

Tutoría 08

Problema 1: Determine las funciones de transferencia $H(\omega) = \frac{V_o}{V_i}$ para los siguientes circuitos eléctricos mostrados en la figura 1.

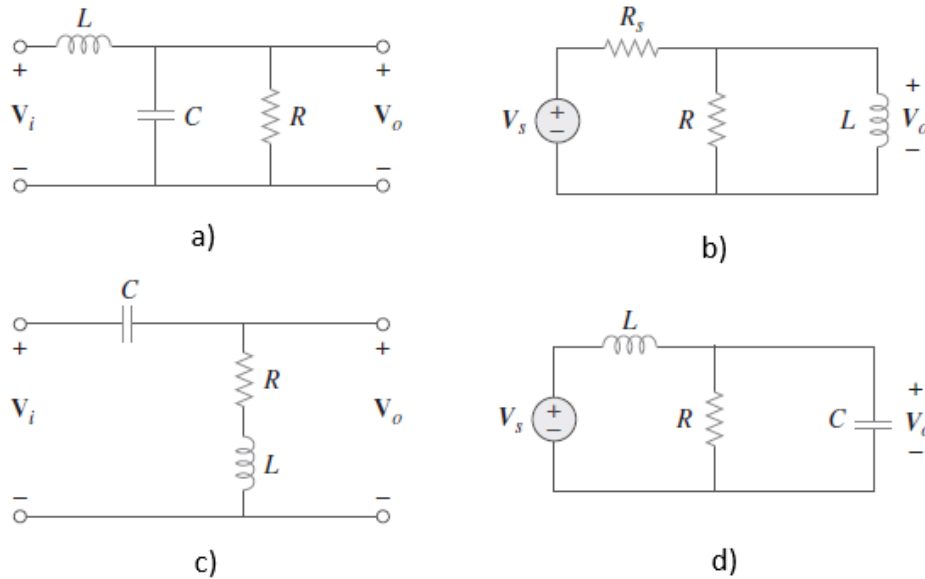


Figura 1. Circuitos para el problema 1

Respuestas:

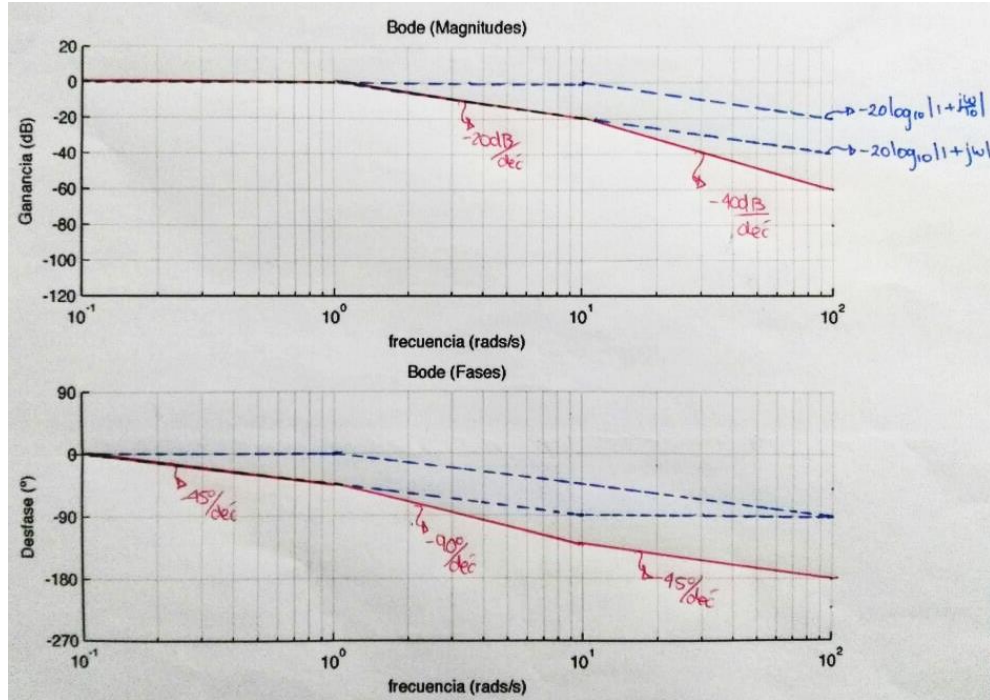
- $H(j\omega) = \frac{R}{(j\omega)^2 RLC + j\omega L + R}$
- $H(j\omega) = \frac{j\omega RL}{RR_s + j\omega L(R_s + R)}$
- $H(j\omega) = \frac{j\omega RC + (j\omega)^2 LC}{1 + j\omega RC + (j\omega)^2 LC}$
- $H(j\omega) = \frac{R}{(j\omega)^2 RLC + j\omega L + R}$

