

Scuola Superiore di Catania

Corso Specialistico
Classe delle Scienze Sperimentali
Ambito Scienze e Tecnologie
a.a. 2021-2022

Complementi di Metodi Matematici della Fisica

Selected topics in Mathematical methods of physics

Obiettivi formativi:

Argomenti avanzati di analisi funzionale e di analisi complessa, con applicazioni alla meccanica quantistica ed alla fisica teorica in generale.

Prerequisiti degli allievi frequentanti:

Analisi matematica 2 (opzionalmente, anche: Metodi matematici della fisica, Analisi complessa).

Contenuti delle lezioni:

Modulo 1 Funzioni poldrome: il logaritmo e i suoi rami più generali. Integrali, reali e non, che coinvolgono linee di diramazione di funzioni poldrome. Integrali di Bromwich. Funzioni meromorfe. Principio dell'argomento. Indice di una curva chiusa. Teorema di Rouché. Metodo del punto di sella.

Modulo 2 Funzionali lineari e convergenza forte e debole. La delta di Dirac e altri funzionali rilevanti in Fisica. Operatori lineari (differenziali, di traslazione, discreti, integrali, ecc.) e teoria spettrale di operatori lineari. Insieme risolvente, spettro discreto, continuo e residuo.

Modulo 3 Basi ortogonali di L^2 rilevanti in Fisica; base di Fourier, polinomi classici, funzioni speciali della fisica matematica classica, ecc. Trasformate integrali (di Fourier, Laplace, Mellin, ecc.) con applicazioni alla risoluzione di equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali (equazioni delle onde, del calore, di Schrodinger per la particella libera, ecc.).

Testi di riferimento:

1. C. Presilla, Elementi di Analisi Complessa. Funzioni di Una Variabile 2a edizione, Unitext (Springer)
2. A. N. Kolmogorov e S.V. Fomin: Elementi di teoria delle funzioni e di analisi funzionale. Edizioni MIR, Mosca, 1980.
3. C. Bernardini, O. Ragnisco e P. M. Santini: Metodi Matematici della Fisica. Carocci editore, Roma, 2013.
4. E. Kreyszig: Introductory Functional Analysis with Applications, Wiley Classic Library, 1978.

Metodologia didattica

Lezioni frontali

Modalità della verifica finale di apprendimento

Prova scritta