

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

18/01/2019

Durata della prova: 2 ore e trenta minuti

1) Classificare le singolarità della funzione

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

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

2) Calcolare

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

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

$$\begin{cases} 3a_{n+2} - 5a_{n+1} + 2a_n = 2^n \\ a_0 = 0, a_1 = 1 \end{cases}$$

4) In un fast-food è previsto il servizio drive, ovvero si viene serviti senza scendere dall'auto. Viene servita un'auto alla volta e le altre attendono il proprio turno secondo una disciplina FIFO in una fila di attesa che supponiamo illimitata. Gli arrivi dei clienti sono poissoniani con in media 40 auto l'ora e i tempi di servizio sono distribuiti esponenzialmente con media di 50 auto l'ora.

- a) Descrivere un sistema a coda che permetta di rappresentare il sistema;
- b) determinare il numero medio di macchine nel fast food;
- c) determinare il tempo medio di attesa in coda per macchina.

Supponiamo ora che lo spazio, dove le macchine attendono, non permetta lo stazionamento di più di tre macchine.

- e) Descrivere un sistema a coda che rappresenti la nuova situazione;
- f) calcolare il numero medio di macchine nel fast food e il tempo medio di attesa in coda;
- g) calcolare la probabilità che una macchina non possa entrare nel fast food.