



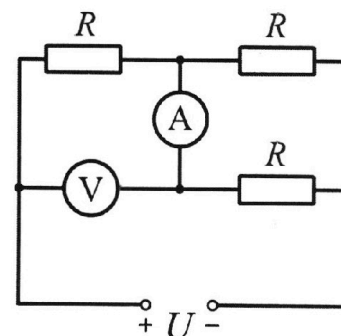
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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.

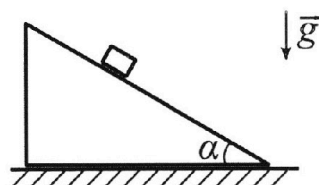
1. Шайба массой $m=0,4$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$, здесь $\vec{V}_0$ – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 2$ м/с, постоянная $T = 4$ с.

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 $t=T$.

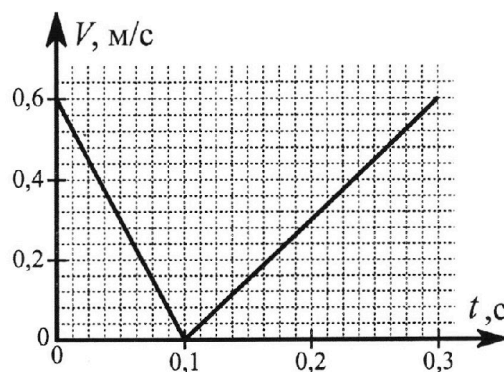
2. Камень брошен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. За первые $T = 2$ с полета модуль скорости камня уменьшился в два раза. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

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!

~1.

Вектор $\vec{V}$ * всегда либо сонаправлен вектору $\vec{V}_0$, либо ему противоположен ^{по направл.} когда $\frac{t}{T} - 1 < 0$

при $\frac{t}{T} - 1 \geq 0$, т.е. $t \geq T$ $V = V_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$

при $\frac{t}{T} - 1 < 0 \Rightarrow t < T$ $V = -V_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$.

векторы противоположны $\Rightarrow$

$$S = \int_0^{3T} V(t) dt = \int_0^T -V_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right) dt + \int_T^{3T} V_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right) dt$$

$$= V_0 \left(\int_0^T \left(1 - \frac{t}{T} \right) dt + \int_T^{3T} \left(\frac{t}{T} - 1 \right) dt \right) =$$

$$= V_0 \left(t \Big|_0^T - \frac{t^2}{2T} \Big|_0^T + \frac{t^2}{2T} \Big|_T^{3T} - t \Big|_T^{3T} \right) =$$

$$= V_0 \left(T - \frac{T^2}{2T} + \frac{9T^2 - T^2}{2T} - (3T - T) \right)$$



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**.



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!

$$= V_0 T \left(1 - \frac{1}{2} + 4 - 2 \right) = V_0 T \cdot \left(\frac{1}{2} + 2 \right) = \frac{5}{2} V_0 T = 20 \text{ м}$$

По II ^{ому} з. Ньютона: $\vec{F} = m \vec{a} = m \cdot \frac{d\vec{V}}{dt} =$

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

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

$$A = \int_{\vec{s}(0)}^{\vec{s}(T)} \vec{F} \cdot d\vec{s} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{V} = \frac{d\vec{s}}{dt} \\ \vec{F} = \text{const} \end{array} \right\} = \vec{F} \cdot \int_0^T \vec{V} dt =$$

$$= \frac{m \vec{V}_0}{T} \int_0^T \vec{V}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right) dt =$$

$$= \left\{ (\vec{V}_0 \cdot \vec{V}_0) = V_0^2 \right\} = \frac{m V_0^2}{T} \cdot \left(\frac{t^2}{2T} \Big|_0^T - t \Big|_0^T \right) =$$

$$= \frac{m V_0^2}{T} \cdot \left(\frac{T^2}{2T} - T \right) = - \frac{m V_0^2}{2} = \frac{-0,4 \cdot 2^2}{2} \text{ Дж} =$$

$$= -0,2 \cdot 4 \text{ Дж} = -0,8 \text{ Дж}$$

Ответ: $s = 20 \text{ м}$; $F = 0,2 \text{ Н}$; $A = -0,8 \text{ Дж}$.



