

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
64		Некрасов К.А.	

№1
 Введем единицы п.-расстояния между соседними пунктами и $\frac{1}{4}$ -скорости

Решение:

$$V_1 = \frac{1}{2} \frac{1}{4}$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \frac{1}{4}$$

$$V_3 = \frac{1}{4} \frac{1}{4}$$

$$V_4 = \frac{1}{5} \frac{1}{4}$$

$$V_3 = V_2 - V_1$$

$$V_4 = V_3 - V_2$$

$$t_4 = \frac{1}{V_4} = \frac{1}{V_2 - 2V_1}$$

$$t_4 = \frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{2}{5} \frac{1}{4}} = \frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{10}} = \frac{1}{\frac{1}{6}} = 6$$

140

Найти: Ответ: пролетит обратный маршрут за ~~12~~ 12 ч 00 мин

№3

Решение:

$$I_1 = I_2 = I_3 = 5$$

$$I = 35$$

$$V_1 = 11 \text{ м/с}$$

$$V_2 = 22 \text{ м/с}$$

$$V_3 = 33 \text{ м/с}$$

$$V_4 = \frac{1}{t} = \frac{1}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \frac{1}{V_3}} = \frac{35}{\frac{1}{11} + \frac{1}{22} + \frac{1}{33}} = \frac{35}{\frac{6}{66} + \frac{3}{66} + \frac{2}{66}} = \frac{35}{\frac{11}{66}} = 210 \text{ м/с}$$

200

Ответ: средняя V работа равна 18 мДж

№5

Даны:

F_1 - сила Архимидова при погружении груза в воду, вода соленая

$\rho_1 = 7,7 \text{ г/см}^3$

F_2 - сила на нить (нить полностью заполнена)

$\rho_2 = 1 \text{ г/см}^3$

$m = 1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$ $\Delta F_1 = -\rho_2 \cdot g \cdot V_T$

$V_T = \frac{m_1}{\rho_1}$

$\Delta F_1 = -\rho_2 \cdot g \cdot \frac{m_1}{\rho_1} = -1 \text{ г/см}^3 \cdot 10 \cdot \frac{1000 \text{ г}}{7,7 \text{ г/см}^3} = -\frac{10}{7,7} \cdot 10 = -1,28 \text{ Н}$

$|\Delta F_1 - \Delta F_2| = \frac{10}{7,7} \text{ г} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = \frac{100}{7,7} \text{ Н}$

$\Delta F_2 = F$

При погружении груз должен был опуститься на дно, но не опустился, что значит что он действует на нить с силой $F_1 - F_{Арх}$ значит $\Delta F_2 = F_{Арх} = \rho_1 g V_T$. Слой был полон воды при погружении и из него вылилась вода объем которой равен объему груза, т.е. $\Delta F_2 = \rho_1 g V_B = -\rho_2 g V_T = \Delta F_1$, из этого следует $|\Delta F_1 - \Delta F_2| = |F_1 - \Delta F_1| = 0$

Ответ: равновесие останется прежним и не сместится

МЧ
 Равновесие может достигаться относительно А или В

А)
 Дано:
 $l_{AB} = 7\text{ м}$
 $m_{AB} = 7\text{ кг}$
 $l = 0,1 l_{AB}$
 $m = 0,1 m_{AB}$
 $m_1 = 3\text{ м}$
 $m_2 = 3\text{ кг}$
 $l_1 = 3\text{ л}$
 $l = 2\text{ л}$
 $m_2 = 7\text{ м}$
 Найти:
 l_3 - расстояние
 от А (вправо)

$$m_1 g \cdot \frac{l_1}{2} + m_2 g \cdot l_3 = m_2 g \cdot \frac{l_2}{2}$$

$$l_3 = \frac{m_2 g \cdot \frac{l_2}{2} - m_1 g \cdot \frac{l_1}{2}}{2 m_3 g} = \frac{0,7 \text{ кг} \cdot 0,7 - 3 \cdot 0,3}{2 \cdot 3} = \frac{0,49 - 0,9}{6} = \frac{-0,41}{6}$$

