

| | |
|----------|--|
| Nome: | |
| Nr. Mat. | |
| Firma: | |

1. Calcolare la trasformata di Laplace $X(s)$ dei seguenti segnali temporali $x(t)$:

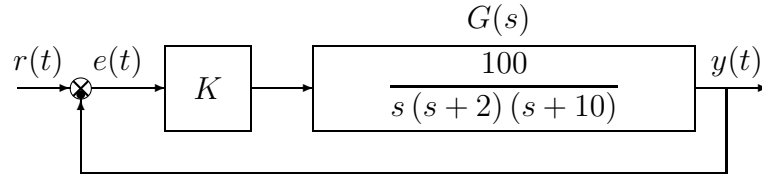
$$\mathcal{L}[\cos(5t) e^{-2t}] =$$

$$\mathcal{L}[t^4] =$$

2. Calcolare la trasformata di Laplace inversa $g(t)$ della seguente funzione di trasferimento $G(s)$:

$$\mathcal{L}^{-1} \left[\frac{6}{s(s+1)(s+3)} \right] = \mathcal{L}^{-1} \left[\frac{1}{s} + \frac{1}{s+1} + \frac{1}{s+3} \right] =$$

3. Sia dato il seguente sistema retroazionato:

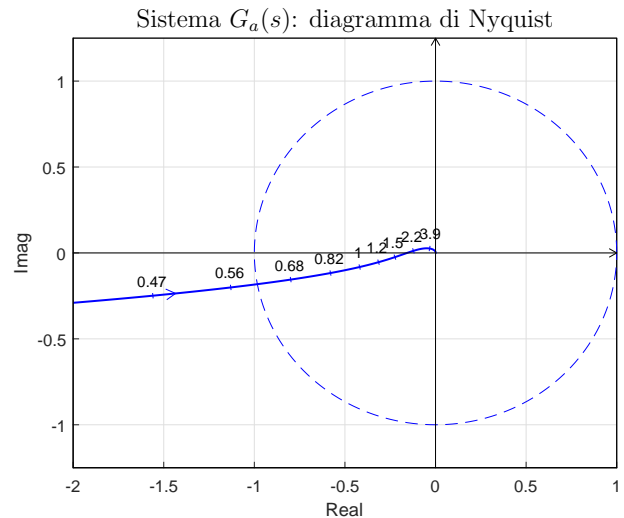


3.1) Determinare per quali valori di K il sistema retroazionato è asintoticamente stabile.

3.2) Tracciare i diagrammi asintotici di Bode delle ampiezze e delle fasi della funzione $G(s)$.

3.3) Tracciare qualitativamente il luogo delle radici del sistema retroazionato al variare del parametro $K > 0$. Determinare la posizione di eventuali punti di diramazione “solo in modo qualitativo”.

4. Per il sistema $G_a(s)$ riportato a fianco, progettare una rete correttiva in modo da garantire al sistema compensato un margine di fase $M_\varphi = 50^\circ$. Scegliere il valore della pulsazione ω che si ritiene più opportuno.



5) Utilizzando il metodo delle differenze all'indietro, discretizzare il seguente sistema tempo-continuo:

$$D(s) = \frac{M(s)}{E(s)} = \frac{(s+2)}{(s+3)}$$

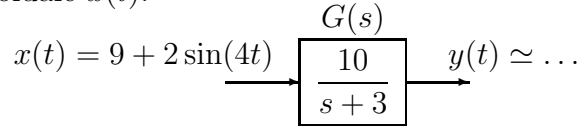
giungendo anche alla determinazione della corrispondente equazione alle differenze. Si utilizzi il periodo di campionamento $T = 0.1$.

| | |
|----------|--------------------------------------|
| Nome: | |
| Nr. Mat. | |
| Firma: | |
| C.L.: | Info. Elet. Telecom. Altro. |

1. Scrivere la funzione di trasferimento $G(s)$ corrispondente alla seguente equazione differenziale:

$$\ddot{y}(t) + 3\dot{y}(t) + y(t) + 4y(t) = 3\dot{x}(t) + 2x(t) \quad \rightarrow \quad G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} =$$

2. Calcolare la risposta a regime $y(t)$ del sistema $G(s)$ quando in ingresso è presente il seguente segnale sinusoidale $x(t)$:



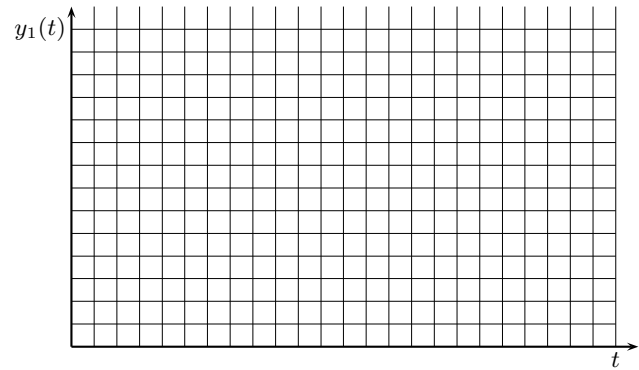
3. Disegnare l'andamento qualitativo $y_1(t)$ della risposta al gradino unitario del seguente sistema:

$$G(s) = \frac{(3 + 0.2s)(s^2 + 60s + 1800)}{(2 + 8s)(8 + 0.2s)(s^2 + 8s + 80)}$$

