PROBLEMAS DE FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA

Tema 4.- Circuitos de CA

4.1.- Realizar las operaciones con números complejos que se indican a continuación:

(a) $(3 + j\,4) + (5 + j\,2)$ (SOL: $8 + j\,6$)

(b) $(6 - j\,2) - (2 - j\,5)$ (SOL: $4 + j\,3$)

(c) $(-3 + j\,5) + (4 + j\,2) + (5 - j\,3) + (-4 - j6)$ (SOL: $2 - j\,2$)

(d) $(3 + j\,4) + 2\,e^{j30º}$ (SOL: $6.88\,e^{j46.6º}$)

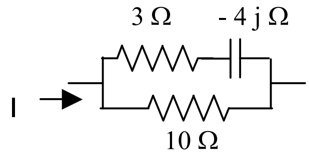
(e) $(3 + j\,4)\,(2\,e^{j30º})$ (SOL: $1.20 + j\,9.92$)

(f) $(3 + j\,4) / (1 + j\,2)$ (SOL: $2.2 - j\,0.40$)

(g) $[(6.4\,e^{j38.7º}) - (7.3\,e^{j74º})] / (3 + j\,3)$ (SOL: $-j$)

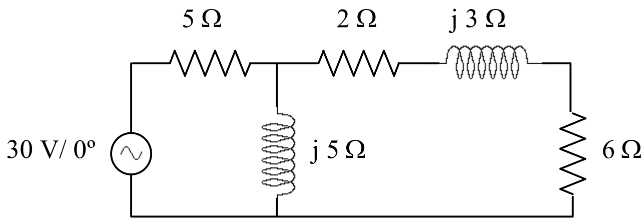
4.2.- Se tiene una resistencia de 1000 Ω y una bobina de L = 100 mH. Calcular su impedancia equivalente cuando se conectan en paralelo a las frecuencias de 1000 Hz y de 100 000 Hz. Repetir el cálculo para la misma resistencia asociada con un condensador de C = 1 µF. ¿Se puede hacer alguna simplificación?.
SOL: $Z_L = 283 + j\,450$ Ω, $Z'_L = 999.7 + j\,16$ Ω, $Z_C = 24.7 - j\,155$ Ω, $Z'_C = 0.0025 - j\,1.59$ Ω.

4.3.- En el circuito de la figura, $I = 2.5\,e^{j(\omega t+90º)}$ A, calcula I_1 e I_2. Cuál será la potencia total disipada?.
SOL: $I_1 = 1.84\,e^{j(\omega t+107º)}$ A; $I_2 = 0.92\,e^{j(\omega t+53.9º)}$ A;
P = 9.31 W.



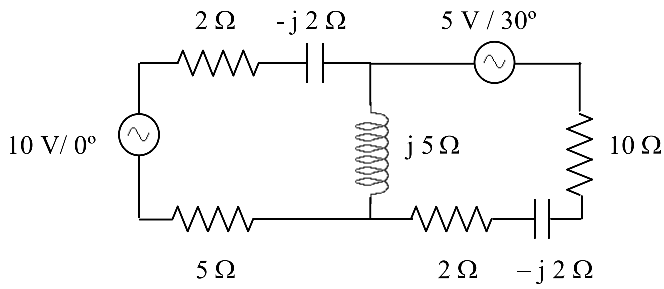
4.4.- Resolver el circuito de la figura.

SOL: $I_1 = (3.58 - j\,1.88)\,e^{j\omega t}$ A;
$I_2 = (1.71 + j\,0.53)\,e^{j\omega t}$ A;
$I_3 = (1.87 - j\,2.41)\,e^{j\omega t}$ A;
$P_G = 53.8$ W; $P_1 = 41$ W,
$P_2 = 3.2$ W, $P_3 = 9.6$ W.



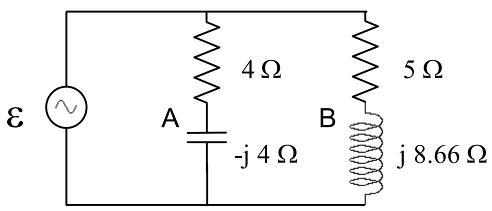
4.5.- Resolver el circuito de la figura.

SOL: $I_1 = (1.03 - j\,0.07)\,e^{j\omega t}$ A;
$I_2 = (0.52 + j\,0.51)\,e^{j\omega t}$ A;
$I_3 = (0.51 - j\,0.58)\,e^{j\omega t}$ A;
$P_{G1} = 5.19$ W; $P_{G2} = 1.77$ W;
$P_1 = 1.08$ W, $P_2 = 2.70$ W;
$P_3 = 2.66$ W, $P_4 = 0.53$ W.

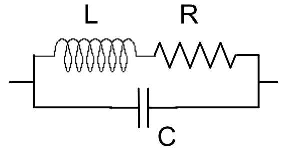


4.6.- En el circuito de la figura, determina ε si $v_{AB} = 48.3\,e^{j(\omega t+30º)}$ V.

SOL: $\varepsilon = (13 + j\,48.6)\,e^{j\omega t}$ V,
$P_{G1} = 221.4$ W;
$P_1 = 158.1$ W, $P_2 = 63.3$ W.

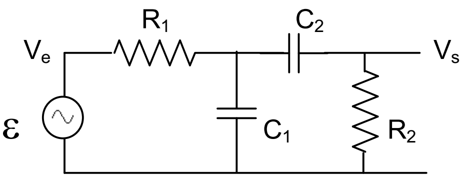


4.7.- Si definimos la frecuencia de resonancia como aquella para la que la parte imaginaria de la impedancia se anula, determinar la condición para que exista resonancia en el circuito de la figura y, si existe, dar su expresión en función de R, C y L.



SOL: $\varpi_R = \sqrt{\dfrac{1 - R^2 C / L}{LC}}$

4.8.- Determinar la expresión de la ganancia del filtro de la figura suponiendo que se trata de dos filtros independientes que actuan sucesivamente. Si $C_1 = 1/2\pi$ mF, $R_1 = 1000$ Ω, $C_2 = 10/2\pi$ mF y $R_2 = 10\,000$ Ω, determinar las frecuencias de corte del filtro.
SOL: $f_1 = 1$ Hz, : $f_2 = 0.01$ Hz.



Problemas adicionales (Tipler): 28.20 a 28.28, 28.44 a 28.73