

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
36	27.03.2022	Еинов О.М.	

Дано:

$S_1 = 30 \text{ км}$

$S_2 = 12 \text{ км}$

$v_p = \text{const}$

$v_b = \text{const}$

Найти:

v_b ?

v_p ?

и

В $\xrightarrow{v_b}$ К

1) Скорость течения реки из В и К = $v_b + v_p$

а обратно = $v_b - v_p$

когда скорость течения = v_b , а

2) S_3 (шара) = $S_1 - S_2 = 18 \text{ км}$ (ветерана)

3) Г.В. ветреница произойдет, то ушло фиксированное t ,

где t время = $\frac{S_1}{v_p + v_b} + \frac{S_2}{v_p - v_b} = t$

4) v_b шара = $\frac{S_3}{t}$

найдем уравнение:

4) $\frac{12}{v_p - v_b} + \frac{30}{v_p + v_b} = \frac{18}{v_b}$, а так как ветреница, это t время из В в К = t , то $\frac{S_1}{v_p + v_p} = t \Rightarrow$

$\Rightarrow v_b + v_p = 30$,

отсюда $v_p = 30 - v_b$.

найдем: $\frac{12}{v_p - v_b} - \frac{18}{v_b} + t = 0$

5) $\begin{cases} 12 v_b + v_b - v_p - v_b^2 - 18 v_p + 18 v_b = 0 \Rightarrow \\ (v_b) (v_p - v_b) = 0 \end{cases}$

$\rightarrow 30 v_b - v_b^2 + v_b (30 - v_b) - 18 (30 - v_b) = 0$

$78 v_b - 2 v_b^2 - 18 \cdot 30 = 0$

$v_b^2 - 39 v_b + 120 = 0$

$D = 441$

$v_{b1} = 30 \text{ км/ч}$ но так v_p не $\neq 0$, то $v_b = 15 \text{ км/ч}$, отсюда v_p время = 2 ч .

$v_{b2} = 15 \text{ км/ч}$

Ответ: v_b ветреница = 15 км/ч

v_p время = 2 ч

3

9

21

мб

Дано

$$t_1 = 40^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 15^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 9^\circ\text{C}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$$

$$Q = L \cdot m$$

Пусть $m = m_1$, тогда, тогда

1) уравнение темп. баланса

$$Q = m_b \cdot c_b \cdot t_0 = m \cdot c_1 \cdot (t_0 - t_2) + m \cdot L \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_0 = t_2 = \frac{m \cdot c_1 \cdot (t_0 - t_2) + m \cdot L}{m_b \cdot c_b}$$

2) уравнение темп. баланса

$$Q = (m_b + m) \cdot \Delta t_2 \cdot c_b = m \cdot c_1 \cdot (t_0 - t_2) + m \cdot L \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta t_2 = t_2 = \frac{m \cdot c_1 \cdot (t_0 - t_2) + m \cdot L}{(m_b + m) \cdot c_b}$$

3) разделим 1 на 2 и получим:

$$\frac{t_0}{t_2} = \frac{2(m_b + m)}{2m_b} = \frac{m_b + m}{m_b} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 15 m_b = 12(m_b + m)$$

$$4 m_b = 12 m$$

$$m_b = 3 m$$

4) составим 3 уравн. темп. баланса:

$$Q = (m_b + m) \cdot \Delta t_3 \cdot c_b = m \cdot c_1 \cdot (t_0 - t_2) + m \cdot L \text{ где}$$

$$\Delta t_3 = \frac{m \cdot c_1 \cdot (t_0 - t_2) + m \cdot L}{(2m + m) \cdot c_b}$$

5) разделим 1 на 3 и получим:

$$\frac{t_0}{\Delta t_3} = \frac{2(m_b + m)}{2(m_b + m)} = \frac{5m}{4m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta t_3 = \frac{t_0 \cdot 4}{5} = \frac{40}{5} = 8^\circ\text{C}$$

Ответ: $\Delta t_3 = 9^\circ\text{C}$

нЗ

Дано:

