

**1. Meccanica
e Termodinamica**

Fisica classica e moderna

**W. Edward Gettys
Frederick J. Keller
Malcolm J. Skove**

**Edizione Italiana a cura di
Maria Emilia Vallauri**

McGraw-Hill Libri Italia srl

**Milano • New York • St. Louis • San Francisco • Chichester City • Auckland
Bogota • Caracas • Hong Kong • Jeddah • London • Madrid • Mexico • New Delhi
Osaka • San Juan • Sao Paulo • Singapore • Sydney • Tokyo • Toronto**

INDICE

	PREFAZIONE	VII
CAPITOLO 1	INTRODUZIONE	1
1-1	INTRODUZIONE	1
1-2	UNITÀ DI MISURA FONDAMENTALI	1
1-3	SISTEMI DI UNITÀ DI MISURA	5
1-4	DIMENSIONI, UNITÀ DI MISURA E CIFRE SIGNIFICATIVE	6
1-5	TECNICHE DI SOLUZIONE DEI PROBLEMI	7
CAPITOLO 2	I VETTORI	13
2-1	INTRODUZIONE	13
2-2	SCALARI E VETTORI	13
2-3	SOMMA GRAFICA DI VETTORI	15
2-4	VETTORI UNITARI (O VESSORI) E SCOMPOSIZIONE DEI VETTORI	18
2-5	SOMMA VETTORIALE CON IL METODO ANALITICO	21
	SCHEDA: I VETTORI E J. WILLARD GIBBS	23
CAPITOLO 3	IL MOTO IN UNA DIMENSIONE	29
3-1	INTRODUZIONE	29
3-2	VETTORI POSIZIONE E SPOSTAMENTO	30
3-3	VELOCITÀ VETTORIALE E VELOCITÀ SCALARE	32
3-4	L'ACCELERAZIONE	36
3-5	IL MOTO CON ACCELERAZIONE COSTANTE	40
3-6	LA CADUTA LIBERA	44
3-7	ACCELERAZIONE VARIABILE, METODI NUMERICI	46
	SCHEDA: MARCIANDO SENZA OSTACOLI ATTRAVERSO LA FISICA	48
CAPITOLO 4	IL MOTO IN DUE DIMENSIONI	57
4-1	INTRODUZIONE	57
4-2	VELOCITÀ E ACCELERAZIONE	58
4-3	ACCELERAZIONE COSTANTE: IL MOTO DEI PROIETTILI	63
4-4	IL MOTO CIRCOLARE UNIFORME	67
4-5	MOTI RELATIVI	70
4-6	METODI NUMERICI: LA RESISTENZA DELL'ARIA	72
	SCHEDA: GALILEO GALILEI	74
CAPITOLO 5	LE LEGGI DEL MOTO DI NEWTON	85
5-1	INTRODUZIONE	85
5-2	FORZA E MASSA	85
5-3	LA PRIMA LEGGE DI NEWTON	86
5-4	LA SECONDA LEGGE DI NEWTON	92
5-5	LA TERZA LEGGE DI NEWTON	93

