

# Analisi dei Sistemi

Compito del 16 Febbraio 2005 - Testo A

**Esercizio 1 (4 punti).** Si dia la definizione di pulsazione naturale e di coefficiente di smorzamento.

*Tale domanda vuole valutare la preparazione generale e verrà valutata anche in base alla chiarezza espositiva e proprietà di linguaggio. Evitare risposte stringate e fare esempi se necessario.*

**Esercizio 2 (4+2 punti).** Un sistema scarico risponde ad un ingresso  $u(t) = 3\delta_{-1}(t)$  con un segnale  $y(t) = 6e^{-2t}\delta_{-1}(t)$ .

- (a) (4 punti) Si determini la funzione di trasferimento di tale sistema.
- (b) (bonus 2 punti) Si discuta se il sistema in esame sia istantaneo o dinamico.

**Esercizio 3 (6 punti).** E' data la seguente funzione di trasferimento:

$$W(s) = 4 \frac{(s-1)}{s^\nu(0.1s+1)}.$$

- (a) (4 punti) Assunto  $\nu = 1$ , si tracci il diagramma di Bode di tale funzione.
- (b) (2 punti) Si verifichi per quale valore del parametro  $\nu \in \mathbb{N}$  il diagramma di Bode di tale funzione ha il significato fisico di risposta armonica.

**Esercizio 4 (16 punti).** Si consideri la seguente rappresentazioni in variabili di stato di un sistema lineare e stazionario

$$\begin{cases} \begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t) \\ \begin{bmatrix} y_1(t) \\ y_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} \end{cases}$$

- (a) (4 punti) Si determini la matrice di transizione dello stato.
- (b) (4 punti) Si determini la matrice di trasferimento.
- (c) (4 punti) Si calcoli la risposta forzata della prima componente dell'uscita  $y_1(t)$  conseguente all'applicazione di un ingresso

$$u(t) = \begin{cases} 2 & \text{se } t \geq 1 \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

- (d) (4 punti) Si determini se esiste la risposta a regime della seconda componente dell'uscita  $y_2(t)$  quando in ingresso viene applicato il segnale  $u(t) = 2 \sin(3t)$ . Se la risposta è affermativa, si calcoli tale risposta.