

## ÍNDICE DE MATERIAS

CAPÍTULO I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA MECÁNICA CUÁNTICA .....	1
1 El principio de la indeterminación .....	1
2 El principio de la superposición .....	7
3 Operadores .....	9
4 Suma y producto de operadores .....	15
5 El espectro continuo .....	19
6 El paso al límite .....	24
7 Función de onda y medición .....	26
CAPÍTULO II. ENERGÍA E IMPULSO .....	30
8 El operador de Hamilton .....	30
9 Derivación de los operadores respecto del tiempo .....	31
10 Estados estacionarios .....	33
11 Matrices .....	36
12 Transformación de matrices .....	42
13 Los operadores en la representación de Heisenberg .....	44
14 La matriz densidad .....	45
15 Impulso .....	49
16 Relaciones de indeterminación .....	54
CAPÍTULO III. LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER .....	59
17 La ecuación de Schrödinger .....	59
18 Propiedades fundamentales de la ecuación de Schrödinger .....	62
19 Densidad de corriente .....	66
20 El principio variacional .....	68
21 Propiedades generales del movimiento en una dimensión .....	71
22 El pozo de potencial .....	75
23 El oscilador lineal .....	79
24 Movimiento en un campo homogéneo .....	86
25 Coeficiente de transmisión .....	88
CAPÍTULO IV. MOMENTO CINÉTICO .....	95
26 Momento cinético .....	95
27 Valores propios del momento cinético .....	100
28 Funciones propias del momento cinético .....	104
29 Elementos de matriz de vectores .....	107

30	Paridad de un estado .....	111
31	Suma de momentos .....	114
CAPÍTULO V. MOVIMIENTO EN UN CAMPO CENTRAL .....		118
32	Movimiento en un campo central .....	118
33	Movimiento libre (coordenadas esféricas) .....	122
34	Desarrollo de una onda plana .....	130
35	«Caída» de una partícula hacia un centro de fuerzas .....	132
36	Movimiento de un campo coulombiano (coordenadas esféricas) .....	135
37	Movimiento en un campo coulombiano (coordenadas parabólicas) .....	146
CAPÍTULO VI. TEORÍA DE PERTURBACIONES .....		150
38	Perturbaciones independientes del tiempo .....	150
39	La ecuación secular .....	154
40	Perturbaciones dependientes del tiempo .....	159
41	Transiciones debidas a una perturbación que actúa durante un tiempo finito ..	163
42	Transiciones provocadas por una perturbación periódica .....	170
43	Transiciones en el espectro continuo .....	172
44	La relación de indeterminación para la energía .....	175
45	La energía potencial como perturbación .....	178
CAPÍTULO VII. EL CASO CUASICLÁSICO .....		183
46	La función de onda en el caso cuasiclásico .....	183
47	Condiciones en los límites en el caso cuasiclásico .....	186
48	Regla de cuantificación de Bohr-Sommerfeld .....	188
49	Movimiento cuasiclásico en un campo central .....	193
50	Paso a través de una barrera de potencial .....	198
51	Cálculo de los elementos de matriz cuasiclásticos .....	204
52	Probabilidad de transición en el caso cuasiclásico .....	209
53	Transiciones debidas a perturbaciones adiabáticas .....	213
CAPÍTULO VIII. SPIN .....		217
54	Spin .....	217
55	Espinores .....	221
56	Espinores de orden superior .....	227
57	Funciones de onda de las partículas de spin arbitrario .....	228
58	La relación entre espinores y tensores .....	231
59	Polarización parcial de las partículas .....	236
60	Inversión del tiempo y teorema de Kramers .....	238
CAPÍTULO IX. PARTÍCULAS IDÉNTICAS .....		242
61	Principio de indistinguibilidad de las partículas idénticas .....	242
62	Interacción de intercambio .....	245
63	Simetría respecto de las perturbaciones .....	250
64	Segunda cuantificación. Estadística de Bose .....	256
65	Segunda cuantificación. Caso de la estadística de Fermi .....	263

