




Indice

Volume 1

modulo 1 Le grandezze e le misure

Unità 1 Il metodo scientifico e la misura


1. Che cos'è la fisica	2
2. Lo studio della natura prima di Galileo	4
Protagonisti della fisica Aristotele	4
Protagonisti della fisica Galileo Galilei	5
3. Il metodo scientifico	6
Esercitiamoci	8
4. Grandezze fisiche e misure	9
 Come si è giunti alla definizione del metro	11
Tecnologia e società Un "banale" errore costato caro	13
Esercitiamoci	14
5. Le grandezze derivate: area, volume, densità	15
Esercitiamoci	18
6. Misure dirette e misure indirette	20
7. Notazione scientifica e ordine di grandezza	21
 Le potenze di 10	21
Esercitiamoci	23
8. Misure ed errori	24
Tecnologia e società Presto che è tardi!	27
Esercitiamoci	28
9. Le cifre significative	30
Esercitiamoci	32
10. Gli errori sulle grandezze derivate	33
 La deviazione standard	34
Esercitiamoci	35
Ripassiamo	37
Problemi di riepilogo	38
VERIFICA DI UNITÀ	39

Unità 2 La rappresentazione delle leggi fisiche

1. Proporzioni e percentuali	40
Esercitiamoci	42


2. Tabelle e grafici cartesiani	43
Esercitiamoci	46
3. Le funzioni matematiche	47
Esercitiamoci	49
4. La relazione di proporzionalità diretta	50
Esercitiamoci	52
5. La relazione lineare	54
Esercitiamoci	56
6. La relazione di proporzionalità inversa	57
Esercitiamoci	59
7. La relazione di proporzionalità quadratica	60
Esercitiamoci	61
8. Risolvere equazioni	62
Esercitiamoci	65
Ripassiamo	66
Problemi di riepilogo	67
VERIFICA DI UNITÀ	69

Unità 3 Le grandezze vettoriali e le forze

1. Lo spostamento	70
Esercitiamoci	72
2. I vettori	74
Esercitiamoci	78
3. Le forze	80
Esercitiamoci	83
4. Le forze sono grandezze vettoriali	84
Esercitiamoci	86
5. La forza elastica	87
Esercitiamoci	89
6. La forza attrito	91
Esercitiamoci	93
 Le forze fondamentali	94
Ripassiamo	96
Problemi di riepilogo	97
VERIFICA DI UNITÀ	98

modulo 2 Le forze e l'equilibrio

Unità 1 Forze ed equilibrio dei solidi


1. L'equilibrio di un punto materiale	100
 Dimostrazione della formula $P_{II} = P \frac{h}{l}$	103
Esercitiamoci	104
2. Il momento di una forza e di una coppia di forze	106
La fisica di ogni giorno <i>Per fare meno fatica</i>	107
Tecnologia e società <i>La fisica della "pedalata"</i>	109
Esercitiamoci	110
3. L'equilibrio di un corpo rigido	112
Esercitiamoci	114
4. Le macchine semplici	116
La fisica di ogni giorno <i>Le carrucole</i>	118
Esercitiamoci	119
5. Il baricentro di un corpo e la stabilità dell'equilibrio	121
Esercitiamoci	123
Ripassiamo	124
Problemi di riepilogo	125
VERIFICA DI UNITÀ	127

Unità 2 L'equilibrio dei fluidi

1. La pressione	128
Esercitiamoci	132
2. I vasi comunicanti	134
Esercitiamoci	136
3. Il principio di Pascal	138
La fisica di ogni giorno <i>L'impianto idraulico dei freni delle autovetture</i>	139
Esercitiamoci	140
4. Il principio di Archimede	141
Protagonisti della fisica <i>Archimede</i>	143
Tecnologia e società <i>La sfida degli abissi: la conquista della Fossa delle Marianne</i>	144
Esercitiamoci	145
5. La pressione atmosferica	146
La fisica di ogni giorno <i>Il barometro</i>	148
Tecnologia e società <i>Pompe aspiranti e Horror vacui</i>	148
Esercitiamoci	149
Ripassiamo	150
Problemi di riepilogo	151
VERIFICA DI UNITÀ	152

modulo 3 Il movimento

Unità 1 Il moto rettilineo

1. Come descrivere il moto	154
Esercitiamoci	156
2. La velocità	158
Esercitiamoci	160
3. Il moto rettilineo uniforme	162
Esercitiamoci	164
4. Equazione generale del moto rettilineo uniforme	166
 Esercitarsi a leggere i grafici	167
Esercitiamoci	168
5. L'accelerazione	170
La fisica di ogni giorno <i>Da 0 a 100 km/h in 5 secondi</i>	171
Esercitiamoci	172
6. Il moto rettilineo uniformemente accelerato	173
Tecnologia e società <i>Sicurezza stradale: lo spazio di frenata di un'auto</i>	175
Esercitiamoci	176
7. Equazioni generali del moto rettilineo uniformemente accelerato	178
Esercitiamoci	180

8. Il moto di caduta libera	182
Esercitiamoci	184
Ripassiamo	185
Problemi di riepilogo	186
VERIFICA DI UNITÀ	187

Unità 2 Il moto circolare uniforme e il moto armonico

1. Il moto circolare uniforme	188
Esercitiamoci	190
2. La velocità angolare	192
Esercitiamoci	194
3. L'accelerazione centripeta	196
Tecnologia e società <i>La centrifuga</i>	198
Esercitiamoci	199
4. Il moto armonico	200
Esercitiamoci	204
Ripassiamo	206
Problemi di riepilogo	207
VERIFICA DI UNITÀ	208


modulo **4** La spiegazione del movimento

Unità 1 I principi della dinamica

1. La dinamica	210
Protagonisti della fisica <i>Isaac Newton</i>	211
Esercitiamoci	212
2. Il primo principio della dinamica	213
Esercitiamoci	217
3. Il secondo principio della dinamica	218
Tecnologia e società <i>I razzi</i>	221
Esercitiamoci	222
4. Massa e peso	224
La fisica di ogni giorno <i>Quanto pesi?</i>	225
Esercitiamoci	226
5. Il terzo principio della dinamica	228
Tecnologia e società <i>Quando l'inerzia si fa sentire: cinture e air-bag</i>	230
Esercitiamoci	231
Ripassiamo	233
Problemi di riepilogo	234
VERIFICA DI UNITÀ	235

Unità 2 Le forze e il moto

1. Il moto lungo un piano inclinato	236
Esercitiamoci	238
2. Il moto dei proiettili	240

Esercitiamoci	243
3. La composizione dei moti	245
Esercitiamoci	248
4. La forza centripeta	250
Tecnologia e società <i>Ascensori, navi spaziali e "assenza di peso"</i>	252
Esercitiamoci	253
5. L'oscillatore armonico	254
Esercitiamoci	256
6. Il pendolo semplice	258
 Su quale pianeta ci troviamo?	259
Esercitiamoci	260
7. Il moto dei pianeti	261
8. Le leggi di Keplero	262
Esercitiamoci	264
9. La legge di gravitazione universale	265
Esercitiamoci	268
10. Il moto dei satelliti	270
Tecnologia e società <i>Satelliti geostazionari e GPS</i>	271
Esercitiamoci	272
Ripassiamo	273
Problemi di riepilogo	274
VERIFICA DI UNITÀ	276

modulo **5** I principi di conservazione

Unità 1 L'energia

1. Il lavoro e l'energia	278
Esercitiamoci	282
2. L'energia cinetica	284
Esercitiamoci	286
3. L'energia potenziale	288
Esercitiamoci	292
4. La conservazione dell'energia meccanica	294
Esercitiamoci	297
5. La conservazione dell'energia totale	299
Esercitiamoci	300
6. La potenza	302
Esercitiamoci	304
Ripassiamo	305
Problemi di riepilogo	306
VERIFICA DI UNITÀ	307

