

Spis rzeczy

Z przedmowy autorów do trzeciego wydania, tomu pierwszego	11
1. POMIAR	13
1-1. Wielkości fizyczne, wzorce i jednostki	13
1-2. Międzynarodowy Układ Jednostek	14
1-3. Wzorzec długości	15
1-4. Wzorzec masy	18
1-5. Wzorzec czasu	20
Pytania	23
Zadania	24
2. WEKTORY	26
2-1. Wektory i skalary	26
2-2. Dodawanie wektorów, metoda geometryczna	27
2-3. Rozkładanie wektorów na składowe i dodawanie wektorów. Metoda analityczna	28
2-4. Mnożenie wektorów	33
2-5. Wektory a prawa fizyki	37
Pytania	38
Zadania	39
3. RUCH JEDNOWYMIAROWY	43
3-1. Mechanika	43
3-2. Kinetyka punktu materialnego	43
3-3. Prędkość średnia	44
3-4. Prędkość chwilowa	46
3-5. Ruch jednowymiarowy. Prędkość zmienna	47
3-6. Przyspieszenie	50
3-7. Ruch jednowymiarowy. Przyspieszenie zmienne	51
3-8. Ruch jednowymiarowy. Przyspieszenie stałe	52
3-9. Zgodność jednostek i wymiarów	55
3-10. Swobodny spadek ciał	57
3-11. Równania opisujące spadek swobodny	59
Pytania	60
Zadania	62
4. RUCH NA PŁASZCZYŹNIE	68
4-1. Przemieszczenie, prędkość i przyspieszenie	68
4-2. Ruch na płaszczyźnie ze stałym przyspieszeniem	69
4-3. Rzut ukośny	70

4-4. Ruch jednostajny po okręgu	74
4-5. Przyspieszenie styczne w ruchu po okręgu	79
4-6. Prędkość względna i przyspieszenie względne	81
Pytania	83
Zadania	84
5. DYNAMIKA PUNKTU MATERIALNEGO — I	90
5-1. Mechanika klasyczna	90
5-2. Pierwsza zasada dynamiki Newtona	92
5-3. Siła	94
5-4. Masa. Druga zasada dynamiki Newtona	96
5-5. Trzecia zasada dynamiki Newtona	97
5-6. Układy jednostek mechanicznych	100
5-7. Prawa rządzące oddziaływaniami ciał. Rodzaje sił	101
5-8. Masa i ciężar ciała	102
5-9. Statyczna metoda pomiaru sił	104
5-10. Pewne zastosowania zasad dynamiki Newtona	104
Pytania	112
Zadania	113
6. DYNAMIKA PUNKTU MATERIALNEGO — II	119
6-1. Wstęp	119
6-2. Siła tarcia	119
6-3. Dynamika ruchu jednostajnego po okręgu	126
6-4. Klasyfikacja sił. Siły bezwładności	130
6-5. Mechanika klasyczna, mechanika relatywistyczna i mechanika kwantowa	131
Pytania	134
Zadania	135
7. PRACA I ENERGIA	141
7-1. Wstęp	141
7-2. Praca wykonana przez siłę stałą	142
7-3. Praca wykonana przez siłę zmienną. Przypadek jednowymiarowy	146
7-4. Praca wykonana przez siłę zmienną. Przypadek dwuwymiarowy	149
7-5. Energia kinetyczna i twierdzenie o pracy i energii	151
7-6. Znaczenie twierdzenia o pracy i energii	154
7-7. Moc	155
Pytania	155
Zadania	156
8. ZASADA ZACHOWANIA ENERGII	161
8-1. Wstęp	161
8-2. Siły zachowawcze	161
8-3. Energia potencjalna	165
8-4. Jednowymiarowe układy zachowawcze	169
8-5. Ogólne rozwiązanie równania ruchu dla sił w przestrzeni jednowymiarowej, zależnych tylko od położenia	173
8-6. Układy zachowawcze dwu- i trójwymiarowe	176
8-7. Siły niezachowawcze	177
8-8. Zasada zachowania energii	180
8-9. Masa i energia	181
Pytania	184
Zadania	185

