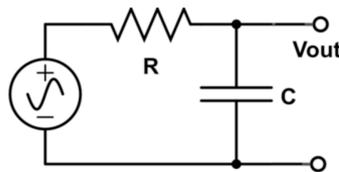


## Lista de exercícios – Eletricidade e magnetismo II – 2018

### Circuitos elétricos – correntes alternadas, ressonância e impedância

1. Seja um circuito RLC em série, com  $R = 53 \Omega$ ,  $L = 15 \text{ mH}$  e  $C = 80 \text{ nF}$ , ligados a uma fonte de tensão alternada ( $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ ) com frequência regulável  $\omega$  e amplitude  $V_0 = 10 \text{ V}$ . Resolva a equação diferencial para este sistema e:
  - a. obtenha a amplitude da carga em função da frequência e a amplitude da corrente em função da frequência.
  - b. Faça os gráficos da amplitude da carga em função da frequência e da amplitude da corrente em função da frequência.
  - c. Os máximos de carga e corrente ocorrem na mesma frequência? Porque? Determine estas frequências
2. Seja o circuito RC da figura abaixo. Neste circuito, a fonte de tensão é uma fonte harmônica de frequência ajustável  $\omega$ . A amplitude da tensão nesta fonte vale  $V_0$ , ou seja,  $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ .  $V_{\text{out}}$  corresponde à tensão medida no capacitor, cuja amplitude é  $V_{0-\text{out}}$ . Definimos a variável  $G$  como sendo a razão entre  $V_{0-\text{out}}$  e  $V_0$ . Obtenha  $G$  em função de  $\omega$  e faça um gráfico de  $G$  em função de  $\omega$  para este circuito.



3. O circuito acima é chamado de filtro passa-baixa pois  $G$  tende a zero para frequências elevadas, ou seja, a tensão no capacitor tende a zero para estas frequências. Definimos como frequência de corte,  $f_0$ , do circuito o valor de  $f$  (lembre que  $\omega = 2\pi f$ ) a frequência na qual  $G = 1/\sqrt{2}$ . Obtenha uma expressão para  $f_0$  em função dos valores para  $R$  e  $C$ .
4. Supondo agora o mesmo circuito da questão 3, invertendo as posições do capacitor e do resistor.  $V_{\text{out}}$  é agora medido no resistor. Obtenha  $G$  em função de  $\omega$  para este novo circuito. Faça um gráfico de  $G$  em função de  $\omega$ . O que acontece de diferente em relação ao circuito original, com o capacitor?
5. O circuito abaixo é a junção dos dois circuitos das questões 3 e 5.  $V_{\text{in}}$  é uma fonte de tensão harmônica de frequência  $\omega$  e amplitude  $V_{0-\text{in}}$ .  $V_{\text{out}}$  é a tensão medida no resistor  $R_2$ , com amplitude  $V_{0-\text{out}}$ . Definimos a variável  $G$  como sendo  $G = V_{0-\text{out}}/V_{0-\text{in}}$ . Obtenha  $G$  em função de  $\omega$ . Faça um gráfico de  $G$  em função de  $\omega$ . Use, neste caso,  $R_1 = 26,0 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 3,1 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 10 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 100 \text{ nF}$ . Interprete o resultado obtido com os resultados obtidos nos exercícios anteriores.

