

**Compito di Metodi Matematici per l'Ingegneria e Teoria delle Code  
Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica, Laurea Magistrale  
in Ingegneria Informatica e dei Sistemi per le Telecomunicazioni**

05/02/2013

Durata della prova: 2 ore e trenta minuti

1) Sia

$$f(z) = \frac{1}{z \tan z}.$$

Classificare le singolarità e calcolare l'integrale di  $f(z)$  lungo la circonferenza di centro l'origine e raggio 4 percorsa in senso antiorario.

2) Calcolare

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{(x+1) \sin x}{x^2 + 4x + 5} dx$$

3) Determinare il termine generale della successione definita per ricorrenza dalla legge

$$\begin{cases} a_{n+2} - 6a_{n+1} + 9a_n = 3 \cdot 2^n \\ a_0 = 1, a_1 = 0 \end{cases}$$

4) Un ufficio ha un impiegato in grado di eseguire il servizio richiesto da ciascun cliente, in media, in 90 secondi. In ufficio arriva, in media, un cliente ogni 2 minuti. Si assuma che gli arrivi siano poissoniani e che i tempi di servizio siano distribuiti esponenzialmente.

- Descrivere un modello di code che permetta di rappresentare il sistema.
- Qual è la probabilità che non ci siano clienti nel negozio?
- Quanti clienti sono, in media, in coda?
- Quanto tempo, in media, un cliente deve rimanere nel negozio?
- Calcolare la probabilità che ci sia coda nel sistema.