

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Σ
 14 | 15 | 20 | 0 | 0 | 49

Шифр

03199

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
49	26.03.2022	Енюв О.М.	

Задача 1

Дано: $t_1 = 8\text{ч}$, $t_2 = 3\text{ч}$, $t_{\text{об.н.}} = ?$

Решение:

$$v_{\text{ш}} = v_b = \frac{S}{t_1} = \frac{S}{8\text{ч}}$$

$$v_{g.b} = v_g + v_b = \frac{S}{t_2} = \frac{S}{3\text{ч}}$$

$$v_g = v_{g.b} - v_b = \frac{S}{3\text{ч}} - \frac{S}{8\text{ч}} = \frac{8S}{24\text{ч}} - \frac{3S}{24\text{ч}}$$

$$v_{\text{об.н.}} = v_g - v_b = \frac{5S}{24\text{ч}} - \frac{3S}{24\text{ч}} = \frac{2S}{24\text{ч}}$$

$$t_{\text{об.н.}} = \frac{S}{v_{\text{об.н.}}} = \frac{S}{\frac{2S}{24\text{ч}}} = \frac{24\text{ч} \cdot S}{2S} = 12\text{ч}$$

Ответ: $t_{\text{об.н.}} = 12\text{ч}$ - 14 б. - расем 1 вар. реш.

Задача 3

Дано: $v_0 = 11\text{ м/с}$, $v_{\text{ср}} = ?$

Решение:

$$v_{\text{ср}} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$S_1 + S_2 + S_3 = 3S$$

$$t_1 = \frac{S}{3v_0} = \frac{S}{33\text{ м/с}}, \quad t_2 = \frac{S}{2v_0} = \frac{S}{22\text{ м/с}}$$

$$t_3 = \frac{S}{v_0} = \frac{S}{11\text{ м/с}}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{3S}{\frac{S}{33\text{ м/с}} + \frac{S}{22\text{ м/с}} + \frac{S}{11\text{ м/с}}} = \frac{3S}{\frac{2S}{66\text{ м/с}} + \frac{3S}{66\text{ м/с}} + \frac{6S}{66\text{ м/с}}}$$

$$= \frac{3S}{\frac{11S}{66\text{ м/с}}} = \frac{3S \cdot 66\text{ м/с}}{11S} = 18\text{ м/с}$$

Ответ: $v_{\text{ср}} = 18\text{ м/с}$

Задача 2

Решение:

$m_1 = 800 \text{ г}$

Предположим, что вода остывала до 0°C

$t_1 = +10^\circ\text{C}$

$Q_1 = 0,1 \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 80^\circ\text{C} = 33600 \text{ Дж}$

-2, 2к

$m_2 = 100 \text{ г}$

Предположим, сколько льда для охлаждения воды до начальной

$t_2 = 80^\circ\text{C}$

$Q_2 = 0,8 \text{ кг} \cdot 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C} = 16800 \text{ Дж}$

-2, 3к

$t_{\text{н}} = 0^\circ\text{C}$

Итак, в момент на поверхности воды оседания:

$c_1 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$

$c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$

$Q_1 - Q_2 = 33600 \text{ Дж} - 16800 \text{ Дж} = 16800 \text{ Дж}$

-2, 3к

$\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$

Итак, сколько льда для охлаждения:

$\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3$

$Q_{\text{л}} = 0,8 \text{ кг} \cdot 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = 264000 \text{ Дж}$

-2, 4к

$\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$

Итак, когда ~~какая~~ какая масса льда оседания

$t_{\text{ос}} = ?$ $\rho_{\text{ос}} = ?$

$m_{\text{л}} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_{\text{л}}} = 0,8 \text{ кг} = \frac{16800 \text{ Дж}}{264000 \text{ Дж}} \cdot 0,8 \text{ кг}$

$= 0,0509 \text{ кг} \approx 51 \text{ г}$ - количество льда

-5, 6к

Итак, вода сразу же замерзает, что $t_{\text{ос}} = 0^\circ\text{C}$

-2, 4к

Итак, сколько массы льда и воды

$m_{\text{л}} = 800 \text{ г} - 51 \text{ г} = 749 \text{ г}$

$m_{\text{в}} = 100 \text{ г} + 51 \text{ г} = 151 \text{ г}$

Итак, масса смеси

-2, 4к

$\rho_{\text{ос}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$

$0,9 \text{ кг}$

$0,749 \text{ м}^3$

800 кг/м^3

$0,151$

1000 кг/м^3

$0,9 \text{ кг}$

$0,000981 \text{ м}^3$

$\approx 917,43 \text{ кг/м}^3$

Итак, $t_{\text{ос}} = 0^\circ\text{C}$

$\rho_{\text{ос}} = 917,43 \text{ кг/м}^3$

Задача 5

Вес груза на правой чашке должен стать больше веса на левой с помощью в воду груза ковшика сила Архимеда которая вычитается вес на левой чашке