

# METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA BIOMEDICA

(Ingegneria Biomedica )

I APPELLO (19.01.2009) A.A.2008/09

COGNOME E NOME ..... N.Ro MATR. ....  
LUOGO E DATA DI NASCITA .....

**MOTIVARE CHIARAMENTE TUTTE LE RISPOSTE**

Tempo 2 ore

**COMPITO B**

- 1) Specificato l'intervallo  $I \subset \mathbb{R}$  che si è scelto, determinare, con il metodo di Fröbenius, la soluzione generale  $y : I \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dell'equazione differenziale

$$x^2 y'' - (3 - 6x)xy' + 3(1 - 6x)y = 0 \quad , \quad x \in I .$$

- 2) Dato un conduttore unidimensionale, rigido ed omogeneo, di lunghezza  $L$ , si indichi con  $u$  la temperatura, all'istante  $t$ , e nel generico punto  $x$  di tale conduttore. Determinare, mediante il metodo di separazione delle variabili, il variare della distribuzione di temperatura nel caso in cui un estremo,  $x = L$ , del conduttore sia a temperatura nulla e l'altro estremo,  $x = 0$ , sia isolato termicamente (condizione di flusso di calore nullo in  $x = 0$ ).

Inoltre, sia assegnata la distribuzione di temperatura all'istante iniziale. Trovare, cioè,

$$u : \quad E \subset \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R} \quad (0.1)$$
$$(x, t) \mapsto u(x, t) \quad ,$$

dove  $E = [0, L] \times (0, \infty) \subset \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+$ , soluzione del seguente problema differenziale:

$$u_t = k u_{xx} \quad (0.2)$$

$$u_x(0, t) = 0 \quad t > 0 \quad (0.3)$$

$$u(L, t) = 0 \quad t > 0 \quad (0.4)$$

$$u(x, t)|_{t=0} = f(x) \quad 0 \leq x \leq L \quad (0.5)$$

dove  $k$  indica la conducibilità termica (costante) e, supponendo  $k = 2$ , (0.3) e (0.4) rappresentano le condizioni al contorno, mentre (0.5) la condizione iniziale. Specificare, poi, il risultato nel caso in cui  $L = \pi$ , e  $f(x) = 6 \cos\left(\frac{5}{2}x\right)$ .

Dichiaro di essere iscritto al I anno del corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Biomedica

FIRMA .....

**Riservato alla Commissione di Esame**

SCRITTO \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ORALE \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_