

**Teoria dei segnali**  
**Prova scritta 17-7-2012**

1) Determinare le radici seste di  $1+j$ .

2) Si considerino i seguenti sistemi:

a)  $y(t)=t \cdot x(t)+1$ ;

b)  $y(t)=(t+1) \cdot x(t)$ ;

Sono sistemi lineari?

3) Si consideri un sistema LTI con risposta impulsiva  $h(t) = \frac{\sin(4(t-1))}{\pi(t-1)}$ .

Determinare la risposta a  $x(t)=\cos(6t+\pi/2)$ . (Suggerimento: si utilizzi la trasformata di Fourier; prima di rispondere, analizzare con attenzione  $X(f)$  e  $H(f)$ ).

4) Si consideri la seguente sequenza :  $x[n]=(1/3)^{|n|}$ .

Determinare la trasformata zeta. Qual è la regione di convergenza? Esiste la trasformata di Fourier?

5) Si consideri un dado equilibrato. Si effettuino tre lanci indipendenti. È maggiore la probabilità di ottenere almeno un 6, o quella di ottenere tre risultati pari? (suggerimento: si determini la probabilità di non ottenere alcun 6 in tre lanci).

6) Si consideri il processo definito dalla relazione:  $\{x^{(k)}(t)\} = A \cos(2\pi f^{(k)} t + \theta)$ , dove  $f^{(k)}$  è una variabile aleatoria uniformemente compresa tra  $f_1$  e  $f_2$ , mentre  $A$  e  $\theta$  sono due valori costanti. Dire (almeno con riferimento al valor medio) se il processo è stazionario o ciclostationario. Dire se è regolare (in senso lato). Che andamento ha lo spettro di potenza del processo?

**Teoria dei segnali**  
**Prova scritta 17-7-2012**

1) Determinare le radici seste di 1-j.

2) Si considerino i seguenti sistemi:

a)  $y[n]=n \cdot x[n]+2$ .

b)  $y[n]=(n+2) \cdot x[n]$ .

Sono sistemi lineari?

3) Si consideri un sistema LTI con risposta impulsiva  $h(t) = \frac{\sin(4(t-1))}{\pi(t-1)}$ .

Determinare la risposta a  $x(t)=\cos(2t+\pi/2)$ . (Suggerimento: si utilizzi la trasformata di Fourier; prima di rispondere, analizzare con attenzione  $X(f)$  e  $H(f)$ ).

4) Si consideri la seguente sequenza ;  $x[n]=(1/2)^{|n|}$

Determinare la trasformata zeta. Qual è la regione di convergenza? Esiste la trasformata di Fourier?

5) Si consideri un dado equilibrato. Si effettuino tre lanci indipendenti. È maggiore la probabilità di ottenere almeno un 6, o quella di ottenere tre risultati maggiori o uguali a 3? (suggerimento: si determini la probabilità di non ottenere alcun 6 in tre lanci).

6) Si consideri il processo definito dalla relazione:  $\{x^{(k)}(t)\}=A \cos(2\pi f^{(k)}t+\theta)$ .,  
dove  $f^{(k)}$  è una variabile aleatoria che può assumere (con uguale probabilità) i valori  $f_1$  ed  $f_2$ ,  
mentre  $A$  e  $\theta$  sono due valori costanti. Dire (almeno con riferimento al valor medio) se il  
processo è stazionario o ciclostazionario. Dire se è regolare (in senso lato). Che andamento  
ha lo spettro di potenza del processo?