Eletricidade e Magnetismo II – 2º. semestre 2012
noturno

Lista de Exercícios 3 - Circuito RLC: oscilações livres

1. Considere um circuito RLC - série oscilando livremente. No instante inicial, $t = 0$, a carga do capacitor é q_0 e a corrente no circuito é nula.

a) Escreva a equação diferencial para a carga $q(t)$ no capacitor.

b) Impondo que a função $q(t) = A\ exp(-\gamma t)\ cos\ (\omega t-\varphi)$ obedeça a equação diferencial do circuito, determine os parâmetros γ e ω em função de R, L e C.

c) Impondo as condições iniciais para a carga no capacitor e para a corrente no circuito, determine A e φ.

d) Discuta o significado físico dessa solução da equação diferencial e analise o caso limite $R \rightarrow 0$.

e) A partir da equação diferencial do circuito, verifique que a variação da energia armazenada no circuito por unidade de tempo é igual à potência dissipada no resistor por efeito Joule.

2. Um capacitor de capacitância C é descarregado através de um indutor de indutância 1 H e resistência R. A figura ao lado representa a carga $q(t)$ no capacitor em função do tempo t.

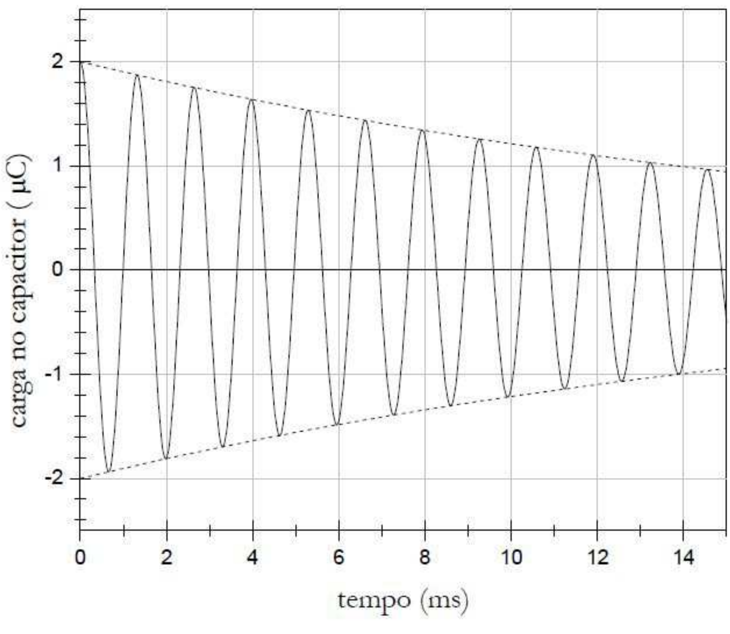
a) Qual é o tipo de amortecimento desse circuito?

b) Determine o valor da freqüência de oscilação ω.

c) Qual é o valor do fator de amortecimento γ?

d) A partir dessas informações, determine C e R.

e) Qual deveria ser o valor de R para que o amortecimento fosse crítico?



3. Um circuito RLC - série tem resistência R = 6 kΩ, capacitância C = 0,2 μF e indutância L = 1 H. No instante inicial $t = 0$, a carga do capacitor é igual a 4 μC e a corrente no circuito é nula.

a) Escreva uma expressão para a carga $q(t)$ do capacitor compatível com as condições iniciais acima e indique claramente o valor numérico das grandezas físicas que aparecem na equação.

b) Obtenha o valor de R para que o amortecimento seja crítico.

c) Para esse valor de R, repita o item a.