

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
50	12.03.2025	Елфимов Б.М.	
Шифр			91307

1) Средняя скорость движения частицы - скорость с которой частица прошла всё расстояние за всё время.

Дано:

$$v_1 = 10 \text{ км/ч}$$

$$v_2 = 6 \text{ км/ч}$$

$$v_3 = 3 \text{ км/ч}$$

S_1 - расстояние которое турист двигался со скоростью 10 км/ч.

$S = \frac{1}{2} S_1$ - участки (расстояния) где турист двигался со скоростями v_2 и v_3

t_1 - время за которое турист прошёл S_1 со скоростью v_1

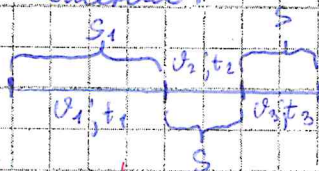
t_2 - время за которое турист прошёл S со скоростью v_2

t_3 - время за которое турист прошёл S со скоростью v_3

$$t_1 = t_2 + t_3$$

$$v_{\text{ср}} = ?$$

Решение:



$$t_1 = \frac{S_1}{v_1}; \quad t_2 = \frac{S}{v_2}; \quad t_3 = \frac{S}{v_3}$$

$$t_1 = t_2 + t_3 \Rightarrow \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{v_2} + \frac{S}{v_3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{S_1}{v_1} = \frac{S(v_3 + v_2)}{v_2 v_3} \Rightarrow S_1 = \frac{S v_1 (v_3 + v_2)}{v_2 v_3}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{S_1 + S + S}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{S_1 + 2S}{\frac{S_1}{v_1} + \frac{S}{v_2} + \frac{S}{v_3}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{v_1 S (v_3 + v_2)}{v_2 v_3} + 2S = \frac{S(v_3 + v_2)}{v_2 v_3} + \frac{2S(v_2 + v_3)}{v_2 v_3}$$

$$= \frac{v_1 S (v_3 + v_2) + 2S v_3 v_2}{v_2 v_3} = \frac{v_1 S (v_3 + v_2) + 2S v_3 v_2}{v_2 v_3}$$

$$= \frac{(v_1 S (v_3 + v_2) + 2S v_3 v_2) \cdot v_2 v_3}{v_2 v_3 \cdot (v_1 S (v_3 + v_2) + 2S v_3 v_2)} =$$

$$= \frac{S(v_1(v_3 + v_2) + 2v_3 v_2)}{2S(v_3 + v_2)} = \frac{v_1(v_3 + v_2) + 2v_3 v_2}{2(v_3 + v_2)}$$

$$= \frac{90 + 36}{18} = 4 \text{ км/ч}$$

Ответ: 4 км/ч

$$\begin{array}{r} 12345 \\ 15 \overline{) 1513157} \\ \underline{15} \\ 13 \\ \underline{15} \\ 7 \\ \underline{7} \\ 0 \end{array}$$

50

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр 913'07

1) $Q_1 + Q_2 = 0$

↑ энергия нагревания ← энергия охлаждения

Это будет так, потому что сколько энергии мы отдаём столько и получаем.

$$L = 2,26 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}} = 2260 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

2) $Q_1 = (c_1 + m c_0) (t_3 - t_1) = 64000 \text{ Дж}$

$Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t_3) = 460 \cdot 1 \cdot 530 = 243800 \text{ Дж}$

$Q_3 = Q_2 - Q_1 = 243800 - 64000 = 179800 \text{ Дж}$

$Q_3 = m_{\text{мин}} (c_0 (t_1 + t_2 + t_3) + L) \Rightarrow m_{\text{мин}} = \frac{Q_3}{c_0 (t_1 + t_2 + t_3) + L}$

$= \frac{179800}{4200 + 630 + 2260} = 0,064 \text{ кг}$

Ответ: $0,064 \text{ кг}$, $m_{\text{мин}} = \frac{Q_3}{c_0 (t_1 + t_2 + t_3) + L}$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

1) Для равновесия $M_1 = M_2$, $F_A = F_T$.

$\uparrow$ центр масс $\uparrow$ центр масс $\uparrow$ сила Архимеда $\nwarrow$ сила тяжести

2) $M_{A1} + M_T = M_{A2}$

$$M_{A1} = F_{A1} \frac{l_1}{2}$$

$$M_T = F_T \frac{(l_2 - l_1)}{2}$$

$$M_{A2} = F_{A2} \frac{l_2}{2}$$

$$l_1 = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$$l_2 = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$$

$$F_{A1} = \rho_1 V_1 g = \rho_1 l_1 S g$$

$$F_{A2} = \rho_{\text{ж}} V_2 g = \rho_{\text{ж}} S l_2 g$$

$$F_T = mg = (l_1 + l_2) S \rho_2 g$$

$$\rho_1 l_1 g \frac{l_1}{2} + (l_1 + l_2) \rho_2 g \frac{(l_2 - l_1)}{2} = \rho_{\text{ж}} l_2 g \frac{l_2}{2}$$

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{\rho_1 l_1 l_1 + (l_1 + l_2) \rho_2 (l_2 - l_1)}{2 l_2 l_2}$$

$$= \frac{\rho_1 l_1 l_1 + (l_1 + l_2) \rho_2 (l_2 - l_1)}{l_2 l_2}$$

$$= \frac{0,2 \cdot 0,2 \cdot 1000 + 0,5 \cdot 400 \cdot 0,1}{0,3 \cdot 0,3} =$$

$$= \frac{40 + 20}{0,09} = 833,33 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: $833,33 \text{ кг/м}^3$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

1) Закон Гукса: $F_{упр} = K \Delta x$; он справедлив для упру-
гих деформаций

$$2) \quad \begin{aligned} F_{упр1} &= K x_1 & F_{A1} &= p_0 g V \\ F_{упр2} &= K x_2 & F_{A2} &= p_2 g V \\ F_{упр3} &= K x_3 & F_T &= p_1 V g \end{aligned}$$

$$1. \quad \begin{aligned} F_{упр1} &= F_T \\ F_{упр2} + F_{A1} &= F_T \\ F_{упр3} + F_{A2} &= F_T \end{aligned}$$

$$\begin{cases} K x_1 = p_1 V g \\ K x_2 + p_0 g V = p_1 V g \\ K x_3 + p_2 g V = p_1 V g \end{cases}$$

$$K = \frac{p_1 V g}{x_1}$$

$$\frac{p_1 V g x_2}{x_1} + p_0 g V = p_1 V g$$

$$\frac{p_1 x_2}{x_1} + p_0 = p_1$$

$$\frac{p_1 (x_1 - x_2)}{x_1} = p_0$$

$$p_1 = \frac{p_0 x_1}{x_1 - x_2}$$



Открытая региональная
межвузовская олимпиада

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

$$\rho_1 x_1 + \rho_2 Vg = \rho_1 Vg$$

$$\frac{\rho_0 x_1 Vg}{x_1(x_1 - x_2)} + \rho_2 Vg = \frac{\rho_0 x_1 Vg}{x_1 - x_2}$$

$$\rho_2 = \frac{\rho_0 x_1}{x_1 - x_2} - \frac{\rho_0}{x_1 - x_2} = \frac{\rho_0(x_1 - 1)}{x_1 - x_2}$$

$$\text{Ответ: } \rho_1 = \frac{\rho_0 x_1}{x_1 - x_2}; \quad \rho_2 = \frac{\rho_0(x_1 - 1)}{x_1 - x_2}$$