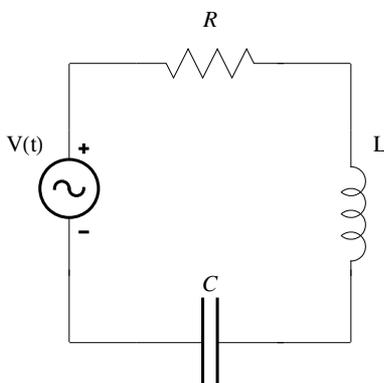


Eletrromagnetismo e Ótica (MEC/LEGM)

12ª Semana

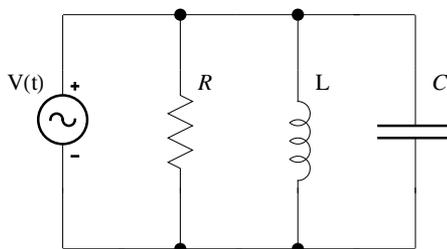
Probl. 1) Um circuito RLC em série com $R = 50 \Omega$, $L = 150 \text{ mH}$ e $C = 100 \mu\text{F}$ está ligado a uma tensão $V(t) = V_o \sin(\omega t)$, onde $V_o = 50 \text{ V}$ e $\omega = 300 \text{ rad s}^{-1}$.



Circuito RLC em série

- Escreva as equações do circuito.
- Determine as reactâncias indutivas e capacitivas X_L e X_C e a impedância Z do circuito.
- Determine a amplitude máxima da corrente $I(t)$ no circuito assumindo que já não existem transientes.
- Qual é o desfasamento ϕ entre a corrente e a tensão?
- Calcule a amplitude máxima das quedas de potencial através de cada elemento do circuito.
- Calcule a diferença de potencial máxima através do par LC .
- Determine a frequência de ressonância ω_r do circuito.
- Determine a amplitude da corrente e da tensão através da indutância na ressonância.
- Determine a potência instantânea $\mathcal{P}(t)$ e a potência média $\langle \mathcal{P} \rangle$ fornecida pela fonte de tensão.

Probl. 2) No circuito RLC em paralelo representado na figura a tensão é $V(t) = V_o \sin(\omega t)$.



Circuito RLC em paralelo

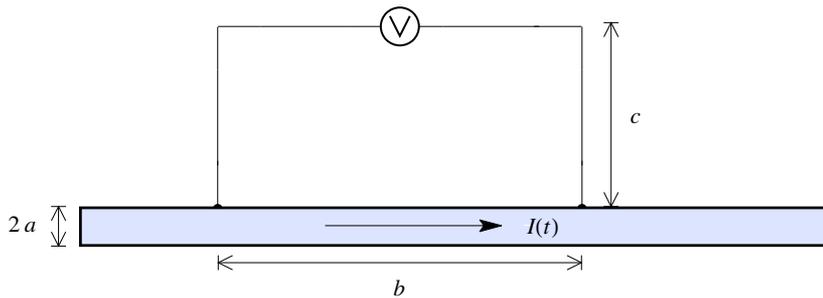
- Determine as correntes $I_R(t)$, $I_L(t)$ e $I_C(t)$ através da resistência, indutância e capacidade, respectivamente.
- Determine a corrente total $I(t)$ no circuito e a sua amplitude.
- Determine o desfasamento ϕ entre a corrente total e a tensão $V(t)$.
- Escreva a expressão para potência instantânea $\mathcal{P}(t)$ e para a potência média $\langle \mathcal{P} \rangle$ fornecida pela fonte de tensão.

Probl. 3) Uma fita condutora de condutividade σ_c e espessura b desloca-se com velocidade uniforme v entre os pólos circulares de um magnete permanente. Os pólos têm raio a muito pequeno comparado com a largura da fita. Assumindo que o campo magnético \vec{B} é aproximadamente constante entre os pólos e que a densidade de corrente induzida aí é $\vec{J}_c = \frac{1}{2} \sigma \vec{v} \times \vec{B}$, determine a força que actua sobre a fita.

Respostas:

R. 3-a) $\vec{F} = -\frac{1}{2} \pi a^2 b \sigma B^2 \vec{v}$

Probl. 4) Num fio rectilíneo de cobre ($\sigma_c = 5.7 \times 10^7 \text{ S m}^{-1}$) de raio $a = 1 \text{ mm}$ existe uma corrente $I(t) = 1 \cos(\omega t) \text{ A}$. Um voltímetro é ligado a dois pontos do condutor separados por uma distância $b = 50 \text{ cm}$ a uma distância $c = 20 \text{ cm}$ do fio. Assumindo que a resistência R do fio é aproximadamente a mesma que para uma corrente contínua (o que não é verdade em geral para frequências altas), determine a tensão V medida pelo voltímetro quando a) $\omega = 2\pi \times 50 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$, b) $\omega = 10^4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ e c) $\omega = 10^6 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ e compare com a queda de potencial $\Delta\varphi$ ao longo da distância b do fio.



Respostas:

R. 4-a) $V = 117.8 \mu \text{ V}$

R. 4-b) $V = 3.74 \text{ m V}$

R. 4-c) $V = 3.74 \text{ V}$ com $(\Delta\varphi)_{\text{rms}} \approx 1.97 \text{ m V}$