Unità 2 La quantità di moto e il momento angolare

1. La conservazione della quantità di moto	308
Esercitiamoci	312
2. Impulso e quantità di moto	314
La fisica di ogni giorno <i>Lo smash del tennista e il colpo del karateca</i>	315
Esercitiamoci	316
3. Gli urti	318
Esercitiamoci	320
4. La conservazione del momento angolare	322
Esercitiamoci	325
Ripassiamo	326
Problemi di riepilogo	327
VERIFICA DI UNITÀ	328

Risposte	A1
Tavole	A6
Indice analitico	A12

Volume 2

modulo 6 L'energia termica

Unità 1 La temperatura e il calore

1. La misura della temperatura	330
Esercitiamoci	333
2. La dilatazione termica	334
La fisica di ogni giorno Perché i ponti si muovono?	334
Tecnologia e società Il termostato	336
La fisica di ogni giorno La vita al di sotto dei laghi ghiacciati	337
Esercitiamoci	338
3. Gli scambi termici e il calore specifico	340
Esercitiamoci	344
4. I passaggi di stato	346
Esercitiamoci	351
5. La propagazione del calore	353
Tecnologia e società La eco-abitazione	354
La fisica di ogni giorno L'effetto serra e il riscaldamento globale	356
Esercitiamoci	357
Ripassiamo	359
Problemi di riepilogo	360
VERIFICA DI UNITÀ	361

Unità 2 La termodinamica e le macchine termiche

1. Stato e trasformazioni di un gas	362
-------------------------------------	-----

Il sistema termodinamico	364
Esercitiamoci	365
2. Le leggi dei gas	366
Esercitiamoci	370
3. Il gas perfetto	372
Esercitiamoci	374
4. La teoria cinetica dei gas	376
Dimostrazione della relazione $\bar{E}_c = \frac{3}{2} k_B T$	377
Esercitiamoci	380
5. Il primo principio della termodinamica	382
Tecnologia e società Il motore a scoppio dell'automobile	386
Esercitiamoci	387
6. Le macchine termiche	389
Tecnologia e società La pompa di calore	393
Tecnologia e società Dalla macchina a vapore alle moderne turbine	394
Esercitiamoci	396
5. Il secondo principio della termodinamica	398
Esercitiamoci	400
Ripassiamo	401
Problemi di riepilogo	404
VERIFICA DI UNITÀ	406

modulo 7 Le onde e la luce

Unità 1 Il suono

1. Le onde	408
La fisica di ogni giorno I terremoti ci aiutano a capire com'è fatta la Terra	413
Esercitiamoci	414
2. Le onde sonore	416
Esercitiamoci	418
3. Le caratteristiche del suono	420
Esercitiamoci	422
4. La riflessione e la diffrazione del suono	424
La fisica di ogni giorno L'ecocardiogramma	425
Esercitiamoci	426
5. L'effetto Doppler	427
Tecnologia e società L'inquinamento acustico	429
Esercitiamoci	430
Ripassiamo	431
Problemi di riepilogo	432
VERIFICA DI UNITÀ	433

Unità 2 La luce

1. La luce: onda o corpuscolo?	434
La fisica di ogni giorno L'effetto fotoelettrico in ascensore	435

2. La propagazione della luce	436
3. La riflessione della luce	438
Esercitiamoci	440
4. Gli specchi curvi	443
Esercitiamoci	447
5. La rifrazione della luce	450
6. La riflessione totale	452
Tecnologia e società Le fibre ottiche	453
Esercitiamoci	454
7. Le lenti	457
Tecnologia e società Il proiettore	460
La fisica di ogni giorno I difetti della vista	461
Esercitiamoci	462
8. La dispersione della luce e i colori	465
La fisica di ogni giorno Il colore delle cose	467
Esercitiamoci	468
9. La diffrazione	470
10. L'interferenza della luce	472
L'esperimento della doppia fenditura	472
Tecnologia e società Il microscopio	473
Esercitiamoci	474
Ripassiamo	475
Problemi di riepilogo	476
VERIFICA DI UNITÀ	478

