



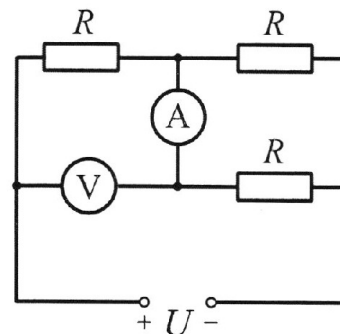
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



4. В электрической цепи (см. схему на рис.) сопротивления трех резисторов одинаковы и равны $R = 100$ Ом. Цепь подключена к источнику постоянного напряжения $U = 30$ 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 U_V вольтметра.

3 Какая мощность P рассеивается в цепи?

5. В калориметр, содержащий воду при температуре $t_1 = 10$ °С, помещают лед. Масса льда равна массе воды. После установления теплового равновесия отношение массы льда к массе воды $n = 9/7$.

1. Найдите долю δ массы воды, превратившейся в лед.

2. Найдите начальную температуру t_2 льда.

В теплообмене участвуют только лед и вода. Удельная теплоёмкость льда $c_L = 2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость воды $c_B = 4,2 \cdot 10^3$ 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 09-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



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

1. Найдите путь S , пройденный шайбой за время от $t = 0$ до $t = 4T$.

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

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

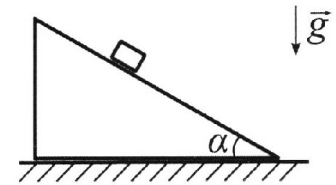
2. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Через $T = 4$ с мяч падает на площадку. Известно, что отношение максимальной и минимальной скоростей мяча в процессе полета $\frac{V_{MAX}}{V_{MIN}} = n = 2$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

1. Найдите максимальную высоту H полета.

2. Найдите горизонтальную дальность S полета.

3. Найдите радиус R кривизны начального участка траектории.

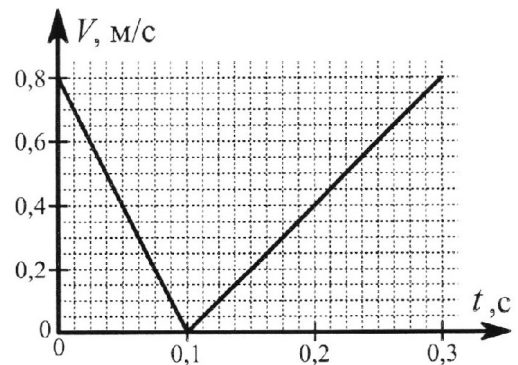
3. На шероховатой горизонтальной плоскости стоит клин. Шайбу кладут на шероховатую наклонную плоскость клина и сообщают шайбе начальную скорость. Шайба движется по покоящемуся клину. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Поступательное движение шайбы до и после остановки происходит по одной и той же прямой. Масса шайбы $m = 0,2$ кг, масса клина $2m$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



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

2. Найдите модуль $F_{тр}$ наибольшей силы трения, с которой горизонтальная плоскость действует на клин в процессе движения шайбы по клину при $0 < t < 0,3$ 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.

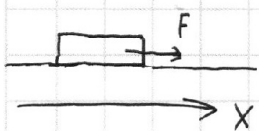
1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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

1. Заметим, что из-за формулы $\bar{V}(t) = \bar{V}_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right)$ $\bar{V}(t)$ всегда сонаправлена с $\bar{V}_0 \Rightarrow$ мы всегда будем брать одну линию.



Обозначим её за OX и направим вдоль $\bar{V}_0$. Тогда, т.к.

