

CORSO DI

FISICA-MATEMATICA

(48h - 6CFU)
2° semestre

Docente: Giovanni Ortenzi

giovanni.ortenzi@unimib.it

⊛ La Fisica - Matematica si occupa dello studio di strutture matematiche che nascono dalla modellizzazione fisica.

Motivazioni

- 1) nuovi modelli
- 2) fenomeni fisici differenti descritti dalle stesse equazioni.

CARATTERISTICHE DEL CORSO

Al caso generale si privilegia il caso particolare che contenga tutte le caratteristiche cruciali del caso

Dimostrazioni costruttive

FINALITÀ

Sviluppare la capacità di collegare certi comportamenti qualitativi di un modello a proprietà matematiche di una data PDE e viceversa.

ARGOMENTI

PDE ricorrenti in Fisica con comportamenti qualitativo differente.

Per ognuna delle equazioni

- 1) esempio di modello
- 2) soluzione e buona positura
- 3) eventuale dipendenza dalle dimensioni

(I) Equazione delle onde

$$\frac{\partial}{\partial t} U(x, t) - c^2 \Delta U(x, t) = 0$$

$$U: \underbrace{\Omega}_{\mathbb{R}^n} \times \mathbb{R}^+ \longrightarrow \mathbb{R} \quad (n=1,2,3)$$

- Metodo delle caratteristiche
- uso delle quantità conservate

② Equazione del calore (diffusione)

$$\frac{\partial}{\partial t} U(x, t) = D \Delta U(x, t) \quad \underline{D > 0}$$

$$U: \underbrace{\Omega}_{\mathbb{R}^n} \times \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R} \quad n=1, N$$

- soluzioni autosimilari
- dissipazione e relazione di dispersione

III Equazione di Laplace o Poisson

$$\Delta U(x) = 0$$

$$U: \Omega \longrightarrow \mathbb{R} \quad n = 2, 3$$

\mathbb{R}^n

o funzioni di Green

IV

Lezioni di Distribuzioni

- δ -Dirac e legame con le equazioni precedenti

- Soluzioni deboli

(V)

Nonlinearità

Equazione di Burgers - Hopf

$$\frac{\partial}{\partial t} U(x, t) + U(x, t) \frac{\partial}{\partial x} U(x, t) = 0$$

$$U: \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ \longrightarrow \mathbb{R}$$

• Catastrofi e Shock