



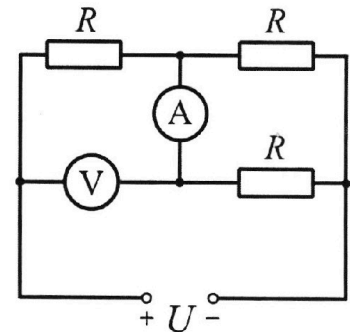
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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.

Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

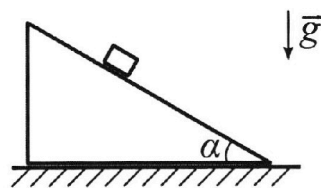
1. Шайба массой $m=0,4$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$, здесь $\vec{V}_0$ – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 2$ м/с, постоянная $T = 4$ с.

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 $t=T$.

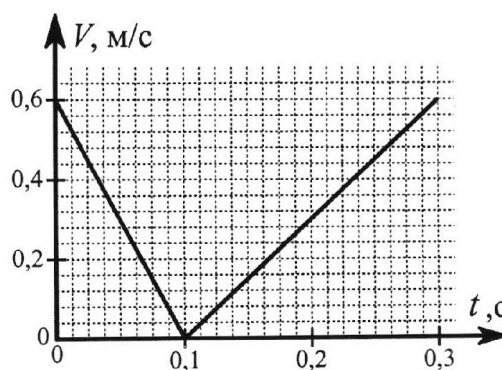
2. Камень брошен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. За первые $T = 2$ с полета модуль скорости камня уменьшился в два раза. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

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?





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!

Дано

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

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

$$V_0 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T = 4 \text{ с}$$

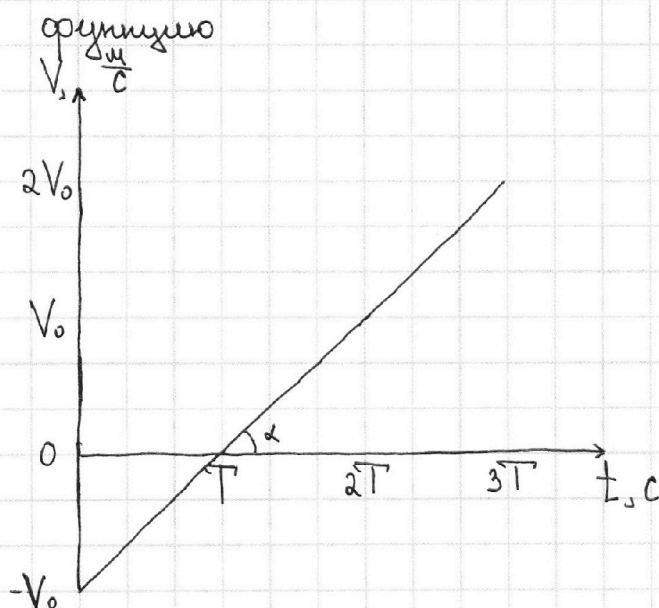
S - ?

F - ?

A - ?

Решение

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



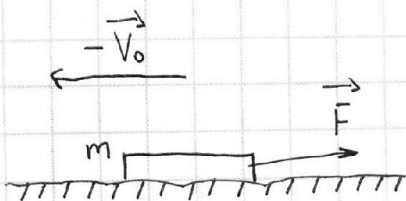
Чтобы найти путь за время $t=0$ до $t=3T$

~~построим~~ найдем площадь под графиком

$$S = \frac{V_0 T}{2} + \frac{2V_0 \cdot 2T}{2} = \frac{V_0 T}{2} + \frac{4V_0 T}{2} = \frac{5V_0 T}{2} = \frac{5 \cdot 2 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 4 \text{ с}}{2} = 20 \text{ м}$$

$$a = \tan \alpha = \frac{2V_0}{2T} = \frac{V_0}{T} \quad F = m \cdot a = m \cdot \frac{V_0}{T} = 0,4 \text{ кг} \cdot \frac{2 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{4 \text{ с}} = 0,2 \text{ Н}$$

В момент времени $t=0 \text{ с}$





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
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!

