

# Índice analítico

<b>PARTE 1</b>	<b>INTRODUCCIÓN A LA RELATIVIDAD Y A LA FÍSICA CUÁNTICA</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>Relatividad</b>	<b>3</b>
1-1	Experimento de Michelson-Morley	5
1-2	Consecuencias de los postulados de Einstein	8
1-3	Dilatación del tiempo y contracción de longitudes	10
1-4	Sincronización de relojes y simultaneidad	14
1-5	Efecto Doppler	20
1-6	Transformación de Lorentz	22
1-7	La paradoja de los gemelos	25
1-8	Cantidad de movimiento relativista	29
1-9	Energía relativista	32
1-10	Masa y energía de enlace	35
1-11	Determinación experimental de la cantidad de movimiento relativista	38
1-12	Algunas ecuaciones y aproximaciones útiles	39
1-13	Relatividad general	42
	Resumen y referencias	47
	Ejercicios y problemas	49
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>Teoría cinética de la materia</b>	<b>57</b>
2-1	Número de Avogadro	59
2-2	Presión de un gas	60
2-3	Teorema de equipartición y capacidades térmicas de gases y sólidos	64
2-4	Funciones de distribución	69
2-5	Distribución de Maxwell-Boltzmann	74
2-6	Fenómenos de transporte	82

	2-7	Movimiento browniano y el problema del camino aleatorio ( <i>opcional</i> )	89
		Resumen y referencias	92
		Ejercicios y problemas	94
CAPÍTULO	3	<b>Cuantización de la electricidad, de la luz y de la energía</b>	<b>99</b>
	3-1	Estimaciones iniciales de $e$ y $e/m$	100
	3-2	Experimento de J. J. Thomson	101
	3-3	Cuantización de la carga eléctrica	105
	3-4	Radiación del cuerpo negro	111
	3-5	Efecto fotoeléctrico	117
	3-6	Rayos X y efecto Compton	121
	3-7	Cuantización de los estados energéticos de la materia	129
	3-8	Cálculo de las sumas que intervienen en las ecuaciones 3-26 y 3-27 ( <i>opcional</i> )	134
		Resumen y referencias	135
		Ejercicios y problemas	137
CAPÍTULO	4	<b>El átomo nuclear</b>	<b>143</b>
	4-1	Fórmulas espectrales empíricas	143
	4-2	Dispersión de Rutherford	145
	4-3	Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno	157
	4-4	Espectros de rayos X	165
	4-5	Experimento de Franck-Hertz	169
	4-6	Regla de cuantización de Wilson-Sommerfeld ( <i>opcional</i> )	170
	4-7	Crítica de la teoría de Bohr y de la "mecánica cuántica primitiva"	173
		Resumen y referencias	174
		Ejercicios y problemas	175
CAPÍTULO	5	<b>Ondas de electrones</b>	<b>181</b>
	5-1	Las relaciones de de Broglie	181
	5-2	Medidas de las longitudes de onda de los electrones	184
	5-3	Propiedades de las ondas clásicas	188
	5-4	Paquete de ondas	195
	5-5	Paquete de ondas de electrones	200
	5-6	Interpretación probabilística de la función de onda	201
	5-7	Principio de incertidumbre	203
	5-8	Dualidad onda - corpúsculo	207
	5-9	Algunas consecuencias del principio de incertidumbre	210