5-6	IL PESO, LA FORZA GRAVITAZIONALE ESERCITATA DALLA TERRA	96
5-7	LA SOLUZIONE DEI PROBLEMI DI MECCANICA SCHEDA: MECCANICA CLASSICA E DETERMINISMO	98 101
CAPITOLO 6	APPLICAZIONI DELLE LEGGI DEL MOTO DI NEWTON	113
6-1	INTRODUZIONE	113
6-2	FORZE DI CONTATTO: LA FORZA NORMALE E LA FORZA D'ATTRITO	113
6-3	DINAMICA DEL MOTO CIRCOLARE UNIFORME	120
6-4	IL MOTO IN SISTEMI DI RIFERIMENTO NON INERZIALI SCHEDA: ISAAC NEWTON	123 124
CAPITOLO 7	LA LEGGE DI GRAVITAZIONE UNIVERSALE DI NEWTON	137
7-1	INTRODUZIONE	137
7-2	LA LEGGE DI GRAVITAZIONE UNIVERSALE	137
7-3	LA COSTANTE DI GRAVITAZIONE G	142
7-4	MASSA GRAVITAZIONALE E MASSA INERZIALE	145
7-5	LA VARIAZIONE DI g SULLA SUPERFICIE DELLA TERRA	146
7-6	IL CAMPO GRAVITAZIONALE	147
7-7	ORBITTE: METODI NUMERICI	149
7-8	LA SCOPERTA DELLA LEGGE DI GRAVITAZIONE SCHEDA: LE FORZE FONDAMENTALI E L'UNIFICAZIONE	154 155
CAPITOLO 8	LAVORO ED ENERGIA	167
8-1	INTRODUZIONE	167
8-2	LAVORO COMPIUTO DA UNA FORZA COSTANTE	167
8-3	IL PRODOTTO SCALARE	169
8-4	LAVORO COMPIUTO DA UNA FORZA VARIABILE	172
8-5	IL TEOREMA LAVORO-ENERGIA E L'ENERGIA CINETICA	176
8-6	LA POTENZA	181
8-7	INTEGRAZIONE, METODI NUMERICI SCHEDA: LAVORO ED ENERGIA	182 183
CAPITOLO 9	LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA	191
9-1	INTRODUZIONE	191
9-2	SISTEMI CONSERVATIVI UNIDIMENSIONALI	191
9-3	ANALISI GRAFICA DEI SISTEMI CONSERVATIVI	197
9-4	FORZE CONSERVATIVE ED ENERGIA POTENZIALE IN TRE DIMENSIONI	199
9-5	LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA	201
9-6	FORZE NON CONSERVATIVE E LAVORO INTERNO	203
9-7	LA LEGGE DI CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA	204
9-8	IL MOTO DEI SATELLITI E LA VELOCITÀ DI FUGA SCHEDA: CHE COS'È UNA LEGGE?	206 209
CAPITOLO 10	LA QUANTITÀ DI MOTO E IL MOTO DEI SISTEMI	219
10-1	INTRODUZIONE	219
10-2	IL CENTRO DI MASSA	219
10-3	IL MOTO DEL CENTRO DI MASSA	221
10-4	LA QUANTITÀ DI MOTO	224
10-5	LA CONSERVAZIONE DELLA QUANTITÀ DI MOTO	226
10-6	L'IMPULSO	227
10-7	URTI	228
10-8	URTI IN DUE E IN TRE DIMENSIONI	234
10-9	IL MOTO DEI RAZZI SCHEDA: SIMMETRIA E PRINCIPI DI CONSERVAZIONE	235 237

CAPITOLO 11	EQUILIBRIO STATICO DI UN CORPO RIGIDO	247
11-1	INTRODUZIONE	247
11-2	EQUILIBRIO STATICO DI UN CORPO RIGIDO	248
11-3	MOMENTO DI UNA FORZA RISPETTO A UN ASSE	249
11-4	CONDIZIONI PER L'EQUILIBRIO STATICO	252
11-5	IL CENTRO DI GRAVITÀ	257
11-6	MOMENTO DI UNA FORZA E PRODOTTO VETTORIALE	258
	SCHEDA: CAVI E PONTI	262
CAPITOLO 12	IL MOTO ROTATORIO I	271
12-1	INTRODUZIONE	271
12-2	TRASLAZIONE E ROTAZIONE DI UN CORPO RIGIDO	272
12-3	MISURA DEGLI ANGOLI	273
12-4	COORDINATA ANGOLARE, VELOCITÀ ANGOLARE E ACCELERAZIONE ANGOLARE	274
12-5	CINEMATICA DELLA ROTAZIONE INTORNO A UN ASSE FISSO	276
12-6	RELAZIONI TRA VELOCITÀ ANGOLARE E VELOCITÀ LINEARE, TRA ACCELERAZIONE ANGOLARE E ACCELERAZIONE LINEARE	278
12-7	ENERGIA CINETICA DI ROTAZIONE: IL MOMENTO DI INERZIA	280
12-8	IL MOMENTO DI INERZIA	281
12-9	CORPI CHE ROTOLANO	285
	SCHEDA: L'USO DEI MODELLI IN FISICA	288
CAPITOLO 13	IL MOTO ROTATORIO II	297
13-1	INTRODUZIONE	297
13-2	MOMENTO ANGOLARE DI UNA PARTICELLA	297
13-3	MOMENTO ANGOLARE DI UN SISTEMA DI PARTICELLE	301
13-4	DINAMICA DELLA ROTAZIONE DI UN CORPO RIGIDO INTORNO A UN ASSE FISSO	302
13-5	LAVORO E POTENZA PER UN CORPO RIGIDO IN ROTAZIONE	307
13-6	LA CONSERVAZIONE DEL MOMENTO ANGOLARE	309
13-7	IL MOTO DEL GIROSCOPIO	312
CAPITOLO 14	OSCILLAZIONI	325
14-1	INTRODUZIONE	325
14-2	CINEMATICA DEL MOTO ARMONICO	325
14-3	DINAMICA DEL MOTO ARMONICO	329
14-4	L'ENERGIA DELL'OSCILLATORE ARMONICO	331
14-5	ESEMPI DI MOTO ARMONICO	333
14-6	MOTO ARMONICO E MOTO CIRCOLARE UNIFORME	338
14-7	IL MOTO ARMONICO SMORZATO	340
14-8	OSCILLAZIONI FORZATE E RISONANZA	342
	SCHEDA: LE MAREE NELLA BAIJA DI FUNDY	345
CAPITOLO 15	SOLIDI E FLUIDI	353
15-1	INTRODUZIONE	353
15-2	PROPRIETÀ DEI SOLIDI	353
15-3	LA DENSITÀ	357
15-4	LA PRESSIONE IN UN FLUIDO STATICO	359
15-5	IL PRINCIPIO DI ARCHIMEDE	364
15-6	L'EQUAZIONE DI BERNOULLI	365
15-7	LA VISCOSITÀ	372
	SCHEDA: ARCHIMEDE	374

CAPITOLO 16	TEMPERATURA E TRASMISSIONE DEL CALORE	385
16-1	INTRODUZIONE	385
16-2	DESCRIZIONE MICROSCOPICA E MACROSCOPICA	385
16-3	L'EQUILIBRIO TERMICO E IL PRINCIPIO ZERO DELLA TERMODINAMICA	387
16-4	I TERMOMETRI E LA SCALA DELLA TEMPERATURA DEL GAS PERFETTO	388
16-5	ALTRE SCALE TERMOMETRICHE	393
16-6	LA DILATAZIONE TERMICA	394
16-7	LA TRASMISSIONE DEL CALORE	396
CAPITOLO 17	IL PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA	411
17-1	INTRODUZIONE	411
17-2	EQUAZIONI DI STATO	411
17-3	CALORE SPECIFICO E CALORE LATENTE	414
17-4	IL LAVORO	417
17-5	IL PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA	421
17-6	ALCUNE APPLICAZIONI DEL PRIMO PRINCIPIO	423
	SCHEDA: BENJAMIN THOMPSON, CONTE DI RUMFORD	427
CAPITOLO 18	LA TEORIA CINETICA DEI GAS	435
18-1	INTRODUZIONE	435
18-2	MODELLO MOLECOLARE DI UN GAS PERFETTO	436
18-3	L'INTERPRETAZIONE MICROSCOPICA DELLA TEMPERATURA	440
18-4	L'EQUIPARTIZIONE DELL'ENERGIA	442
18-5	CAPACITÀ TERMICHE DEI GAS PERFETTI E DEI SOLIDI ELEMENTARI	444
18-6	TRASFORMAZIONE ADIABATICA DI UN GAS PERFETTO	449
18-7	LA DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ MOLECOLARI	451
CAPITOLO 19	IL SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA	461
19-1	INTRODUZIONE	461
19-2	LE MACCHINE TERMICHE E IL SECONDO PRINCIPIO	461
19-3	LE MACCHINE FRIGORIFERE E IL SECONDO PRINCIPIO	465
19-4	REVERSIBILITÀ E CICLO DI CARNOT	469
19-5	LA TEMPERATURA KELVIN O TEMPERATURA TERMODINAMICA	472
19-6	L'ENTROPIA	475
19-7	L'ENTROPIA E IL SECONDO PRINCIPIO	478
	SCHEDA: IL DIAVOLETTO DI MAXWELL	481