

CORSO di FISICA-MATEMATICA
per il
Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile

A.A. 2007/08: Appello del 26/7/2008

Nome:.....

N. matr.:.....

Ancona, 26 luglio 2008

1. (9 punti) È data l'equazione del prim'ordine

$$y \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} = 0,$$

$-\infty < x < +\infty$, $-\infty < y < +\infty$. Determinarne le curve caratteristiche e trovarne la soluzione $u(x, y)$ con la condizione iniziale $u(0, y) = y^2$.

2. (9 punti) Determinare la soluzione dell'equazione del second'ordine iperbolica

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2\lambda \frac{\partial u}{\partial x} = 0,$$

con le condizioni ausiliarie $u(x, 0) = h(x)$, $\partial u / \partial t(x, 0) = 0$, $u(0, t) = 0$, $u(2\pi, t) = 1$.

3. (9 punti) Determinare la soluzione dell'equazione del calore con un termine di sorgente

$$\frac{\partial u}{\partial t} - K \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = S(x),$$

nell'intervallo $0 \leq x \leq L$, con le condizioni al contorno $u(0, t) = U_0$ e $u(L, t) = U_L$ e la condizione iniziale $u(x, 0) = h(x) = (U_0 + U_L)/2$. Sia inoltre $S(x) = 6K(U_0 - U_L)x/L^3$.

4. (8 punti) Classificare l'equazione differenziale

$$\lambda \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + (1 - \lambda) \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \lambda \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

al variare del parametro reale λ . Determinare quindi la trasformazione in forma canonica nel caso $\lambda = -5/3$.