

03 Задача

Решение:

$$h = h_1 + h_2 = 24 \text{ см}$$

$$\rho_1 = 0,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_2 = 0,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_3 = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\Delta h = ?$$

$$S_1 = S_2 = S$$

Т.к. брусок плавает, то $m_1 g = F_{\text{арх}}$:



$$(1) F_{\text{арх}} = g(m_1 + m_2)$$

$$h_2 \cdot S \cdot \rho_3 \cdot g = g(\rho_1 \cdot h_1 \cdot S + \rho_2 \cdot h_2 \cdot S)$$

$$h_2 \cdot \rho_3 = \rho_1 \cdot h_1 + \rho_2 \cdot h_2$$

$$h_2(\rho_3 - \rho_2) = \rho_1 \cdot h_1$$

$$h_2(\rho_3 - \rho_2) = \rho_1(h - h_2)$$

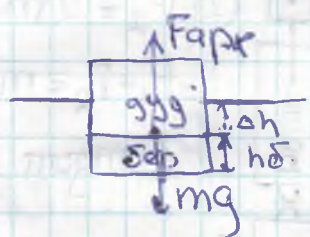
$$h_2(h - h_1)(\rho_3 - \rho_2) = \rho_1 \cdot h_1$$

$$h(\rho_3 - \rho_2) - h_1(\rho_3 - \rho_2) = \rho_1 \cdot h_1$$

$$h_1(\rho_1 + \rho_3 - \rho_2) = h(\rho_3 - \rho_2)$$

$$h_1 = \frac{h(\rho_3 - \rho_2)}{\rho_1 + \rho_3 - \rho_2}$$

Если деревянный брусок находится в равновесии:



$$F_{\text{арх}} = (m_1 + m_2)g$$

Подставим вместо

$$(m_1 + m_2)g \quad F_{\text{арх}} \text{ из}$$

(1) уравнения:

$$F_{\text{арх}} = F_{\text{арх}}$$

$$\rho g \cdot S \cdot \rho \delta \cdot g = (\Delta h + h \delta) \cdot S \cdot \rho \delta \cdot g$$

$$h \delta = \Delta h + h \delta$$

$$(h - h \delta) = \Delta h + h \delta$$

$$\Delta h = h - 2 h \delta = h \left(1 - \frac{2(\rho \delta \cdot \rho_A)}{\rho \delta + \rho \delta - \rho \delta} \right) =$$

$$= h \left(\frac{\rho \delta + \rho \delta - \rho \delta - 2 \rho \delta + 2 \rho \delta}{\rho \delta + \rho \delta - \rho \delta} \right) =$$

$$= h \left(\frac{-\rho \delta + \rho \delta + \rho \delta}{\rho \delta + \rho \delta - \rho \delta} \right)$$

$$\Delta h = 24 \left(\frac{-1 + 0,6 + 0,8}{1 + 0,6 - 0,8} \right) = 12 \text{ cm}$$

res: 12 cm.

2. Dano:

$$= 9,8 \text{ H}$$

$$= 2,2 \text{ H}$$

$$= ?$$

$$= ?$$

$$= ?$$

$$= m_B = m_C = m_{\text{qu}} \text{ B}$$

Решение:

Случай 1:

$$F_1 = m_1 \cdot g$$

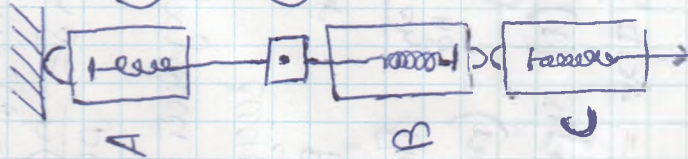
$$(1) F_1 = (m_{\text{up}} + 2m_{\text{qu}}) \cdot g$$

$$F_2 = m_2 \cdot g$$

$$(2) F_2 = 2m_{\text{qu}} \cdot g$$

$$F_1 - F_2 = m_{\text{up}} \cdot g$$

4 mqu



Случай 2:
Случай 1) и 2) граблене
и берпажен: $m_2 \cdot g$

$$m_{\text{up}} \cdot g = F_1 - F_2$$

Случай 1) и 2) граблене
и берпажен: $m_{\text{qu}} \cdot g$

$$F_1 + F_2 = m_{\text{up}} \cdot g + 4 m_{\text{qu}} \cdot g$$

$$m_{\text{qu}} \cdot g = \frac{F_1 + F_2 - m_{\text{up}} \cdot g}{4} = \frac{2F_2}{4} = \frac{F_2}{2}$$

Случай 2:

$$F_C = (m_2 + m_{\text{qu}}) \cdot g$$

$$F_B = (m_2 + m_{\text{qu}}) \cdot g =$$

$$= F_1 - F_2 + \frac{F_2}{2} = F_1 - \frac{F_2}{2}$$

$$F_A = m_{\text{qu}} \cdot g = \frac{F_2}{2}$$

$$F_C = F_1 - F_2 + 2F_2 =$$

$$F_B = 3,8 - 1,1 = 2,7 \text{ H}$$

$$F_A = \frac{2,2}{2} = 1,1 \text{ H}$$

$$F_C = 2,7 \text{ H}$$

$$F_B = 2,7 \text{ H}$$

$$F_A = 1,1 \text{ H}$$

$$F_C = 2,7 \text{ H}$$

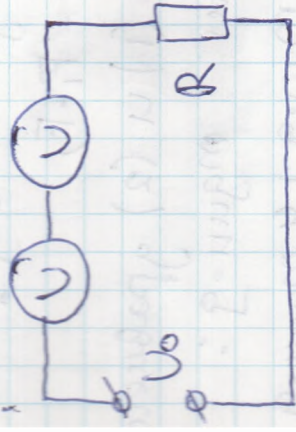
$$F_B = 2,7 \text{ H}$$

$$F_A = 1,1 \text{ H}$$

Отв: 4,9 H; 2,7 H; 1,1 H.

