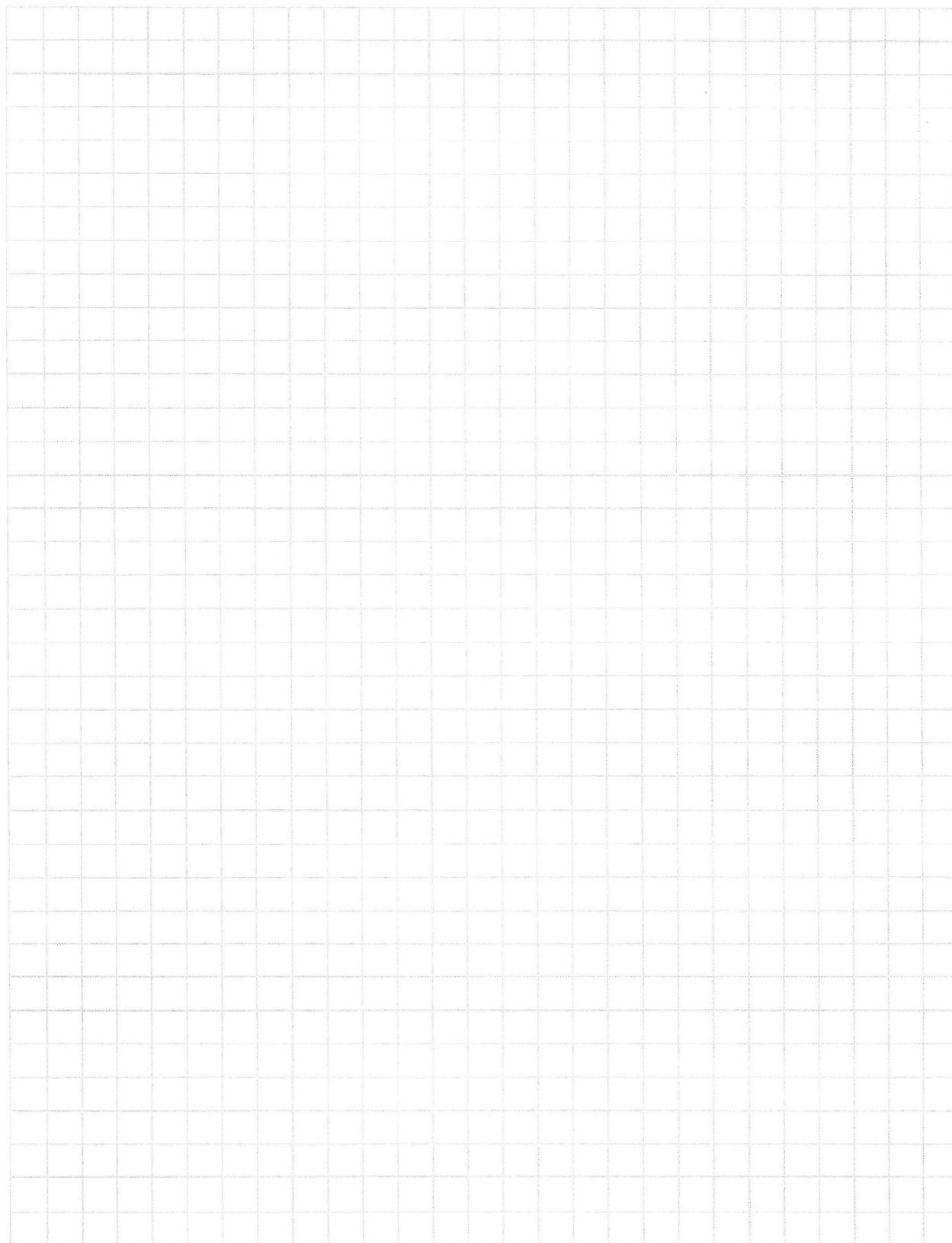


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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!



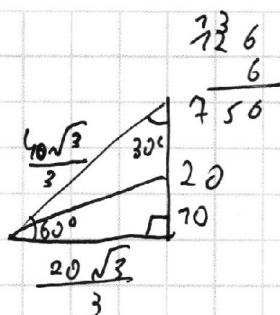


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$$\begin{array}{r} 77 \\ 6 \\ \hline 704 \end{array}$$

$$456$$

$$2\sqrt{100 + \frac{400}{3}}$$

$$2\sqrt{\frac{700}{3}}$$

$$\begin{array}{r} 274 \\ 4 \\ \hline 68 \end{array}$$

$$\cos 2$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 1,6 \\ 1,6 \\ 96 \\ 2,56 \end{array}$$

$$120$$

$$1 \quad N3$$

$$\begin{array}{r} 456 \\ 6 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 75 \\ 45 \\ \hline 345 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ 85 \\ \hline 5 \end{array}$$