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 3

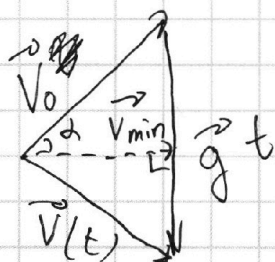
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Пусть $\vec{V}(t)$ - зависимость ^{~2} вектора скорости камня от времени.

$$\vec{V}(t) = \vec{V}_0 + \vec{g} \cdot t, \text{ где } \vec{V}_0 - \text{начальная к.}$$

камень, т.к. на камень действует только сила тяжести, поэтому ускорение $\vec{g}$.

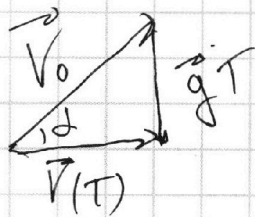
Изобразим $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 + \vec{g}t$ в виде векторного Δ :



Заметим, что $V_{\min}$, когда $\vec{V}(t) \perp \vec{g}t$ (вертикальная проекция обнуляется, а горизонтальная не зависит от времени). $\Rightarrow$

$$\Rightarrow V_{\min} = V_0 \cos \alpha = V_0 \cdot \cos 60^\circ = \frac{V_0}{2} \Rightarrow$$

$V_{\min} = V(T)$, т.к. V принимает значение $V_{\min}$ один раз за полёт. $\Rightarrow$



$$gT = V_0 \sin \alpha \quad (1)$$

т.к. движение равноускоренное, то $\vec{r}(t) = \vec{V}_0 t + \vec{g} \frac{t^2}{2}$



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
☐

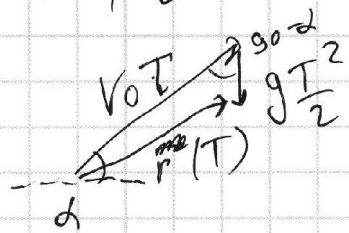
7
☐

СТРАНИЦА
2 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!

где $\vec{r}(t)$ - зависимость вектора перемещения от времени.

Изобразим в виде вект. Δ : $\vec{r}(T)$



из Δ по th. cos:

$$r(T) = \sqrt{V_0^2 T^2 + \frac{g^2 T^4}{4} - g T^3 V_0 \sin \alpha} =$$

$$= \sqrt{\frac{g^2 T^2}{\sin^2 \alpha} T^2 + \frac{g^2 T^4}{4} - g T^3 \frac{g}{2} \cdot g T (V_0 \text{ из (1)})}$$

$$= g T^2 \sqrt{\frac{1}{\sin^2 \alpha} + \frac{1}{4} - 1} = g T^2 \sqrt{\frac{1}{1 - \cos^2 \alpha} - \frac{3}{4}} =$$

$$= 10 \cdot 2^2 \cdot \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{1}{4}} - \frac{3}{4}} \text{ м} = 40 \sqrt{\frac{4}{3} - \frac{3}{4}} \text{ м}$$

$$= 40 \sqrt{\frac{16 - 9}{12}} \text{ м} = \frac{40}{2} \sqrt{\frac{7}{3}} \text{ м} = 20 \cdot \sqrt{\frac{7}{3}} \text{ м}$$

Вертикальную составляющую $r(T) = H$ можно также найти из Δ : $H = V_0 T \sin \alpha - \frac{g T^2}{2}$



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.

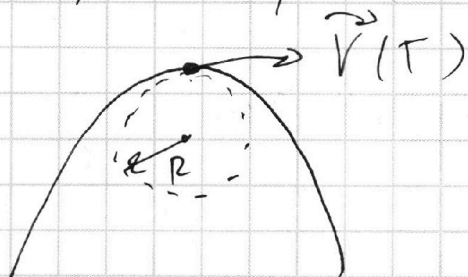
1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

$$H = gT^2 - \frac{gT^2}{2} = \frac{gT^2}{2} = \frac{10 \cdot 2^2}{2} \text{ м} = 20 \text{ м}$$

Т.к. движение камня происходит в однородном поле гравитации, то его траектория — парабола, т.к. $\vec{V}(T)$ — горизонтальна, то в момент вр. T — камень находится в вершине параболы:



