

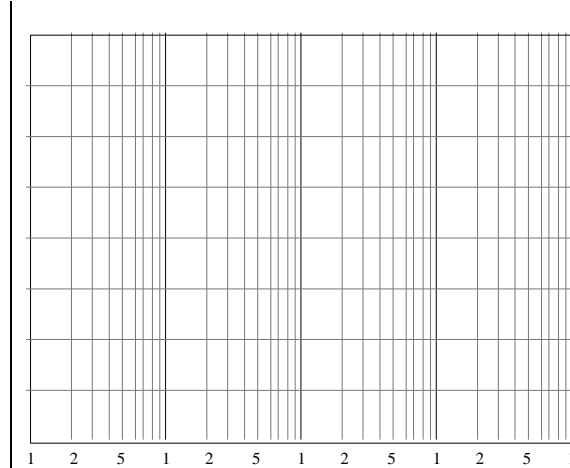
**CUARTO EXAMEN PARCIAL (20 %)**

**PROBLEMA 1 (6 p)**

Dada la función de transferencia:

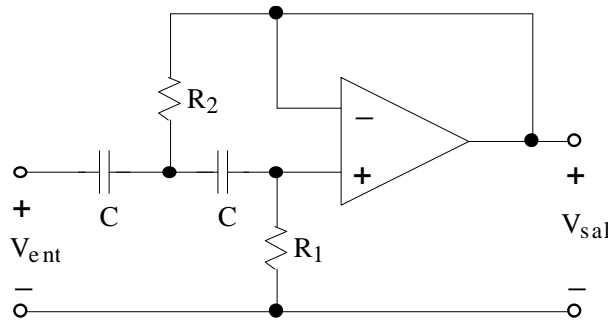
$$H(s) = \frac{1,6 \cdot 10^8 s^2 (s + 50)}{(s^2 + 8s + 100)(s + 200)^3}$$

- a) (4 p) Graficar en la cuadrícula adjunta el diagrama de Bode de magnitud para  $1 \leq \omega \leq 10^4$  rad/s, indicando las ganancias de las frecuencias de esquina. Explique.
- b) (2 p) Calcular el error en dB entre el diagrama asintótico y el exacto para las frecuencias  $\omega = 10$  rad/s y  $\omega = 200$  rad/s.



**PROBLEMA 2 (8 p)**

Dado el siguiente circuito:



- a) (4 p) Hallar su función de transferencia de voltaje y demostrar que es un filtro pasa-altas de segundo orden. Hallar una expresión para  $\omega_0$  del filtro en función de C,  $R_1$  y  $R_2$ .
- b) (2 p) Si  $C=1$  F,  $R_1=\sqrt{2}$   $\Omega$  y  $R_2=1/\sqrt{2}$   $\Omega$ , demostrar que el circuito es un filtro Butterworth normalizado (es decir,  $\omega_0$  es 1 rad/s y  $|H(1)| = |H(\infty)|/\sqrt{2}$ ).
- c) (2 p) Diseñar mediante la técnica de escalamiento un filtro pasa-altas Butterworth de segundo orden con  $f_0 = 2$  kHz utilizando  $C = 0,1$   $\mu$ F.

**PROBLEMA 3 (6 p)**

Se dispone de un inductor de 1 mH y una resistencia de 20  $\Omega$ .

- a) (3 p) Se desea diseñar un filtro pasabanda RLC cuya frecuencia de resonancia sea 100 kHz y cuyo Q sea el máximo posible. Determinar si la conexión debe ser paralelo o serie y calcular el valor del condensador y el Q.
- b) (3 p) Suponiendo que el condensador C es de 100 nF y que la conexión es paralelo, determinar la  $f_0$  del circuito en Hz, el Q y las frecuencias de potencia mitad del circuito en Hz.