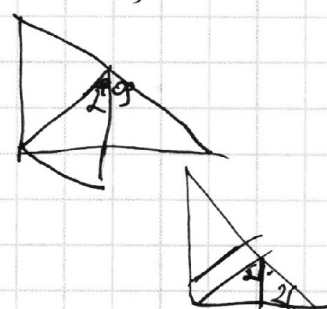
$$\begin{array}{r} 52 \\ 56 \\ 40 \\ \hline 148 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24245125 \\ 25 \\ \hline 379 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 794577 \\ 68 \\ \hline 774 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 74709 \\ 135 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 225 \end{array}$$



$$75$$

$$\begin{array}{r} 5\sqrt{379} \\ 10000 \\ 1600 \end{array}$$

$$20 = 35$$

$$\begin{array}{r} \sqrt{379} \\ 2000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 428 \\ 336 \\ 256 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 245 \\ 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 225 \\ 780 \end{array}$$

$$0,2025$$

$$30m = 7600$$

$$r = \frac{760}{3}$$

$$\begin{array}{r} 45614 \\ 4 \\ \hline 189 \end{array}$$

$$F = mg \cos 2N$$

$$F = mg \sin 2$$

$$\begin{array}{r} 456142 \\ 42 \\ \hline 336 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,6 \\ 0,1 \end{array}$$

$$0,6 = \sin 2 + \cos 2N$$

$$45^2$$

$$3,79$$

$$0,6 = \sin 2 + \cos 2N$$

$$\sin 2 = 0,2 \quad \cos 2N = -0,3$$

$$\sin 2 = 0,45$$

$$\cos 2N = 0,15$$

$$\begin{array}{r} 332 \\ 4975 \\ 4 \end{array}$$

$$N = \frac{300}{\sqrt{379}}$$

$$\begin{array}{r} 332 \\ 4975 \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 70000 \\ 2025 \\ 7975 \\ 2025 \end{array}$$



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!

$$f(t) = \frac{t}{2} - 2$$

$$v = \frac{t}{2} - 2$$

$$v = \frac{0}{t} + v_0$$

$$\frac{t}{2} - 2 = \frac{0}{t} + v_0$$

$$336$$

$$420$$

$$45612$$

$$6 \quad 37812$$

$$25 \quad 2 \quad 120$$

$$7077$$

$$18$$

$$78913$$

$$28 \quad 63$$

$$6314$$

$$4 \quad 75,25$$

$$23$$

$$30$$

$$18$$

$$20$$

$$N = 9,19$$

$$F_T = N 9,19 = 945,19$$

$$L = \frac{20\sqrt{3}}{3}$$

$$40\sqrt{3}$$

$$3$$

$$2$$

$$45$$

$$45$$

$$78225$$

$$2700 \cdot 20 + 336000 \cdot 0,1 = 9200x$$

$$42000 + 33600 = 9200x$$

$$420 + 336x = 42x$$

$$456 = 42x$$

$$378 = 24x$$

$$189 = 12x$$

$$3500$$

$$920$$

$$189 = 12x$$

$$63 = 4x$$

$$\sqrt{\frac{1600}{3x} + \frac{1200}{x}} = \sqrt{\frac{2800}{x}}$$

$$70\sqrt{\frac{28}{x}}$$

$$20\sqrt{\frac{7}{x}}$$

$$v = \frac{v_0}{\sin \alpha}$$

$$70 = \frac{1600}{3x}$$

$$30x = 1600$$

$$\sqrt{100 + \frac{400 \cdot 3}{9}}$$

$$\sqrt{\frac{300}{3} + \frac{400}{3}}$$

$$\sqrt{\frac{700}{3}}$$

$$v_y = 20$$

$$20$$

$$20$$

$$M = 20$$

$$v_0 = \frac{v_0}{\sin \alpha}$$

$$\sin \alpha = 1$$

$$v_0 = \frac{40\sqrt{3}}{3}$$

$$10000$$

$$2025$$

$$7945$$

$$v_0^2 = \frac{v_0^2}{4} + 400$$

$$\frac{3v_0^2}{4} = 400$$

$$3v_0^2 = 1600$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{1600}{3}} = \frac{\sqrt{7600}}{\sqrt{3}}$$



