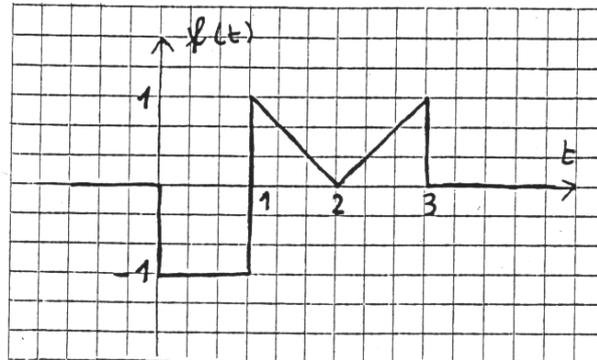


Prova scritta di Controlli Automatici A del 7 Aprile 2001 – Tempo a disposizione per questi esercizi: 60 minuti – Si eviti di riportare il proprio nome sulla prova.

ESERCIZIO 1

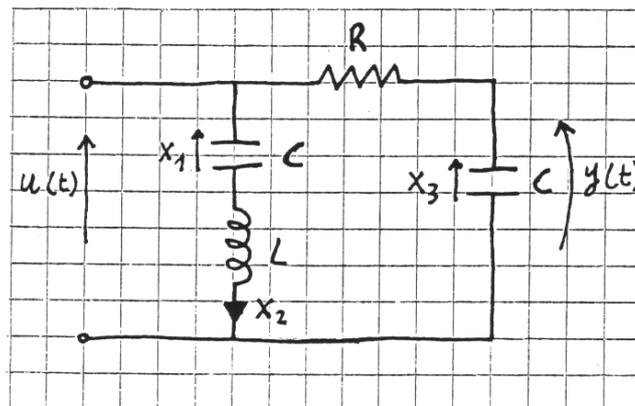
Si consideri il segnale $f(t)$ di figura:



1) Calcolare la trasformata di Laplace di $f(t)$.

ESERCIZIO 2

Si consideri la rete elettrica di figura:



Si assumano i seguenti valori per i parametri:

$1/C = d$, essendo d la quarta cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se uguale a zero;

$1/L = e$, essendo e la quinta cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se uguale a zero;

$1/RC = f$, essendo f la sesta cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se uguale a zero.

Assumendo come ingresso del sistema la tensione $u(t)$ e come uscita la tensione $y(t)$:

- 2) determinare un modello matematico nello spazio degli stati;
- 3) calcolare gli autovalori del modello e valutarne la stabilità.

ESERCIZIO 3

Si consideri il sistema con funzione di trasferimento

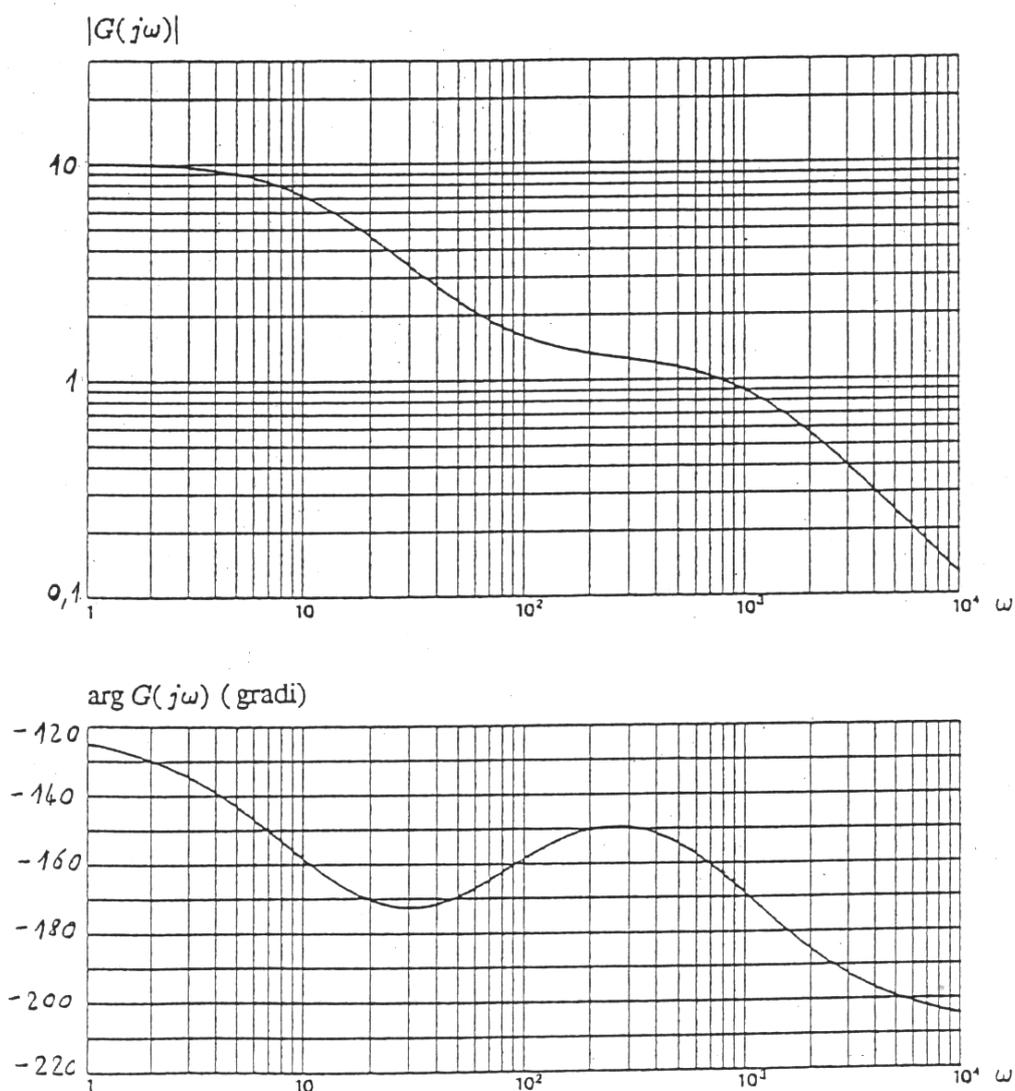
$$G(s) = \frac{K(s+1)}{s^2(s^2+4s+9)}$$

chiuso in retroazione unitaria.

4) Calcolare l'intervallo di valori di K per i quali il sistema risulta asintoticamente stabile.

ESERCIZIO 4

Si consideri il sistema in retroazione la cui funzione di risposta armonica di anello presenta i seguenti diagrammi di Bode:



Nell'anello di controllo viene successivamente inserita una rete correttrice ritardatrice avente funzione di trasferimento

$$G_c(s) = \frac{1 + 0.5s}{1 + 4.5s}$$

5) Calcolare il margine di fase prima e dopo l'inserimento della rete (per la rete ritardatrice fare riferimento ai diagrammi di Bode asintotici).

Matricola N.

Risposta N. 1 (Es. 1 – Trasformata di Laplace $F(s)$)

Risposta N. 2 (Es. 2 – Modello nello spazio degli stati)

Risposta N. 3 (Es. 2 – Autovalori e stabilità)

Risposta N. 4 (Es. 3 – Intervallo di valori di K)

Risposta N. 5 (Es. 4 – Margini di fase)