Работа за от $t=0$ до $t=T$

III. к. в этом промежуток перемещение тела и
силы противоположны.

Работа будет отрицательной

$S_1 = \frac{V_0 T}{2}$ где S_1 путь пройденный от $t=0$ до $t=T$

$$A = -F \cdot S_1 = -m \frac{V_0}{T} \cdot \frac{V_0 T}{2} = -m \frac{V_0^2}{2} = -0,4 \text{ кг} \cdot \frac{4 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{2} = -0,8 \text{ Дж}$$

Ответ: ~~14/12~~ $S = \frac{5}{2} V_0 T = 20 \text{ м}$

$$F = m \frac{V_0}{T} = 0,2 \text{ Н} \quad A = -m \frac{V_0^2}{2} = -0,8 \text{ Дж}$$



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!

Дано
 $\alpha = 60^\circ$
 $T = 2c$
 $V_0 = 2V_1$
 $g = 10 \frac{м}{с^2}$

Решение

1) $\vec{V}_1 = \vec{V}_0 + \vec{g}T$
2) $\vec{r}(T) = \vec{V}_0 T + \frac{\vec{g}T^2}{2}$

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

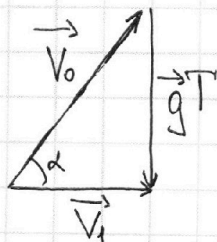
Спроецируем уравнение 2 на ось ось y

$$Oy: H = V_0 \sin \alpha T - \frac{gT^2}{2}$$

П.к. ускорение свободного падения направлено перпендикулярно плоскости

$$Ox: S = V_0 \cos \alpha T$$

$\cos \alpha = \frac{1}{2}$ поэтому через время T от начала отсчета камень будет находиться в верхней точке траектории





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!

Теперь нам известно что через время T вертикальн. составляющая скорости равна нулю

Проецируем 1 уравнение

$$oy: 0 = V_0 \sin \alpha - gT \Rightarrow V_0 \sin \alpha = gT$$

Подставим в H

$$H = gT^2 - \frac{1}{2}gT^2 = \frac{1}{2}gT^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{м}{с^2} \cdot (2с)^2 = 20 м$$

$$V_0 = \frac{gT}{\sin \alpha}$$

Подставим в S

$$S = V_0 \cos \alpha T = \frac{gT^2}{\sin \alpha} \cos \alpha = \frac{gT^2 \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\begin{aligned} |\vec{r}(T)| &= \sqrt{H^2 + S^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{2}gT^2\right)^2 + \left(\frac{gT^2 \cos \alpha}{\sin \alpha}\right)^2} = \\ &= \sqrt{\left(\frac{1}{2} \cdot 10 \frac{м}{с^2} \cdot (2с)^2\right)^2 + \left(\frac{10 \frac{м}{с^2} \cdot (2с)^2 \cdot \frac{1}{4}}{\frac{3}{2}}\right)^2} = \sqrt{(20 м)^2 + \left(\frac{20}{3} м\right)^2} = \\ &= \sqrt{400 м^2 + \frac{400}{9} м^2} = \sqrt{\frac{3600}{9} м^2 + \frac{400}{9} м^2} = \sqrt{\frac{4000}{9} м^2} = \frac{20}{3} \sqrt{10} м \end{aligned}$$

В верт. направлении $a_{y,y} = g$

$$a_{y,y} = \frac{V_1^2}{R}$$

$$R = \frac{V_1^2}{a_{y,y}}$$

$$m.k. V_0 = 2V_1$$

$$R = \frac{\left(\frac{V_0}{2}\right)^2}{g} = \frac{V_0^2}{4g} = \frac{g^2 T^2}{\sin^2 \alpha \cdot 4g} = \frac{gT^2}{4\sin^2 \alpha} = \frac{10 \frac{м}{с^2} \cdot 4с^2}{4 \cdot \frac{3}{2}} = \frac{20}{3} м$$

$$Ответ: H = \frac{1}{2}gT^2 = 20 м \quad |\vec{r}(T)| = \frac{20}{3}\sqrt{10} м \quad R = \frac{gT^2}{4\sin^2 \alpha} = \frac{20}{3} м$$



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 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!

