



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



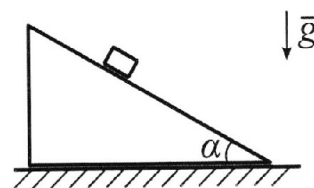
1. Шайба массой $m=0,4$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{v}(t) = \vec{v}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$, здесь $\vec{v}_0$ – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $v_0 = 2$ м/с, постоянная $T = 4$ с.

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 $t=T$.

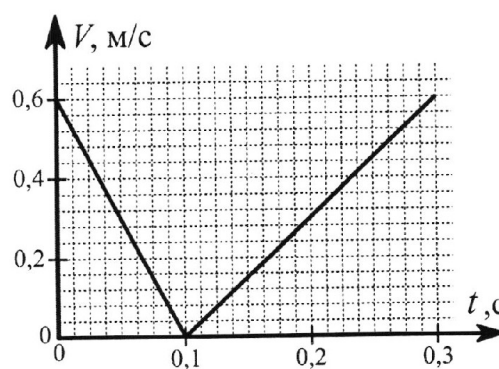
2. Камень брошен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. За первые $T = 2$ с полета модуль скорости камня уменьшился в два раза. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

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?





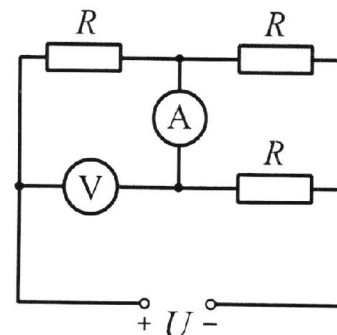
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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.

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!

N 1

Дано: $m = 0,4 \text{ кг}$; $\bar{v}(t) = \bar{v}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$; $v_0 = 2 \text{ м/с}$; $T = 4 \text{ с}$

Найти: S ; F ; A

$$\bar{v}(t) = \cancel{v_0 \cdot \frac{t}{T}} \cdot \frac{\bar{v}_0}{T} t - \bar{v}_0$$

Заметим, что скорость изменяется по закону: ~~$v = at + v'$~~ $v = at + v'$, где a — некоторое ускорение, а v' — начальная скорость.

Заметим, что в нашем случае ускорение, с которым движется шайба равно: $\frac{v_0}{T}$; а начальная скорость $(-v_0)$.

Значит наше тело ускоряется в направлении, противоположном начальной скорости, то есть сначала замедляется, а потом ускоряется.

Тогда путь можем найти, как сумму путей до остановки и после.

время остановки

$$\frac{v_0}{T} t_{\text{ост}} - \bar{v}_0 = 0 \Rightarrow t_{\text{ост}} = T$$

$$\bar{S}_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{v_0}{T} \right) \cdot \frac{t_{\text{ост}}^2}{2} - \bar{v}_0 t_{\text{ост}} = -\bar{v}_0 t_{\text{ост}} \Rightarrow |\bar{S}_1| = \frac{v_0 t_{\text{ост}}}{2} = \frac{v_0 T}{2}$$

1 направление 2

~~Рассчитать, какое время шайбы до остановки~~



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!

$$S_2 = \frac{V_0(3T - t_{\text{ост}})^2}{2} - 0 \cdot (3T - t_{\text{ост}}) \Rightarrow S_2 = 2V_0T$$

т.к. начальная скорость шайбы во время остановки равна нулю.

Перемещение шайбы после остановки

$$S = S_1 + S_2 = \frac{V_0T}{2} + 2V_0T = \frac{5V_0T}{2} = 2,5V_0T = 2,5 \cdot 2 \cdot 4 = 20 \text{ м}$$

По 231 μ сила - это масса на ускорение

$$F = ma \Rightarrow |F| = m|a| = m \frac{V_0}{T} = 0,4 \cdot \frac{2}{4} = 0,2 \text{ Н}$$

Работа - это сила на расстояние

$$A = F \cdot S$$

Т.к. сила на промежутке от $t=0$ до $t=T$, действовала против направления движения шайбы (т.к. когда $t=T$ - шайба останавливалась), то вектор перемещения направлен против вектора силы, а значит работа будет отрицательная.

$$A = F \cdot (-S_1) = F \cdot \left(-\frac{V_0T}{2}\right) = 0,2 \cdot \left(-\frac{2 \cdot 4}{2}\right) = -0,8 \text{ Дж}$$

расстояние которое прошла шайба от $t=0$ до $t=T$.

