

**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**  
17/01/2014

Durata della prova: 2 ore e trenta minuti

1) Sia

$$f(z) = \frac{1}{z} + \frac{1}{\cos z} + \frac{\sin z}{z^2}.$$

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

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin(2x)}{x^3 - 2x^2 + 2x} dx$$

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

$$\begin{cases} a_{n+1} + 3a_n = n \cdot (-3)^n \\ a_0 = 0 \end{cases}$$

4) Ad un autolavaggio con un solo addetto arrivano, in media, 5 clienti all'ora. Il lavaggio richiesto da ciascun cliente viene eseguito, in media, in 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 nell'autolavaggio?

c) Quanti clienti sono, in media, in coda?

d) Quanto tempo, in media, un cliente deve aspettare in coda?

e) Calcolare la probabilità che ci sia più di un cliente in coda.