	Resumen y referencias	213
	Ejercicios y problemas	214
<b>CAPÍTULO</b>	<b>6 Ecuación de Schrödinger</b>	<b>221</b>
	6-1 Ecuación de Schrödinger en una dimensión	223
	6-2 Pozo cuadrado infinito	227
	6-3 Pozo cuadrado finito	233
	6-4 Valores esperados y operadores	237
	6-5 Transiciones entre estados energéticos ( <i>opcional</i> )	239
	6-6 Oscilador armónico simple	242
	6-7 Reflexión y transmisión de ondas	246
	6-8 Ecuación de Schrödinger en tres dimensiones	253
	6-9 Ecuación de Schrödinger para dos o más partículas	255
	Resumen y referencias	257
	Ejercicios y problemas	259
<b>CAPÍTULO</b>	<b>7 Física atómica</b>	<b>263</b>
	7-1 Ecuación de Schrödinger en coordenadas esféricas	264
	7-2 Cuantización del momento angular y de la energía en el átomo de hidrógeno	265
	7-3 Funciones de onda del átomo de hidrógeno	271
	7-4 Spin electrónico	275
	7-5 Suma de momentos angulares y efecto spin-órbita	280
	7-6 Estados fundamentales de los átomos; la tabla periódica	284
	7-7 Estados excitados y espectros de los átomos alcalinos	289
	7-8 Estados excitados y espectros de los átomos de dos electrones ( <i>opcional</i> )	295
	7-9 Efecto Zeeman	298
	Resumen y referencias	303
	Ejercicios y problemas	304
<b>PARTE 2</b>	<b>APLICACIONES</b>	<b>311</b>
<b>CAPÍTULO</b>	<b>8 Estructura molecular y espectros</b>	<b>313</b>
	8-1 Enlace molecular	314
	8-2 Moléculas poliatómicas ( <i>opcional</i> )	321
	8-3 Niveles energéticos y espectros de moléculas diatómicas	325

	8-4	Absorción, dispersión y emisión estimulada	330
		Resumen y referencias	335
		Ejercicios y problemas	337
<b>CAPÍTULO</b>	<b>9</b>	<b>Propiedades de los sólidos</b>	<b>339</b>
	9-1	Estructura de los sólidos	340
	9-2	Teoría clásica de los electrones libres en los metales	344
	9-3	Gas electrónico de Fermi	350
	9-4	Teoría cuántica de la conducción	357
	9-5	Teoría de bandas de los sólidos	362
	9-6	Semiconductores de impurezas	368
	9-7	Uniones y dispositivos con semiconductores	371
	9-8	Superconductividad	377
		Resumen y referencias	379
		Ejercicios y problemas	381
<b>CAPÍTULO</b>	<b>10</b>	<b>Estadísticas cuánticas y helio líquido</b>	<b>387</b>
	10-1	Funciones de distribución cuánticas	388
	10-2	Helio líquido II	394
		Resumen y referencias	400
		Ejercicios y problemas	401
<b>CAPÍTULO</b>	<b>11</b>	<b>Física nuclear</b>	<b>403</b>
	11-1	Descubrimiento del neutrón	405
	11-2	Propiedades del estado fundamental de los núcleos	409
	11-3	Radiactividad	418
	11-4	Reacciones nucleares	434
	11-5	Fisión, fusión y reactores nucleares	442
	11-6	Interacción de las partículas con la materia	450
	11-7	Detección de partículas	456
	11-8	El modelo cortical ( <i>opcional</i> )	466
		Resumen y referencias	472
		Ejercicios y problemas	475
<b>CAPÍTULO</b>	<b>12</b>	<b>Partículas elementales</b>	<b>481</b>
	12-1	El positrón y otras antipartículas	482
	12-2	El descubrimiento del neutrino	485
	12-3	Mesones	486
	12-4	Interacciones básicas y clasificación de las partículas	488
	12-5	Leyes de conservación	492

Índice analítico

12-6	Partículas de resonancia	501
12-7	El camino óctuple y los quarks	505
	Resumen y referencias	509
	Ejercicios y problemas	510
APÉNDICE A Propiedades de los núcleos		513
APÉNDICE B Integrales de probabilidad		523
APÉNDICE C Separación de la ecuación de Schrödinger en coordenadas esféricas		525
APÉNDICE D Constantes físicas generales, combinaciones de constantes útiles, factores de conversión y datos numéricos		527
APÉNDICE E Tabla periódica de los elementos		531
SOLUCIONES		532
ÍNDICE ALFABÉTICO		541