modulo 8 L'elettricità

Unità 1 Le cariche e i campi elettrici

1. La carica elettrica	480
Esercitiamoci	485
2. La legge di Coulomb	486
Esercitiamoci	488
3. Il campo elettrico	490
Esercitiamoci	494
4. L'energia potenziale e il potenziale elettrico	496
L'energia potenziale elettrica di un sistema costituito da due cariche nel vuoto	499
Tecnologia e società <i>La schermatura elettrica</i>	500
La fisica di ogni giorno <i>L'elettricità in medicina</i>	501
Esercitiamoci	502
5. Il moto di una carica in un campo elettrico	504
Esercitiamoci	506
6. I condensatori	509
Esercitiamoci	512
Ripassiamo	514
Problemi di riepilogo	516
VERIFICA DI UNITÀ	517

Unità 2 La corrente elettrica

1. La corrente elettrica nei solidi	518
Esercitiamoci	522
2. La resistenza elettrica e le leggi di Ohm	524
Tecnologia e società <i>Il silicio e i computer</i>	528
Esercitiamoci	530
3. La potenza elettrica e l'effetto Joule	532
La fisica di ogni giorno <i>La luce delle lampadine</i>	534
Esercitiamoci	535
4. I circuiti elettrici	536
Esercitiamoci	541
5. La forza elettromotrice di un generatore	543
Esercitiamoci	545
6. La corrente nei liquidi e nei gas	547
Tecnologia e società <i>La pila</i>	548
La fisica di ogni giorno <i>Fulmini e saette</i>	550
Tecnologia e società <i>L'auto a idrogeno</i>	551
Tecnologia e società <i>L'auto ibrida</i>	552
Esercitiamoci	553
Ripassiamo	554
Problemi di riepilogo	556
VERIFICA DI UNITÀ	558

modulo 9 L'elettromagnetismo

Unità 1 Il campo magnetico

1. I magneti	560
2. Esperienze fondamentali sulle interazioni tra magneti e correnti	563
Protagonisti della fisica <i>André Marie Ampère</i>	565
Esercitiamoci	567
3. La forza di Lorentz e il campo magnetico	568
Esercitiamoci	572
4. Il moto di una carica in un campo magnetico	574
La fisica di ogni giorno <i>Le fasce di Van Allen e le aurore boreali</i>	578
Tecnologia e società <i>Il Large Hadron Collider (LHC) del CERN</i>	579
Esercitiamoci	580
5. La forza esercitata da un campo magnetico su un conduttore percorso da corrente	582
6. Il motore elettrico	584
Esercitiamoci	586
7. I campi magnetici nella materia	588
Esercitiamoci	591
Ripassiamo	592
Problemi di riepilogo	594
VERIFICA DI UNITÀ	597

Unità 2 Il campo elettromagnetico

1. Semplici esperimenti sulle correnti indotte	598
2. La legge di Faraday	601
3. La legge di Lenz	603
Esercitiamoci	606
4. La produzione della corrente alternata: l'alternatore	609
La fisica di ogni giorno <i>Il salvavita</i>	612
5. La distribuzione della corrente alternata: il trasformatore	613
Tecnologia e società <i>La distribuzione dell'energia elettrica</i>	615
Tecnologia e società <i>Le centrali elettriche</i>	616
Esercitiamoci	618
6. Le onde elettromagnetiche	620
7. Lo spettro della radiazione elettromagnetica	624
8. L'interazione della radiazione elettromagnetica con la materia	626
Tecnologia e società <i>I raggi X</i>	627
La fisica di ogni giorno <i>Attenti all'abbronzatura</i>	628
La fisica di ogni giorno <i>Il forno a microonde</i>	628
Protagonisti della fisica <i>James Clerk Maxwell</i>	630
Protagonisti della fisica <i>Albert Einstein</i>	631
Esercitiamoci	632
Ripassiamo	634
Problemi di riepilogo	636
VERIFICA DI UNITÀ	637

Risposte	B1
Tavole	B6
Indice analitico	B9