

**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**  
29/06/2011

Durata della prova: 2 ore e trenta minuti

1) Sia

$$f(z) = \frac{1}{e^z - 1}.$$

Classificare le singolarità e calcolare l'integrale di  $f(z)$  lungo la circonferenza di centro l'origine e raggio  $3\pi$ .

2) Calcolare

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2}{(x^2 + 1)^3} dx$$

3) Data la successione di funzioni  $f_n(x) = \frac{\arctan(\log(2 + x^n))}{1 + x^n}$ ,  $n \geq 1$ , calcolare

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \int_0^1 f_n(x) dx$$

4) Una compagnia di assicurazioni ha un call center con due operatori che rispondono alle domande dei consumatori. In media in un'ora arrivano al call center 30 telefonate. Il tempo richiesto per rispondere alle domande è esponenzialmente distribuito con un valor medio di tre minuti. Supponendo che le telefonate arrivino casualmente (arrivi di Poisson),

- a) descrivere un modello di code che rappresenti il sistema ora descritto;
- b) determinare la probabilità che non vi sia alcuna telefonata;
- c) determinare il numero medio di clienti in coda e il tempo medio di attesa per cliente in coda;
- d) determinare la probabilità che un cliente che telefoni sia messo in attesa.