

**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**

11/09/2017

Durata della prova: 2 ore e trenta minuti

1) Sia

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

Classificare le singolarità e calcolare l'integrale di $f(z)$ lungo la circonferenza di centro l'origine e raggio 1 percorsa in senso antiorario.

2) Calcolare

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

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

$$\begin{cases} a_{n+2} + 5a_{n+1} + 6a_n = 1 \\ a_0 = a_1 = 1 \end{cases}$$

4) In una banca con un sola cassa arrivano, in media, 8 clienti all'ora. Il servizio richiesto da ciascun cliente viene eseguito, in media, in 6 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 in banca?
- 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 banca.
- f) Se fossero aperte due casse, come diventerebbero il numero medio di clienti in coda e il tempo medio di attesa per cliente in coda?