

Emilio d'Emilio    Luigi E. Picasso

Problemi  
di  
Meccanica Quantistica  
con soluzioni

seconda edizione

Edizioni ETS



[www.edizioniets.com](http://www.edizioniets.com)

© Copyright 2011

EDIZIONI ETS

Piazza Carrara, 16-19, I-56126 Pisa

[info@edizioniets.com](mailto:info@edizioniets.com)

[www.edizioniets.com](http://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.

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

<b>10 Sistemi Bi- e Tri-Dimensionali</b>	191	196
Separazione delle variabili; teorema di degenerazione; gruppo di invarianza dell'oscillatore bidimensionale isotropo.		
<b>11 Particella in Campo Centrale</b>	205	211
Equazione di Schrödinger con potenziali radiali in due e tre dimensioni; livelli vibrazionali e rotazionali di molecole.		
<b>12 Perturbazioni ai Livelli Energetici</b>	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.		
<b>13 Spin e Campo Magnetico</b>	249	257
Spin $\frac{1}{2}$ ; apparato di Stern e Gerlach; rotazioni di spin; interazione minimale; livelli di Landau; effetto Aharonov–Bohm.		
<b>14 Transizioni Elettromagnetiche</b>	267	274
Radiazione coerente e incoerente; effetto fotoelettrico; transizioni in approssimazione di dipolo; distribuzione angolare e polarizzazione della radiazione emessa; vite medie.		
<b>15 Sistemi Composti e Particelle Identiche</b>	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.		
<b>16 Applicazioni alla Fisica Atomica</b>	303	312
Perturbazioni sulla struttura fine dei livelli dell'idrogeno; configurazioni elettroniche e termini spettroscopici; struttura fine; effetto Stark e Zeeman; righe di intercombinazione.		
<b>Appendice Formule Utili</b>		325
<b>Indice Analitico</b>		327