$$m_1 g \cdot \frac{l_1}{2} + m_3 l_3 = m_2 g \cdot \frac{l_2}{2}$$

$$l_3 = \frac{m_2 g \cdot \frac{l_2}{2} - m_1 g \cdot \frac{l_1}{2}}{m_3} = \frac{0,7 \cdot 0,7 - 3 \cdot 0,3}{3} = \frac{0,49 - 0,9}{3} = \frac{-0,41}{3}$$

$$l_3 = \frac{0,315 - 0,045}{3} = \frac{0,270}{3} = 0,09 \text{ м}$$

В)
 Дано:
 $l_{AB} = 7\text{ м}$
 $m_{AB} = 7\text{ кг}$
 $l = 0,1 l_{AB}$
 $m = 0,1 m_{AB}$
 $m = 8\text{ м}$
 $m_2 = 2\text{ м}$
 $l_1 = 8\text{ л}$
 $l_2 = 2\text{ л}$
 $m_3 = 3\text{ кг}$
 Найти:
 l_3 - расстояние
 от В (вправо)

$$m_1 g \cdot \frac{l_1}{2} = m_2 g \cdot \frac{l_2}{2} + m_3 g l_3$$

$$l_3 = \frac{m_1 g \cdot \frac{l_1}{2} - m_2 g \cdot \frac{l_2}{2}}{m_3} = \frac{0,8 \cdot 0,4 - 0,2 \cdot 0,1}{3} = \frac{0,32 - 0,02}{3} = \frac{0,3}{3} = 0,1 \text{ м}$$

~~1.5~~

~~1.5~~

Дано:

$l_1 = 0,08 \text{ м}$

$l_2 = 0,1 \text{ м}$

~~$l_3 = 0,1 \text{ м}$~~

$l_3 = 5 \text{ л}$

$l_5 = l_1 + l_2 + l_3$

$l_5 = l_1 + l_2 + l_3 = 0,1 + 0,08 + 0,5 = 0,68 \text{ м}$

Ответ: расстояние между крайними углами первыми положениями груза 0,68 м

Или так

1

2

Дано:

$\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$
 $C_1 = 2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $C_2 = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$m_1 = 800 \text{ г}$

$m_2 = 100 \text{ г}$

$\lambda = 330 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$t_1 = -20$

$t_2 = 80$

Или так:

$t, \rho_{\text{св}}$

$Q_1 = Q_2$
 $C_1 m_1 \Delta t_1 + \lambda m_3 = -C_2 m_2 \Delta t_2$

$m_3 = \frac{-C_2 m_2 \Delta t_2 - C_1 m_1 \Delta t_1}{\lambda}$

$m_3 = \frac{-4,2 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \cdot 10 + 2 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 80}{330 \cdot 10^3}$

$m_3 = \frac{-4,2 \cdot 10^2 - 1,6 \cdot 10^5}{330} \approx 4 \text{ г}$

$m_{\text{кон}} = 800 - m_1 - m_2 = 800 - 4 = 796 \text{ г}$

$m_{\text{кон}} = m_2 - m_1 = 104 \text{ г}$

$V_{\text{кон}} = \frac{m_{\text{кон}}}{\rho_1} = \frac{796 \text{ г}}{900 \text{ кг/м}^3} = \frac{796 \text{ г}}{0,9 \text{ г/см}^3} \approx 884 \text{ см}^3$

$V_{\text{кон}} = \frac{m_{\text{кон}}}{\rho_2} = \frac{104 \text{ г}}{1000 \text{ кг/м}^3} = \frac{104 \text{ г}}{1 \text{ г/см}^3} = 104 \text{ см}^3$

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{m_{\text{ср}}}{V_{\text{ср}}} = \frac{m_1 + m_2}{V_{\text{ср}1} + V_{\text{ср}2}} = \frac{800\text{г} + 200\text{г}}{884\text{см}^3 + 104\text{см}^3} = \frac{300\text{г}}{988\text{см}^3} \approx \frac{300\text{г}}{1000\text{см}^3} = 0,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ: температура устья колодезя 0C° , и
средняя плотность стала $0,315 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ 205