

**Teoria dei segnali**  
**Prova scritta 11 settembre 2018**

1) Determinare tutte le soluzioni complesse dell'equazione:  $\frac{(z-j)^3}{(z+1)^3} = -j$ .

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? Sono sistemi tempo invarianti?

3) Un sistema LTI ha risposta impulsiva  $H(f) = \frac{1}{j2\pi f + 3}$ .

Data la risposta  $y(t) = e^{-3t}u(t) - e^{-4t}u(t)$ , determinare il segnale d'ingresso  $x(t)$ .

4) Sia  $H(z) = z^2 / (az^2 - z - 1)$ .

Determinare  $a$  e  $h[n]$ , sapendo che  $h[0] = 1/6$  e che la risposta  $h[n]$  è destra.

Il sistema descritto dalla  $h[n]$  determinata è stabile?

5) Data la densità di probabilità  $f(x) = cxe^{-x/2}u(x)$ , determinare i valori della costante  $c$ , e il valor medio  $E[x]$ . Facoltativo: determinare la varianza.

6) Si consideri il processo definito dalla  $\{x^{(k)}(t)\} = A^{(k)} \cos(2\pi f_0 t + \theta^{(k)})$ .

Dove  $A^{(k)}$  e  $\theta^{(k)}$  sono v.a. indipendenti, con  $A^{(k)}$  che è una variabile aleatoria normale, mentre  $\theta^{(k)}$  è una v.a. uniformemente compresa fra 0 e  $2\pi$ .

Dire se il sistema è stazionario o ciclostazionario in senso lato. Dire se è regolare (sempre in senso lato).