Problema 2: Según la función de transferencia $H(\omega)$ mostrada a continuación, realice el diagrama asintótico de Bode. Justifique mediante cálculos matemáticos todo el procedimiento que le permita realizar el diagrama asintótico y bosqueje en el plano s el diagrama de polos y ceros.

$$H(\omega) = \frac{10}{(1 + j\omega)(10 + j\omega)}$$

Respuestas:

- $H_{dB} = -20 \log_{10} |1 + j\omega| - 20 \log_{10} |1 + j\omega/10|$
- $\Theta(\omega) = -\tan^{-1}(\omega) - \tan^{-1}(\omega/10)$
- Polos: $s = -1$ y $s = -10$

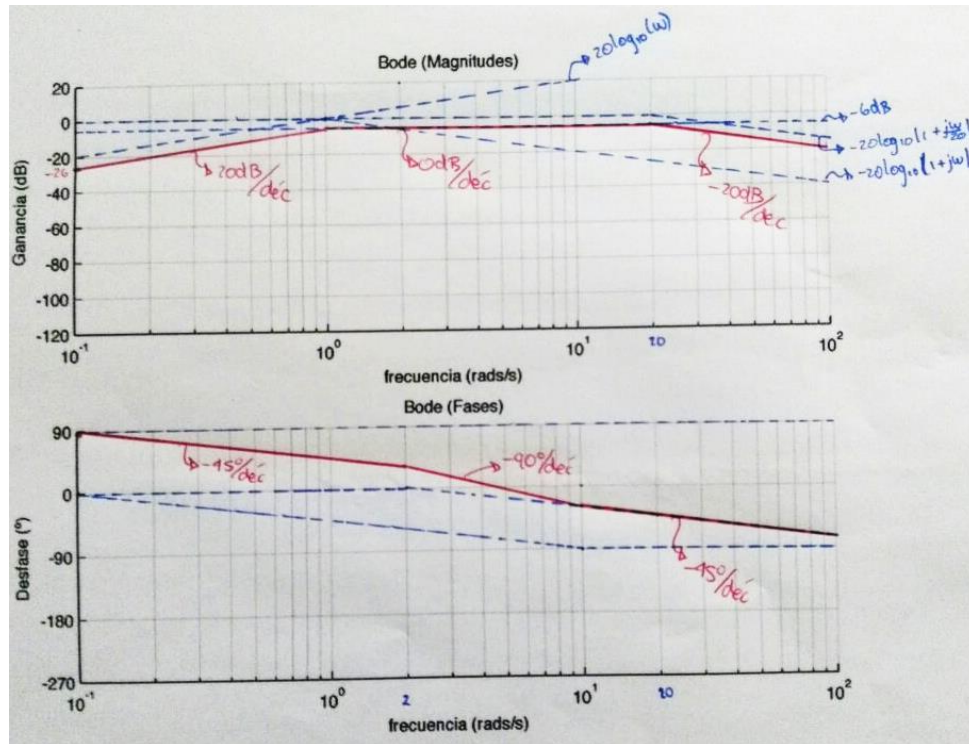


Problema 3: Según la función de transferencia $H(\omega)$ mostrada a continuación, realice el diagrama asintótico de Bode. Justifique mediante cálculos matemáticos todo el procedimiento que le permita realizar el diagrama asintótico y bosqueje en el plano s el diagrama de polos y ceros.

$$H(s) = \frac{10s(s + 20)}{(s + 1)(s^2 + 60s + 400)} \quad s = j\omega$$

Respuestas:

- $H_{dB} = 20 \log_{10}(0,5) + 20 \log_{10} |\omega| - 20 \log_{10} |1 + j\omega| - 20 \log_{10} |1 + j\omega/20|$
- $\Theta(\omega) = 90^\circ - \tan^{-1}(\omega) - \tan^{-1}(\omega/20)$



Problema 4: Según el diagrama de la respuesta en magnitud mostrado en la figura 2, determine la función de transferencia que da origen a la respuesta en magnitud.