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

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
___ ИЗ ___

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

$$2700 \cdot 0,0 \cdot m \cdot t + 336000 \cdot 0,9 m \cdot t = 4200 m \cdot t$$



$$\frac{x}{x} = 1$$

Ny

$$\frac{p}{p}$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$0,2$$

$$F = mg \sin \alpha$$

$$F_T = N \cdot mg \cdot N \cos \alpha$$

$$0,6 -$$

$$0,1(6 - mg(\sin \alpha + N \cos \alpha)) = 0$$

$$6 = \frac{mg(\sin \alpha + N \cos \alpha)}{m}$$

$$\frac{m_b}{m_g} = 1 \quad \frac{m_b}{m_g} = 1$$

$$\frac{m_b + x}{m_b - x} = \frac{11}{5} \quad 6 = 0,1(\sin \alpha + N \cos \alpha)$$

$$mg \sin \alpha - N mg \cos \alpha \cdot 0,2$$

$$7 \cdot 0,81 = 10,19$$

$$= 0,6$$

$$0,1(\sin \alpha - N \cos \alpha) = 3$$

$$6 = 0,1 \sin \alpha + N \cos \alpha$$

$$3 = 0,1 \sin \alpha - N \cos \alpha$$

$$0 = 0,1 \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = 0,9$$

$$x = 1$$

$$\frac{p}{p} \quad 2) 0,2$$

$$71 \frac{20}{300} = \frac{40}{100} = 0,4$$

$$\frac{4}{R} = 1$$

$$3,36$$

$$R_0 = R + 0,5 R = 3000 \Omega$$

$$\frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{R}{2}$$

$$p = 0,4 \cdot 20$$

$$3) 48 \text{ BT}$$

$$m \quad 92 \quad \frac{9,2 \cdot 4}{8} = 2,3$$

$$m_b = m_a$$

$$11m_b + 71x = 11m_b - 9x$$

$$9m_b + 9x = 11m_b$$

$$N \cos \alpha = 2,1$$

$$N = \frac{2,1}{\sqrt{0,79}} \quad 2m_a = 28 \text{ m}$$

$$N = \frac{2,1 \sqrt{0,79}}{0,79} \quad m_a = 9x \quad x = \frac{m_a}{9}$$

331

$$\begin{array}{r} 230 \overline{) 45} \\ 280 \overline{) 4} \\ \hline 500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 230 \overline{) 45} \\ 225 \overline{) 5,1} \\ \hline 50 \\ 45 \end{array}$$



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!

$$\frac{120}{300}$$

$$\frac{11}{9}$$

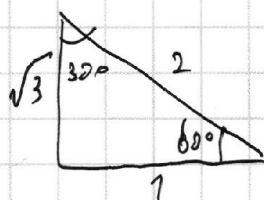
$$3v^2 + 10\sqrt{3}v - 100 = 0$$

$$M_1) \frac{72}{20} = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$D = 300 + 1200 = 1500$$

$$9-1 \quad -2 \quad 0 \quad 2 \quad 4$$

$$D = \frac{v^2}{h} \frac{10\sqrt{3}(1-\sqrt{5})}{6}$$



$$L_1 = -2 \cdot 4 + 4 = 4$$

$$\sqrt{1500}$$

$$10\sqrt{3} \frac{10\sqrt{3}(1+\sqrt{5})}{6}$$

$$L_2 = 16$$

$$S = 20$$

$$\frac{5\sqrt{3}(1+\sqrt{5})}{3}$$

$$\frac{N_2}{2}$$

$$F = m \cdot a$$

$$4$$

$$2) F = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2$$

$$2100 \cdot 20 \text{ m}$$

$$\frac{4200}{29700}$$

$$S = 4 \text{ m}$$

$$3) A = FS = 0,8 \text{ J}$$

$$x = v \cos \alpha$$

$$2100 \text{ m} \cdot 20 + 33600 \cdot 0,1 \text{ m} = 4200 \text{ m} \cdot x$$

$$y = v \sin \alpha$$

A2

$$M =$$

$$v = 2\sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{x^2 + (y-10)^2}$$

$$42000 + 33600 = 2200x$$

N3

$$0,6$$

$$4x^2 + 4y^2 = x^2 + y^2 - 20y + 100$$

$$\frac{x+y}{x-y} = \frac{11}{9}$$

$$3x^2 + 3y^2 + 20y = 100$$

$$9x + 9y = 11x - 11y$$

$$3(x^2 + y^2) + 20y = 100$$

$$20y = 2x$$

$$y = 0,1x$$

$$3v^2 + 20v \sin \alpha - 100 = 0$$

$$\begin{array}{r} 33600 \\ 42000 \\ \hline 75600 \\ 4200 \cdot 17 \\ \hline 71400 \\ \hline 4200 \cdot 17 \\ \hline 71400 \\ \hline 29400 \\ \hline 26000 \end{array}$$