



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Fisica Matematica

2223-3-E3501Q059

Obiettivi

Apprendere i metodi alla base delle soluzioni delle equazioni differenziali alle derivate parziali della Fisica Matematica.

Contenuti sintetici

Introduzione alle classiche equazioni a derivate parziali della fisica matematica e ai modelli fisici da esse rappresentati: equazione delle onde, equazione del calore, equazione di Laplace. Metodi di soluzione.

Programma esteso

- Introduzione alle equazioni alle derivate parziali.
- Equazioni di Maxwell, equazione del trasporto ed equazioni di Eulero.
- Equazione del trasporto
- Caratteristiche e soluzione del problema ai dati iniziali
- Effetti di sorgenti e velocità dipendenti dallo spazio e dal tempo
- Equazione delle onde
- Deduzione da modelli fisici (D'Alembert e Lagrange)

- Soluzione in 1D
- Caratteristiche e cono causale.
- Dipendenza dalle dimensioni dello spazio: principio di Huygens e soluzione di Kirchhoff (3D)
- Invarianza di Lorentz
- Effetti di sorgenti e bordi (Neumann e Dirichlet)
- Buona positura
- Equazione del calore (diffusione)
- Deduzione da modelli fisici (legge di Fick e derivazione probabilistica alla Einstein)
- Soluzioni autosimilari
- Soluzione fondamentale e soluzione del problema ai dati iniziali
- Principio del massimo debole
- Effetti di sorgenti e bordi (Neumann e Dirichlet)
- Buona positura
- Confronto tra equazione delle onde e del calore.
- Nozione di relazione di dispersione.
- Equazione di Laplace
- Soluzioni radiali
- Prima e seconda identità di Green
- Proprietà della media per funzioni armoniche
- Principio del massimo forte per funzioni armoniche
- Principio di Dirichlet
- Condizioni al bordo di Neumann (condizioni di compatibilità) e Dirichlet
- Equazione di Poisson: formula di rappresentazione e soluzione generale
- Funzioni di Green
- Metodo delle cariche immagine
- Distribuzioni
- Definizione e proprietà fondamentali
- Delta di Dirac e funzioni di Green

- Metodo della trasformata di Fourier per calcolo di propagatori
- Soluzioni deboli
- Equazione di Burgers-Hopf
- Caratteristiche e problema ai dati iniziali.
- Shock e loro regolarizzazione.

Prerequisiti

Fondamenti dell'analisi classica (I & II). Elementi della geometria degli spazi euclidei finito dimensionali.
Fondamenti di Fisica (I & II)

Modalità didattica

Lezioni frontali

Materiale didattico

Testo di riferimento:

W. Strauss Partial differential equations, Wiley&Sons

Testi consigliati:

S.Salsa Partial differential equations in action, Springer

L.C. Evans, Partial differential equations, AMS

G. B. Whitham, Linear and nonlinear waves, Wiley&Sons

Periodo di erogazione dell'insegnamento

2? semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame scritto: soluzione di esercizi, enunciati e dimostrazioni di teoremi, esempi importanti, derivazione fisica di equazioni, soluzione di esercizi proposti durante il corso.

Cinque appelli (gennaio, febbraio, giugno, luglio, settembre)

Orario di ricevimento

Su appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÀ
