

BAREM DE CORECTARE

Subiectul I

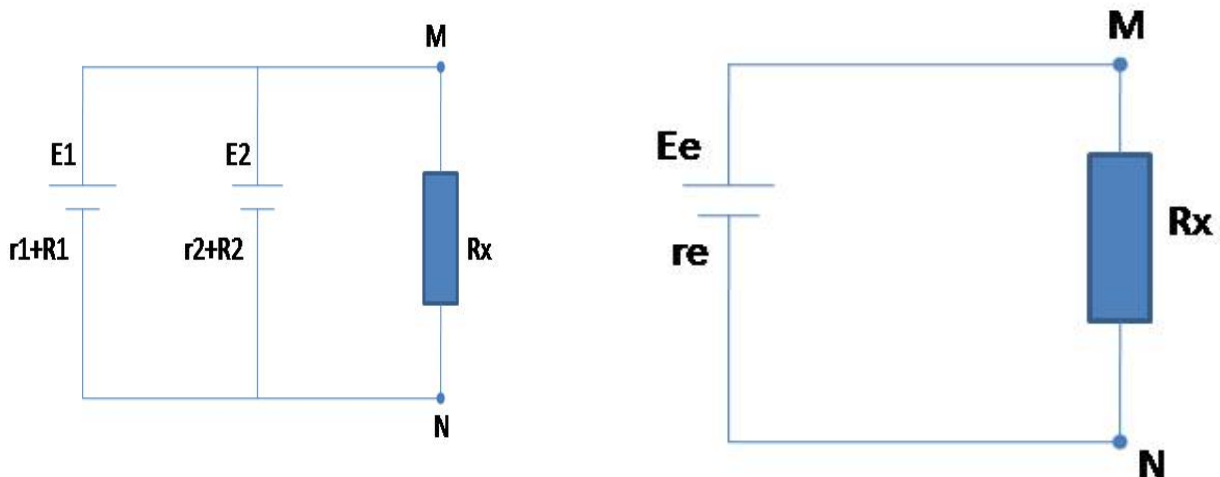
$$1. B = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I}{2\pi R} + \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I}{2R} + \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} + \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I}{2R}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2R} \left(\frac{1}{\pi} + \frac{1}{2} \right)$$

3 puncte

2. Circuitul din figură este echivalent cu:



a. $P = \max \Rightarrow R_x = r_e$ 1 punct

$$\frac{1}{r_e} = \frac{1}{r_1 + R_1} + \frac{1}{r_2 + R_2} \Rightarrow r_e = \frac{(r_1 + R_1)(r_2 + R_2)}{r_1 + R_1 + r_2 + R_2} = R_x = 2,4\Omega \text{ 1,5 puncte}$$

b. Conform teoremei transferului optim de putere:

$$P_{max} = \frac{E_e^2}{4r_e^2} \text{ 1 punct}$$

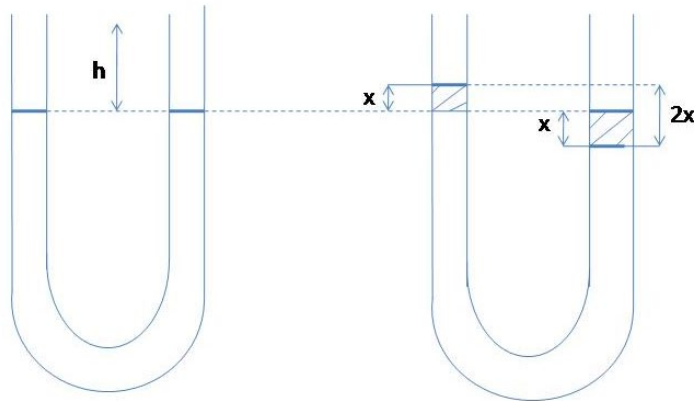
$$E_e = \frac{\sum E_i}{\sum \frac{1}{r_i}} = \frac{\frac{E_1}{r_1 + R_1} + \frac{E_2}{r_2 + R_2}}{\frac{1}{r_e}} = 9,6V \text{ 1,5 puncte}$$

$$P_{max} = 9,6W \text{ 1 punct}$$

Oficiu..... 1 punct

Total..... 10 puncte

Subiectul II



Desen.....1 punct

Mișcând ușor capătul din stânga (de ex), aici lichidul urcă pe distanța x , iar în celălalt capăt coboară pe distanța x , astfel încât avem o denivelare a lichidului de $2x$1 punct

