

**Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI – I Modulo**  
**22 febbraio 2002**

**Problema 1**

Dato il sistema

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -10 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u \\ y &= (-1 \quad 1) x + d\end{aligned}$$

si determini un controllore a retroazione dall'uscita in grado di garantire le seguenti specifiche:

- a) astatismo rispetto al disturbo costante  $d$ ;
- b) stabilità asintotica;
- c) errore a regime non superiore a 1 in risposta ad un riferimento a rampa unitaria;
- b) pulsazione di attraversamento  $\omega_t \approx 0.2$  rad/sec, margine di fase  $m_\varphi \geq 50^\circ$ .

**Problema 2**

Sia dato il seguente sistema lineare stazionario a tempo continuo

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} u \\ y &= (1 \quad 1 \quad 1) x\end{aligned}$$

Si studi la stabilità del sistema. Quali sono gli stati iniziali in corrispondenza ai quali l'uscita in evoluzione libera si mantiene limitata per qualsiasi valore di  $t$ ?

**Tema**

Si enunci il criterio di stabilità di Nyquist, chiarendone le condizioni di applicabilità e l'estensione al caso in cui la funzione di trasferimento ad anello aperto abbia poli sull'asse immaginario. Si descrivano inoltre i margini di stabilità derivanti dal criterio.

[4 ore di tempo]