

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

| Общий балл | Дата | Ф.И.О. членов жюри | Подписи членов жюри |
|------------|------------|--------------------|---------------------|
| 38 | 28.03.2023 | Ехов Д.М. | |

Задача №1

Дано: $t_1 = 16$ сек $t_2 = 12$ сек

$$\begin{array}{r} 12 \ 3 \ 4 \ 5 \\ \hline 1 \ 4 \ 2 \ 0 \ 5 \ 5 \end{array}$$

(38)

Решение:

$V = \frac{S}{t}$ Из условия задачи известно, что
каждый поезд проезжает расстояние
равное самому себе за $t_1 \Rightarrow$

~~$\frac{S_1}{V_1} = \frac{S_2}{V_2} = 16$ еще есть по условию задачи~~
 ~~$\frac{S_1}{V_1} = \frac{S_2}{V_2} = 12$ преобразуем~~
 ~~$\frac{S_1}{V_1} = \frac{S_2}{V_2} = 12$ в два уравнения~~

Рассмотрим 2 варианта

1. $\frac{V_2 - V_1}{S_1} = \frac{1}{12}$ $\frac{V_2}{S_1} - \frac{V_1}{S_1} = \frac{1}{12}$ $\frac{1}{16} - \frac{V_1}{S_1} = \frac{1}{12}$ $\frac{V_1}{S_1} = \frac{1}{16} - \frac{1}{12} = \frac{1}{48}$

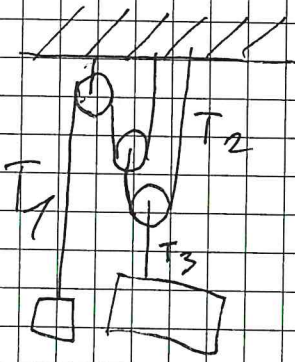
а такого случая не может $\Rightarrow V_1 > V_2$

2. $\frac{V_1 - V_2}{S_1} = \frac{1}{12}$ $\frac{V_1}{S_1} - \frac{V_2}{S_1} = \frac{1}{12}$ $\frac{V_1}{S_1} - \frac{1}{16} = \frac{1}{12}$ $\frac{V_1}{S_1} = \frac{1}{16} + \frac{1}{12} = \frac{5}{48}$

по условию $S_1 \Rightarrow \frac{V_1 \cdot V_2}{V_2 \cdot S_1} = \frac{1}{48}$ $\frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{1}{16} = \frac{1}{48}$
 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3}$ $\frac{V_2}{V_1} = \frac{S_2}{S_1} \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{3}$

Задача №2
Решение

Представим систему так:



Из за того что брусок
в равновесии

силы T_1 и T_3 $\frac{T_1}{T_3} = \frac{1}{4}$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$$

нескольку систем в

равновесии а масса бруска равна
 M

$$\Rightarrow T_1 = M \cdot \frac{1}{5} \cdot g \quad T_3 = M \cdot \frac{4}{5} \cdot g$$

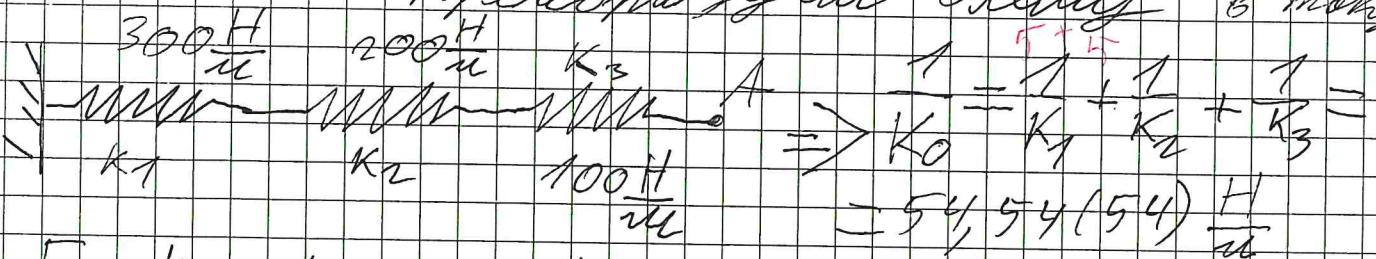
$$T_2 = M \cdot \frac{2}{5} \cdot g$$

Задача №3

Дано: $k = 100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ $\Delta x = 11 \text{ см}$

