

335

Всероссийская олимпиада школьников

По _____

2018–2019 уч. г. Школьный этап.

Код участника

Ф - 10 - 29

Максимально - 50 балл

Всего баллов 33.

1	2	3	4	5
58	25	105	8	85

N2

Дано:

$k = 40 \text{ Н/м}$
 $N_1 = 40 \text{ витков}$
 $m = 0,6 \text{ кг}$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $N_2 = 13 \text{ витков}$
 $\Delta X_{12-25} = ?$

Решение:

$$F = mg$$

$$F_{\text{уп}} = F$$

$$F_{\text{уп}} = k \cdot \Delta X_{40}$$

$$mg = k \Delta X_{40} \quad \text{или} \quad \Delta X_{40} = \frac{mg}{k} = \frac{0,6 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2}{40 \text{ Н/м}} = 0,15 \text{ м} = 15 \text{ см}$$

$$\Delta X_1 = \frac{15 \text{ см}}{40} = 0,375 \text{ см}$$

$$\Delta X_{12-25} = \frac{\Delta X_{40}}{N_1} \cdot N_2 = \frac{15 \text{ см}}{40} \cdot 13 = 48,75 \text{ см}$$

$$\Delta X_{12-25} = \Delta X_1 \cdot N_2 = 0,375 \text{ см} \cdot 13 = 48,75 \text{ см}$$

Ответ: $\Delta X_{12-25} = 48,75 \text{ см}$

N4 N3

Дано:

$h = 0,24 \text{ м}$
 $\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_2 = 600 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $a_1 = a_2 = a$
 $b_1 = b_2 = b$
 $\Delta h = ?$

Решение

$$1) \quad m F = F_{A2} \quad F = mg, \quad F_{A1} = \rho_0 \cdot g \cdot V_{n1}$$

$$mg = \rho_0 \cdot g \cdot V_{n1} \quad m = m_1 + m_2, \quad V_{n1} = V_1$$

$$m_1 + m_2 = \rho_0 \cdot V_{n1} \quad m_1 = \rho_1 \cdot V_1, \quad m_2 = \rho_2 \cdot V_2$$

$$\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 = \rho_0 \cdot V_1 \quad [V_1 = a \cdot b \cdot h_1, \quad V_2 = a \cdot b \cdot h_2]$$

$$\rho_1 \cdot a \cdot b \cdot h_1 + \rho_2 \cdot a \cdot b \cdot h_2 = \rho_0 \cdot a \cdot b \cdot h_1$$

$$\rho_1 \cdot h_1 + \rho_2 \cdot h_2 = \rho_0 \cdot h_1$$

$$h_2 = h - h_1$$

$$\rho_1 \cdot h_1 + \rho_2 (h - h_1) = \rho_0 \cdot h_1$$

$$\rho_1 \cdot h_1 + \rho_2 \cdot h - \rho_2 \cdot h_1 = \rho_0 \cdot h_1$$

$$\rho_2 \cdot h = \rho_0 \cdot h_1 + \rho_2 \cdot h_1 - \rho_1 \cdot h_1$$

$$\rho_2 \cdot h = h_1 (\rho_0 + \rho_2 - \rho_1)$$

$$h_1 = \frac{\rho_2 \cdot h}{\rho_0 + \rho_2 - \rho_1} = \frac{600 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,24 \text{ м}}{1000 \text{ кг/м}^3 + 600 \text{ кг/м}^3 - 800 \text{ кг/м}^3} = 0,18 \text{ м}$$

$$h_2 = 0,24 \text{ м} - 0,18 \text{ м} = 0,06 \text{ м} - \text{берега} +$$

$$2) \quad F = F_{A2}$$

$$mg = \rho_0 \cdot g \cdot V_{n2}$$

$$m_1 + m_2 = \rho_0 \cdot a \cdot b \cdot h_3$$

$$F = mg, \quad F_{A2} = \rho_0 \cdot g \cdot V_{n2}$$

$$m = m_1 + m_2, \quad V_{n2} = a \cdot b \cdot h_3$$

$$m_1 = \rho_1 \cdot V_1, \quad m_2 = \rho_2 \cdot V_2$$

$$\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 = \rho_0 \cdot a \cdot b \cdot h_3$$

$$\rho_1 \cdot a \cdot b \cdot h_1 + \rho_2 \cdot a \cdot b \cdot h_2 = \rho_0 \cdot a \cdot b \cdot h_3$$

$$\rho_1 \cdot h_1 + \rho_2 \cdot h_2 = \rho_0 \cdot h_3$$

$$\rho_1 \cdot h_1 + \rho_2 \cdot h_2 = \rho_0 (h_2 + \Delta h)$$

$$\rho_1 \cdot h_1 + \rho_2 \cdot h_2 = \rho_0 \cdot h_2 + \rho_0 \cdot \Delta h$$

$$\rho_1 \cdot h_1 + \rho_2 \cdot h_2 - \rho_0 \cdot h_2 = \rho_0 \cdot \Delta h$$

$$\frac{\rho_1 \cdot h_1 + h_2(\rho_2 - \rho_0)}{\rho_0} = \Delta h$$

$$V_1 = ab \cdot h_1 \quad V_2 = ab \cdot h_2$$

$$h_3 = h_2 + \Delta h$$

Seperti

$$\frac{800 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,18 \text{ m} + 0,06 \text{ m} (600 \text{ kg/m}^3 - 1000 \text{ kg/m}^3)}{1000 \text{ kg/m}^3} = \Delta h$$

