



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DEL
SANNIO
Benevento

Dipartimento di Ingegneria
Università del Sannio
Corso di Sistemi Dinamici

A.A. 2021/2022

Tempo a disposizione: 105 min. È consentita la consultazione di testi e appunti e l'utilizzo di Matlab/Simulink su un portatile.

È categoricamente **vietato** l'utilizzo di qualunque applicazione di **messaggistica** su portatile o smartphone; la trasgressione comporta l'**esclusione dalla prova scritta**.

13 Giugno 2022

Matricola: Candidato(a):

1. Un sistema dinamico è descritto dalla seguente equazione differenziale:

$$\ddot{y} + 4\dot{y} + 8y = 8u,$$

dove la y rappresenta l'uscita e la u rappresenta l'ingresso del sistema.

- (a) Rappresentare il sistema in forma di spazio di stato e commentarne la stabilità.
 - (b) Determinare la funzione di trasferimento, i poli, le costanti di tempo, il fattore di smorzamento e la pulsazione naturale del sistema;
 - (c) Trovare la risposta forzata del sistema a un ingresso rettangolare di ampiezza unitaria e durata doppia rispetto alla costante di tempo.
2. Data la funzione periodica $f(t)$ riportata in Figura 1:

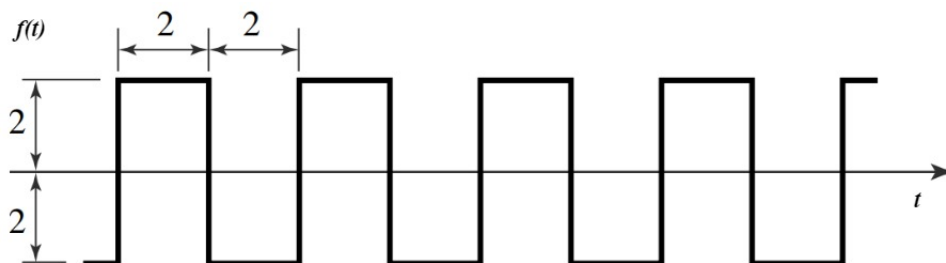


Figura 1

- (a) Scegliere la posizione dello zero sull'asse dei tempi in maniera tale che il segnale sia dispari, calcolare il valore medio e la quinta armonica;
 - (b) Assumendo che il segnale sia dato in ingresso a un sistema del primo ordine, determinare i parametri μ e T tali che il guadagno statico sia pari a 20 dB e la pulsazione di taglio sia pari alla pulsazione della seconda armonica del segnale ad onda quadra sopra riportato.
3. Dato il sistema tempo discreto descritto dalla seguente equazione:

$$y[k+2] - \frac{3}{2}y[k+1] + \frac{1}{2}y[k] = u[k],$$

- (a) Calcolare la funzione di trasferimento e commentare la stabilità del sistema;
- (b) Determinare la risposta del sistema al segnale $u[k] = \left(\frac{1}{3}\right)^k \delta_{-1}(k)$, with $y[0] = 4$, $y[1] = 0$.