

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
445 Сорок четыре	17.03.24	Поминаева Е.В.	

№1. (Задача 1)

$v_{изм} = v_1$ ~~$v_2 = v_1$~~
 $v_{хв} = v_2$ $S_{сорт} \cdot m \cdot \text{масса не меняется}$
 $v_{теп} = v_3$ $t = 7 \text{ мин} = 7 \cdot 60 = 420 \text{ с}$
 $v_{сорт} = \frac{v_2 \cdot v_1}{2} = \frac{S}{t_{сорт}}$ $v_1 \text{ сорт}, v_2 \text{ сорт}, v_3 \text{ сорт}$
 $v_{сорт} \cdot v_2 - v_1 = \frac{S}{420 \text{ с}} \Rightarrow v_2 = \frac{S}{420} + v_1$
 $v_{сорт} \cdot v_3 - v_2 = \frac{S}{180 \text{ с}} \Rightarrow v_3 = \frac{S}{180} + v_2$
 ~~$v_{сорт} \cdot v_3 - v_3 = \frac{S}{180 \text{ с}}$~~
 $v_3 - v_1 = \frac{7S + 3S}{1260}$
 $v_3 - v_1 = \frac{10S}{1260}$
 $v_3 - v_1 = \frac{S}{126 \text{ с}}$

Рассмотри только 0
если случай из всех
возможных.

Ответ: $t_{сорт} = 126 \text{ с}$; $v_{теплова}$; $v_{хвостовая}$; $v_{шумокера}$. ($v_{теплова}$) $v_{хвостовая}$
55

№4 (Задача 4) $t_{кип. H_2O} = 100^\circ \text{C}$

$\Delta t_1 = t_1 - t_0$ $\Delta t_1 = \Delta t_2 = 90^\circ$
 $\Delta t_1 = 60 - 20 = 40^\circ \text{C}$
 $\Delta t_2 = t_2 - t_{кип} - t_1$ $T = 5 \text{ мин} = 5 \cdot 60 = 300 \text{ с}$
 $\Delta t_2 = 100 - 60 = 40^\circ \text{C}$
 $Q = A$ $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$ $A = P \cdot t$ $c \cdot m \cdot \Delta t = P \cdot t$ $c \cdot m \cdot \Delta t = P_1 \cdot t$ c

1 страница $P_1 = 720 \text{ Вт}$
 $P_2 = 720 \cdot 2 = 1440 \text{ Вт}$

~~m₁ = m~~
 м.к. (задача 4) программ

$m_1 = m_2$ (м.к. воды не перемешиваем, не добавляем и.т.п.)

$C_1 = C_2$ (м.к. вода была в обоих случаях)

$$C_1 m_1 \rho_1 t_1 = C_2 m_2 \rho_2 t_2 = \rho t_2$$

$$t_1 + t_2 = T = 3000 \quad (3)$$

$$\rho_1 t_1 = \rho_2 t_2 \quad (3) \quad C_{H_2O} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} = C_1 = C_2$$

$$720 t_1 = 1440 t_2$$

$$t_1 = 2 t_2$$

$$t_1 + t_2 = 3000$$

$$2 t_2 + t_2 = 3000$$

$$t_2 = 1000 \quad t_1 = 2 \cdot 1000 = 2000$$

$$C_1 m_1 \rho_1 t_1 = \rho_1 t_1$$

$$4200 \cdot m_1 \cdot 2000 = 720 \cdot 2000$$

$$168000 m_1 = 144000$$

$$m_1 = \frac{144000}{168000} = 0,86 \text{ кг} = m_2 = m_3$$

$$\Delta t_3 = t_3 - t_{\text{кв}} - t_0$$

$$T = 3000 = t_2$$

$$\Delta t_2 = 100 - 20 = 80^\circ\text{C}$$

$$C_3 m_3 \Delta t_3 = \rho_3 T \quad (3)$$

$$4200 \cdot 0,86 \cdot 80 = \rho_3 \cdot 300$$

$$288960 = 300 \rho$$

$$\rho = \frac{288960}{300} \quad (5)$$

$$\rho = 963,2 \text{ Вт}$$

Ответ: $\rho_3 = 963,2 \text{ Вт}$

176

№ 5 (Задача 5)

$$V = 1 \mu = 0,001 \text{ м}^3$$

$$S = a^2 = 10^2 \cdot 100 \text{ см}^2 = 0,01 \text{ м}^2$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

~~$$h = V / S$$~~

$$m = \rho \cdot V$$

$$h = \frac{V}{S}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \cdot 0,001 = 1 \text{ кг}$$

$$h = \frac{0,001}{0,01} = 0,1 \text{ м} - \text{толщина воды в начале}$$

$$V = 0,001 \text{ м}^3$$

$V = V_{\text{жидкости}}$

$$M_{\text{саше}} = 150 \text{ г} = 0,15 \text{ кг}$$

~~$$V = \frac{m}{\rho}$$~~

$$m_2 = m_{\text{H}_2\text{O}} + M_{\text{саше}}$$

$$m_2 = 1 + 0,15 = 1,15 \text{ кг}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{1,15}{0,001} = 1150 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad (5)$$

$$V_{\text{воздуха}} = \frac{m_{\text{воздуха}}}{\rho_{\text{воздуха}}} = \frac{1}{900} = 0,0011 \text{ м}^3$$

