

10 класс (50 баллов)

- №1.** Поезд, имея постоянную скорость 54 км/ч, начал двигаться равноускоренно и за 40 с достиг скорости 72 км/ч. Найдите ускорение движения поезда и путь, пройденный им за это время. (5 баллов)
- №2.** Какое сопротивление нужно включить параллельно с проводником, сопротивление которого 200 Ом, чтобы общее сопротивление стало равным 40 Ом? (6 баллов)
- №3.** Рассчитайте длину никелиновой проволоки сечением  $0,2 \text{ мм}^2$  для устройства нагревательного прибора, который в течение 5 минут мог бы нагреть 1 л воды от  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  до кипения. Напряжение в цепи 120 В. Потери теплоты не учитывать. Удельное сопротивление никелина равно  $0,4 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ , удельная теплоёмкость воды –  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , плотность воды –  $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$ . (12 баллов)
- №4.** Первую половину пути поезд двигался со скоростью в 2 раза большей, чем на второй половине пути. Определите скорость поезда на первом участке, если средняя скорость его движения оказалась равной 14 м/с. (12 баллов)
- №5.** В медный калориметр опустили кусок льда, имевший температуру  $0^\circ\text{C}$ . Масса калориметра 200 г, в ней содержится вода массой 150 г. Начальная температура калориметра с водой  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . В момент времени, когда наступило тепловое равновесие, температура воды и калориметра стала равной  $5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Рассчитайте массу льда. Удельная теплоёмкость меди равна  $390 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , воды –  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , удельная теплота плавления льда –  $340 \text{ кДж}/\text{кг}$ . (15 баллов)

№1.  
 Дано:  
 $v_{0x} = 54 \text{ км/ч}$   
 $= 15 \text{ м/с}$   
 $t = 40 \text{ с}$   
 $v_x = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$

решение:  
 $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t} = \frac{(20 - 15) \text{ м/с}}{40 \text{ с}} = 0,125 \text{ м/с}^2$   
 $S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$   
 $S_x = 15 \text{ м/с} \cdot 40 \text{ с} + \frac{0,125 \text{ м/с}^2 \cdot 1600 \text{ с}^2}{2} = 600 \text{ м} + 100 \text{ м} = 700 \text{ м}$

$a_x = ?$   $S_x = ?$   
 Ответ:  $a_x = 0,125 \text{ м/с}^2$ ;  $S_x = 700 \text{ м}$ . 55.

№2.  
 Дано:  
 $R_1 = 200 \text{ Ом}$   
 $R = 40 \text{ Ом}$   
 $R_2 = ?$

решение:  
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ ;  $\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_2}$   
 $\frac{1}{R_2} = \frac{R_1 - R}{R \cdot R_1}$ ;  $R_2 = \frac{R \cdot R_1}{R_1 - R}$

$R_2 = \frac{40 \text{ Ом} \cdot 200 \text{ Ом}}{(200 - 40) \text{ Ом}} = 50 \text{ Ом}$   
 Ответ:  $R_2 = 50 \text{ Ом}$ . 65.

№3  
 Дано:  
 $f_{yg} = 0,4 \frac{\text{см} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$   
 $S = 0,2 \text{ мм}^2$   
 $t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$   
 $V = 1 \text{ л} = 0,001 \text{ м}^3$   
 $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{с}}$   
 $t_1 = 20^\circ \text{C}$   
 $t_2 = 100^\circ \text{C}$   
 $U = 120 \text{ В}$

решение:  
 $Q = mc(t_2 - t_1)$   
 $m = \rho V = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,001 \text{ м}^3 = 1 \text{ кг}$   
 $Q = 1 \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{с}} \cdot (100 - 20)^\circ \text{C} = 336000 \text{ Дж}$   
 $Q = \frac{U^2}{R} \cdot t$ ;  $R = \frac{U^2 t}{Q}$ ;  $Q = Q_1$   
 $R = \frac{120^2 \text{ В}^2 \cdot 300 \text{ с}}{336000 \text{ Дж}} \approx 12,86 \text{ Ом}$

$R = f_{yg} \cdot \frac{l}{S}$   
 $l = \frac{R S}{f_{yg}} = \frac{12,86 \text{ Ом} \cdot 0,2 \text{ мм}^2}{0,4 \frac{\text{см} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} \approx 6,43 \text{ м}$

$l = ?$   
 Ответ:  $l \approx 6,43 \text{ м}$ .

№4.

Дано:

$$S_1 = S_2 = \frac{S}{2} = s$$

$$v_1 = 2v$$

$$v_2 = v$$

$$v_{ep} = 14 \text{ км/ч}$$

$v_1 = ?$

решение:

$$v_{ep} = \frac{S}{t}; S = S_1 + S_2 = 2s$$

$$t = t_1 + t_2; t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S_2}{2v}; t_2 = \frac{S_2}{v} = \frac{S}{v}$$

$$t = \frac{S}{2v} + \frac{S}{v} = S \left( \frac{1}{2v} + \frac{1}{v} \right)$$

85.

№5.

Дано:

$$m_1 = 150 \text{ г} = 0,15 \text{ кг}$$

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

$$m_2 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$$

$$c_m = 390 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$$

$$t_1 = 25 \text{ °C}$$

$$t = 5 \text{ °C}$$

$$\lambda = 340 \text{ кг} \cdot \text{Дж/кг} = 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$t_2 = 0 \text{ °C}$$

$m_3 = ?$

решение:

$$Q_T = m_1 c_b (t - t_1)$$

$$Q_1 = 0,15 \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot (5 - 25) \text{ °C} = -12600 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = m_2 c_m (t - t_2)$$

$$Q_2 = 0,2 \text{ кг} \cdot 390 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot (5 - 25) \text{ °C} = -1560 \text{ Дж}$$

$$Q_3 = \lambda m_3$$

$$Q_4 = m_3 c_b (t - t_2)$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$Q_3 + Q_4 = -Q_1 - Q_2$$

$$Q_3 + Q_4 = (12600 + 1560) \text{ Дж} = 14160 \text{ Дж}$$

155.

450.

Ломоносовский Архив 10 класс.