

**Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI I modulo**  
**13 febbraio 2003**

**Problema 1**

Per il processo descritto dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{-10(s+1)}{(s+50)(s^2+12s+20)}$$

si progetti uno schema di controllo tale da garantire:

- errore a regime non superiore a 0.04 per un riferimento a rampa unitaria;
- banda passante ad anello chiuso non inferiore a 30 rad/sec;
- margine di fase non inferiore a 30°.

**Problema 2**

Si consideri un sistema di controllo a retroazione unitaria in cui la funzione di trasferimento del ramo diretto vale

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

- a) Mediante il criterio di Nyquist, si studi la stabilità del sistema di controllo al variare di  $k$ .
- b) Mediante il criterio di Routh, si identifichino eventuali valori critici di  $k$ .

**Problema 3**

Rispondere alle seguenti domande annerendo il cerchietto corrispondente alle risposte 'vere' (*attenzione: possono esserci più risposte vere per la medesima domanda*).

1. La risposta indiciale (risposta forzata al gradino unitario) di un sistema lineare asintoticamente stabile con funzione di trasferimento *semplicemente* propria:
  - converge sempre asintoticamente a 1;
  - può divergere per determinate condizioni iniziali;
  - converge asintoticamente a 1 solo se il sistema ha guadagno nullo oppure uno zero nell'origine;
  - può presentare oscillazioni smorzate;
  - converge sempre ad un valore costante.
2. Un sistema di controllo a retroazione di tipo 2:
  - è certamente stabile asintoticamente;
  - è sempre astatico rispetto a disturbi sull'uscita del processo;
  - è sempre astatico rispetto a disturbi sull'ingresso del processo;
  - ha sempre due autovalori;
  - presenta errore a regime nullo per riferimenti a parabola unitaria.