~~Решение~~

$$a_n = \frac{V^2}{R} - \text{нормальная}$$

составляющая ускорения
вертикальна

$$a_n = g, \text{ т.к. нормаль}$$

$$R = \frac{V^2(T)}{g} = \frac{V_0^2}{4g} = \left(\frac{gT}{\sin 2} \right)^2 \cdot \frac{1}{4g} =$$

$$= \frac{g^2 T^2}{\sin^2 2 \cdot 4g} = \frac{gT^2}{4(1 - \cos^2 2)} = \frac{10 \cdot 2^2}{4 \cdot (1 - \frac{1}{4})} \text{ м} =$$

$$= \frac{10 \cdot 4}{3} \text{ м} = \frac{40}{3} \text{ м}$$

ответ: $H = 20 \text{ м}$; $|\vec{r}(T)| = 20\sqrt{\frac{7}{3}} \text{ м}$; $R = \frac{40}{3} \text{ м}$



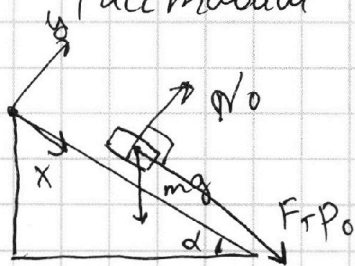
1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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!

Т.к. сначала ^{№3} шайба движется по кинку, а по условию после остановки она движется по той же прямой, то и после остановки она движется по кинку такое возможно только если сначала шайба двигалась вверх по кинку. $\Rightarrow$ при $t \in [0; 0,1]$ с - шайба двигалась вверх по кинку, а при $t \in (0,1; 0,3]$ с - вниз по кинку. ~~Вниз~~

Рассмотрим силы: (движение вверх).



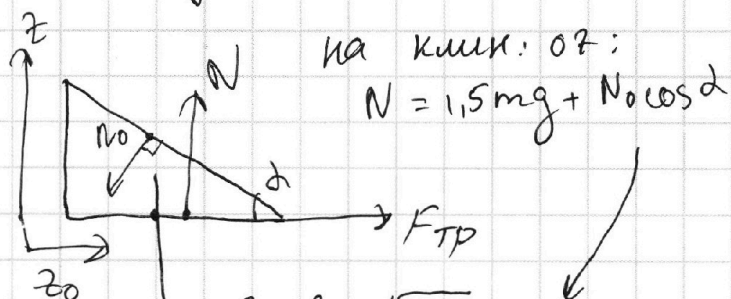
$\sum \vec{F} = m\vec{a}$
на шайбу:

$$Oy: N_0 = mg \cos \alpha$$

$$Ox: mg \sin \alpha + F_{тр0} = ma_1$$

$F_{тр0} = \mu_0 \cdot N_0$, μ_0 - коэфф. трения между шайбой и точкой касания кинка.

$$(1) mg \sin \alpha + \mu_0 mg \cos \alpha = ma_1 = mg (\sin \alpha + \mu_0 \cos \alpha)$$



на кинк. от:

$$N = 1,5mg + N_0 \cos \alpha$$

$$(3) N = 1,5mg + mg \cos^2 \alpha$$



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**.

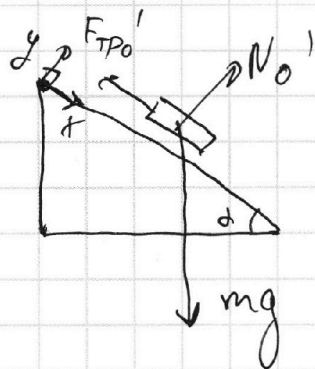


СТРАНИЦА

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!

Рассставим силы (движение шайбы вниз):



$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

$$\begin{cases} -F_{tr0}' + mg \sin \alpha = m a_2 \\ N_0' = mg \cos \alpha \\ F_{tr0}' = \mu_0 N_0' \end{cases}$$

$$(2) \quad m a_2 = mg (\sin \alpha - \mu_0 \cos \alpha)$$

и движение шайбы после остановки возможно при $\sin \alpha > \mu_0 \cos \alpha$

$$\boxed{\mu_0 < \operatorname{tg} \alpha}$$

(1) + (2)

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

$$\sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g}$$

a_1 и a_2 — модули коэфф. наклонов графиков

~~и~~ $v(t)$ при движении вверх и

$$\text{вниз: } a_1 = \frac{0,6}{0,1} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}; \quad a_2 = \frac{0,6}{0,3 - 0,1} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} =$$

$$= 3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{6 + 3}{2 \cdot 10} = \frac{9}{20} = \frac{45}{100} = 0,45$$



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!