Дано

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

$$m_k = 1,5 \text{ м}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

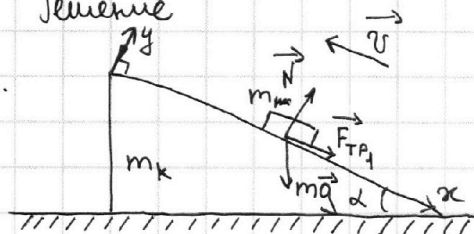
$V(t)$

$\sin \alpha$ - ?

N - ?

μ - ?

Решение
1 сл.



Расставим силы действовавшие на шайбу

В промежуток времени $0 < t < 0,1 \text{ с}$.

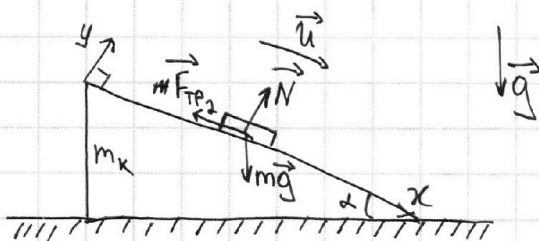
Основное уравнение динамики

$$\vec{N} + \vec{F}_{TP1} + m\vec{g} = m\vec{a}_1$$

$$Ox: F_{TP1} + mg \sin \alpha = ma_1$$

$$Oy: N - mg \cos \alpha = 0$$

2 сл.



Основное уравнение динамики

$$\vec{N} + \vec{F}_{TP2} + m\vec{g} = m\vec{a}_2$$

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$$

$$Ox: -F_{TP2} + mg \sin \alpha = ma_2$$

$$Oy: N - mg \cos \alpha = 0$$

Найдем ускорения a_1 и a_2 из уравнений

$$a_1 = \frac{0,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{0,1 \text{ с}} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$a_2 = \frac{0,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{0,2 \text{ с}} = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

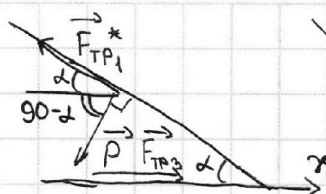


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
3 из 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!



Запишем F_{TP1}^* как F_{TP1} а P как N

$$N \sin \alpha + F_{TP1} \cos \alpha = F_{TP3}$$

$$Ox: -m_k g + N_1 + F_{TP1} \sin \alpha - N \cos \alpha = 0$$

$$N_1 = m_k g - F_{TP1} \sin \alpha + N \cos \alpha$$

$$F_{TP3} = \mu N_1$$

$$F_{TP3} = \mu (m_k g - F_{TP1} \sin \alpha + N \cos \alpha)$$

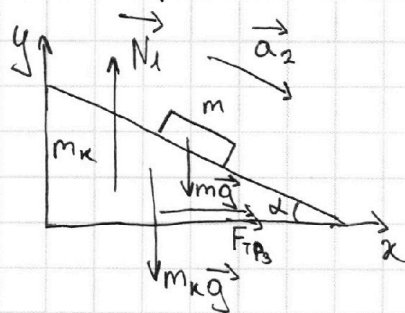
$$N \sin \alpha + F_{TP1} \cos \alpha = \mu (m_k g - F_{TP1} \sin \alpha + N \cos \alpha)$$

$$F_{TP1} = m a_1 - m g \sin \alpha$$

$$N = m g \cos \alpha$$

$$m g \cos \alpha \sin \alpha + (m a_1 - m g \sin \alpha)$$

Рассмотрим систему шара + блок



можем

$$\vec{F}_{TP3} + \vec{N}_1 + m \vec{g} + m_k \vec{g} = m \vec{a}_2$$

$$Ox: F_{TP3} = m a_2 \cos \alpha$$

$$Oy: N_1 = m g + m_k g = g(m + m_k)$$

$$F_{TP3} = \mu N_1 = \mu (m + m_k) g$$

$$\mu (m + m_k) g = m a_2 \cos \alpha$$



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.



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!