линия не "уходит" с этой прямой, то ускорение ($\bar{a}$) будет направлено по OX , и т.к. $\bar{V}(t)$ при увел. t уменьшается, то

$|a| < 0$. Тогда т.к. $\bar{V}(t) = \bar{V}_0 + \bar{a}t = \bar{V}_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right)$, то

$$V(t) = V_0 - at = V_0 - V_0 \frac{t}{T} \Rightarrow -at = -V_0 \frac{t}{T} \Rightarrow \underline{a = \frac{V_0}{T}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_x(t) = V_0 \cdot t - \frac{at^2}{2} = V_0 t - \frac{V_0 t^2}{2T} = V_0 t - \frac{V_0 t^2}{2T}, \text{ где } S_x - \text{перемещение по } OX$$

при $t=0$: ~~$S(t) = V_0 \cdot 0 - \frac{V_0 \cdot 0^2}{2T} = 0$~~ $S = S_x(0) = 0 \text{ м}$

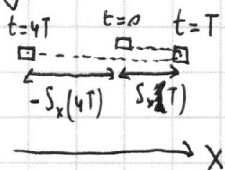
при $t=4T$: ~~$S(t) = V_0 \cdot 4T - \frac{V_0 \cdot (4T)^2}{2T} = 4V_0 T - \frac{16V_0 T^2}{2T}$~~

Заметим, что при $t=T$ $V=0 \Rightarrow$ далее оно (матем. отриц.) ($a < 0$) $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \text{при } t=4T: S = 2 \cdot S_x(T) - S_x(4T) = 2 \cdot \left(V_0 T - \frac{V_0 T^2}{2T}\right) - \left(V_0 \cdot 4T - \frac{V_0 (4T)^2}{2T}\right)$$

$$= 2 \left(V_0 T - \frac{V_0 T}{2}\right) - \left(4V_0 T - \frac{16V_0 T}{2}\right) = 2 \cdot \frac{V_0 T}{2} + 4V_0 T = 5V_0 T =$$

$$= 5 \cdot 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2 \text{ с} = \underline{40 \text{ м}}$$





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!

2. II з. К где найдены на ох: $m \ddot{a} = F \Rightarrow F = m \cdot \frac{V_0}{T} = 0,2 \text{ кн} \cdot \frac{4 \text{ м/с}}{2 \text{ с}} = 0,4 \text{ Н}$

3. ~~$A(t) = F \cdot t \Rightarrow \text{при } t=0: A(0) = 0 \text{ А} \times$ $\text{при } t=T: A(T) = F \cdot T = m \cdot \frac{V_0}{T} \cdot T = m V_0 = 0,2 \text{ кн} \cdot 4 \text{ м/с} = 0,8 \text{ А} \times$~~

Ответ: 1. $S(0) = 0 \text{ м}; S(4T) = 40 \text{ м}$

2. $F = 0,4 \text{ Н}$

3. ~~$A(0) = 0 \text{ А} \times; A(T) = 0,8 \text{ А} \times$~~

3. $A = F \cdot S(t)$ ~~наконец~~ при $t \leq T$, т.к. при $t \leq T$ ~~нужно~~ ^(т.к. именно 1 малое время $t=T$ $V=0$) ~~нужно~~ ^{решение} ~~нужно~~ ^{и перемещение} ~~свойства~~ $\Rightarrow$

$\Rightarrow \text{при } t=0: A = F \cdot S_x(t) = 0 \text{ А} \times$

при $t=T: A = F \cdot S_x(t) = ~~m \cdot \frac{V_0}{T} \cdot \frac{V_0 T}{2} = \frac{m V_0^2}{2} = \frac{0,2 \text{ кн} \cdot (4 \text{ м/с})^2}{2} = 1,6 \text{ А} \times~~$

Ответ: 1. $S(0) = 0 \text{ м}; S(4T) = 40 \text{ м}$

2. $F = 0,4 \text{ Н}$

3. $A(0) = 0 \text{ А} \times; A(T) = 1,6 \text{ А} \times$



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 ☐

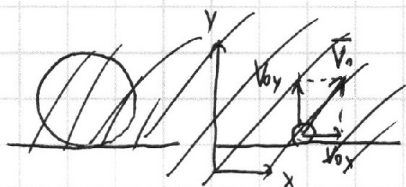
СТРАНИЦА
1 из 2

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.