Masa lichidului datorată acestei denivelări exercită o forță asupra coloanei de lichid din furtun: $F = G$ 1 punct

$$F = G = mg$$

$$\left. \begin{array}{l} \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \\ V = S2x \end{array} \right\} \Rightarrow m = S2x\rho \dots\dots\dots 1 \text{ punct}$$

$$F = G = S2x\rho g \Leftrightarrow F = 2S\rho g x \dots\dots\dots 1 \text{ punct}$$

Această forță este de tip elastic: $F = Kx \Rightarrow K = 2S\rho g$ 1 punct

Masa lichidului din furtun: $M = S(l - 2h)\rho$ 1 punct

Lichidul oscilează armonic \Rightarrow perioada micilor oscilații este

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}} = 2\pi \sqrt{\frac{S(l-2h)\rho}{2S\rho g}} = 2\pi \sqrt{\frac{l-2h}{2g}} \dots\dots\dots 2 \text{ puncte}$$

Oficiu1 punct

Total.....10 puncte

Subiectul III

a. Ciocnirea fiind plastică, masa totală a sistemului este

$$m_t = m_1 + m_2 = 80\text{g}$$

$$k = m_t \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m_t}} = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = 50 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = 0,04\pi\text{s} = 0,1256\text{s} \dots\dots\dots 1,5 \text{ puncte}$$

b. Inițial, talerul este în repaus $\Rightarrow G_1 = F_{\text{el1}} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow m_1 g = kx_0 \Rightarrow x_0 = \frac{m_1 g}{k} = 3\text{mm} \dots\dots\dots 1 \text{ punct}$$

După ce corpul cu masa m_2 cade pe taler, noua poziție de echilibru va fi:

$$G_1 + G_2 = F_{\text{el2}} \Leftrightarrow (m_1 + m_2)g = kx \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{(m_1 + m_2)g}{k} = 4\text{mm} \dots\dots\dots 1 \text{ punct}$$

Viteza corpului m_2 imediat înainte de ciocnirea plastică:

$$E_{p2} = E_{c2} \Leftrightarrow m_2 g h = \frac{m_2 v_2^2}{2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{2gh} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \dots\dots\dots 1 \text{ punct}$$

Viteza corpului format după ciocnirea plastică, la $t_0 = 0$:

$$P_i = p_f \Leftrightarrow m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_0$$

$$\Rightarrow v_0 = \frac{m_2 v_2}{m_1 + m_2} = 0,5\text{m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ punct}$$

Conform legilor de mișcare și a vitezei:

$$\begin{cases} y = A \sin(\omega t + \varphi_0) \\ v = \omega A \cos(\omega t + \varphi_0) \end{cases}$$

$$\text{Pentru } t_0 = 0 \Rightarrow y_0 = A \sin \varphi_0 \Rightarrow \sin \varphi_0 = \frac{y_0}{A}$$

$$v_0 = \omega A \cos \varphi_0 \Rightarrow \cos \varphi_0 = \frac{v_0}{\omega A}$$

$$\text{Dar } \sin^2 \varphi_0 + \cos^2 \varphi_0 = 1$$

$$\Rightarrow \frac{y_0^2}{A^2} + \frac{v_0^2}{\omega^2 A^2} = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{\omega^2 y_0^2 + v_0^2}{\omega^2} = y_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2} \Rightarrow A = \sqrt{y_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2}} = 1,004 \text{ cm} \dots \dots \dots 2 \text{ puncte}$$

c. Conform legii de mișcare: $y = A \sin(\omega t + \varphi_0)$

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{\sin \varphi_0}{\cos \varphi_0} = \frac{\omega y_0}{v_0} = 0,1 \Rightarrow \varphi_0 = \operatorname{arctg} 0,1 (\text{rad})$$

$$\Rightarrow 1,004 \sin(50t + \operatorname{arctg} 0,1) (\text{cm}) \dots \dots \dots 1,5 \text{ puncte}$$

Oficiu1 punct

Total10 puncte