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 ☐

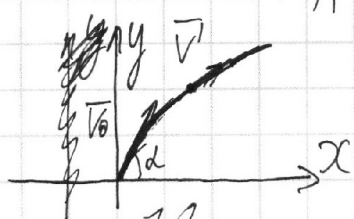
СТРАНИЦА
1 из 3

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!

№2

Дано: $\alpha = 60^\circ$; $T = 2\text{с}$; $g = 10\text{м/с}^2$

Найти: H ; $|\vec{r}(t)|$; R



$$|\vec{v}_0| = 2|\vec{v}|$$

Введём оси x и y , так, как показано на рисунке.

Найдём v_0 :

Запишем изменение ~~в~~ скорости ^{камень} от времени в проекциях на оси x и y :

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0y} = v_0 \sin \alpha - gt \end{cases} \Rightarrow v(t) = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} =$$

~~по формуле~~

$$= \sqrt{v_0^2 \cos^2 \alpha + v_0^2 \sin^2 \alpha + g^2 t^2 - 2v_0 \sin \alpha g t} = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2 - 2v_0 \sin \alpha g t}$$

$$\Rightarrow v_0 = 2v(T) = \sqrt{4v_0^2 + 4g^2 T^2 - 8v_0 \sin \alpha g T}$$

Возведём обе части уравнения в квадрат ~~по формуле~~

$$v_0^2 = 4v_0^2 + 4g^2 T^2 - 8v_0 \sin \alpha g T$$

~~с учётом, что $v_0 = 2v$~~

$$3v_0^2 - 8v_0 \sin \alpha g T + 4g^2 T^2 = 0$$

$$D = 64v_0^2 \sin^2 \alpha g^2 T^2 - 48g^2 T^2 = 0$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{3}{4}$$

$$v_0 = \frac{8v_0 \sin \alpha g T}{6} = \frac{4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 10 \cdot 2}{3} = \frac{40\sqrt{3}}{3}$$



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!

Погда вертикальное ~~смещение~~ перемещение камня можно найти по формуле равноускоренного движения:

$$H = v_{0y}T - \frac{gT^2}{2} = v_0 \cdot \sin(45^\circ)T - \frac{gT^2}{2} = \frac{40\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 2 - \frac{10 \cdot 2^2}{2} = 40 - 20 = 20 \text{ м}$$

Модуль перемещения можно найти по теореме Пифагора из вертикального и горизонтального перемещений:

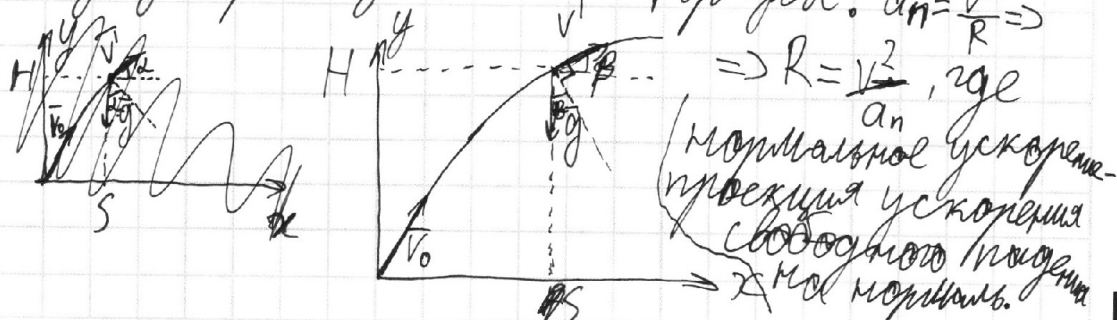
$$|\vec{r}(T)| = \sqrt{H^2 + S^2}$$

← горизонтальное ~~перемещение~~ перемещение камня за время.