(карт. координ. мила - (0; 0))

1. V_{x0}, V_{y0} . Введем горизонтальную и вертикальную ox и oy осев.

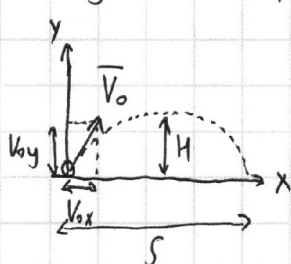


Положим V_{x0} и V_{y0} V_0 - модуль нач. скорости. Положим V_{0x}, V_{0y} - проекции V_0 на ox и oy (их длины) $= V_{0x} \text{ и } V_{0y}$

$\Rightarrow V_x(t), V_y(t)$ - скорости по ox и oy в момент t $\Rightarrow$

$\Rightarrow V_x(t) = V_{0x}$ (вдоль этой оси нет ускорения)

$V_y(t) = V_{0y} - gt$ (g направлена вдоль oy)



$$x(t) = x_0 + V_{x0} t = V_{x0} t$$

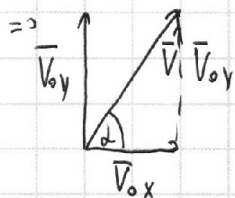
$$y(t) = y_0 + V_{y0} t - \frac{gt^2}{2} = V_{y0} t - \frac{gt^2}{2} \quad (\text{координаты})$$

$$\Rightarrow V_{\min} \text{ при } V_y = 0, \text{ т.е. } V_{\min} = V_{0x}$$

(угол между $\vec{V}$ и горизонталью) $V_{\max}$ при $V_y = V_{0y}$, т.е. $V_{\max} = V_0$

α - см. рис

$$\text{III. Тогда: } V_{0x}^2 + V_{0y}^2 = V_0^2 \quad V_{0x}^2 + V_{0y}^2 = (V_{0x})^2$$



$$V_{0y}^2 = 3 V_{0x}^2 \Rightarrow V_{0y} = \sqrt{3} V_{0x} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{V_{0x}}{V} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$y(T) = V_{y0} T - \frac{gT^2}{2} = 0 \quad (T \neq 0) \Rightarrow V_{y0} - \frac{gT}{2} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_{y0} = \frac{gT}{2} = \frac{10 \text{ м/с}^2 \cdot 4 \text{ с}}{2} = 20 \text{ м/с} \Rightarrow V_{0x} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м/с}$$

$$1. H_{\max} \text{ при } V_y(t) = 0 \Rightarrow V_{0y} - gt = 0 \Rightarrow t = \frac{V_{0y}}{g} \Rightarrow y(t) =$$

$$= V_{y0} t - \frac{gt^2}{2} = \frac{V_{y0}^2}{g} - \frac{V_{y0}^2}{2g} = \frac{V_{y0}^2}{2g} = \frac{(20 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = 20 \text{ м}$$



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
☐

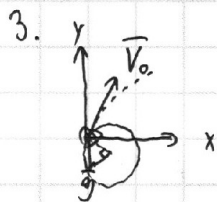
7
☐

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!

2. ~~$x(t) = 5$ при $y(t) = 0$ ~~или~~~~

~~$S = x(T) = V_{x0} T = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м/с} \cdot 4 \text{ с} = \frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м} = \frac{80\sqrt{3}}{3} \text{ м}$~~



$a_n = a_n - \text{норм. ускор.} \Rightarrow$ (к центру окружности, касательн. ускор. не дано)
 $b(0;0)$

$\Rightarrow a_n = \frac{V_0^2}{R} = g \cos \alpha \text{ (см. рис.)} \Rightarrow$

$\Rightarrow R = \frac{V_0^2}{g \cos \alpha} = \frac{V_{0x}^2 + V_{0y}^2}{g \cos \alpha} = \frac{\left(\frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м/с}\right)^2 + \left(20 \text{ м/с}\right)^2}{10 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1}{2}} =$

$= \frac{\frac{400}{3} + 400}{5} \text{ м} = \frac{80}{3} \text{ м}$

Ответ: 1. $H = 20 \text{ м}$ 2. $S = \frac{80\sqrt{3}}{3} \text{ м}$ 3. $\frac{80}{3} \text{ м}$



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 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!

