



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RIOS
FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS
• BIBLIOTECA •

Índice analítico

Introducción a la segunda edición, por Stephen G. Brush	VII
Introducción a la primera edición, por Gerald Holton	XI
Parte A LOS ORÍGENES DE LAS COSMOLOGÍA CIENTIFÍCA	3
Capítulo 1 La astronomía en la antigua Grecia	5
1.1 Los movimientos de las estrellas, del Sol y de los planetas	5
1.2 El problema de Platón	8
1.3 El sistema de Aristóteles	10
1.4 ¿Cuáles son las dimensiones de la Tierra?	14
1.5 La teoría heliocéntrica	17
1.6 Teorías geocéntricas modificadas	19
1.7 El éxito del sistema de Ptolomeo,	24
Capítulo 2 Teoría heliocéntrica de Copérnico	31
2.1 El renacer de Europa	31
2.2 El sistema de Copérnico	32
2.3 Defensa del sistema	39
2.4 Oposición a la teoría de Copérnico	41
2.5 Consecuencias históricas	44
Capítulo 3 Sobre la naturaleza de las teorías científicas	47
3.1 Objeto de las teorías	47
3.2 Criterios para decidir la bondad de una teoría en las ciencias físicas	51
Capítulo 4 Leyes de Kepler	57
4.1 La vida de Johannes Kepler	57
4.2 Primera ley de Kepler	59
4.3 Segunda ley de Kepler	62
4.4 Tercera ley de Kepler	65
4.5 Nuevo concepto de la ley física	67

Capítulo 5 Galileo y la nueva astronomía	71
5.1 La vida de Galileo	72
5.2 Evidencias telescópicas del sistema de Copérnico	74
5.3 En busca de unas bases físicas del sistema heliocéntrico	77
5.4 Ciencia y libertad	84
Parte B EL ESTUDIO DEL MOVIMIENTO	91
Capítulo 6 Las matemáticas y la descripción del movimiento	93
6.1 René Descartes	93
6.2 Velocidad constante	95
6.3 El concepto de velocidad media	100
6.4 Velocidad instantánea	102
6.5 Aceleración	104
6.6 Prueba gráfica de Oresme del teorema de la velocidad media	107
6.7 Ecuaciones del movimiento con aceleración constante	109
Capítulo 7 Galileo y la cinemática de la caída libre	117
7.1 Introducción	117
7.2 La física de Aristóteles	119
7.3 Dos nuevas ciencias de Galileo	123
7.4 Estudio de Galileo del movimiento acelerado	127
Capítulo 8 Movimiento de los proyectiles	137
8.1 Proyectil lanzado horizontalmente	137
8.2 Introducción a los vectores	144
8.3 Caso general del movimiento de proyectiles	146
8.4 Aplicaciones de la ley del movimiento de proyectiles	152
8.5 Conclusiones de Galileo	153
8.6 Resumen	155
Parte C LAS LEYES DE NEWTON Y SU SISTEMA DEL MUNDO	161
Capítulo 9 Leyes del movimiento de Newton	163
9.1 La ciencia del siglo XVII	163
9.2 Un breve resumen de la vida de Newton	166
9.3 <i>Principia</i> de Newton	167
9.4 Primera ley del movimiento de Newton	172
9.5 Segunda ley del movimiento de Newton	174
9.6 Patrón de masa	178

9.7	Peso	179
9.8	Balanza de brazos iguales	183
9.9	Masa inerte y masa pesante	184
9.10	Ejemplos y aplicaciones de la segunda ley del movimiento de Newton	185
9.11	Tercera ley del movimiento de Newton	190
9.12	Ejemplos y aplicaciones de la tercera ley de Newton	191

Capítulo 10 Movimiento de rotación **199**

10.1	Cinemática del movimiento circular uniforme	199
10.2	Aceleración centrípeta	203
10.3	Deducción de la fórmula de la fuerza centrípeta	206

Capítulo 11 Ley de la gravitación universal de Newton **209**

11.1	Deducción de la ley de la gravitación universal	209
11.2	Los planetas que gravitan y la tercera ley de Kepler	216
11.3	Experimento de Cavendish: Constante de la gravitación	219
11.4	Las masas de la Tierra, el Sol y los planetas	221
11.5	Algunas influencias del trabajo de Newton	225
11.6	Algunas consecuencias de la ley de la gravitación universal	226
11.7.	El descubrimiento de los nuevos planetas a partir de la teoría de la gravitación de Newton	231
11.8.	La «Ley de Bode»: Una aparente regularidad en las posiciones de los planetas	233
11.9	La gravedad y las galaxias	240
11.10	«Yo no hago hipótesis»	243
11.11	El lugar de Newton en la ciencia moderna	246

