

## Teoria dei segnali

### Prova scritta 24-7-2018

- 1) Determinare tutte le soluzioni di:  $z|z| = 2z - 1$ .
  
- 2) Determinare la risposta all'ingresso  $x[n] = 2^n u[-n]$  del sistema avente risposta impulsiva  $h[n] = u[n]$ .
  
- 3) Si consideri un segnale  $x_1(t) = x(2-t)$  la cui trasformata di Fourier sia 
$$X_1(f) = \frac{1 + j4\pi f}{10 - 12\pi^2 f^2 + j8\pi f}.$$
Determinare le trasformate di Fourier di:
  - a)  $x(2t)$ ,
  - b)  $x(t-1) + x(t+5)$ .
  
- 4) Si consideri il sistema causale descritto dalla seguente equazione alle differenze:  $2y[n] - y[n-1] = x[n] + 2x[n-2]$ .
  - a) Dire se il sistema è stabile.
  - b) Determinare i primi 5 termini della risposta impulsiva.
  
- 5) Una macchina produce pezzi meccanici e su una produzione di 300 pezzi, 20 hanno difettoso il peso, 30 la lunghezza e 260 sono perfetti. Calcolare la probabilità che prendendo a caso un pezzo:
  - a) abbia entrambi i difetti;
  - b) sia difettoso nella lunghezza, sapendo che anche il peso è difettoso.
  
- 6) Si consideri il processo aleatorio  $\{x(t)\}^{(k)} = A_k t$ , dove  $A_k$  è una variabile aleatoria uniformemente compresa fra 0 e 1. Si determini il valor medio (sia d'insieme che temporale), discutendo i risultati ottenuti.