105

$$\Delta h = 0,12 \text{ m}$$

Ответ: $\Delta h = 0,12 \text{ m}$

14
Dano:
 $V_1 = 1 \text{ m}^3$
 $\Delta t_1 = 10^\circ \text{C}$
 $T_1 = 60^\circ \text{C}$
 $V_2 = 0,5 \text{ m}^3$
 $t_{02} = 0^\circ$
 $t_{02} = 100^\circ$
 $T_2 = ?$

CH
 $= 0,001 \text{ m}^3$
 $= 0,0005 \text{ m}^3$

Решение

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$\rho = \frac{Q}{V}, \quad Q = cm\Delta t$$

$$m_1 = \rho \cdot V_1$$

$$m_2 = \rho \cdot V_2$$

$$\frac{c m_1 \Delta t_1}{T_1} = \frac{c m_2 \Delta t_2}{T_2}$$

$$\frac{\rho \cdot V_1 \cdot \Delta t_1}{T_1} = \frac{\rho \cdot V_2 \cdot \Delta t_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{V_2 \cdot \Delta t_2 \cdot T_1}{V_1 \cdot \Delta t_1}$$

$$T_2 = \frac{V_2 \cdot (t_{02} - t_{01}) \cdot T_1}{V_1 \cdot \Delta t_1}$$

$$T_2 = \frac{0,0005 \text{ m}^3 \cdot (100^\circ - 0^\circ) \cdot 60^\circ \text{C}}{0,001 \text{ m}^3 \cdot 10^\circ \text{C}} = 300^\circ \text{C}$$

86

Ответ: $T_2 = 300^\circ \text{C}$

ke yugya ms
maksud t02 = 0°C.

15
Dano:
 $U = 11 \text{ B}$
 $R = 1 \text{ k}\Omega$
 $I_1 = ?$
 $I_2 = ?$

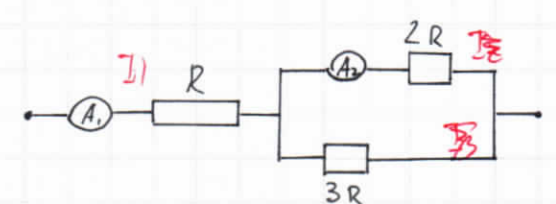
Решение

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{3R}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{5}{6R}$$

$$R_2 = \frac{6}{5} \cdot R = 1200 \Omega$$

$$R_{\text{total}} = R_2 + R = 1200 \Omega + 1000 \Omega = 2200 \Omega$$



$$I_1 = \frac{U}{R_{\text{total}}} = \frac{11 \text{ B}}{2200 \Omega} = 0,005 \text{ A}$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$U_1 = I_1 \cdot R$$

$$U = I_1 \cdot R + U_2$$

$$U_2 = U - I_1 \cdot R = 11\text{В} - 0,005\text{А} \cdot 1000\text{ом} = 6\text{В}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{2R} = \frac{6\text{В}}{2000\text{ом}} = 0,003\text{А}$$

Ответ: $I_1 = 0,005\text{А}$
 $I_2 = 0,003\text{А}$.

не указано 1200
 сократить на 200 ЗР
 функция и
 равен U2

85

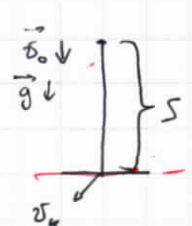
(N1)

Dано:

$v_0 = 5\text{м/с}$
 $g = 10\text{м/с}^2$

$\Delta t = ?$

Решение



$$S = v_0 t + \frac{g t^2}{2}, \quad t_{\uparrow} = \frac{v_0}{g}, \quad t_{\uparrow} = t_{\downarrow} = t_1$$

$$S = \frac{v_0 \cdot v_0}{g} + \frac{g \left(\frac{v_0}{g}\right)^2}{2} = \frac{5\text{м/с} \cdot 5\text{м/с}}{10\text{м/с}^2} + \frac{10\text{м/с}^2 \left(\frac{5\text{м/с}}{10\text{м/с}^2}\right)^2}{2}$$

$$= 3,75\text{м}$$

$$S = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2 \cdot g}$$

$$S \cdot 2g = v_k^2 - v_0^2$$

$$v_k = \sqrt{S \cdot 2g + v_0^2} = \sqrt{3,75\text{м} \cdot 2 \cdot 10\text{м/с}^2 + (5\text{м/с})^2} = 10\text{м/с}$$

$$t_{\text{вс} \uparrow} = t_{\uparrow} + t_{\downarrow} = 2 t_{\uparrow} = 2 \cdot 0,5\text{с} = 1\text{с}$$

$t_2 = \frac{v_k}{g} = 1\text{с}$ - время подъёма на лужайке.
 $t_{\uparrow} = t_{\downarrow} = t_2$

$$\Delta t = t_{\text{вс} \uparrow} - t_{\text{вс} \downarrow}, \quad t_{\text{вс} \downarrow} = 2 t_2$$

$$\Delta t = 2 t_1 - 2 t_2 = 2 \cdot 0,5\text{с} - 2 \cdot 1\text{с} = 1\text{с}$$

Ответ: $\Delta t = 1\text{с}$.

55