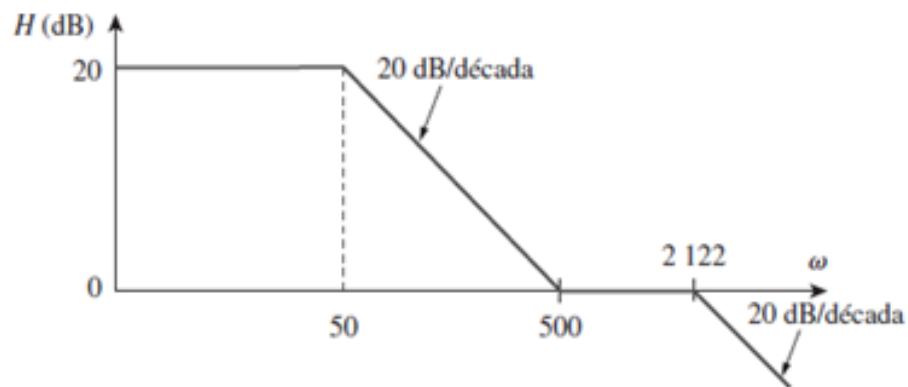


Figura 2. Diagrama asintótico de magnitud (Bode)

Respuesta:

- $$H(s) = \frac{2122(s+500)}{(s+50)(s+2122)}$$

Problema 5: Considere el circuito de la figura 3 y que el amplificador operacional es ideal.

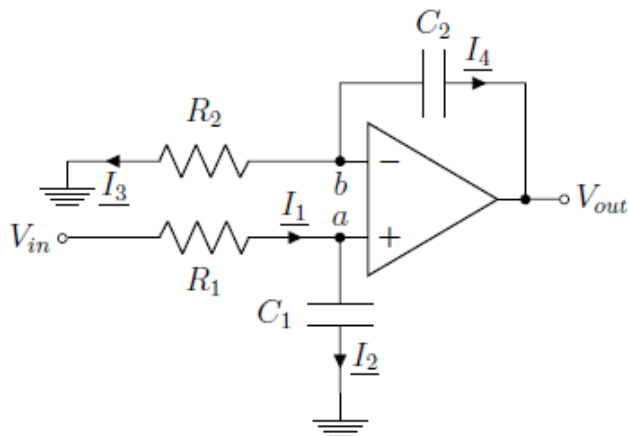


Figura 3. Circuito para el problema 5

- a) Determine la función de transferencia $\mathbf{H}(\omega)$ en términos de los componentes R_1 , R_2 , C_1 y C_2 .

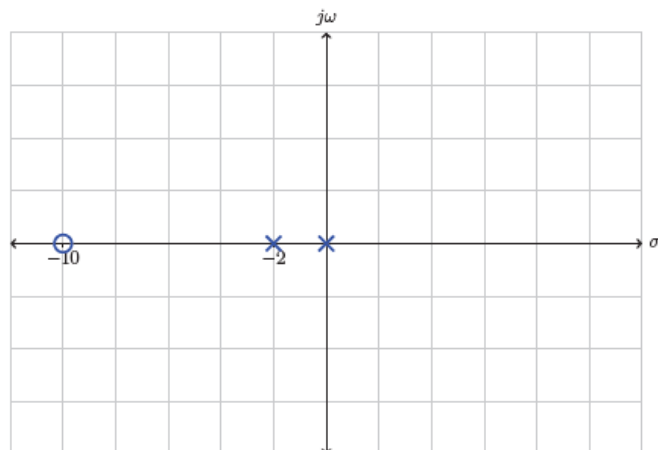
Respuesta:

- $$H(\omega) = \frac{1+j\omega R_2 C_2}{j\omega R_2 C_2 (1+j\omega R_1 C_1)}$$

- b) A partir de la función de transferencia calculada en el punto anterior, determine $\mathbf{H}(\omega)$ para $R_1 = 125 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 4 \text{ }\mu\text{F}$ y $C_2 = 10 \text{ }\mu\text{F}$. Además, dibuje el diagrama de polos y ceros de $\mathbf{H}(\omega)$.