Из соотношения (3):

$$N = mg(1,5 + \cos^2 \alpha) = mg(2,5 - \sin^2 \alpha) =$$
$$= mg(2,5 - 0,45^2) = mg(2,5 - 0,2025) =$$

$$\begin{array}{r} 2,5 \\ - 0,2025 \\ \hline 2,2975 \end{array}$$

$$= mg(2,3 - 0,0025) \approx$$

$$2,3 mg = 2,3 \cdot 0,4 \cdot 10 \text{ Н} =$$
$$\approx 9,2 \text{ Н}$$

$$\begin{array}{r} 2,3 \\ \times 4 \\ \hline 9,2 \end{array}$$

Книжка находится в покое когда со стороны горизонтальной поверхности на неё действует сила трения покоя.

Условие равновесия книжки по оси Z_0 при движении книжки вверх:

$$F_{\text{тр}} = N_0 \sin \alpha = mg \cos \alpha \sin \alpha \leq \mu N = 2,3 \mu mg$$

$$mg \cos \alpha \sin \alpha \leq 2,3 \mu mg$$

$$\mu \geq \frac{\cos \alpha \sin \alpha}{2,3}$$



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
☐

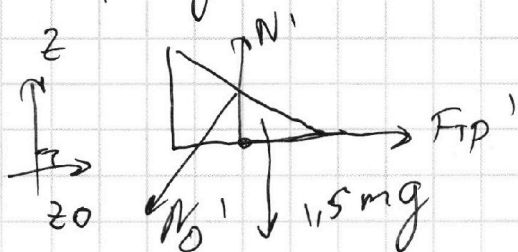
7
☐

СТРАНИЦА

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!

при движении вниз:



$$\begin{aligned} \text{о } z: N' &= 1,5mg + N_0' \cos \alpha = \\ &= 1,5mg + mg \cos^2 \alpha = \\ &= 2,3mg \end{aligned}$$

$$\text{о } z_0: F_{\text{тр}}' = N_0' \cdot \sin \alpha \leq \mu \cdot N' = \mu 2,3mg$$

$$\text{Реш: } N_0' \sin \alpha \leq 2,3 \mu mg$$

$$mg \sin \alpha \cos \alpha \leq 2,3 \mu mg$$

$$\begin{aligned} \mu &\geq \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{2,3} = \frac{0,45 \cdot \sqrt{1-0,45^2}}{2,3} = \\ &= \frac{0,45 \cdot \sqrt{0,8}}{2,3} \approx \frac{0,45 \cdot \sqrt{\frac{81}{100}}}{2,3} = \frac{0,45 \cdot 9}{2,3} = \\ &= \frac{4,05}{2,3} \approx \frac{4}{20} = 0,2 \end{aligned}$$
$$\begin{array}{r} \frac{4}{2} + \frac{0,45}{9} \\ \hline 13,05 = 4,05 \end{array}$$

Ответ: $\sin \alpha = 0,45$; $N = 9,2 \text{ Н}$; $\mu \geq 0,2$.



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.

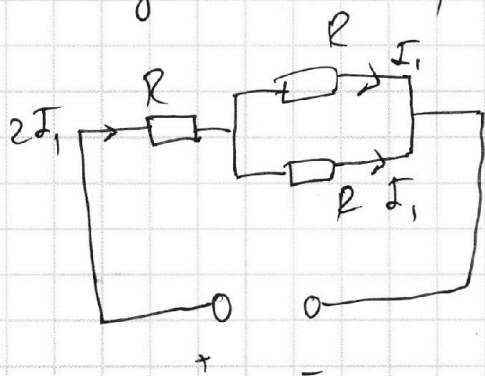


СТРАНИЦА

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!

R_A, R_V — сопротивления Амперметра и Вольтметра т.к. $R_V \gg R \gg R_A$, то R_A можно заменить на перемычку, а R_V — на разрыв цепи. (для расстановки токов).