$$F_m = F_A = m \cdot g = \rho \cdot g \cdot V$$

~~$$1 = 1150 \cdot 0,0011 \cdot g$$~~

~~$$V = 0,0011 \cdot 11500 = 10$$~~

~~$$12,65 V = 10$$~~

~~$$1,10 = 1150 \cdot 0,0011 \cdot V \cdot 10$$~~

~~$$102$$~~

~~$$1 = 1150 V$$~~

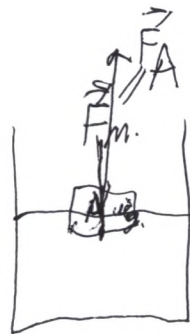
$$V = 0,0009 \text{ м}^3 \quad (2)$$

$$V_2 = 0,001 + 0,0009 = 0,0019 \text{ м}^3 - \text{общий объем воздуха}$$

~~$$h = \frac{V}{S}$$~~

$$h = \frac{0,0019}{0,01} = 0,19 \text{ м} - \text{I толщина} \quad (2)$$

По закону Архимеда:
Объем тела в жидкости равен объему вытесненной воды



Задача 5 (продолжение)

$$m_{\text{вода после таяния}} = \frac{1}{2} m_{\text{льда}} = \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,5 \text{ кг.}$$

$$V_{\text{вода после таяния}} = \frac{m_{\text{вода после таяния}}}{\rho_{\text{вода}}}$$

$$V_{\text{вода после таяния}} = \frac{0,5}{1000} = 0,0005 \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{л}} V_{\text{л}} = m_{\text{л}} = F_{\text{л}} = F_{\text{м. вода}} \quad (2)$$

$g = 10 \text{ м/с}^2$

$$\rho_{\text{л}} = \frac{m_{\text{л}}}{V_{\text{л}}}$$

$$V_{\text{л}} = V_{\text{вода}} + V_{\text{л}} = 0,0005 + 0,0019 = 0,0025 \text{ м}^3 \quad (2)$$

$$m_{\text{лед}} = m_{\text{л}} + m_{\text{л}} = 0,5 + 1,15 = 1,65 \text{ кг}$$

$$\rho_{\text{л}} = \frac{1,65}{0,0025} = 660 \text{ кг/м}^3$$

$$660 \cdot 10 \cdot V_{\text{л}} = 6,5 \cdot 10 =$$

$$6600 V_{\text{л}} = 65$$

$$V_{\text{л}} = 0,0008 \text{ м}^3$$

Нет ответа к вычислениям.

$$V_{\text{лед}} =$$

$$V_{\text{лед}} = V_{\text{вода}} + V_{\text{лед}} = 0,0025 + 0,0008 = 0,0033 \text{ м}^3$$

$$h = \frac{V_{\text{лед}}}{S}$$

$$h = \frac{0,0033}{0,01} = 0,33 \text{ м} \text{ — сделаем } \rho_{\text{л}} \text{ — ответ}$$

$$S_{\text{между отметками}} = h_{\text{лед}} - h_{\text{вода}} = 0,33 - 0,19 = 0,14 \text{ м}$$

Ответ: С между отметками = 0,14 м.

Допускается ошибка в решении.

135

13 (задача 3)

рассмотрим II случай

$F_1 = m_1 \cdot g$ $F_m = F_{ггм} = m \cdot g = k_2 \cdot X \cdot m$ (2)

показания I-ого 4,5 Н, II-ого 2,25 Н

1) 0,225
 $m = 225 \text{ г} = 0,225 \text{ кг}$

~~$g = 10 \text{ м/с}^2$~~
 ~~k_2~~

k_1 - коэффициент I-ого динамометра

~~$4,5 = 0,225 \cdot k_2$~~

k_2 - коэффициент II-ого динамометра

1) $0,225 \cdot 10 \cdot k_1 = 4,5 \text{ Н}$

2) $k_1 = \frac{4,5}{2,25} = 2$ (2)

2) $0,225 \cdot 10 \cdot k_2 = 4 \text{ Н}$

$k_2 = \frac{4}{2,25}$ (4)

$k_2 = 1,8$

$m_3 = 360 \text{ г} = 0,36 \text{ кг}$

~~$0,36 \cdot 10 = 3,6 \text{ Н}$~~

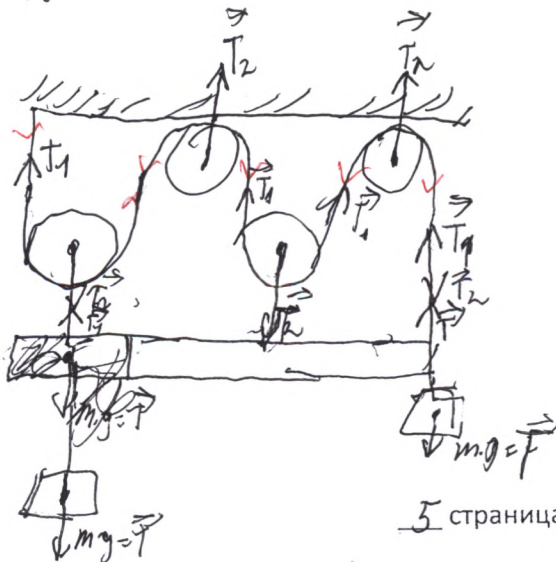
$F_{поп} = 0,36 \cdot 2 \cdot 10 = 7,2 \text{ Н}$

$F_{поп} = 1,8 \cdot 0,36 \cdot 10 = 6,4 \text{ Н}$

Мало рассуждений и пояснений.
 Необходимо (тщательно) показать расчетную формулу.
 Ответ: показания I-ого = 7,2 Н, показания II-ого = 6,4 Н

85

12) (задача 2)



правильно пометили: чтобы система была в равновесии, нужно чтобы ак моменты были равными

$M_1 = M_2$

$\sum M_i = 0!$

15