

Emilio d'Emilio Luigi E. Picasso

Problemi
di
Meccanica Quantistica
con soluzioni

seconda edizione

Edizioni ETS



www.edizioniets.com

© Copyright 2011

EDIZIONI ETS

Piazza Carrara, 16-19, I-56126 Pisa

info@edizioniets.com

www.edizioniets.com

Distribuzione

PDE, Via Tevere 54, I-50019 Sesto Fiorentino [Firenze]

ISBN 978-884673148-7

Indice

Il primo numero si riferisce al capitolo dei testi, il secondo alle relative soluzioni.

1 Sistemi Classici	1	5
Modelli atomici; irraggiamento; scattering di Rutherford; calori specifici; modi normali di oscillazione.		
2 “Old Quantum Theory”	13	20
Spettroscopia e costanti fondamentali; effetto Compton; quantizzazione di Bohr–Sommerfeld; calori specifici; onde di de Broglie.		
3 Onde e Corpuscoli	29	37
Interferenza e diffrazione con singole particelle; polarizzazione dei fotoni; legge di Malus; relazioni di indeterminazione.		
4 Stati, Misure e Probabilità	47	53
Principio di sovrapposizione; osservabili; miscele statistiche; regole di commutazione.		
5 Rappresentazioni	63	73
Rappresentazioni; trasformazioni unitarie; teorema di von Neumann; stati coerenti; rappresentazioni di Schrödinger e degli impulsi; teorema di degenerazione.		
6 Sistemi Unidimensionali	89	103
Teorema di non degenerazione; metodo variazionale; potenziali rettangolari; matrice di trasferimento e matrice S ; potenziali a delta; superpotenziale; completezza.		
7 Evoluzione Temporale	133	142
Evoluzione temporale negli schemi di Schrödinger e di Heisenberg; limite classico; inversione temporale; rappresentazione di interazione; approssimazione impulsiva e approssimazione adiabatica.		
8 Momento Angolare	159	165
Il momento angolare orbitale: stati con $l = 1$ e rappresentazioni; operatori di rotazione; armoniche sferiche; tensori e stati di momento angolare definito ($l = 1, l = 2$).		
9 Cambiamenti di Riferimento	177	182
Teorema di Wigner; punti di vista attivo e passivo; sistema di riferimento traslato, ruotato; in moto uniforme; in caduta libera, rotante.		

10 Sistemi Bi- e Tri-Dimensionali	191	196
Separazione delle variabili; teorema di degenerazione; gruppo di invarianza dell'oscillatore bidimensionale isotropo.		
11 Particella in Campo Centrale	205	211
Equazione di Schrödinger con potenziali radiali in due e tre dimensioni; livelli vibrazionali e rotazionali di molecole.		
12 Perturbazioni ai Livelli Energetici	221	232
Perturbazioni in sistemi unidimensionali; metodo di Bender–Wu per l'oscillatore anarmonico; teoremi di Feynman–Hellmann e del viriale; teorema di “no-crossing”; perturbazioni esterne e interne negli idrogenoidi.		
13 Spin e Campo Magnetico	249	257
Spin $\frac{1}{2}$; apparato di Stern e Gerlach; rotazioni di spin; interazione minimale; livelli di Landau; effetto Aharonov–Bohm.		
14 Transizioni Elettromagnetiche	267	274
Radiazione coerente e incoerente; effetto fotoelettrico; transizioni in approssimazione di dipolo; distribuzione angolare e polarizzazione della radiazione emessa; vite medie.		
15 Sistemi Composti e Particelle Identiche	283	291
Livelli rotazionali di molecole poliatomiche; stati correlati e matrici densità; stati di singoletto e di tripletto; composizione di momenti angolari; fluttuazioni quantistiche; paradosso EPR; teletrasporto quantistico.		
16 Applicazioni alla Fisica Atomica	303	312
Perturbazioni sulla struttura fine dei livelli dell'idrogeno; configurazioni elettroniche e termini spettroscopici; struttura fine; effetto Stark e Zeeman; righe di intercombinazione.		
Appendice Formule Utili		325
Indice Analitico		327