

Respostas dos Exercícios - Lista XIII

Física III

2º Semestre de 2015

1. a) $\phi = N B A \cos \theta$

b) $\varepsilon(t) = N B A \omega \sin(\omega t + \theta_0)$, em que θ_0 é o ângulo entre $\hat{n}$ e $\vec{B}$ em $t = 0$

c) $P(t) = [N B A \omega \sin(\omega t + \theta_0)]^2 / R$.

2. c) $I_1(t) = \frac{V_1}{R} \sqrt{\left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 + \left(\frac{R}{\omega L_1}\right)^2} \cos\left[\omega t + \arctg\left(-\frac{R}{\omega L_2}\right)\right]$; $I_2 = \frac{M V_1}{R L_1} \cos(\omega t)$.

Observação: $M < 0$. Observação 2: No item (e), a relação apresentada só vale para as componentes das correntes em fase com a voltagem (ou seja, apenas para as partes dissipativas das correntes). Verifique isso escrevendo $I_1 = I_{1a} \cos(\omega t) + I_{1b} \sin(\omega t)$, de modo que $\frac{I_{1a}}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$ (já que I_2 está sempre em fase com a voltagem).

3. a) $\ddot{I}_L + 2\alpha \dot{I}_L + \omega_0^2 I_L = \omega_0^2 I$

b) $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, $\alpha = \frac{1}{2RC}$

c) Amortecimento forte se $\frac{1}{2RC} > \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Amortecimento fraco se $\frac{1}{2RC} < \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Amortecimento crítico se $\frac{1}{2RC} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

4. Definição: $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

a) $\bar{Z} = i \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)$; $V_L^{\max} = \frac{1}{1 - (\omega_0/\omega)^2} V_e$

b) $-i \omega L \bar{I}_{n-1} + (2i \omega L - \frac{i}{\omega C}) \bar{I}_n - i \omega L \bar{I}_{n+1} = 0$;

$$p_{\pm} = 1 - \frac{\omega_0^2}{2\omega^2} \pm \sqrt{\left(1 - \frac{\omega_0^2}{2\omega^2}\right)^2 - 1}$$

Se $|\omega| > \omega_0/2$, o sistema permite a passagem de uma onda com velocidade $v = \omega/\beta$, em que $\cos(\beta) = 1 - \frac{\omega_0^2}{2\omega^2}$. As frequências atenuadas pelo filtro são $|\omega| < \omega_0/2$, com atenuação dada pelo valor de p nesta situação.