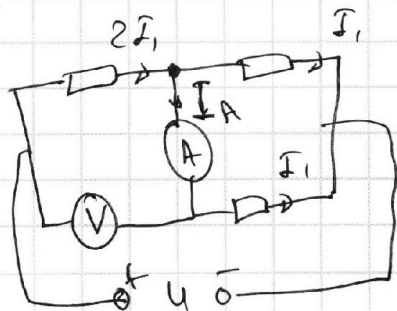
Расставим токи в ветвях цепи с учетом равенства напряжений на параллельных ветвях и закона Ома, 2-го правила Кирхгофа.

$$U = 2I_1 R + I_1 R = 3I_1 R$$

Через источник течет $I = 2I_1 \Rightarrow$

$$I = \frac{2 \cdot U}{3R} = \frac{2 \cdot 120}{3 \cdot 200} \text{ A} = \frac{1}{100} \cdot 40 \text{ A} =$$

$$= 400 \text{ mA}$$



2-е прав. Кирхгофа:

$$2I_1 = I_A + I_1$$

$$I_A = I_1 = \frac{U}{3R} =$$



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!

$$I_A = I_1 = \frac{U}{3R} = \frac{120 \text{ В}}{3 \cdot 2000 \text{ Ом}} = \frac{40}{200} \text{ А} = \frac{200 \text{ А}}{1000} =$$

$$= 0,2 \text{ А}$$

$$P = U \cdot I = \frac{U \cdot 2U}{3R} = \frac{U^2}{R} \cdot \frac{2}{3} = 0,4 \text{ А} \cdot 120 \text{ В} =$$

$$= 4 \cdot 12 \text{ Вт} = 48 \text{ Вт}$$

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
☐

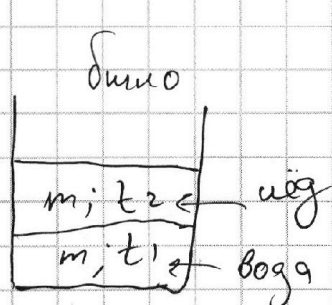
5
☒

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
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!



m — нач. масса воды.

Пусть Δm — лёд превратилось в воду:
Тогда $n = \frac{m + \Delta m}{m - \Delta m}$; $\delta = \frac{\Delta m}{m}$

$$n = \frac{1 + \frac{\Delta m}{m}}{1 - \frac{\Delta m}{m}} = \frac{1 + \delta}{1 - \delta} \Leftrightarrow n - n\delta = 1 + \delta$$
$$\delta = \frac{n - 1}{1 + n} =$$

$$= \frac{\frac{11}{9} - 1}{\frac{11}{9} + 1} = \frac{11 - 9}{11 + 9} = \frac{2}{20} = 0,1$$

Ур-ие теплового баланса:

т.к. в установившемся режиме есть и лёд и вода, то конечная температура содержимого $t_0 = 0^\circ\text{C}$



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
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!

$$c_m(t_0 - t_2) + \lambda_m + c_b m(t_0 - t_1) = 0$$

$$m = \delta$$

$$c_m(t_0 - t_2) + \delta \lambda + c_b t_0 - c_b t_1 = 0$$

$$t_1 = \frac{c_m(t_0 - t_2) + \delta \lambda + c_b t_0}{c_b} =$$

$$\text{21002} \quad = \frac{c_m}{c_b}(t_0 - t_2) + \delta \frac{\lambda}{c_b} + t_0 =$$

$$= \left(\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 20 + \frac{0,1 \cdot 3,36 \cdot 10^5}{4,2 \cdot 10^3} + 0 \right) ^\circ \text{C} =$$

$$= \left(10 + \frac{0,1 \cdot 336}{4,2} \right) ^\circ \text{C} = \left(10 + \frac{336}{42} \right) ^\circ \text{C} =$$

$$= \left(10 + \frac{3 \cdot 168}{21} \right) ^\circ \text{C} = \left(10 + \frac{60 - 4}{7} \right) ^\circ \text{C}$$

$$= 18 ^\circ \text{C}$$

$$\text{Ответ: } \delta = 0,1; \quad t_1 = 18 ^\circ \text{C}.$$



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
__ 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!