$$S(T) = v_x T = v_0 \cdot \cos(45^\circ)T = \frac{40\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 = \frac{40\sqrt{3}}{2} \text{ м}$$

$$|\vec{r}(T)| = \sqrt{20^2 + \left(\frac{40\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \sqrt{400 + \frac{1600}{3}} = \sqrt{\frac{1200 + 1600}{3}} = \sqrt{\frac{2800}{3}} = 20\sqrt{\frac{7}{3}}$$

Радиус кривизны можно посчитать из формулы: $a_n = \frac{v^2}{R} \Rightarrow$





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!

Углы, отмеченные на рисунке равны,
т.к. получаются из поворота угла 90° .

$$\text{Тогда } \cos \beta = \frac{v_0 x}{v'} = \frac{v_0 \cdot \cos \alpha}{\frac{v_0}{2}} = 1 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow R = \frac{(v')^2}{g \cdot \cos \beta} = \frac{v_0^2}{4g} = \frac{40^2}{3 \cdot 20} = \frac{40}{3} \approx 13,33 \text{ м} = 13\frac{1}{3} \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } H = 20 \text{ м}; |\vec{r}(T)| = 20 \sqrt{\frac{7}{3}} \text{ м} = \frac{20 \sqrt{21}}{3} \text{ м};$$

$$R = 13\frac{1}{3} \text{ м} \approx 13,33 \text{ м}$$



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 4

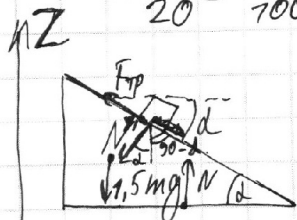
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\Rightarrow N' = mg \cos \alpha \Rightarrow \begin{cases} \mu' mg \cos \alpha + mg \sin \alpha = m(-a_1) \\ mg \sin \alpha - \mu' mg \cos \alpha = m a_2 \end{cases}$$

Сложим два полученных уравнения:

$$2 \mu' mg \sin \alpha = m(a_2 - a_1) \Rightarrow \sin \alpha = \frac{(a_2 - a_1) - 3 - (-6)}{2g} = \frac{9}{20} = \frac{45}{100} = 0,45$$

Рассмотрим клин в момент t при $0 < t < 0,1$



~~232~~ находим

Заменим 232 в проекции

на ось Z: $0 = N + F_{тр} \cdot \sin \alpha - 1,5mg - N' \cos \alpha$

$$\Rightarrow N = 1,5mg + N' \cos \alpha - F_{тр} \sin \alpha = 1,5mg + mg \cos^2 \alpha - \mu' mg \cos(\alpha) \sin(\alpha)$$

Можем найти $\mu' mg \cos \alpha$ из этой

системы, только уже не сложим, а вычтем из ~~первого~~ первого выражения -

второе: $2\mu' mg \cos \alpha = m(-a_1) - m a_2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \mu' mg \cos \alpha = \frac{m(-a_1 - a_2)}{2} = \frac{0,4 \cdot 3}{2} = 0,6 \text{ Н}$$

~~тогда $1,5mg + \cos \alpha$ $\Rightarrow N = 1,5mg + mg \cos^2 \alpha$~~

По ОПИП $1 - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha$, подставим



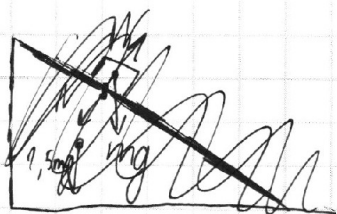
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



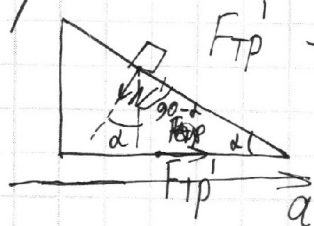
$$a_1 = 6 \text{ м/с}^2$$
$$a_2 = 3 \text{ м/с}^2$$