Parte D SOBRE LA ESTRUCTURA Y EL MÉTODO EN LAS CIENCIAS FÍSICAS **253**

Capítulo 12 Sobre la naturaleza de los conceptos **255**

12.1	Introducción: La investigación de las constancias en el cambio	255
12.2	Ciencia y no ciencia	256
12.3	La falta de un método único	258
12.4	Conceptos físicos: definiciones operacionales	261
12.5	Conceptos y exposiciones «sin significado» físico	264
12.6	Magnitudes primarias y secundarias	266
12.7	Leyes matemáticas y abstracción	267
12.8	Explicación	270

Capítulo 13	Sobre la dualidad y crecimiento de la ciencia	275
13.1	La libre licencia de la creación	275
13.2	Ciencia «privada» y ciencia «pública»	277
13.3	Selección natural de los conceptos físicos	279
13.4	Motivación	282
13.5	Objetividad	285
13.6	Los hechos y su interpretación	287
13.7	Cómo crece la ciencia	289
13.8	Consecuencias de un modelo	291
Capítulo 14	Sobre el descubrimiento de las leyes	301
14.1	Opiniones sobre el procedimiento científico	301
14.2	Una secuencia de elementos en la formulación de las leyes	307
14.3	Las limitaciones de las leyes físicas	312
14.4	El elemento temático en la ciencia	314
14.5	El contenido de la ciencia: resumen	322
Parte E	LAS LEYES DE CONSERVACIÓN	331
Capítulo 15	Ley de conservación de la masa	333
15.1	Preludio a la ley de conservación	333
15.2	Etapas hacia una formulación	334
15.3	Prueba experimental de Lavoisier	335
15.4	¿Se conserva, realmente, la masa?	338
Capítulo 16	Ley de conservación de la cantidad de movimiento	343
16.1	Introducción	343
16.2	Definición de cantidad de movimiento	345
16.3	Cantidad de movimiento y leyes de Newton	348
16.4	Ejemplos que incluyen colisiones	350
16.5	Ejemplos que incluyen explosiones	353
16.6	Otros ejemplos	354
16.7	¿Tiene la luz cantidad de movimiento?	356
Capítulo 17	Ley de conservación de la energía	361
17.1	Christian Huygens y el concepto de «vis viva»	361
17.2	Cuestiones preliminares: el martinete	366
17.3	El concepto de trabajo	369
17.4	Diversas formas de energía	371
17.5	Primera forma de la ley de conservación: aplicaciones	374
17.6	Extensiones de la ley de conservación	380

17.7	Bases históricas de la ley generalizada de conservación de la energía; la naturaleza del calor	389
17.8	Descubrimiento de Mayer de la conservación de la energía	397
17.9	Experimentos de Joule sobre la conservación de la energía	403
17.10	Ilustraciones generales de la LCE	406
Capítulo 18	Ley de disipación de la energía	417
18.1	Newton rechaza la «máquina newtoniana del mundo»	418
18.2	El problema del enfriamiento de la Tierra	421
18.3	El segundo principio de la termodinámica y la disipación de la energía	425
18.4	Entropía y «muerte térmica»	428
Parte F	ORÍGENES DE LA TEORÍA ATÓMICA EN LA FÍSICA Y LA QUÍMICA	435
Capítulo 19	La física de los gases	437
19.1	Naturaleza de los gases: primeros conceptos	437
19.2	Presión del aire	440
19.3	Ley general de los gases	444
19.4	Dos modelos para los gases	448
Capítulo 20	La teoría atómica de la química	455
20.1	Elementos químicos y átomos	455
20.2	Modelo de Dalton para los gases	457
20.3	Propiedades del átomo químico de Dalton	460
20.4	Símbolos de Dalton para la representación de los átomos	462
20.5	Ley de las proporciones definidas	464
20.6	Regla de la simplicidad de Dalton	466
20.7	Los primeros éxitos de la teoría de Dalton	467
20.8	Ley de Gay-Lussac para los volúmenes de gases. Reaccionantes que se combinan	472
20.9	Modelo de Avogrado para los gases	473
20.10	Evaluación de la teoría de Avogrado	478
20.11	La química después de Avogrado: concepto de valencia	480
20.12	Pesos moleculares	484
Capítulo 21	El sistema periódico de los elementos	493
21.1	Investigaciones sobre la regularidad en la lista de los elementos	493
21.2	El primitivo sistema periódico de los elementos	495
21.3	Consecuencias de la ley periódica	502
21.4	La moderna tabla periódica	504

