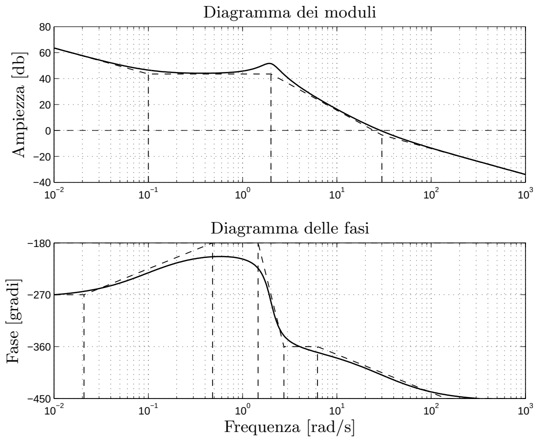
7. Si faccia riferimento ai diagrammi di Bode della funzione $G(s)$ mostrati in figura.



1) Calcolare la risposta a regime $y_\infty(t)$ del sistema $G(s)$ quando in ingresso è presente il segnale:

$$x(t) = 3\,\sin(50\,t + \tfrac{\pi}{3}).$$

2) Nei limiti della precisione consentita dal grafico, ricavare l'espressione analitica della funzione $G(s)$. Stimare in modo approssimato eventuali valori di δ.

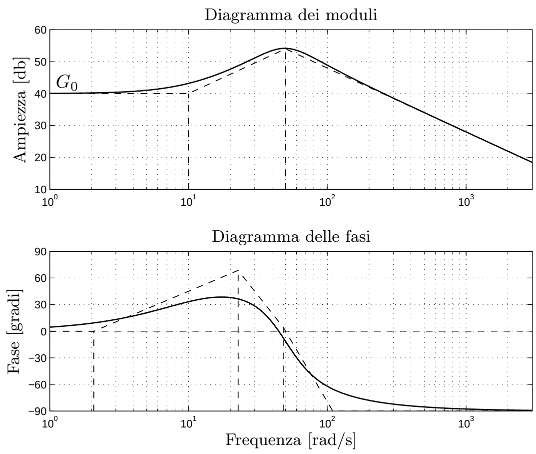
1) La risposta a regime del sistema $G(s)$ al segnale dato è la seguente:

$$\begin{aligned} y_\infty(t) &= 3\,|G(50\,j)|\,\sin\left(50\,t + \tfrac{\pi}{3} + \arg\,G(50\,j)\right) \\ &= 1.4016\,\sin\left(50\,t + \tfrac{\pi}{3} - 58.23°\right). \end{aligned}$$

2) La funzione di trasferimento del sistema è la seguente:

$$G(s) \simeq \frac{20\,(s+0.1)(s-30)}{s(s^2+0.8\,s+2^2)} = \frac{-15\,(1+10\,s)(1-0.0333\,s)}{s\,(1+0.2\,s+0.25\,s^2)}.$$

8. Si faccia riferimento ai diagrammi di Bode della funzione $G(s)$ mostrati in figura.



Nei limiti della precisione consentita dal grafico, ricavare l'espressione analitica della funzione di trasferimento $G(s)$.

La funzione di trasferimento del sistema è la seguente:

$$\begin{aligned} G(s) &\simeq \frac{25000\,(s+10)}{(s^2+50\,s+2500)} \\ &= \frac{100\,(1+0.1\,s)}{(1+0.02\,s+0.0004\,s^2)}. \end{aligned}$$

Tale espressione si ricava dalle seguenti osservazioni: il guadagno statico è $G(0) = 40$ db $= 100$; in ω=10 rad/s è presente uno zero stabile; in ω_n=50 rad/s è presente una coppia di poli complessi coniugati stabili; il valore del parametro δ si determina leggendo la pulsazione ω_a sul diagramma delle fasi:

$$\omega_a = 22 = 50/4.81^\delta \qquad \rightarrow \qquad \delta = \frac{\ln\frac{50}{22}}{\ln 4.81} = 0.52.$$