В наше уравнение:

$$N = 1,5mg + mg - mg \sin^2 \alpha - \mu mg \cos \alpha \sin \alpha =$$
$$= 1,5 \cdot 0,4 \cdot 10 + 0,4 \cdot 10 - 0,4 \cdot 10 \cdot 0,45^2 - 0,6 \cdot 0,45 =$$
$$= 6 + 4 - 4 \cdot 0,45^2 - 0,6 \cdot 0,45 = 10 - 0,81 - 0,27 = 8,92 \text{ Н}$$

~~т.к. сила реакции шара N везде~~

Запишем 237 для клина в проекции на горизонтальную ось α :



$$F_{тр}' - N' \sin \alpha = 0 \Rightarrow F_{тр}' = N' \sin \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \mu^* N = N' \sin \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \mu^* = \frac{N'}{N} \sin \alpha; \text{ чтобы}$$

клим стоял μ^* не обязательно должно быть равно $\frac{N'}{N} \sin \alpha$, т.к. мы рассматриваем силу трения, а она может быть силой трения покоя.



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!

Тогда получаем выражение: $\mu \geq \frac{N'}{N} \sin \alpha$,
~~но~~ N у нас не меняется, т.к.
 в обоих случаях проекция силы трения ~~действующая на клин~~ ^{идёт} с положительным знаком,
 а в другой с отрицательным. А чтобы
 клин не двигался в обоих случаях,
 нам достаточно рассмотреть случай,
 где сила трения ^{клина} ~~минимальна~~
 Это есть где N - минимальное, значит
 сила трения ^{действующая на клин} ~~идёт~~ должна быть направлена
 вверх. Такой случай мы рассмотрим,
~~поэтому~~ ^(при $\alpha < 45^\circ$) ~~и~~ $N = 8,92 \text{ Н} \Rightarrow \mu \geq \frac{mg \cos \alpha}{N} \sin \alpha =$
~~(по ОНП)~~
 $= \frac{mg - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}{N} \sin \alpha = \frac{4 - \sqrt{\frac{319}{400}}}{8,92} \cdot \frac{9}{20} = \frac{369 - \sqrt{319}}{8,92 \cdot 400} = \frac{9 - \sqrt{319}}{892} \Rightarrow$
 $\mu \geq \frac{9 - \sqrt{319}}{892}$
 Ответ: $\sin \alpha = 0,45$; $N = 8,92 \text{ Н}$; $\mu \geq \frac{9 - \sqrt{319}}{892}$



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 ☐

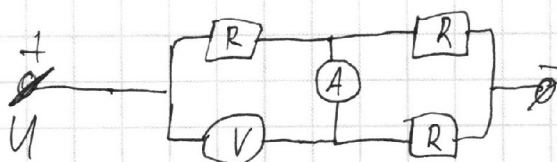
СТРАНИЦА
1 из 2

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!

№ 4

Дано: $R = 200 \text{ } \Omega$; $U = 120 \text{ В}$; $R_A \ll R \ll R_V$

Найти: I ; I_A ; P

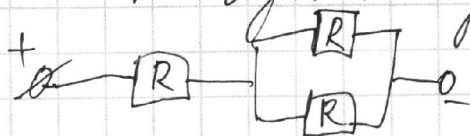


П. к. ~~вольтметр~~

~~имеет сопротивление~~
~~много больше~~ ~~вольтметра~~
много больше ~~R_A~~ , а R

много больше ~~R_A~~ много больше
сопротивления амперметра, то мы можем
перерисовать схему, ~~считая~~ считая, что
вольтметр — это разрыв цепи, т. к.
из-за его сопротивления ток через
него почти не пойдёт, а амперметр —
обычный провод, тоже из-за своего ~~маленького~~
сопротивления.

