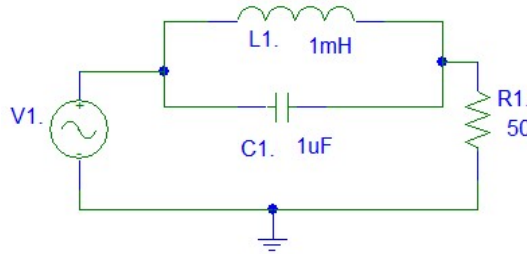


**Teórico-prática n.º 2**

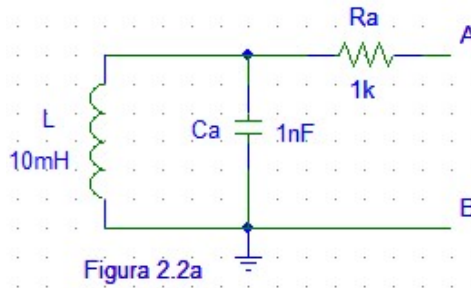
**Revisões de Electromagnetismo. Circuitos de corrente alternada.**

1. Considere o circuito de carga de um condensador de  $100 \mu\text{F}$ , formado por uma fonte de tensão contínua de f.e.m.  $30 \text{ V}$ , e uma resistência de  $2 \text{ k}\Omega$ . O terminal positivo da fonte está ligado ao terminal da resistência através de um interruptor. a) Num dado instante fecha-se o interruptor. Determine a constante de tempo do circuito; b) Estime a queda de tensão no condensador nos instantes de tempo correspondentes a 1, 2, 3, 5 e 10 constantes de tempo, após se fechar o interruptor. c) Represente graficamente a tensão aos terminais do condensador em função do tempo. d) Tendo presente a representação anterior e a expressão matemática que permite calcular a tensão aos terminais do condensador, esboce graficamente a corrente através do condensador em função do tempo. e) Se após 7 constantes de tempo curto-circuitarmos a fonte de tensão, quanto tempo leva o condensador a descarregar?  
R:  $0,2 \text{ s}$ ;  $18,96 \text{ V}$ ;  $25,94 \text{ V}$ ;  $28,5 \text{ V}$ ,  $29,97 \text{ V}$ ;  $29,98$ ;  $\sim 5RC \text{ s}$ .
2. Um condensador de  $10 \mu\text{F}$  apresenta aos seus terminais a d.d.p. de  $5 \text{ V}$ . Se ligarmos as suas armaduras a uma fonte de tensão de f.e.m.  $20 \text{ V}$  e resistência interna  $4 \text{ k}\Omega$ , qual será a d.d.p. entre as armaduras após um minuto? R:  $20 \text{ V}$ .
3. Liga-se, através de um interruptor, uma bateria, com f.e.m.  $12 \text{ V}$ , a uma bobine de coeficiente de autoindução de  $3 \text{ H}$  e resistência interna  $6 \Omega$ . Calcule: a) a constante de tempo do circuito; b) A corrente no circuito e a tensão aos terminais da bobine,  $0,2 \text{ s}$  após se fechar o interruptor. c) A tensão aos terminais da bobine e corrente no circuito decorrido um minuto. R:  $0,5 \text{ s}$ ;  $0,66 \text{ A}$ ;  $2 \text{ A}$ .
4. As impedâncias de uma bobine e de um condensador ideais são dadas por  $Z_L = j\omega L$  e  $Z_C = 1/j\omega C$ , respetivamente. Calcule o módulo e o desfasamento em relação ao eixo real, da impedância formada por uma resistência de  $6 \Omega$ , uma bobine com indutância  $15 \text{ mH}$ , e um condensador de capacidade  $1 \text{ mF}$ , ligados em série, e a operarem à frequência da rede elétrica nacional ( $50 \text{ Hz}$ ). Expressar a impedância nas formas retangular, exponencial, trigonométrica e polar. R: ( $Z = 6 + j1,2 \Omega$ ; ... ).
5. Considere um circuito formado pelo paralelo de uma reactância capacitiva de  $6 \Omega$ , com a série formado por uma resistência de  $4 \Omega$  e uma reactância indutiva de  $8 \Omega$ . Calcule a impedância total e a corrente em cada ramo do circuito, se a tensão aplicada tiver  $100 \text{ V}$  de amplitude e frequência  $50 \text{ Hz}$ . R: ( $Z = 7,2 - j9,6 \Omega$ ;  $I_T = 5 + j6,66 \text{ A}$ ;  $I_L = 5 - j10 \text{ A}$ ;  $I_C = j6,66 \text{ A}$ ).

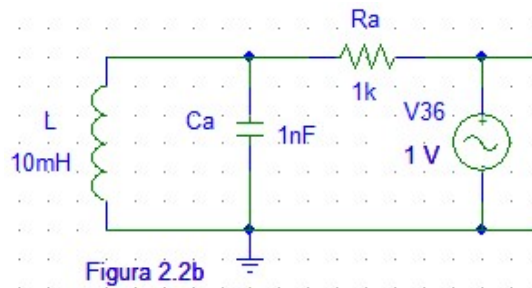
6. As impedâncias de uma bobine e de um condensador ideais são dadas por  $Z_L = j\omega L$  e  $Z_C = 1/j\omega C$ , respetivamente. Considere o circuito da figura que se segue. a) Determine o valor da frequência para o qual  $Z_L = -Z_C$ , isto é, a frequência para a qual as reactâncias indutiva e capacitiva são iguais (frequência de ressonância). b) Qual é o valor eficaz máximo da corrente que a fonte de tensão pode debitar, neste circuito, se a amplitude da tensão V1 for 310 V. R: 5033.Hz



7. Considere o circuito da Fig. 2.2a. Determine a impedância equivalente da rede vista dos terminais A e B. R:  $Z_{AB} = R_a + Z_L // Z_{C_a} = R_a + (Z_L \times Z_{C_a}) / (Z_L + Z_{C_a}) = R_a + (L/C) / j(\omega L - 1/\omega C)$



8. Em que situações a amplitude da tensão aos terminais do paralelo C//L toma os valores máximo e mínimo?



R: O valor mínimo, 0 V, ocorre para  $\omega=0$  [na prática  $\omega \ll Ra/L$ ] e  $\omega=\infty$  ( $\omega \gg 1/(RaCa)$ ); valor máximo, 1 V, na frequência de ressonância,  $\omega=1/\sqrt{LC}$ : na ressonância a corrente através de Ra é igual a zero.