Решение:

преобразуем систему в точку



$$\Rightarrow \frac{1}{k_0} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} = 54,54 (54) \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$F = k_0 \cdot \Delta x = 6 \text{ Н (по звуку)}$$

Задача №4

Дано: $\rho_m = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\rho_b = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $h = 6 \text{ см}$ $R = 10 \text{ см}$
 $\rho_k = 7000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Найти m_k - ?

Решение:

$$F_A = V \cdot \rho_m \cdot g = S \cdot h \cdot \rho_m \cdot g \quad P = mg = S \cdot h \cdot \rho \cdot g$$

$$V = S \cdot h \quad S = \frac{\pi R^2}{2} \quad \text{будем } h_n + h_H = h = 6$$

$$\left. \begin{aligned} F_A &= \rho_k \cdot h_n \cdot S \cdot g \\ P &= \rho_m \cdot h_H \cdot S \cdot g \end{aligned} \right\} \begin{aligned} & \text{м.к. каждого материала} \\ & F_A = P \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \rho_k \cdot h_n \cdot S \cdot g = \rho_m \cdot h_H \cdot S \cdot g$$

$$h_n \cdot \rho_k = h_H \cdot \rho_m$$

$$\frac{h_n}{h_H} = \frac{\rho_m}{\rho_k} \quad \frac{h_n}{h_H} = \frac{4000}{7000} = \frac{4}{7}$$

$$\Rightarrow h_H = 4,2857 \text{ см}$$

$$h_n = 1,7143 \text{ см}$$

Если не учитывать ^{це} поправки на геометрию

поверхностные натяжения ^{це} кристалла то

$$V_k = S_g \cdot h_n = \pi R^2 \cdot h_n = 1346,392 \text{ см}^3$$

$$\Rightarrow m_k = \rho_k \cdot V_k = 942,47465 \text{ г}$$

Задача № 5

Дано: $t = 0^\circ\text{C}$ $t_0 = 40^\circ\text{C}$ $t_1 = 4^\circ\text{C}$

$\rho_B = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\rho_A = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\rho_{\text{ст}} = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{C}}$

$c_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}}$

Найти $\rho_K - ?$

Решение:

$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ $Q = \rho \cdot m \cdot \rho = \frac{m}{V}$

$\rho_K = \frac{(V_K - V_H) \cdot \rho_A}{V_K}$ $V_H = V_K - V_H$

$-Q_{c1} = c_B \cdot V_c \cdot \rho_B (4 - 40^\circ\text{C})$ *материал сканько энергии на материал сохранил*

$Q_{c1} = 4200 \cdot 36 \cdot V_c \cdot 100 = 151200000 V_c$

$-Q_{c2} = c_B \cdot V_c \cdot \rho_B (5 - 40^\circ\text{C}) = 4200 \cdot 1000 \cdot 35 \cdot V_c = 147000000 V_c$

Решаем энергию кубиков ρ_K (которую записали)

$Q_1 = \rho_A \cdot V_H \cdot \rho_A + V_H \cdot \rho_A \cdot c_B (4 - 0) + V_H \cdot \rho_B \cdot c_B \cdot 4$

$Q_1 = 312120000 V_H + 16800000 V_H = 312120000 V_H - 29520000 V_H$

$Q_2 = \rho_A \cdot V_H \cdot \rho_A + V_H \cdot \rho_A \cdot c_B (5 - 0) = 315400000 V_H$

$\rho_K = \frac{V_K \rho_A}{V_K} - \frac{V_H \cdot \rho_A}{V_K} = \rho_A - \frac{V_H \cdot \rho_A}{V_K}$