10

$U_a = U_{\Sigma} = 10 \text{ В}$



а) Пусть сопротивление источника

равно R_v . Тогда общее сопротивление

генератора равно: $R_{\Sigma} = R + R_v$; Следовательно

тока I_1 : $I_1 = \frac{U}{R + R_v}$

б) Общее сопротивление генератора равно:

$R_{\Sigma} = R + \frac{1}{2} R_v$; Следовательно ток I_2 равен:

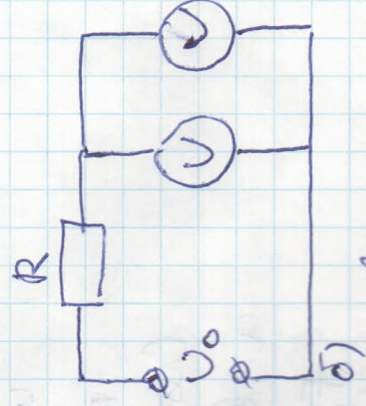
$I_2 = \frac{U}{R + \frac{1}{2} R_v}$

т.к. источник тока не меняется, то

выражаем I_1 и I_2 :

$\frac{U}{R + \frac{1}{2} R_v} = \frac{2U}{R + 2R_v}$

$2R + R_v = R + 2R_v \Rightarrow R = R_v$



в) Общее сопротивление цепи равно:

$R_{\Sigma} = R + 3R_v = 4R$; Значит I_3 равен:

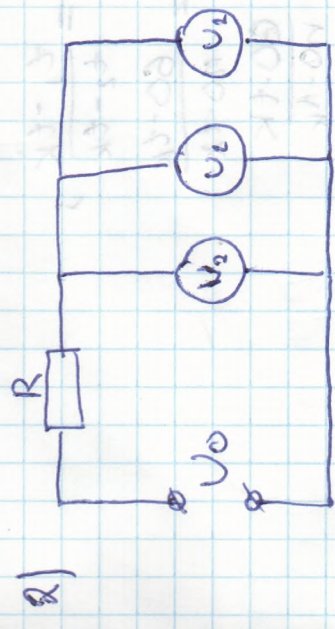
$I_3 = \frac{3U_x}{4R}$

т.к. источник тока не меняется, то

выражаем I_2 и I_3 :

$\frac{U_2}{R \cdot 3} = \frac{3U_x}{4R}$; $U_2^2 = \frac{9U_x^2}{4}$; $U_x = \frac{2U}{3}$

$U = \frac{80}{3} \text{ В}$



$R_{\Sigma} = R + \frac{1}{3} R_v = \frac{4}{3} R$

$I_4 = \frac{U_2}{\frac{1}{3} R} = \frac{3U_2}{4R}$

1. в. условия тока не известны, то

используем I_1 и I_4

$$\frac{2U}{3R} = \frac{3U_2}{4R}; \quad \frac{2U}{3} = \frac{3}{4}U_2; \quad U_2 = \frac{80}{3} \text{ В}$$

Ответ: 1) $\frac{80}{3} \text{ В}$; 2) $\frac{10}{3} \text{ В}$.

4. Дано:

$$U_1 = 100 \text{ В}$$

$$t_1 = 60^\circ \text{C}$$

$$U_2 = 200 \text{ В}$$

$$t_2 = 120^\circ \text{C}$$

$$U_3 = 300 \text{ В}$$

$$t_3 = ?$$

$$R = \text{const}$$

$$t_k = \text{const}$$

Поскольку конденсатор идеален, то заряд не меняется.

Ответ: 220°C .

$$(1) \frac{U_1^2}{R} = K(t_1 - t_k)$$

$$(2) \frac{U_2^2}{R} = K(t_2 - t_k)$$

$$(3) \frac{U_3^2}{R} = K(t_3 - t_k)$$

Получаем (1) и (2):

$$\frac{U_1^2}{U_2^2} = \frac{t_1 - t_k}{t_2 - t_k};$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{60 - t_k}{120 - t_k}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{60 - t_k}{120 - t_k}$$

$$120 - t_k = 240 - 4t_k$$

$$3t_k = 120$$

$$t_k = 40^\circ \text{C}$$

получаем (1) и (3)

$$\left(\frac{U_1}{U_3}\right)^2 = \frac{t_1 - t_k}{t_3 - t_k}$$

~~$t_3 = 220^\circ \text{C}$~~

$$\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{60}{t_3 - 40^\circ}$$

$$t_3 - 40^\circ = 180^\circ$$

$$t_3 = 220^\circ \text{C}$$