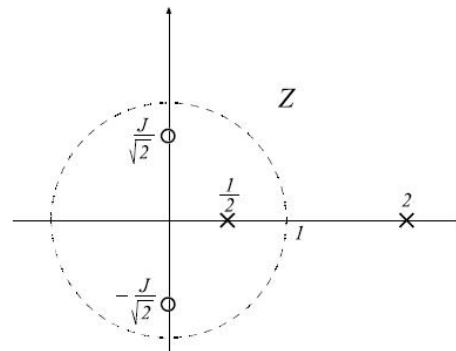


**Teoria dei segnali**  
**Prova scritta 14 luglio 2015**

- 1) Calcolare  $[(j-1)/(j+1)]^3$ .
- 2) La risposta impulsiva di un sistema LTI tempo continuo è:  $h(\square t) = \cos(2\pi f_0 t)u(t)$ . Si determini la risposta al segnale  $x(\square t) = \sin(2\pi f_0 t)u(t)$  (si usi l'integrale di convoluzione).
- 3) Sia  $x_2(2t-3) = x_1(2-t)$ . Esprimere la trasformata di Fourier  $X_2(f)$  in funzione di  $X_1(f)$ .

- 4) La funzione di sistema  $H(z)$  di un sistema tempo discreto ha un diagramma poli e zeri come mostrato in figura. Quante sono le possibili risposte impulsive del sistema?  
(Facoltativo) Sapendo che  $H(0) = 1/2$ , si determinino le possibili risposte impulsive del sistema.



- 5) Un operatore si avvale di 5 componenti elementari difettosi indipendenti che si guastano con probabilità  $q=1/4$ . L'operatore funziona se sono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni.
  - a) Funzionano entrambi componenti 1 e 2, oppure funziona il componente 3.
  - b) Funziona il componente 4 oppure il componente 5.
 Qual è la probabilità che l'operatore funzioni?  
(Facoltativo). C'è la possibilità di sostituire uno dei componenti con uno più affidabile che si guasta con probabilità  $q_1 = q/2 = 1/8$ . Quale componente conviene sostituire?
- 6) Si consideri il processo aleatorio  $\{x(t)\}^{(k)} = A_k$ , dove  $A_k$  è una variabile aleatoria gaussiana a valor medio nullo e varianza unitaria. Si determinino il valor medio e la funzione di autocorrelazione d'insieme del processo. Dire se il processo aleatorio è stazionario, almeno in senso lato.