1. II з. те же условия
до $t = 0,1$ с: $ma_{go} = mg \sin \alpha + F_{тр} \quad (1)$
после $t = 0,1$ с: $ma_{nose} = mg \sin \alpha - F_{тр} \quad (2)$

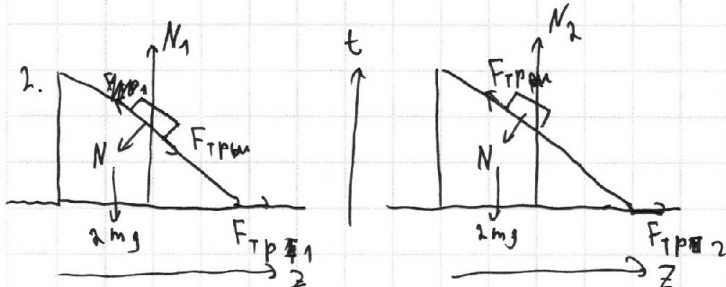
$\times (a_{go} + a_{nose}) = 2mg \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{a_{go} + a_{nose}}{2g} = \frac{8 \frac{m}{c^2} + 4 \frac{m}{c^2}}{2 \cdot 10 \frac{m}{c^2}} = 0,6 \Rightarrow$

$\Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,8$

0 2 ~~разгон~~

0 t ~~замедление~~

($N_1, N_2, F_{тр1}, F_{тр2}$ - см. рис.)



~~$\Rightarrow$ до $t = 0,1$ с: II з. те же условия до $t = 0,1$ с: II з. те же условия до $t = 0,1$ с:~~

~~$ma = N_1 - N \cos \alpha - F_{тр} \sin \alpha$~~

(1) - (2): $m(a_{go} - a_{nose}) = 2F_{тр} \Rightarrow F_{тр} = \frac{m \cdot 4 \frac{m}{c^2}}{2} = 0,4 \text{ Н}$

до $t = 0,1$ с: II з. те же условия до $t = 0,1$ с: $ma = N_1 - N \cos \alpha - F_{тр} \sin \alpha -$

$- 2mg \Rightarrow N_1 = N \cos \alpha + F_{тр} \sin \alpha + 2mg$
 $= mg \cos^2 \alpha + F_{тр} \sin \alpha + 2mg = 1,28 \text{ Н} + 0,4 \text{ Н} + 4 \text{ Н} = 5,68 \text{ Н}$

на 0 2: $F_{тр1} = N \sin \alpha - F_{тр} \cos \alpha = mg \cos \alpha \sin \alpha - F_{тр} \cos \alpha =$

$= 0,2 \cdot 10 \cdot 0,6 \text{ Н} - 0,4 \cdot 0,8 \text{ Н} = 2 \cdot 0,48 \text{ Н} - 0,32 \text{ Н} = 0,96 \text{ Н} - 0,32 \text{ Н} = 0,64 \text{ Н}$

до $t = 0,1$ с: II з. те же условия до $t = 0,1$ с: ($a = 0$) $N_2 = N \cos \alpha - F_{тр} \sin \alpha +$

$+ 2mg = 1,28 \text{ Н} - 0,24 \text{ Н} + 4 \text{ Н} = 5,04 \text{ Н}$

на 0 2: $F_{тр2} = N \sin \alpha + F_{тр} \cos \alpha = 0,96 \text{ Н} + 0,32 \text{ Н} = 1,28 \text{ Н}$

$F_{тр} = \max(F_{тр1}, F_{тр2}) = 1,28 \text{ Н}$



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!