CAPÍTULO X. EL ÁTOMO .....	267
66 Niveles atómicos de energía .....	267
67 Estados de los electrones en un átomo .....	269
68 Niveles de energía hidrogenoides .....	273
69 El campo autoconsistente .....	274
70 Ecuación de Thomas-Fermi .....	279
71 Funciones de onda de los electrones exteriores cerca del núcleo .....	285
72 Estructura fina de los niveles atómicos .....	286
73 El sistema periódico de los elementos de D. I. Mendeleev .....	291
74 Términos de rayos X .....	299
75 Momentos multipolares .....	302
76 Efecto Stark .....	306
77 El efecto Stark en el hidrógeno .....	311
CAPÍTULO XI. LA MOLÉCULA DIATÓMICA .....	320
78 Términos electrónicos de una molécula diatómica .....	320
79 La intersección de términos electrónicos .....	323
80 Relación entre los términos moleculares y los atómicos .....	327
81 La valencia .....	331
82 Estructuras de vibración y rotación de los términos singlete de una molécula diatómica .....	339
83 Términos multiplete. Caso <i>a</i> .....	347
84 Términos multiplete. Caso <i>b</i> .....	351
85 Términos multiplete. Casos <i>c</i> y <i>d</i> .....	355
86 Simetría de los términos moleculares .....	358
87 Elementos de matriz para una molécula diatómica .....	361
88 Duplicación $\Lambda$ .....	366
89 La interacción de los átomos a grandes distancias .....	369
90 Predisociación .....	373
CAPÍTULO XII. TEORÍA DE LA SIMETRÍA .....	384
91 Transformaciones de simetría .....	384
92 Grupos de transformaciones .....	388
93 Grupos puntuales .....	391
94 Representaciones de los grupos .....	400
95 Representaciones irreducibles de los grupos puntuales .....	408
96 Representaciones irreducibles y la clasificación de los términos .....	413
97 Reglas de selección para los elementos matriz .....	415
98 Grupos continuos .....	419
99 Representaciones bivalentes de los grupos puntuales finitos .....	422
CAPÍTULO XIII. MOLÉCULAS POLIATÓMICAS .....	428
100 Clasificación de las vibraciones moleculares .....	428
101 Niveles de energía de vibración .....	436
102 Estabilidad de las configuraciones simétricas de una molécula .....	439

103	Cuantificación de la rotación de un sólido .....	441
104	Interacción de las vibraciones y de la rotación de un molécula .....	449
105	Clasificación de los términos moleculares .....	454
CAPÍTULO XIV. COMPOSICIÓN DE MOMENTOS CINÉTICOS .....		463
106	Símbolos $3_j$ .....	463
107	Elementos de matriz de los tensores .....	472
108	Símbolos $6_j$ .....	475
109	Los elementos de matriz en la composición de momentos cinéticos .....	483
CAPÍTULO XV. MOVIMIENTO EN UN CAMPO MAGNÉTICO .....		486
110	La ecuación de Schrödinger en un campo magnético .....	486
111	Movimiento en un campo magnético homogéneo .....	489
112	Efecto Zeeman .....	493
113	El spin en un campo magnético variable .....	500
114	La densidad de corriente en un campo magnético .....	502
CAPÍTULO XVI. ESTRUCTURA DEL NÚCLEO ATÓMICO .....		505
115	Invariancia isotópica .....	505
116	Fuerzas nucleares .....	510
117	El modelo de capas .....	515
118	Núcleos no esféricos .....	527
119	El corrimiento isotópico .....	533
120	Estructura hiperfina de los niveles atómicos .....	535
121	Estructura hiperfina de los niveles moleculares .....	539
CAPÍTULO XVII. TEORÍA DE LAS COLISIONES ELÁSTICAS .....		542
122	Teoría general de la dispersión .....	542
123	Estudio de la fórmula general .....	546
124	La condición de unitariedad en la dispersión .....	549
125	Fórmula de Born .....	553
126	El caso cuasiclásico .....	561
127	Dispersión para grandes energías .....	565
128	Propiedades analíticas de la amplitud de dispersión .....	568
129	Relaciones de dispersión .....	574
130	Dispersión de partículas lentas .....	578
131	Dispersión de resonancia para pequeñas energías .....	584
132	Resonancia en un nivel cuasidiscreto .....	591
133	Fórmula de Rutherford .....	597
134	El sistema de las funciones de onda del espectro continuo .....	600
135	Colisiones entre partículas idénticas .....	605
136	Dispersión de resonancia de partículas cargadas .....	608
137	Colisiones elásticas de electrones rápidos con átomos .....	613
138	La dispersión con interacción spin-órbita .....	618

CAPÍTULO XVIII. TEORÍA DE LAS COLISIONES INELÁSTICAS .....	626
139 La colisión elástica cuando son posibles los procesos inelásticos .....	626
140 Dispersión inelástica de partículas lentas .....	633
141 La matriz de dispersión en las reacciones .....	636
142 Fórmulas de Breit y Wigner .....	640
143 Interacción en el estado final en el caso de reacciones .....	649
144 Comportamiento de las reacciones eficaces cerca del umbral de reacción .....	652
145 Colisiones inelásticas de electrones rápidos con átomos .....	659
146 Frenado eficaz .....	670
147 Choques inelásticos de partículas pesadas con átomos .....	675
148 Dispersión por moléculas .....	678
APÉNDICES MATEMÁTICOS .....	685
a Polinomios de Hermite .....	685
b Función de Airy .....	688
c Polinomios de Legendre .....	691
d La función hipergeométrica confluyente .....	694
e La función hipergeométrica .....	698
f Cálculo de integrales que contienen funciones hipergeométricas confluentes...	701
ÍNDICE .....	707