
Prefazione

Dalla prefazione della Prima Edizione:

Questo libro trae la sua origine dagli appunti preparati per le lezioni di Metodi Matematici della Fisica tenute al Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa, e via via sistemati, raffinati e aggiornati nel corso di molti anni di insegnamento. Tuttavia, questi appunti sarebbero rimasti nella loro primitiva stesura senza l'aiuto di Emilio d'Emilio (a cui desidero rivolgere un caloroso e amichevole ringraziamento) che ha voluto trascrivere gran parte del manoscritto originale, per conferirgli una veste tipografica presentabile.

Un ringraziamento anche a tutti gli studenti che mi hanno segnalato sviste e imprecisioni nei precedenti manoscritti.

Grazie anche all'incoraggiamento di Giuseppe Gaeta, questo libro è infine approdato alla Casa Editrice Springer Italia. Ringrazio la sig.a Marina Forlizzi per la sua assistenza nella preparazione del testo in conformità agli standard di Springer.

L'intento generale è di fornire una presentazione per quanto possibile semplice e diretta dei metodi matematici basilari e rilevanti per la Fisica. Anche allo scopo di mantenere il testo entro i limiti di un manuale di dimensioni contenute e di agevole consultazione, sono stati spesso sacrificati i dettagli tecnici delle dimostrazioni matematiche (o anzi le dimostrazioni per intero – con l'eccezione di qualche dimostrazione particolarmente significativa ed istruttiva descritta in dettaglio). Sono stati anche tralasciati i formalismi eccessivi che tendono a nascondere la vera natura dei problemi; al contrario, si è cercato di evidenziare il più possibile le *idee sottostanti* e le *motivazioni* che conducono ai diversi procedimenti e concetti, introducendoli sempre in modo graduale, anche mediante applicazioni immediate e dirette.

L'obiettivo principale è quello di mettere in condizione chi ha letto questo libro di acquisire gli strumenti adatti e le conoscenze di base che gli possano permettere di affrontare senza difficoltà anche testi avanzati e impegnativi.

Pisa, Aprile 2008

Prefazione alla Seconda Edizione

Questa nuova Edizione conserva la stessa struttura generale, gli orientamenti e gli obiettivi della prima Edizione sopra descritti, ma è sensibilmente arricchita dall'inserimento di numerosi esempi (e controesempi), con molte nuove osservazioni, chiarimenti e discussioni su tutti gli argomenti proposti. Particolarmente arricchita e ampliata è la parte dedicata alla teoria delle simmetrie, un argomento di fondamentale rilevanza nella Fisica, che era confinato in una Appendice nella vecchia Edizione (ora Capitolo 6).

La prima parte del libro è dedicata alle strutture vettoriali nella Fisica. Dopo un breve richiamo, con vari esempi, agli spazi vettoriali a dimensione finita (Capitolo 1), il Capitolo 2 è dedicato agli spazi di Hilbert: dalle serie di Fourier (trigonometrica e "astratta"), agli operatori lineari con le loro diverse importanti caratteristiche e proprietà. Il Capitolo 3 riguarda le funzioni di variabile complessa, con le applicazioni alle varie tecniche di integrazione (e non solo). I due Capitoli successivi sono dedicati alle trasformate di Fourier (con un richiamo alle trasformate di Hilbert e alle relazioni di dispersione) e di Laplace. Alcune proprietà della delta di Dirac e della funzione di Green sono anticipate per comodità nel Capitolo 4, per essere poi riprese con un approccio rigoroso nell'ambito delle distribuzioni nel Capitolo 5. In tutti i Capitoli, tranne che nel Capitolo 1, c'è spazio per le applicazioni dei vari metodi allo studio di equazioni differenziali alle derivate parziali di interesse fisico: l'equazione di d'Alembert, l'equazione del calore e l'equazione di Laplace per i problemi di potenziale.

Infine, il Capitolo 6 è interamente dedicato a presentare, partendo realmente dalle definizioni di base, le nozioni fondamentali della teoria dei gruppi (discreti e di Lie) e delle proprietà di simmetria in vista delle loro applicazioni alla Fisica. Le varie idee sono illustrate da molti esempi suggeriti dalla Fisica: le simmetrie discrete, il momento angolare e lo spin, il gruppo di Lorentz, il gruppo SU_3 , e le simmetrie, particolarmente significative, dell'atomo di idrogeno e dell'oscillatore armonico in meccanica quantistica.

Concludo con un vivo ringraziamento a mia moglie, che ha riletto con grande attenzione anche questa nuova versione, per le sue osservazioni e suggerimenti.

Metodi matematici della Fisica

Cicogna, G.

2015, X, 258 pagg. 22 figg., Hardcover

ISBN: 978-88-470-5683-1