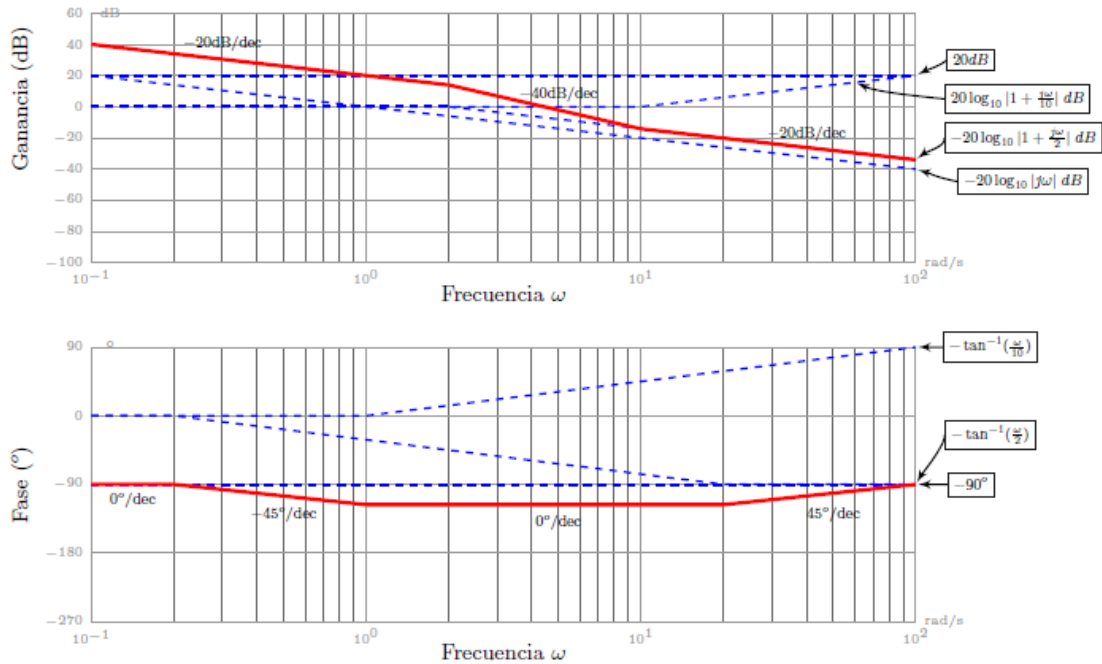
Respuesta:

- $$H(\omega) = \frac{10(1+\frac{j\omega}{10})}{j\omega(1+\frac{j\omega}{2})}$$



c) Grafique el diagrama asintótico de Bode tanto de magnitud como de fase para $\mathbf{H}(\omega)$.

Respuesta:



Problema 6: Considere el circuito de la siguiente figura y que $s = j\omega$.

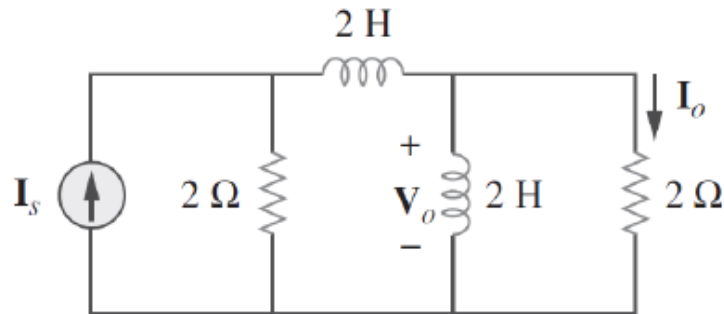


Figura 4. Circuito para el problema 6

a) Determine la función de transferencia $\mathbf{H}(s) = \mathbf{I}_o(s)/\mathbf{I}_s(s)$.

Respuesta:

- $$H(s) = \frac{s}{s^2 + 3s + 1}$$

b) Determine el factor de amortiguamiento ζ y la frecuencia de corte ω_n del polo cuadrático de $\mathbf{H}(s)$.

Respuesta:

- $\zeta = \frac{3}{2}$
- $\omega_n = 1 \text{ rad/s}$

c) Dibuje los diagramas de Bode de magnitud y de fase de $\mathbf{H}(s)$.

Respuesta:

