Indice

Autori e curatori VII
Prefazione alla terza edizione italiana IX
Ringraziamenti dell'Editore XI
Guida alla lettura XII

Capitolo 1
Introduzione **1**
1.1 Perché studiare la fisica? 1
1.2 Parlare in termini fisici 2
1.3 Uso della matematica 3
1.4 Notazione scientifica e cifre significative 5
1.5 Grandezze fisiche e unità di misura 8
1.6 Errori nelle misure e propagazione dell'errore 13
1.7 Analisi dimensionale 17
1.8 Tecniche per risolvere i problemi 18
1.9 Approssimazione 20
1.10 Grafici 21
Riepilogo 24
Risposte ai Problemi di verifica 24
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 25

PARTE I - MECCANICA

Capitolo 2
Introduzione alla cinematica **27**
2.1 Posizione e spostamento 27
2.2 Velocità 37
2.3 Variazione di velocità e accelerazione 45
Riepilogo 52
Risposte ai Problemi di verifica 53
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 53

Capitolo 3
Forze **55**
3.1 Le forze 55
3.2 Inerzia ed equilibrio: prima legge della dinamica 59
3.3 Seconda legge di Newton sul moto 68
3.4 Coppie di forze: terza legge di Newton sul moto 70
3.5 Forza di gravità 72
3.6 La legge di Hooke e le molle ideali 76
3.7 Forze di contatto 78
3.8 Tensione 88
3.9 Forze fondamentali 93
3.10 Come applicare la seconda legge di Newton sul moto 94
3.11 Velocità relativa e sistemi di riferimento 101
Riepilogo 105
Risposte ai Problemi di verifica 107
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 107

Capitolo 4
Moti con velocità variabile **109**
4.1 Moto lungo una retta in presenza di una forza costante 109
4.2 Moto rettilineo uniformemente accelerato: visualizzazione del moto lungo una retta con accelerazione costante 118
4.3 Caduta libera 123
4.4 Moto di un proiettile 126
4.5 Peso apparente 134
4.6 Resistenza dell'aria 137
Riepilogo 141
Risposte ai Problemi di verifica 142
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 142

Capitolo 5
Moto circolare **143**
5.1 Descrizione del moto circolare uniforme 143
5.2 Accelerazione centripeta 150
5.3 Curve piatte e curve inclinate 156
5.4 Orbite circolari di satelliti e pianeti 159

5.5 Moto circolare non uniforme 164
5.6 Accelerazione tangenziale e angolare 169
5.7 Peso apparente e gravità artificiale 172
Riepilogo 174
Risposte ai Problemi di verifica 174
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 175

Capitolo 6
Conservazione dell'energia **177**
6.1 Legge di conservazione dell'energia 177
6.2 Lavoro compiuto da una forza costante 179
6.3 Energia cinetica 187
6.4 Energia potenziale gravitazionale ed energia meccanica 190
6.5 Forma generale dell'energia potenziale gravitazionale 196
6.6 Lavoro compiuto da una forza non costante 199
6.7 Energia potenziale elastica 204
6.8 Potenza 208
Riepilogo 211
Risposte ai Problemi di verifica 212
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 212

Capitolo 7
Quantità di moto **215**
7.1 Legge di conservazione vettoriale 215
7.2 Quantità di moto 216
7.3 Teorema dell'impulso 219
7.4 Conservazione della quantità di moto 225
7.5 Centro di massa 229
7.6 Moto del centro di massa 232
7.7 Urti in una dimensione 235
7.8 Urti in due dimensioni 240
Riepilogo 243
Risposte ai Problemi di verifica 244
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 244

Capitolo 8
Momento torcente e momento angolare web

Capitolo 9
Fluidi **247**
9.1 Stati di aggregazione della materia 247
9.2 Pressione 248
9.3 Principio di Pascal 251
9.4 Effetto della forza di gravità sulla pressione di un fluido 253
9.5 Metodi di misura della pressione 257
9.6 Principio di Archimede 261
9.7 Fluidi in movimento 265
9.8 Equazione di Bernoulli 269
9.9 Viscosità 273
9.10 Resistenza viscosa 277
9.11 Tensione superficiale 279
Riepilogo 281
Risposte ai Problemi di verifica 282
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 282

Capitolo 10
Elasticità e oscillazioni web

Capitolo 11
Onde e acustica **287**
11.1 Onde e trasporto di energia 287
11.2 Onde trasversali e longitudinali 290
11.3 Velocità delle onde trasversali su una corda 293
11.4 Onde periodiche 295
11.5 Descrizione matematica di un'onda 297
11.6 Rappresentazione grafica delle onde 298
11.7 Principio di sovrapposizione 300
11.8 Riflessione e rifrazione 302
11.9 Interferenza e diffrazione 305
11.10 Onde stazionarie 308
11.11 Onde sonore 311
11.12 Ampiezza e intensità delle onde sonore 313
11.13 Onde sonore stazionarie 318
11.14 Timbro 322
11.15 Orecchio umano 322
11.16 Battimenti 325
11.17 Effetto Doppler 328
11.18 Ecolocalizzazione e imaging applicato alla medicina 331
Riepilogo 333
Risposte ai Problemi di verifica 334
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 335

