

## Решение задач районного этапа РО по физике

### 9 класс

#### Задача 1 [7 баллов].

Сначала определяем вес тела С в воде

$$P_c = m_c g - F_{A1} \quad [1 \text{ балл}] \quad (1)$$

$$m_c g = \rho_c V g \quad [0.5 \text{ балла}] \quad (2)$$

Сила Архимеда:

$$F_{A1} = \rho_{ж} V g \quad [0.5 \text{ балла}] \quad (3)$$

$$P_c = \rho_c V g - \rho_{ж} V g \quad [0.5 \text{ балла}] \quad (4)$$

Подставляем

$$\rho_c V g = 2(\rho_c V g - \rho_{ж} V g)$$

Решая уравнения получаем:

$$\rho_c = 2\rho_{ж} \quad [0.5 \text{ балла}] \quad (5)$$

Теперь нужно определить вес тела В в жидкости

$$P_в = m_в g - F_{A2} \quad [1 \text{ балл}] \quad (6)$$

$$m_в g = \rho_в V g \quad [0.5 \text{ балла}] \quad (7)$$

$$F_{A2} = \rho_{ж} V g \quad [0.5 \text{ балла}] \quad (8)$$

$$P_в = \rho_в V g - \rho_{ж} V g \quad [0.5 \text{ балла}] \quad (9)$$

$$\rho_в V g = 4(\rho_в V g - \rho_{ж} V g)$$

аналогично решая уравнение

$$\rho_в = \frac{4\rho_{ж}}{3} \quad [0.5 \text{ балла}] \quad (10)$$

и получаем конечный ответ

$$\frac{\rho_c}{\rho_в} = \frac{2\rho_{ж}}{4\rho_{ж}/3} = \frac{3}{2} \quad [1 \text{ балл}] \quad (11)$$

**Задача 2 [6 баллов].**

За единицу времени Айдана насчитает

$$n_1 = (v + u)/L \text{ встречных автобусов} \quad [1.5 \text{ балла}] \quad (1)$$

$$n_2 = (u - v)/L \text{ попутных автобусов} \quad [1.5 \text{ балла}] \quad (2)$$

находим соотношение

$$\frac{n_1}{n_2} = (v + u)(u - v) = 20/15 \quad [2 \text{ балла}] \quad (3)$$

решая уравнение (3) получаем:

$$v = u/7 = 10 \text{ км/ч} \quad [1 \text{ балл}] \quad (4)$$

**Задача 3 [8 баллов].**

Для каждого случая расписываем уравнение теплового баланса

$$C_w t_1 + C_s t_2 = (C_w + C_s) t_{p1} \quad [2 \text{ балла}] \quad (1)$$

$$C_s t_3 + C_p t_4 = (C_p + C_s) t_{p2} \quad [2 \text{ балла}] \quad (2)$$

$$C_w t_5 + C_p t_6 = (C_w + C_p) t_{p3} \quad [2 \text{ балла}] \quad (3)$$

Решая уравнения (1) и (2) получаем

$$C_w * (t_{p1} - t_1) * (t_{p2} - t_3) = C_p * (t_4 - t_{p2}) * (t_2 - t_{p1}) \quad [2 \text{ балла}] \quad (4)$$

и определяем соотношение теплоемкостей кубиков Р и W

$$C_p = \frac{14C_w}{3}$$

подставляем в уравнение (3) и получаем ответ

$$t_{p3} = \frac{3C_w t_5 + 14C_w t_6}{3C_w + 14C_w} = 51.18^\circ\text{C} \quad [2 \text{ балла}] \quad (5)$$

**Задача 4 [9 баллов].**

Используем Закон Ньютона-Рихмана

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = \alpha S \Delta T \quad [1 \text{ балл}] \quad (1)$$

Расписываем формулу выделяемого тепла на проводе

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = I^2 R \quad [1 \text{ балл}] \quad (2)$$

Применяем формулу для резистора

$$R = \rho \frac{L}{s} \quad [1 \text{ балл}] \quad (3)$$

Получаем уравнение теплового баланса

$$I^2 R = \alpha S \Delta T \quad [1 \text{ балл}] \quad (4)$$

Подставив уравнение (3) в уравнение (4)

$$I^2 \rho \frac{L}{s} = \alpha S \Delta T_1 \quad [2 \text{ балла}] \quad (5)$$

Записываем уравнение для второго случая

$$I^2 \rho \frac{2L}{2^2 s} = \alpha * 2^2 S \Delta T_2 \quad [1 \text{ балл}] \quad (6)$$

Поделив оба уравнения приходим к равенству

$$2 = \frac{\Delta T_1}{4 \Delta T_2} = \frac{(T_1 - T_0)}{4(T_2 - T_0)} \quad [1 \text{ балл}] \quad (7)$$

Получаем окончательный ответ

$$T_0 = \frac{8T_2 - T_1}{7} = 30^\circ\text{C} \quad [1 \text{ балл}] \quad (8)$$