Сложим уравнения

$$F_{\text{тр}_1} + mg \sin \alpha = m a_1$$

$$F_{\text{тр}_1} = F_{\text{тр}_2}$$

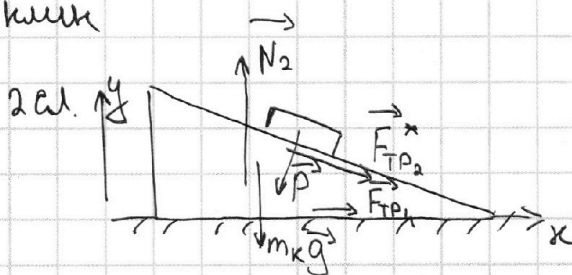
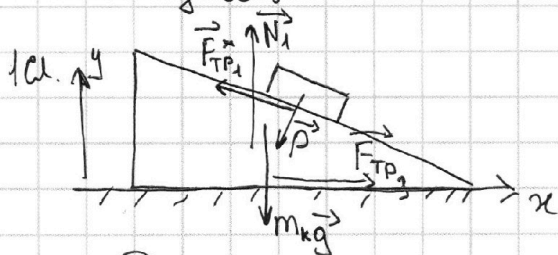
$$-F_{\text{тр}_2} + mg \sin \alpha = m a_2$$

$$2mg \sin \alpha = m(a_1 + a_2)$$

$$\sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g} = \frac{6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{2 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 0,45$$

$$N = mg \cos \alpha = mg \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} =$$
$$= 0,4 \text{ м} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \sqrt{1 - (0,45)^2} = 4 \text{ Н} \cdot \sqrt{0,7975}$$

Силы действующие на клин



Чтобы найти коэффициент трения (максимально возможный) мы должны рассмотреть 1 кг

По третьему закону Ньютона $|\vec{P}| = |\vec{N}|$, а также

$$|\vec{F}_{\text{тр}_1}^*| = |\vec{F}_{\text{тр}_1}|$$

$$|\vec{F}_{\text{тр}_2}^*| = |\vec{F}_{\text{тр}_2}|$$

Основное уравнение динамики

$$\vec{F}_{\text{тр}_1}^* + \vec{P} + \vec{F}_{\text{тр}_2} + m_k \vec{g} + \vec{N}_1 = 0$$



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
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!

$$\mu \geq \frac{m a_2 \cos \alpha}{(m + m_k) g} \geq \frac{0,4 \text{ м} \cdot 3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \sqrt{0,7975}}{1 \text{ м} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} \geq 0,12 \sqrt{0,7975}$$

~~Решение~~ Ответ: $\sin \alpha = 0,45$ $N = 4 \sqrt{0,7975} \text{ Н}$

$$\mu \geq 0,12 \sqrt{0,7975}$$



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!

Дано
 $R = 200 \text{ Ом}$
 $U = 120 \text{ В}$

I - ?
 I_A - ?
 P - ?

Сопротивление вольтметра
велико поэтому через
него ток не течет

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$
$$R_1 = \frac{R}{2}$$
$$R_{\text{экв}} = R_1 + R = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2} R$$

По закону Ома

$$I = \frac{U}{R_{\text{экв}}} = \frac{U}{\frac{3}{2} R} = \frac{2U}{3R} = \frac{2 \cdot 120 \text{ В}}{3 \cdot 200 \text{ Ом}} = 0,4 \text{ А}$$

$$I_A = \frac{I}{2} = 0,2 \text{ А}$$

$$P = \frac{U^2}{R_{\text{экв}}} = \frac{2U^2}{3R} = 48 \text{ Вт}$$

Ответ:

$$P = I^2 R_{\text{экв}} = \frac{U^2}{R_{\text{экв}}} = \frac{2U^2}{3R} = \frac{2 \cdot (120 \text{ В})^2}{3 \cdot 200 \text{ Ом}} = 48 \text{ Вт}$$

Ответ: $I = 0,4 \text{ А}$ $I_A = 0,2 \text{ А}$ $P = 48 \text{ Вт}$



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
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!