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

$\alpha_1 = 15 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/\text{C}$

$\alpha_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/\text{C}$

$D = 15 \text{ см}$

Т-р: D остается постоянной при любых

температурах, то при 0°C , d тоже будет 15 см \Rightarrow

\Rightarrow , значит, что $d_{t_1} = d_{t_2}$, где

$d_{t_1} = l_1 \cdot \alpha_1 \cdot \Delta t^{\circ}$

$d_{t_2} = l_2 \cdot \alpha_2 \cdot \Delta t^{\circ}$

$l = l_0(1 + \alpha t)$

$\Rightarrow l_1 \cdot \alpha_1 \cdot \Delta t^{\circ} = l_2 \cdot \alpha_2 \cdot \Delta t^{\circ}$; зна-

чит, если $l_1 = 15 - l_2$, то

$(15 - l_2) \cdot \alpha_1 = l_2 \cdot \alpha_2$

$\frac{15 - l_2}{l_2} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{5}{15}$, значит

$15 - l_2 = 5l_2$

$6l_2 = 15$

$l_2 = \frac{15}{6} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ см}$,

а $l_1 = 15 - l_2 = 12,5 \text{ см}$

Итак: $l_1 = 12,5 \text{ см}$; $l_2 = 2,5 \text{ см}$

нЗ

Дано:

$R_1 = 30 \text{ Ом}$

$R_2 = 60 \text{ Ом}$

$U_0 = 6 \text{ В}$

$U_1 = 3,2 \text{ В}$

$\mathcal{E}DC = 12 \text{ В}$

1) По закону а = $\frac{R_1 + R_3 \text{ и } R_2}{R_3 + R_2} = \frac{R_1 (R_3 + R_2) + R_3 R_2}{R_3 + R_2}$

2) По закону б = $\frac{R_1 (R_3 \text{ и } R_2) + R_3 \text{ и } R_2}{R_3 + R_2}$

3) Т-р. $\mathcal{E}DC = 12 \text{ В}$, $r = 1 \text{ Ом}$

Составили 2 др = 2 пропорции

$\frac{R_0 \text{ и } U_1}{R_0 \text{ и } U_0} = \frac{12}{6}$

$\frac{U_1}{R_0 \text{ и } U_0} = \frac{12}{6}$ \Rightarrow

$$\Rightarrow R_{обч} a = \frac{U_a}{I_2} = \frac{6}{12} \cdot \frac{1}{2} = 0,5$$

$$R_{обч} l = \frac{U_b}{I_2} = \frac{4,5}{12} = \frac{6}{10} = 0,5$$

$$1) \frac{R_1 \cdot 30 + R_2}{R_1 (30 + R_2) + 30 \cdot R_2} = \frac{1}{2}$$

$$R_1 (30 + R_2) + 30 \cdot R_2 = 30 + R_2$$

$$R_1 (30 + R_2) = \frac{30 + R_2}{2} - \frac{30 \cdot R_2}{1}$$

$$R_1 (30 + R_2) = 30 + R_2 - 60 R_2$$

$$R_1 = \frac{30 + R_2 - 60 R_2}{2(30 + R_2)}$$

$$5) \frac{R_1 (60 + R_2) + 60 \cdot R_2}{30 \cdot 60 + R_2} = \frac{6}{10} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{30 + R_2 (30 - 59 R_2) (60 + R_2)}{2(30 + R_2)} - \frac{60 R_2}{60 + R_2} = \frac{6}{10}$$

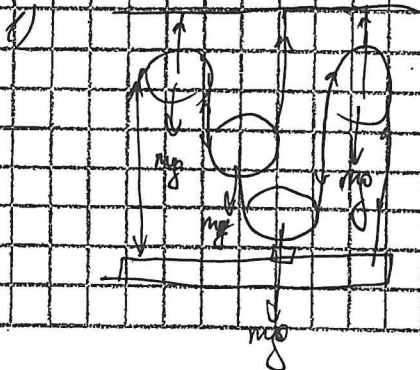
$$\frac{(30 - 59 R_2) (60 + R_2) + 120 R_2 (30 + R_2)}{2(30 + R_2) \cdot (60 + R_2)} = \frac{6}{10} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_2 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_1 = \frac{30 - 3 \cdot 60}{2(36)} = \frac{34}{72} = 4,5 \text{ Ом}$$

ответ. $R_1 = 4,5 \text{ Ом}$; $R_2 = 6 \text{ Ом}$.

24



1) условие равновесия (при m_2 и $m_3 = 0$,

минимальное) =

$$= 4m_1 g + 3 \frac{g}{2} T = 5 \frac{g}{2} T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = 80 \text{ Н.}$$