

**Università Politecnica delle Marche**  
**Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione**  
**Anno Accademico 2007/2008**

**Matematica 1**  
**Appello del 12 gennaio 2008**

Nome:.....

N. matr.:.....

Ancona, 12 gennaio 2008

**Domande elementari.**

1. Risolvere l'equazione trigonometrica

$$\sin^2 x - \frac{1}{4} = 0.$$

2. Risolvere l'equazione

$$e^{4x} - 5e^{2x} + 4 = 0.$$

**Domande teoriche.**

1. Enunciare e dimostrare la formula per la derivata di una funzione composta. Considerare quindi la funzione  $(f \circ g)(x) = f(g(x))$  con  $f(x) = \sqrt{x}$  e  $g(x) = \sin x$ , definirne il dominio e calcolarne la derivata.
2. Enunciare e dimostrare il teorema fondamentale del calcolo integrale. Si consideri quindi la funzione  $f : [0, 2] \rightarrow \mathbb{R}$  data da

$$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq 1 \\ x, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

e sia

$$F(x) = \int_0^x f(t) dt$$

la sua funzione integrale. Si può applicare il teorema fondamentale del calcolo integrale alla funzione  $f(x)$ ? Discutere inoltre continuità e derivabilità di  $f(x)$  ed  $F(x)$ .

## Esercizi.

1. Calcolare l'integrale

$$\int_0^2 x e^{-|x-1|} dx$$

2. Studiare la funzione

$$f(x) = (x^2 - 4) \sqrt{|x - 1|}.$$

3. Calcolare il determinante della matrice

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

e dire se le righe della matrice sono linearmente indipendenti o no.

4. Calcolare il primo termine del polinomio di Taylor delle funzioni

$$f_1(x) = \sqrt{4+x} - \left(2 + \frac{x}{4}\right)$$

$$f_2(x) = e^{4x} - (1 + 4x)$$

$$f_3(x) = \ln(1 + 2x) - 2x$$

$$f_4(x) = \frac{\sin 3x}{x} - 3$$

attorno a  $x_0 = 0$ .