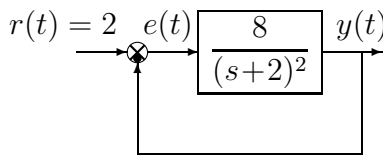
Calcolare inoltre:

- 1) il valore a regime y_∞ della risposta impulsiva per $t \rightarrow \infty$;
- 2) il tempo di assestamento T_a della risposta impulsiva $y_1(t)$;
- 3) il periodo T dell'eventuale oscillazione smorzata presente sul segnale $y_1(t)$:

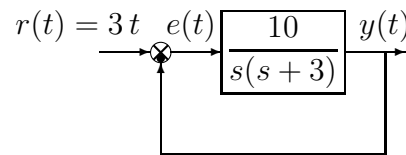
$$K_0 = \quad T_a \simeq \quad T \simeq$$



4. Calcolare l'errore a regime $e(\infty)$ per i seguenti sistemi retroazionati:



$$e(\infty) =$$



$$e(\infty) =$$

5. Calcolare la \mathcal{Z} -trasformata $X(z)$ delle seguenti due successioni numeriche $x(k)$:

$$x(k) = 3k \quad \rightarrow \quad X(z) =$$

$$x(k) = 3^k \quad \rightarrow \quad X(z) =$$

6. Scrivere la funzione di trasferimento $H_0(s)$ del ricostruttore di ordine 0:

$$H_0(s) =$$

7. Il sistema dinamico discreto $G(z) = \frac{1}{z(z-0.5)}$:

- è asintoticamente stabile è semplicemente stabile è instabile

Diagramma dei moduli: $G(s)$

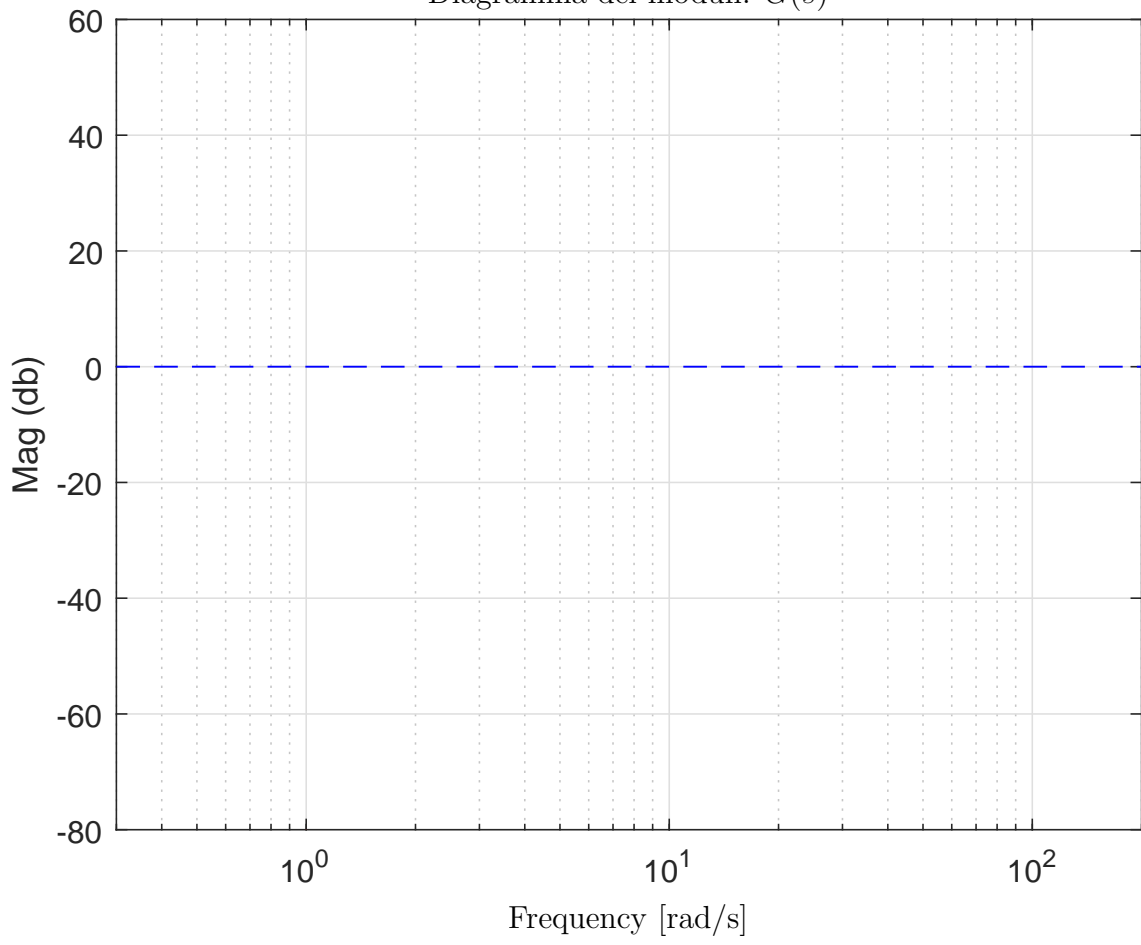


Diagramma delle fasi: $G(s)$

