

a. Si consideri un sistema lineare e stazionario a tempo continuo descritto dalla seguente risposta al segnale  $u(t) = e^{-\frac{1}{8}t} 1(t)$

$$y(t) = \left( \frac{8}{3} e^{-2t} t + \frac{24e^{-t}t}{7} + \frac{256e^{-2t}}{45} - \frac{256e^{-t}}{49} - \frac{1024e^{-t/8}}{2205} \right) 1(t)$$

Determinare:

1. la funzione di trasferimento del sistema ed i suoi poli e zeri;
2. i modi di evoluzione libera del sistema;
3. la risposta all'impulso del sistema;
4. la risposta al gradino ed il suo grafico;
5. la risposta alla rampa;
6. un possibile modello ARMA la cui funzione di trasferimento è quella ottenuta nel primo punto dell'esercizio;
7. tenendo conto del modello determinato al punto precedente valutare determinare le condizioni iniziali che annullano il transitorio della risposta al segnale  $u(t) = \cos(t) 1(t)$

b. Disegnare e descrivere il Diagramma di Bode per la seguente funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{40 (s + 10)}{3 s^2 (s - 4) (s - \frac{1}{3})}$$

c. Si consideri il seguente schema di controllo in retroazione algebrica ed unitaria.

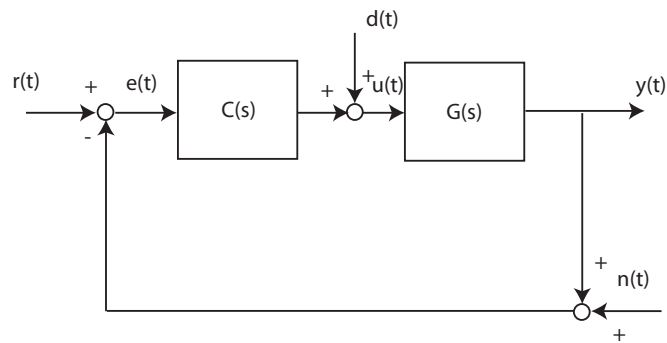


Figure 1:

dove  $G(s)$  rappresenta la f.d.t. del processo

$$G(s) = \frac{36(s+1)}{(s+3)(s+6)^2}$$

Si chiede di determinare un regolatore  $C(s)$  di struttura semplice che garantisca il soddisfacimento delle seguenti specifiche:

1. errore alla rampa non superiore al 15 %;
2. Picco di Risonanza  $M_{r,dB} \leq 3 \text{ dB}$ , banda passante  $7 \leq \omega_{BW} \leq 10 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$