

**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**  
25/06/2013

Durata della prova: 2 ore e trenta minuti

1) Sia

$$f(z) = \frac{z^3}{2z^4 + 1}.$$

Classificare le singolarità e calcolare l'integrale di  $f(z)$  lungo la circonferenza di centro l'origine e raggio 2 percorsa in senso antiorario.

2) Calcolare

$$\int_0^{\infty} \frac{x \sin x}{(x^2 + 1)^2(x^2 + 4)} dx$$

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

$$\begin{cases} 5a_{n+2} - 6a_{n+1} + a_n = (-1)^n \\ a_0 = 1, a_1 = -1 \end{cases}$$

4) Un negozio ha un solo commesso in grado di eseguire il servizio richiesto da ciascun cliente, in media, in 6 minuti. Nel negozio arriva, in media, un cliente ogni 10 minuti. Si assuma che gli arrivi siano poissoniani e che i tempi di servizio siano distribuiti esponenzialmente.

a) Descrivere un modello di code che permetta di rappresentare il sistema.

b) Qual è la probabilità che non ci siano clienti nel negozio?

c) Quanti clienti, in media, attendono di essere serviti nel negozio?

d) Quanto tempo, in media, un cliente deve rimanere nel negozio?

e) Calcolare la probabilità che ci siano più di due clienti nel negozio.