CORSO di FISICA-MATEMATICA

per il

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile

Appello del 28/6/2006

Nome:. . . . .

N. matr.:. . . . . Ancona, 28 giugno 2006

1. Determinare la soluzione dell'equazione di "drift-diffusion"
$$\frac{\partial u}{\partial t} + v\frac{\partial u}{\partial x} = D\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$
per la funzione incognita $u(x,t)$ nel dominio $-\infty < x < +\infty$ con la condizione iniziale $u(x,0) = 1 + A\cos x$, $-1 < A < 1$. Tracciare un grafico qualitativo della soluzione $u(x,t)$ in funzione di x a diversi istanti temporali.

2. Determinare la soluzione dell' equazione di Klein-Gordon
$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - v^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \gamma^2 u = 0,$$
nel dominio finito $-a < x < a$ con le condizioni al contorno $u(-a,t) = u(a,t) = 0$ e la condizione iniziale
$$u(x,0) = \begin{cases} b\left(1 - \frac{|x|}{a}\right) & |x| \le a \\ 0 & |x| > a \end{cases}$$
$$\frac{\partial u}{\partial t}(x,0) = 0,$$
dove a e b sono numeri reali positivi. Fare quindi un grafico, qualitativo ma sufficientemente preciso, della soluzione nel caso $a = b = v = \gamma = 1$.

3. 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 $\lambda = -2/3$.