

**Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile**  
**Anno Accademico 2008/2009**  
**Fisica Matematica**

Nome .....

N. Matricola .....

Ancona, 17 aprile 2010

1. (8 punti) Ricavare la formula di d'Alembert per la soluzione dell'equazione delle onde in una dimensione nel dominio  $-\infty < x < +\infty$ ; partendo dalla formula di d'Alembert, definire quindi il dominio di dipendenza ed il cono d'influenza.
2. (7 punti) Classificare l'equazione del second'ordine

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2x \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \lambda x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

al variare del parametro  $\lambda$  e determinare (analiticamente e graficamente) le caratteristiche nel caso  $\lambda = 1/4$ .

3. (8 punti) Enunciare e dimostrare il teorema di convoluzione per le trasformate di Fourier. Utilizzando il teorema, calcolare quindi la trasformata della funzione

$$f(x) = e^{x^2/2} \cos x.$$

4. (8 punti) Determinare le curve caratteristiche dell'equazione quasi-lineare del prim'ordine

$$x^2 \frac{\partial u}{\partial x} - y^2 \frac{\partial u}{\partial y} = 0$$

e quindi risolverla con la condizione iniziale  $u(x, 2x) = 1/x$ .