

C.d.L. in Ingegneria Elettronica e C.d.L. Ingegneria delle Telecomunicazioni  
Corso di Metodi Matematici e Probabilistici

Prof. Giovanni Borgioli - Laura Poggiolini

**PROVA SCRITTA di METODI MATEMATICI**

**25/06/2013**

COGNOME:

NOME:

N. matricola:

CdL:

**Prova orale:**

**ESERCIZIO 1 (punti 10):**

Calcolare la soluzione generale della seguente equazione differenziale:

$$(x^2 - 1)y' + 2xy - \cos x = 0.$$

SOLUZIONE:

$$y = \frac{C + \sin x}{x^2 - 1}.$$

**ESERCIZIO 2 (punti 8):**

Risolvere il seguente problema ai valori iniziali:

$$y'' + y' = 5x + 2e^x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2.$$

SOLUZIONE:

$$y = 6 - 6e^{-x} + e^x + \frac{5}{2}x^2 - 5x.$$

**ESERCIZIO 3 (punti 12):**

Si consideri la funzione

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

e la si prolunghi dispari su  $[-\pi, 0)$ .

Se ne tracci il grafico e se ne calcoli lo sviluppo in serie di Fourier.

**SOLUZIONE:**

$$f(x) = \frac{1}{2} \sin x + \frac{1}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n(4n^2 - 1)} \sin 2nx + \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} \sin nx .$$