$$3. \text{ до } t = 0,1 \text{ с: } \mu_1 N_1 \geq F_{\text{тр}1} \Rightarrow \mu_1 \geq \frac{F_{\text{тр}1}}{N_1} = \frac{0,64 \text{ Н}}{5,52 \text{ Н}} = \frac{32}{251} \Rightarrow$$

$$\text{После } t = 0,1 \text{ с: } \mu_2 N_2 \geq F_{\text{тр}2} \Rightarrow \mu_2 \geq \frac{F_{\text{тр}2}}{N_2} = \frac{1,28 \text{ Н}}{5,04 \text{ Н}} = \frac{16}{63}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \mu \geq \mu_1 \\ \mu \geq \mu_2 \end{cases} \Leftrightarrow \mu \geq \max(\mu_1, \mu_2) = \frac{16}{63}$$

$$\text{Ответ: } 1. \sin \alpha = 0,6$$

$$2. F_{\text{тр}} = 1,28 \text{ Н}$$

$$3. \mu \geq \frac{16}{63}$$

Р. С. $F_{\text{тр}ш}$ - сила трения шайбы о клин

N - сила норм. реакц. опоры от клина на шайбу

a_x - ускорение вдоль Ox v_x - скорость вдоль Ox

N_1, N_2 - сила норм. реакц. опоры от горизонтальной поверхности на клин до и после $t = 0,1 \text{ с}$ соед.

N_1, N_2

$F_{\text{тр}1}, F_{\text{тр}2}$ - сила трения клина о горизонтальную

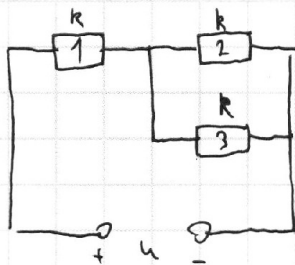
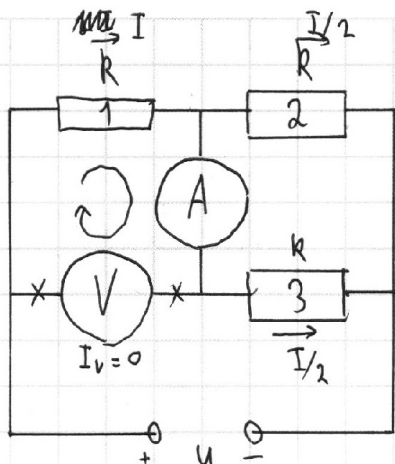


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



и 4.
1. ~~Через V ток не пойдет, а А не имеет~~

Сопротивление (предельно мало) $\Rightarrow$
экв. схема без V и A $\Rightarrow$
(см. рис.)
 $\Rightarrow R_{\text{экв}} = R + \frac{R \cdot R}{R + R} =$
 $= 1,5R = 150 \text{ Ом} \Rightarrow$

$$\Rightarrow I = \frac{U}{R_{\text{экв}}} = \frac{30 \text{ В}}{150 \text{ Ом}} = 0,2 \text{ А} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{через } R_1 \text{ } I_1 (=I) = 0,2 \text{ А}, I_2 = I_3 (=I/2) = 0,1 \text{ А, где}$$

I_i - ток через i -ый резистор (см. рис.)

2. V паралл. нагрузке к первому резистору и А (см. абзац на рис) $\Rightarrow$

$$\Rightarrow U_V = U_{R1} + U_A = R I_{R1} + R_A I_A = R I_1 = \underline{20 \text{ В}} \Rightarrow$$

$$\cancel{R_{\text{экв}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_A + R_V = 2R}$$

$\Rightarrow$ т.к. есть обход с 1 и 2 резист. и U, то $U_2 = U - U_1 = 10 \text{ В}$.

т.к. есть обход с 1, 3 резист., U и A и $U_A = 0$, то $U_3 = U - U_1 = 10 \text{ В}$

$$3. P = P_1 + P_2 + P_3 + P_A + P_V = I_1 U_1 + I_2 U_2 + I_3 U_3 + I_A U_V + I_V U_B =$$

$$= 0,2 \text{ А} \cdot 20 \text{ В} + 0,1 \text{ А} \cdot 10 \text{ В} + 0,1 \text{ А} \cdot 10 \text{ В} = 4 \text{ Вт} + 1 \text{ Вт} + 1 \text{ Вт} = 6 \text{ Вт}$$

$$\text{Ответ: } 1. I = 0,2 \text{ А} \quad 2. U_b = 20 \text{ В} \quad 3. P = 6 \text{ Вт}$$

P.S. U_i - напряжение на i -ом резисторе P_i - мощность i -ого резистора



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!