$$t_1 - t_0 = \frac{mc_u}{\dots}$$

$$cb(t_1 - t_0) = cu(t_0 - t_2) + \frac{1}{10} \lambda$$

$$cb(t_1 - t_0) = cu(t_0 - t_2) + \frac{1}{10} \lambda$$

$$t_1 = \frac{cu(t_0 - t_2) + \frac{1}{10} \lambda}{cb} + t_0 = \cancel{25.1^\circ \text{C}}$$

$$= \frac{251 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} + 0.1 \cdot 3.36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}} + 0^\circ\text{C} =$$

$$= \frac{2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 20^\circ\text{C} + 0.1 \cdot 3.36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}} =$$

$$= \frac{42000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} + 33600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}} = \frac{75600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}}$$

$$= \frac{756}{42} ^\circ\text{C} = \frac{108}{6} ^\circ\text{C} = 18^\circ\text{C}$$

$$\text{Ответ: } \delta = 0.1 \quad t_1 = 18^\circ\text{C}$$



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
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!

Дано

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

$$m_a = m_b = m$$

$$\frac{m_{b1}}{m_{a1}} = \frac{11}{9}$$

$$c_a = 2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$c_b = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

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

$$t_1 = ?$$

$$\delta = ?$$

Решение

Изначально $m_a = m_b = m$

После теплообмена

$$\frac{9m_{b1}}{11} = m_{a1}$$

$$\delta = \frac{\Delta m_x}{m_x} = \frac{m_a - m_{a1}}{m_a} = \frac{m_b - \frac{9}{11}m_{b1}}{m_b}$$

$$m_a + m_b = \frac{9}{11}$$

$$\frac{m_{b1}}{m_{a1}} = \frac{11}{9}$$

$$m_{b1} + m_{a1} = 2m$$

Решим систему

$$m_{b1} = 2m - m_{a1}$$

$$\frac{2m - m_{a1}}{m_{a1}} = \frac{11}{9}$$

$$18m - 9m_{a1} = 11m_{a1}$$

$$18m = 20m_{a1}$$

$$9m = 10m_{a1}$$

$$m_{a1} = \frac{9}{10}m$$

$$\delta = \frac{m_a - m_{a1}}{m_a} = \frac{m - \frac{9}{10}m}{m} = \frac{\frac{1}{10}m}{m} = 0,1$$

Запишем уравнение теплового баланса

$$m_b c_b (t_1 - t_0) = m_a c_a (t_0 - t_2) + (m_a - m_{a1}) \lambda$$

$$m c_b (t_1 - t_0) = m c_a (t_0 - t_2) + \frac{1}{10} m \lambda$$



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!

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

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

$\vec{V}_0$ - вектор начальной скорости

$$V_0 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T = 4 \text{ с}$$

$$S - ? \quad 400 + 56$$

$$F - ? \quad 100 + 8$$

$$A - ? \quad \begin{array}{r} 42000 \\ 33600 \\ \hline 75600 \end{array}$$

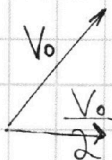
$$\frac{756}{42} = \begin{array}{r} 60 + 48 \\ 10 + 8 \end{array}$$

$$S = \frac{V_0 T}{2} + \frac{2V_0 \cdot 2T}{2} = \frac{V_0 T}{2} + 2V_0 T = \frac{V_0 T}{2} + \frac{4V_0 T}{2} = \frac{5V_0 T}{2} = 2,5 V_0 T$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{2V_0}{2T} = \frac{V_0}{T}$$

$$F = ma = m \frac{V_0}{T}$$

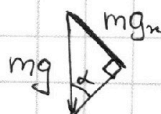
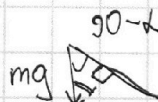
$$A = F \cdot S = 2,5 V_0 T \cdot m \frac{V_0}{T} = 2,5 V_0^2 \cdot m = 2,5 m V_0^2$$



$$\frac{9 \cdot 5}{20 \cdot 5} = \frac{45}{100}$$

$$4,5$$

$$45 = 2025$$



$$\sin \alpha = \frac{mg_x}{mg}$$

$$10 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot 2$$

$$\frac{20}{3}$$

$$4 \times 9 = 36$$

$$3600$$

$$\begin{array}{r} 10000 \\ 02025 \\ \hline 07975 \\ 10000 \end{array}$$

$$1 - 0,2025 = 0,7975$$

$$\frac{400 \cdot 10}{9}$$