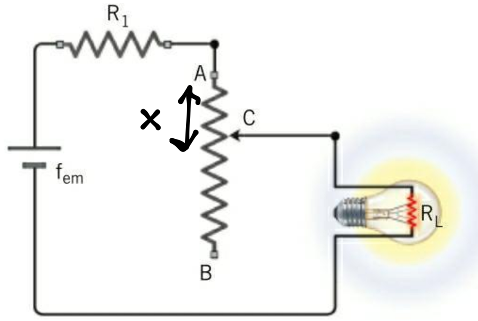
21/2/2020

21 ★★★ Nel circuito della figura una lampadina di resistenza R_L pari a 50,0 Ω (alla temperatura di funzionamento) è collegata in serie a una resistenza R_1 di 10,0 Ω, a una batteria che fornisce una differenza di potenziale di 105 V e a un resistore variabile. Quest'ultimo è costituito da un conduttore di sezione $7{,}00 \times 10^{-9}$ m², lunghezza 30,0 cm e resistività $1{,}40 \times 10^{-7}\ \Omega \cdot$ m.



- Determina la potenza massima e la potenza minima dissipata dalla lampadina al variare della posizione del cursore C del resistore variabile.
- Esprimi la potenza dissipata dalla lampadina in funzione della posizione del cursore C del resistore variabile.
- Determina la posizione del cursore affinché la potenza dissipata dalla lampadina sia pari a 9/10 di quella massima.

[153 W; 127 W; $P_L = \dfrac{1{,}38 \times 10^3}{(3{,}00 + x)^2}$; 0,163 m]

$$R_{AB} = \rho \frac{l}{A} = (1{,}40 \times 10^{-7}) \frac{30{,}0 \times 10^{-2}}{7{,}00 \times 10^{-9}}\ \Omega = 6{,}00\ \Omega$$

$$i_{MAX} = \frac{f_{em}}{R_1 + R_L} = \frac{105\ V}{10{,}0\ \Omega + 50{,}0\ \Omega} = \frac{105\ V}{60{,}0\ \Omega} = 1{,}75\ A$$

$$P_{MAX} = R_L \cdot i_{MAX}^2 = (50{,}0\ \Omega)(1{,}75\ A)^2 = 153{,}125\ W \simeq \boxed{153\ W}$$

$$i_{MIN} = \frac{f_{em}}{R_1 + R_{AB} + R_L} = \frac{105\ V}{10{,}0\ \Omega + 6{,}00\ \Omega + 50{,}0\ \Omega} = \frac{105\ V}{66{,}0\ \Omega} = 1{,}5\cancel{90}\ A \simeq 1{,}59\ A$$

$$P_{MIN} = R_L \cdot i_{MIN}^2 = (50{,}0\ \Omega)(1{,}59\ A)^2 = 126{,}549\ldots\ W \simeq \boxed{127\ W}$$

$$i = \frac{fem}{R_1 + \underbrace{R_x}_{?\ \text{DA TROVARE}} + R_L} \qquad P = R_L \cdot i^2$$

$$R_{AB} : l = R_x : x \Rightarrow R_x = \frac{x}{l} R_{AB}$$

$$i_x = \frac{fem}{R_1 + \frac{x}{l} R_{AB} + R_L} \qquad i_x = \frac{105}{\underbrace{60{,}0}_{R_1+R_L} + \frac{x}{0{,}300} 6{,}00} = \frac{105}{60{,}0 + 20{,}0x}$$

$$P_x = R_L \cdot i_x^2 = 50{,}0 \cdot \left(\frac{105}{60{,}0 + 20{,}0x}\right)^2 = 50{,}0 \left(\frac{\cancel{105}^{21}}{\cancel{20}_{4}(3{,}00 + x)}\right)^2 =$$

$$= \frac{50{,}0}{16} \cdot \frac{21^2}{(3{,}00+x)^2} = \frac{1378{,}125}{(3{,}00+x)^2} \simeq \boxed{\frac{1{,}38 \times 10^3}{(3{,}00+x)^2}}$$

$$P_x = \frac{9}{10}(153{,}125) \Rightarrow \frac{1378{,}125}{(3+x)^2} = \frac{9}{10}(153{,}125)$$

$$\Rightarrow (3+x) = \sqrt{\frac{10 \cdot 1378{,}125}{9 \cdot 153{,}125}} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{13781{,}25}{9 \cdot 153{,}125}} - 3 =$$

$$= 0{,}16227\ldots\ m \simeq \boxed{0{,}162\ m}$$