№ 5.

Пусть изначально масса воды и масса льда равна m , а после — m_B и m_A соответственно.

$$\begin{cases} m_A + m_B = 2m \\ \frac{m_A}{m_B} = h = 2 \Rightarrow m_A = 2m_B \end{cases}$$

$$m_B + 2m_B = 2m \Rightarrow m_A = 2m_B = 2 \cdot \frac{2}{3}m = \frac{4}{3}m \Rightarrow$$

$$\frac{m_A - m}{m} = \frac{\frac{4}{3}m - m}{m} = \frac{\frac{1}{3}m}{m} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow m_B = \frac{2}{3}m$$

$$m_A = \frac{4}{3}m$$

2. У III Б:

$$\begin{cases} m_B + m_A = 2m \\ \frac{m_A}{m_B} = \frac{9}{7} \Rightarrow m_B = \frac{7}{9}m_A \end{cases}$$

$$\frac{7}{9}m_A + m_A = 2m \Rightarrow \frac{16}{9}m_A = 2m \Rightarrow m_A = \frac{9}{8}m \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_B = \frac{7}{8}m$$

$\Rightarrow m_A - m$ — масса льда, которая тает; m — изнач. масса льда $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \delta = \frac{m_A - m}{m} = \frac{\frac{9}{8}m - m}{m} = \frac{\frac{1}{8}m}{m} = \frac{1}{8}$$

2. У III Б: $c_B m (t_1 - 0^\circ\text{C}) + c_A m (t_2 - 0^\circ\text{C}) - \lambda m =$

$= \cancel{m} - \lambda m \quad | : m$

$$c_B (t_1) + c_A (t_2) - \lambda = -\frac{9}{8}\lambda \Rightarrow t_2 = \frac{-\frac{1}{8}\lambda - c_B t_1}{c_A} = \frac{-\frac{1}{8} \cdot 336000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} - 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C}}{2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}} = \frac{-42000 - 42000}{2100}^\circ\text{C} = -40^\circ\text{C}$$

$$= \frac{-\frac{1}{8} \cdot 336000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} - 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C}}{2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}} = \frac{-42000 - 42000}{2100}^\circ\text{C} = -40^\circ\text{C}$$

Ответ: 1. $\delta = \frac{1}{8}$ 2. $t_2 = -40^\circ\text{C}$



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!

1. $m, |V_0|, T$

$$\vec{V}(t) = \vec{V}_0 + \vec{a}t = \vec{V}_0 - \frac{\vec{a}t^2}{2} \Rightarrow \frac{\vec{V}_0}{T} = \frac{\vec{a}t}{2} \Rightarrow$$

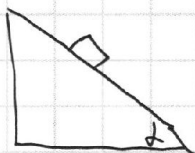
$$\Rightarrow \vec{F} = m\vec{a} = m \frac{2\vec{V}_0}{tT} = \frac{1}{t} \frac{2m\vec{V}_0}{T}$$

$$\vec{V}(t) = \vec{V}_0 + \vec{a}t = \vec{V}_0 + \vec{V}_0 \frac{t}{T} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{V}_0}{T} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a} = m \frac{\vec{V}_0}{T} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow |F| = m \frac{V_0}{T}$$

2. V_{x0}, V_{y0}

3.



$\downarrow \vec{g}$

$$\begin{array}{r} \times 1,6 \\ 0,9 \\ \hline 1,28 \end{array}$$

$$64 \overline{) 552}$$

$$\begin{array}{r} 552 \overline{) 64} \\ 5 \\ \hline \end{array}$$

$$552 \overline{) 2}$$

$$128 = 2^7$$

$$\begin{array}{r} 504 \overline{) 2} \\ 251 \overline{) 2} \\ 126 \overline{) 2} \\ 63 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 336000 \overline{) 4} \\ 32 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$42000$$

8,12

$$2 \cdot 0,9 = 1,8$$