Тогда получаем схему:



Тогда $R_0 = R + \frac{R}{2} = 1,5R$

← из последовательного и параллельного соединений
Сопротивление всей схемы

Ток I находим из закона Ома:

$$I = \frac{U}{R_0} = \frac{U}{1,5R} = \frac{120}{1,5 \cdot 200} = 0,4 \text{ А}$$



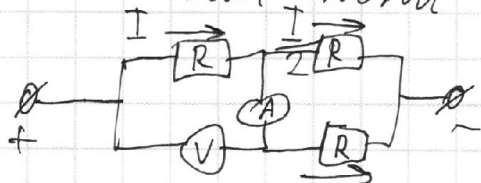
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

Расставим токи ^{через резисторы} ~~на~~ ^в исходной цепи



Из первого закона Кирхгофа
Видно, что через амперметр течёт ток равный $\frac{I}{2}$, так-как через вольтметр течёт ток примерно равный нулю.

$$I_A + 0 = \frac{I}{2} \Rightarrow I_A = \frac{I}{2} = 0,2 \text{ A}$$

Можно общую мощность P , рассеивающуюся в цепи можем найти, как сумму мощностей на каждом резисторе! т.к. амперметр и вольтметр имеют либо слишком маленькое сопротивление, либо слишком маленький ток через себя! по формуле: ~~$P = I^2 R$~~

$$P = I^2 R + \left(\frac{I}{2}\right)^2 R + \left(\frac{I}{2}\right)^2 R = 1,5 I^2 R = 1,5 \cdot 0,4^2 \cdot 200 = 1,5 \cdot 0,16 \cdot 200 = 48 \text{ Вт}$$

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



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!

№ 5

Дано: $t_2 = -20^\circ\text{C}$; $n = \frac{11}{9}$; $c_B = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$;
 $c_A = 2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$; $\Lambda = 3,36 \cdot 10^5$; $t_0 = 0^\circ\text{C}$;

Найти: δ ; t_1

$m_A = m_B$
начальная масса льда начальная масса воды

m_A' ; m_B'

массы льда и воды после установления
теплового равновесия. $\frac{m_B'}{m_A'} = n = \frac{11}{9}$

Дано массы льда можно рассчитать
по формуле: $\frac{m_B' - m_B}{m_B}$, что равно $\frac{m_A - m_A'}{m_A}$

Получаем систему:

$$\begin{cases} m_B' = m_A' \frac{11}{9} \\ m_B = m_A \end{cases}$$

$$\frac{m_B' - m_B}{m_B} = \frac{m_A - m_A'}{m_A} = \delta \Rightarrow \frac{m_A' \frac{11}{9} - m_A}{m_A} = \frac{m_A - m_A'}{m_A} = \delta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_A' \frac{11}{9} - m_A = m_A - m_A' \Rightarrow \frac{20}{9} m_A' = 2 m_A \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \delta = \frac{\left(\frac{11}{9}\right) - \left(\frac{10}{9}\right)}{\left(\frac{10}{9}\right)} = \frac{1}{10} = 0,1 = 10\%$$

$\Rightarrow \frac{10}{9} m_A' = m_A \Rightarrow m_A' = \frac{9 m_A}{10}$



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!

Затем ΔT :

$$c_B m_B (t_1 - t_0) = c_A m_A (t_0 - t_2) + \lambda (m_A - m_A') \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_1 = t_0 + \frac{c_A m_A (t_0 - t_2) + \lambda (m_A - m_A')}{c_B m_B} = t_0 + \frac{c_A m_B (t_0 - t_2) +$$

$$+ \lambda \frac{m_B}{10}}{c_B} = t_0 + \frac{c_A}{c_B} (t_0 - t_2) + \frac{\lambda}{10 c_B} = 0 + \frac{1}{2} (0 - (-20)) + \frac{3,36 \cdot 10^5}{10 \cdot 4,2 \cdot 10^3} = 18^\circ \text{C}$$

Ответ: $\delta = 0,1 = 10\%$; $t_1 = 18^\circ \text{C}$

~~44~~



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!

