

---

# INDICE

**PREFAZIONE** vii

## **PARTE I TEORIA**

### **1 LA FUNZIONE D'ONDA 1**

- 1.1 Equazione di Schrödinger 1
- 1.2 Interpretazione statistica 2
- 1.3 Probabilità 5
- 1.4 Normalizzazione 12
- 1.5 Momento 15
- 1.6 Principio di indeterminazione 19
- Altri problemi del capitolo 1 21

### **2 L'EQUAZIONE DI SCHRÖDINGER NON DIPENDENTE DAL TEMPO 25**

- 2.1 Stati stazionari 25
- 2.2 Buca rettangolare di profondità infinita 32
- 2.3 Oscillatore armonico 42
- 2.4 Particella libera 61
- 2.5 Potenziale a funzione delta 70
- 2.6 Buca rettangolare di profondità finita 80
- Altri problemi del capitolo 2 87

**3 FORMALISMO 97**

- 3.1 Spazio di Hilbert 97
- 3.2 Osservabili 101
- 3.3 Autofunzioni di un operatore hermitiano 105
- 3.4 Interpretazione statistica generalizzata 111
- 3.5 Principio di indeterminazione 115
- 3.6 Notazione di Dirac 124
- Altri problemi del capitolo 3 130

**4 MECCANICA QUANTISTICA IN TRE DIMENSIONI 137**

- 4.1 Equazione di Schrödinger in coordinate sferiche 137
- 4.2 Atomo d'idrogeno 151
- 4.3 Momento angolare 166
- 4.4 Spin 177
- Altri problemi del capitolo 4 194

**5 PARTICELLE IDENTICHE 206**

- 5.1 Sistemi con due particelle 206
- 5.2 Atomi 216
- 5.3 Solidi 224
- 5.4 Meccanica statistica quantistica 236
- Altri problemi del capitolo 5 251

**PARTE II APPLICAZIONI****6 TEORIA DELLE PERTURBAZIONI NON DIPENDENTI DAL TEMPO 255**

- 6.1 Teoria delle perturbazioni per stati non degeneri 255
- 6.2 Teoria delle perturbazioni per stati degeneri 263
- 6.3 Struttura fine dell'atomo di idrogeno 272
- 6.4 Effetto Zeeman 283
- 6.5 Separazione iperfine 289
- Altri problemi del capitolo 6 291

**7 IL PRINCIPIO VARIAZIONALE 298**

- 7.1 Teoria 298
- 7.2 Stato fondamentale dell'atomo di elio 304
- 7.3 Molecola d'idrogeno ionizzata 309
- Altri problemi del capitolo 7 314

<b>8</b>	<b>L'APPROSSIMAZIONE WKB</b>	<b>320</b>
8.1	Regione "classica"	321
8.2	Effetto tunnel	325
8.3	Formule di connessione	330
	Altri problemi del capitolo 8	340
<b>9</b>	<b>TEORIA DELLE PERTURBAZIONI DIPENDENTI DAL TEMPO</b>	<b>345</b>
9.1	Sistema a due livelli	346
9.2	Emissione e assorbimento della radiazione	354
9.3	Emissione spontanea	360
	Altri problemi del capitolo 9	369
<b>10</b>	<b>L'APPROSSIMAZIONE ADIABATICA</b>	<b>374</b>
10.1	Teorema adiabatico	374
10.2	Fase di Berry	383
	Altri problemi del capitolo 10	398
<b>11</b>	<b>LA DIFFUSIONE</b>	<b>401</b>
11.1	Introduzione	401
11.2	Analisi in onde parziali	407
11.3	Sfasamenti	412
11.4	Approssimazione di Born	415
	Altri problemi del capitolo 11	426
<b>12</b>	<b>POSTFAZIONE</b>	<b>427</b>
12.1	Paradosso EPR	428
12.2	Teorema di Bell	430
12.3	Teorema del clone impossibile	436
12.4	Il gatto di Schrödinger	437
12.5	Paradosso di Zenone quantistico	439
<b>A</b>	<b>ALGEBRA LINEARE</b>	<b>442</b>
A.1	Vettori	442
A.2	Prodotto interno	445
A.3	Matrici	448
A.4	Cambiamento di base	454
A.5	Autovettori e autovalori	456
A.6	Trasformazioni hermitiane	462
	<b>INDICE ANALITICO</b>	<b>467</b>