PARTE II – TERMOLOGIA

Capitolo 12
Temperatura e gas ideali **337**
12.1 Temperatura 337
12.2 Scale della temperatura 339
12.3 Dilatazione termica di solidi e liquidi 340
12.4 Descrizione molecolare di un gas 345
12.5 Temperatura assoluta e legge dei gas ideali 347
12.6 Teoria cinetica dei gas ideali 352

12.7 Temperatura e velocità di reazione 357
12.8 Urti tra molecole di gas 359
Riepilogo 363
Risposte ai Problemi di verifica 364
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 364

Capitolo 13
Calore 365

13.1 Energia interna 365
13.2 Calore 367
13.3 Capacità termica e calore specifico 370
13.4 Calore specifico di gas ideali 375
13.5 Cambiamenti di stato fisico 378
13.6 Conduzione termica 385
13.7 Convezione termica 389
13.8 Irraggiamento 393
Riepilogo 399
Risposte ai Problemi di verifica 400
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 400

Capitolo 14
Termodinamica 401

14.1 Prima legge della termodinamica 401
14.2 Trasformazioni termodinamiche 404
14.3 Trasformazioni termodinamiche di un gas ideale 408
14.4 Trasformazioni reversibili e irreversibili 414
14.5 Macchine termiche 416
14.6 Macchine frigorifere e pompe di calore 420
14.7 Macchine termiche e pompe di calore reversibili 422
14.8 Ciclo di Carnot 426
14.9 Entropia 428
14.10 Interpretazione statistica dell'entropia 432
14.11 Terza legge della termodinamica 435
Riepilogo 436
Risposte ai Problemi di verifica 436
14 Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 437

PARTE III – ELETTROMAGNETISMO

Capitolo 15
Forze e campi elettrici 439

15.1 Carica elettrica 439
15.2 Conduttori elettrici e isolanti 445
15.3 Legge di Coulomb 450
15.4 Campo elettrico 454
15.5 Moto di una carica puntiforme in un campo elettrico uniforme 463
15.6 Conduttori in equilibrio elettrostatico 468
15.7 Teorema di Gauss per il campo elettrico 472
Riepilogo 476
Risposte ai Problemi di verifica 477
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 477

Capitolo 16
Potenziale elettrico 479

16.1 Energia potenziale elettrica 479
16.2 Potenziale elettrico 483
16.3 Relazione tra campo elettrico e potenziale elettrico 491
16.4 Conservazione dell'energia per cariche in movimento 494
16.5 Condensatori 496
16.6 Dielettrici 500
16.7 Energia immagazzinata in un condensatore 506
Riepilogo 508
Risposte ai Problemi di verifica 509
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 510

Capitolo 17
Corrente elettrica e circuiti 511

17.1 Corrente elettrica 511
17.2 Fem e circuiti 514
17.3 Rappresentazione microscopica della corrente in un metallo: modello a elettroni liberi 516
17.4 Resistenza e resistività 519
17.5 Regole di Kirchhoff 527
17.6 Circuiti in serie e in parallelo 527
17.7 Analisi dei circuiti usando le leggi di Kirchhoff 534
17.8 Potenza ed energia nei circuiti 537
17.9 Misura delle correnti e delle tensioni 540
17.10 Circuiti *RC* 542
17.11 Sicurezza elettrica 546
Riepilogo 548
Risposte ai Problemi di verifica 549
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 549

Capitolo 18
Campi magnetici e forze magnetiche 551

18.1 Campi magnetici 551
18.2 Forza magnetica su una carica puntiforme 555
18.3 Particella carica che si muove in un campo magnetico uniforme nella direzione perpendicolare alle linee di campo 562

18.4 Moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme: principi generali 567
18.5 Una particella carica che attraversa campi $\vec{\mathbf{E}}$ e $\vec{\mathbf{B}}$ 568
18.6 Forza magnetica su un filo percorso da corrente 573
18.7 Momento su una spira percorsa da corrente 576
18.8 Campo magnetico prodotto da una corrente elettrica 581
18.9 Legge di Ampère 587
18.10 Materiali magnetici 588
Riepilogo 591
Risposte ai Problemi di verifica 592
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 592

Capitolo 19
Induzione elettromagnetica **593**
19.1 Fem indotta 593
19.2 Legge di Faraday 597
19.3 Legge di Lenz 600
19.4 Generatori elettrici 603
19.5 Campi elettrici indotti 608
19.6 Trasformatori 609
19.7 Correnti parassite 612
19.8 Forze elettromotrici e correnti sinusoidali; resistenze nei circuiti a corrente alternata 614
Riepilogo 617
Risposte ai Problemi di verifica 618
Risposte ai quesiti Mettiti alla prova 618

PARTE IV – ONDE ELETTROMAGNETICHE E OTTICA web

Capitolo 20
Le onde elettromagnetiche web

Capitolo 21
La riflessione e la rifrazione della luce web

Capitolo 22
Gli strumenti ottici web

Capitolo 23
Interferenza e diffrazione web

PARTE V – FISICA NUCLEARE web

Capitolo 24
La fisica nucleare web

Appendice A
Richiami di matematica 623

Appendice B
Utili proprietà fisiche e fattori di conversione 641

Indice analitico 649

Eserciziario E1