

Ahmad A. Kamal

1000 Problemi svolti in Fisica Classica

Edizione italiana a cura di

ROBERTO PANI

Professore Associato di Fisica Applicata
Dipartimento di Medicina Molecolare
Sapienza - Università di Roma

e

ROSANNA PELLEGRINI

Ricercatore di Fisica Applicata
Dipartimento di Medicina Molecolare
Sapienza - Università di Roma

PICCIN

Indice generale

1	Cinematica e statica	9
1.1	Concetti di base e formule	9
1.2	Problemi	11
1.2.1	Moto in una dimensione	11
1.2.2	Moto in un mezzo resistente	13
1.2.3	Moto in due dimensioni	14
1.2.4	Forza e momento di una forza	15
1.2.5	Centro di massa	17
1.2.6	Equilibrio	18
1.3	Soluzioni	19
1.3.1	Moto in una dimensione	19
1.3.2	Moto in un mezzo resistente	26
1.3.3	Moto in due dimensioni	31
1.3.4	Forza e momento di una forza	38
1.3.5	Centro di massa	39
1.3.6	Equilibrio	46
2	Dinamica del corpo rigido e dei sistemi di particelle	49
2.1	Concetti di base e formule	49
2.2	Problemi	53
2.2.1	Moto di blocchi su un piano	53
2.2.2	Moto su un piano inclinato	54
2.2.3	Lavoro, potenza, energia	57
2.2.4	Urti	58
2.2.5	Massa variabile	62
2.3	Soluzioni	63
2.3.1	Moto di blocchi su un piano	63
2.3.2	Moto su un piano inclinato	67
2.3.3	Lavoro, potenza, energia	73
2.3.4	Urti	74
2.3.5	Massa variabile	90
3	Cinematica del moto rotatorio	97
3.1	Concetti di base e formule	97
3.2	Problemi	101
3.2.1	Moto su un piano orizzontale	101
3.2.2	Moto in un piano verticale	105
3.2.3	Giro della morte	105
3.3	Soluzioni	107
3.3.1	Moto su un piano orizzontale	107
3.3.2	Moto in un piano verticale	115
3.3.3	Giro della morte	119

4	Dinamica rotazionale	125
4.1	Concetti di base e formule	125
4.2	Problemi	127
4.2.1	Momento di inerzia	127
4.2.2	Moto rotazionale	128
4.2.3	Accelerazione di Coriolis	136
4.3	Soluzioni	137
4.3.1	Momento di inerzia	137
4.3.2	Moto rotazionale	143
4.3.3	Accelerazione di Coriolis	167
5	Gravitazione	173
5.1	Concetti di base e formule	173
5.2	Problemi	176
5.2.1	Campo e potenziale	176
5.2.2	Razzi e satelliti	179
5.3	Soluzioni	183
5.3.1	Campo e potenziale	183
5.3.2	Razzi e satelliti	193
6	Oscillazioni	211
6.1	Concetti di base e formule	211
6.2	Problemi	220
6.2.1	Moto armonico semplice (MAS)	220
6.2.2	Pendoli fisici	222
6.2.3	Sistemi accoppiati di masse e molle	224
6.2.4	Vibrazioni smorzate	226
6.3	Soluzioni	228
6.3.1	Moto armonico semplice (MAS)	228
6.3.2	Pendoli fisici	239
6.3.3	Sistemi accoppiati di masse e molle	244
6.3.4	Vibrazioni smorzate	249
7	Meccanica Lagrangiana ed Hamiltoniana	257
7.1	Concetti di base e formule	257
7.2	Problemi	258
7.3	Soluzioni	265
8	Onde	301
8.1	Concetti di base e formule	301
8.2	Problemi	306
8.2.1	Corde vibranti	306
8.2.2	Onde nei solidi	310
8.2.3	Onde nei liquidi	311
8.2.4	Onde sonore	312
8.2.5	Effetto Doppler	314
8.2.6	Onda d'urto	314
8.2.7	Riverbero	314
8.2.8	Eco	314
8.2.9	Battimenti	315
8.2.10	Onde nei tubi	315
8.3	Soluzioni	316
8.3.1	Corde vibranti	316
8.3.2	Onde nei solidi	329
8.3.3	Onde nei liquidi	330
8.3.4	Onde sonore	335

