

Решения задач.

9 класс.

Задача 1. Разминка «50 на 50»

1.1 Расстояние, пройденное материальной точкой равно

$$S = v_1 \frac{t}{2} + v_2 \frac{t}{2} \quad (1).$$

Искомая скорость

$$v_0 = \frac{S}{t} = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad (2).$$

1.2 На первую половину пути требуется время

$$t_1 = \frac{S/2}{v_1} \quad (3),$$

на вторую

$$t_2 = \frac{S/2}{v_2} \quad (4).$$

Искомая скорость равна:

$$v_0 = \frac{S}{t_1 + t_2} = \frac{1}{\frac{1}{2v_1} + \frac{1}{2v_2}} \quad (5).$$

2.1 Теплостойкость каждой жидкости:

$$C_1 = c_1 \frac{m}{2} \quad \text{и} \quad C_2 = c_2 \frac{m}{2} \quad (6).$$

Удельная теплостойкость смеси:

$$c_0 = \frac{C_1 + C_2}{m} = \frac{c_1 + c_2}{2} \quad (7).$$

2.2 Количество тепла, получаемое каждой жидкостью:

$$\frac{Q}{2} = c_1 m_1 \Delta t \quad \text{и} \quad \frac{Q}{2} = c_2 m_2 \Delta t \quad (8).$$

Для всей смеси:

$$Q = c_0 (m_1 + m_2) \Delta t \quad (9).$$

Выражая из (12) m_1 и m_2 , получим:

$$c_0 = \frac{Q}{\left(\frac{Q}{2c_1} + \frac{Q}{2c_2} \right)} = \frac{1}{\frac{1}{2c_1} + \frac{1}{2c_2}} \quad (10).$$

3.1 Количество тепла, выделившееся на резисторах:

$$Q_1 = I^2 R_1 \frac{\Delta t}{2} \quad \text{и} \quad Q_2 = I^2 R_2 \frac{\Delta t}{2} \quad (11).$$

На резисторе R_0 за время Δt выделится количество тепла:

$$Q = I^2 R_0 \Delta t \quad (12).$$

Откуда:

$$R_0 = \frac{R_1 + R_2}{2} \quad (13)$$

3.2 Рассуждая аналогично получим:

$$Q_1 = \frac{U^2}{R_1} \frac{\Delta t}{2} \text{ и } Q_2 = \frac{U^2}{R_2} \frac{\Delta t}{2} \quad (14),$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = \frac{U^2}{R_0} \Delta t \quad (15),$$

$$R_0 = \frac{1}{\frac{1}{2R_1} + \frac{1}{2R_2}} \quad (16).$$

3.3 Количество тепла, выделившееся на резисторе:

$$Q_1 = I_1^2 R \frac{\Delta t}{2} \text{ и } Q_2 = I_2^2 R \frac{\Delta t}{2} \quad (17)$$

При прохождении тока I_0 в течение времени Δt выделится количество тепла, равное:

$$Q = Q_1 + Q_2 = I_0^2 R \Delta t \quad (18)$$

Откуда:

$$I_0 = \sqrt{\frac{I_1^2 + I_2^2}{2}} \quad (19)$$

3.4 Количество тепла, выделившееся на резисторе:

$$\frac{Q}{2} = \frac{U_1^2}{R} \Delta t_1 \text{ и } \frac{Q}{2} = \frac{U_2^2}{R} \Delta t_2 \quad (20).$$

При подключении к источнику напряжения U_0 выделится количество тепла, равное:

$$Q = \frac{U_0^2}{R} (\Delta t_1 + \Delta t_2) \quad (21)$$

Искомое напряжение равно:

$$U_0 = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{2U_1^2} + \frac{1}{2U_2^2}}} \quad (22).$$