Capítulo 22	La teoría cinético-molecular de los gases	511
22.1	Introducción	511
22.2	Algunos éxitos cualitativos de la teoría cinético-molecular	516
22.3	Modelo de un gas e hipótesis de la teoría cinética	517
22.4	Deducción de la fórmula de la presión	524
22.5	Consecuencias y comprobación de la teoría cinética	529
22.6	Distribución de las velocidades moleculares	535
22.7	Otros resultados y comprobaciones de la teoría cinética	544
22.8	Calores específicos de gases	546
22.9	El problema de la irreversibilidad en teoría cinética: el diablillo de Maxwell	552
22.10	La paradoja de la recurrencia	557
Parte G	LUZ Y ELECTROMAGNETISMO	563
Capítulo 23	La teoría ondulatoria de la luz	565
23.1	Teorías de la refracción y velocidad de la luz	565
23.2	Propagación de las ondas periódicas	571
23.3	Teoría ondulatoria de Young y Fresnel	576
Capítulo 24	Electrostática	583
24.1	Introducción	583
24.2	Electrización por frotamiento	584
24.3	Ley de conservación de la carga	585
24.4	Modelo moderno de la electrización	585
24.5	Aisladores y conductores	587
24.6	El electroscopio	590
24.7	Ley de Coulomb de la electrostática	593
24.8	El campo electrostático	595
24.9	Líneas de fuerza	599
24.10	Diferencia de potencial eléctrico. — Discusión cualitativa	600
24.11	Diferencia de potencial. — Discusión cuantitativa	602
24.12	Usos del concepto de potencial	605
24.13	Electroquímica	607
24.14	Atomicidad de la carga	609
Capítulo 25	Teoría del campo electromagnético	613
25.1	Introducción	613
25.2	Corrientes e imanes	614
25.3	Las ondas electromagnéticas y el éter	620
25.4	Experimentos de Hertz	625

Capítulo 26	Teoría cuántica de la luz	631
26.1	Espectros continuos de emisión	631
26.2	Fórmula empírica de Planck para la emisión	636
26.3	La hipótesis cuántica	638
26.4	Efecto fotoeléctrico	645
26.5	Teoría del fotón de Einstein	648
26.6	El dilema onda-fotón	653
26.7	Aplicaciones del concepto de fotón	655
26.8	Cuantización en las ciencias	657
Parte H	EL ÁTOMO Y EL UNIVERSO EN LA FÍSICA MODERNA	663
Capítulo 27	La radiactividad y el átomo nuclear	665
27.1	Isótopos	665
27.2	Período radiactivo o semivida	670
27.3	Series radiactivas	673
27.4	Modelo nuclear de Rutherford	675
27.5	Espectros de rayos X de Moseley	685
27.6	Otros conceptos de la estructura nuclear	688
Capítulo 28	El modelo atómico de Bohr	693
28.1	Espectros de emisión de rayas	693
28.2	Espectros de absorción de rayas	695
28.3	Fórmula de Balmer	700
28.4	Niels Bohr y el problema de la estructura atómica	704
28.5	Los niveles energéticos en los átomos de hidrógeno	705
28.6	Desarrollos posteriores	716
Capítulo 29	Mecánica cuántica	723
29.1	Una crisis en los fundamentos de la física	723
29.2	Naturaleza ondulatoria de la materia	724
29.3	Conocimiento y realidad en mecánica cuántica	729
Capítulo 30	La teoría de la relatividad de Einstein	739
30.1	Resumen biográfico de Einstein	739
30.2	Contracción de FitzGerald-Lorentz	743
30.3	Formulación de Einstein (1905)	748
30.4	Ecuaciones de transformación de Galileo	750
30.5	Relatividad de la simultaneidad	754
30.6	Ecuaciones de transformación relativistas (de Lorentz)	757
30.7	Consecuencias y ejemplos	768

30.8	Equivalencia de masa y energía	768
30.9	Transmutaciones nucleares	774
30.10	Notas sobre la teoría general de la relatividad	776
APÉNDICES		785
Apéndice 1.	Valores definidos, constantes fundamentales y datos astronómicos	787
Apéndice 2.	Tabla de factores de conversión	791
Apéndice 3.	Lista alfabética de los elementos	793
Apéndice 4.	Sistema periódico de los elementos	795
Apéndice 5.	Resumen de algunas relaciones trigonométricas	797
Apéndice 6.	Funciones trigonométricas naturales	803
Apéndice 7.	Logaritmos vulgares	805
Apéndice 8.	Sistemas de unidades	807
Apéndice 9.	Álgebra vectorial	811
Bibliografía		817
Índice alfabético		831