

**Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI – I Modulo**  
**8 ottobre 2001**

**Problema 1**

Si consideri il processo avente la seguente rappresentazione nello spazio di stato:

$$\begin{aligned}\dot{x} &= -10x + u \\ y &= -11x + u,\end{aligned}$$

in cui  $u \in \mathbb{R}$  è l'ingresso e  $y \in \mathbb{R}$  è l'uscita. Si progetti uno schema di controllo a retroazione tale da soddisfare le seguenti specifiche:

- a) astatismo rispetto a un disturbo costante sovrapposto all'ingresso del processo;
- b) errore a regime non superiore a 0.1 per un riferimento a rampa unitaria;
- c) stabilità asintotica ad anello chiuso;
- d) margine di fase non inferiore a  $30^\circ$ ;
- e) pulsazione di attraversamento pari a 1 rad/sec.

**Problema 2**

Si consideri uno schema a retroazione unitaria la cui funzione di trasferimento del ramo diretto vale

$$F(s) = k \frac{s^2 + 1}{s^2(s - 10)}.$$

Mediante il criterio di Nyquist, si dimostri che non esiste alcun valore di  $k$  (positivo o negativo) per cui si abbia stabilità asintotica ad anello chiuso. Inoltre, si trovi conferma di ciò attraverso il criterio di Routh.

**Tema**

Dato un sistema dinamico lineare e stazionario, si illustri la relazione tra gli autovalori della sua matrice dinamica e i poli della corrispondente funzione di trasferimento. In particolare, si fornisca un esempio di situazione in cui la descrizione di un sistema dinamico attraverso la funzione di trasferimento non sia sufficiente ad evidenziare qualche proprietà essenziale del sistema.

[4 ore]