

**Teoria dei segnali**  
**Prova scritta 30 gennaio 2017**

- 1) Risolvere l'equazione  $|z-2|=(z^*)^2-1$ .  
(suggerimento: scrivere il numero complesso  $z$  in forma cartesiana. L'asterisco indica il coniugato).
  
- 2) Determinare la risposta all'ingresso  $x[n]=3^n u[-n]$  del sistema avente risposta impulsiva  $h[n]=u[n]$ .
  
- 3) Si consideri il sistema descritto dalla risposta impulsiva  $h(t)=\frac{\sin(4t)}{\pi t}$ .  
Determinare la risposta al segnale  $x(t)=\cos(t)+\cos(6t)$ . (Suggerimento: che trasformata ha il segnale  $h(t)$ ? Da quali segnali elementari è composto  $x(t)$ ?).
  
- 4) La funzione di trasferimento di un sistema LTI tempo discreto ha un doppio zero in  $z = 0$ , un polo  $z = -1/3$  e un polo in  $z = 1/2$ . Si sa che il sistema è stabile, e che la sua risposta impulsiva vale 1 in  $n = 0$ . Determinare la risposta impulsiva.
  
- 5) Supponiamo di avere tre carte da gioco, una con faccia rossa e l'altra nera, una con entrambe le facce rosse e una con entrambe le facce nere. Si estrae una carta a caso e la si mette sul tavolo. Se la faccia visibile è rossa, qual è la probabilità che la faccia coperta sia rossa? (suggerimento: usare la formula di Bayes).
  
- 6) Si consideri l'esperimento casuale che consiste nel lancio di una moneta con facce equiprobabili. A esso si associ il processo aleatorio  $\{x(t)\}^{(k)} = \begin{cases} +1 & \text{se esce testa} \\ -1 & \text{se esce croce} \end{cases}$ .  
Si determini il valor medio (sia d'insieme che temporale) e la funzione di autocorrelazione (sia d'insieme che temporale) del processo aleatorio.
  - a) Il processo è stazionario (almeno in senso lato)?
  - b) Il processo è regolare (almeno in senso lato) ?
  - c) Il processo è ergodico (almeno in senso lato) ?