8.3.5	Effetto Doppler	341
8.3.6	Onda d'urto	342
8.3.7	Riverbero	343
8.3.8	Eco	343
8.3.9	Frequenza dei battimenti	344
8.3.10	Onde nei tubi	345
9	Dinamica dei fluidi	347
9.1	Concetti di base e formule	347
9.2	Problemi	349
9.2.1	Equazione di Bernoulli	349
9.2.2	Teorema di Torricelli	351
9.2.3	Viscosità	352
9.3	Soluzioni	353
9.3.1	Equazione di Bernoulli	353
9.3.2	Teorema di Torricelli	357
9.3.3	Viscosità	360
10	Calore e materia	363
10.1	Concetti di base e formule	363
10.2	Problemi	367
10.2.1	Teoria cinetica dei gas	367
10.2.2	Espansione termica	369
10.2.3	Trasferimento di calore	370
10.2.4	Calore specifico e calore latente	372
10.2.5	Termodinamica	372
10.2.6	Elasticità	375
10.2.7	Tensione superficiale	376
10.3	Soluzioni	376
10.3.1	Teoria cinetica dei gas	376
10.3.2	Espansione termica	380
10.3.3	Trasferimento di calore	383
10.3.4	Calore specifico e calore latente	389
10.3.5	Termodinamica	390
10.3.6	Elasticità	400
10.3.7	Tensione superficiale	402
11	Elettrostatica	405
11.1	Concetti di base e formule	405
11.2	Problemi	410
11.2.1	Campo e potenziale elettrico	410
11.2.2	Legge di Gauss	416
11.2.3	Condensatori	419
11.3	Soluzioni	424
11.3.1	Campo e potenziale elettrico	424
11.3.2	Legge di Gauss	445
11.3.3	Condensatori	454
12	Circuiti elettrici	469
12.1	Concetti di base e formule	469
12.2	Problemi	472
12.2.1	Resistenza, fem, corrente, potenza	472
12.2.2	Pile	476
12.2.3	Strumenti	477
12.2.4	Leggi di Kirchhoff	479

12.3 Soluzioni	483
12.3.1 Resistenza, fem, corrente, potenza	483
12.3.2 Pile	491
12.3.3 Strumenti	493
12.3.4 Leggi di Kirchhoff	497
13 Elettromagnetismo I	507
13.1 Concetti di base e formule	507
13.2 Problemi	510
13.2.1 Moto di particelle cariche in campi elettrici e magnetici	510
13.2.2 Induzione magnetica	513
13.2.3 Forza magnetica	518
13.2.4 Energia magnetica, momento di dipolo magnetico	520
13.2.5 Legge di Faraday	520
13.2.6 Effetto Hall	523
13.3 Soluzioni	523
13.3.1 Moto di particelle cariche in campi elettrici e magnetici	523
13.3.2 Induzione magnetica	529
13.3.3 Forza magnetica	541
13.3.4 Energia magnetica, momento di dipolo magnetico	544
13.3.5 Legge di Faraday	546
13.3.6 Effetto Hall	549
14 Elettromagnetismo II	551
14.1 Concetti di base e formule	551
14.2 Problemi	556
14.2.1 Circuiti RLC	556
14.2.2 Equazioni di Maxwell, onde elettromagnetiche, vettore di Poynting	560
14.2.3 Velocità di fase e velocità di gruppo	566
14.2.4 Guide d'onda	567
14.3 Soluzioni	568
14.3.1 Circuiti RLC	568
14.3.2 Equazioni di Maxwell, onde elettromagnetiche, vettore di Poynting	580
14.3.3 Velocità di fase e velocità di gruppo	604
14.3.4 Guide d'onda	608
15 Ottica	615
15.1 Concetti di base e formule	615
15.2 Problemi	623
15.2.1 Ottica geometrica	623
15.2.2 Prismi e lenti	625
15.2.3 Metodi matriciali	627
15.2.4 Interferenza	627
15.2.5 Diffrazione	630
15.2.6 Polarizzazione	632
15.3 Soluzioni	633
15.3.1 Ottica geometrica	633
15.3.2 Prismi e lenti	636
15.3.3 Metodi matriciali	643
15.3.4 Interferenza	646
15.3.5 Diffrazione	656
15.3.6 Polarizzazione	666