9. ZASADA ZACHOWANIA PĘDU	193
9-1. Środek masy	193
9-2. Ruch środka masy	198
9-3. Pęd punktu materialnego	200
9-4. Pęd układu punktów materialnych	201
9-5. Zasada zachowania pędu	202
9-6. Niektóre zastosowania zasady zachowania pędu	204
9-7. Układy o zmiennej masie	206
Pytania	211
Zadania	213
10. ZDERZENIA	219
10-1. Co to jest zderzenie?	219
10-2. Pęd i popęd	221
10-3. Zasada zachowania pędu podczas zderzeń	222
10-4. Zderzenia w przestrzeni jednowymiarowej	223
10-5. „Prawdziwa” miara siły	230
10-6. Zderzenia w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej	230
10-7. Przekrój czynny na zderzenie	235
10-8. Reakcje i rozpady promieniotwórcze	238
Pytania	240
Zadania	241
11. KINEMATYKA RUCHU OBROTOWEGO	248
11-1. Ruch obrotowy	248
11-2. Wielkości kinematyczne ruchu obrotowego	250
11-3. Ruch obrotowy ze stałym przyspieszeniem kątowym	252
11-4. Wielkości kątowe jako wektory	254
11-5. Związek między liniowymi i kątowymi wielkościami kinematycznymi punktu materialnego w ruchu kołowym — postać skalarna	257
11-6. Związek między liniowymi i kątowymi wielkościami kinematycznymi punktu materialnego w ruchu kołowym — postać wektorowa	259
Pytania	261
Zadania	262
12. DYNAMIKA RUCHU OBROTOWEGO I	266
12-1. Wstęp	266
12-2. Moment siły działającej na punkt materialny	266
12-3. Moment pędu punktu materialnego	269
12-4. Układy punktów materialnych	272
12-5. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym i moment bezwładności	273
12-6. Dynamika ciała sztywnego	280
12-7. Ruch postępowo-obrotowy ciała sztywnego	287
Pytania	292
Zadania	295
13. DYNAMIKA RUCHU OBROTOWEGO II. ZASADA ZACHOWANIA MOMENTU PĘDU	301
13-1. Wprowadzenie	301
13-2. Błąk	301
13-3. Moment pędu i prędkość kątowa	305
13-4. Zasada zachowania momentu pędu	310
13-5. Niektóre dalsze aspekty zasady zachowania momentu pędu	315

13-6. Dynamika ruchu obrotowego — przegląd	315
Pytania	316
Zadania	318
14. RÓWNOWAGA CIAŁ SZTYWNYCH	324
14-1. Ciała sztywne	324
14-2. Równowaga ciała sztywnego	324
14-3. Środek ciężkości	327
14-4. Przykłady równowagi	330
14-5. Równowaga trwała, nietrwała i obojętna ciała sztywnego w polu grawitacyjnym	335
Pytania	337
Zadania	338
15. DRGANIA	344
15-1. Ruch harmoniczny	344
15-2. Oscylator harmoniczny prosty	347
15-3. Ruch harmoniczny prosty	350
15-4. Energia w prostym ruchu harmonicznym	355
15-5. Zastosowania ruchu harmonicznego prostego	358
15-6. Związek między ruchem harmonicznym prostym a ruchem jednostajnym po okręgu	364
15-7. Składanie ruchów harmonicznych	367
15-8. Drgania dwu ciał	369
15-9. Ruch harmoniczny tłumiony	372
15-10. Drgania wymuszone i rezonans	373
Pytania	375
Zadania	378
16. GRAWITACJA	385
16-1. Wstęp historyczny	385
16-2. Prawo powszechnego ciężenia	389
16-3. Stała powszechnego ciężenia G	391
16-4. Masa bezwładna i masa grawitacyjna	393
16-5. Zmiany przyspieszenia ziemskiego	395
16-6. Działanie grawitacyjne masy rozmieszczonej kulisto-symetrycznie	398
16-7. Ruchy planet i satelitów	402
16-8. Pole grawitacyjne	406
16-9. Grawitacyjna energia potencjalna	408
16-10. Energia potencjalna układu wielu ciał	411
16-11. Zależności energetyczne w ruchach planet i satelitów	413
16-12. Ziemia jako inercjalny układ odniesienia	414
16-13. Zasada równoważności	415
Pytania	416
Zadania	418
17. STATYKA PŁYNÓW	425
17-1. Płyny	425
17-2. Ciśnienie i gęstość	426
17-3. Zmiany ciśnienia wewnątrz nieruchomego płynu	427
17-4. Prawo Pascala i prawo Archimedesesa	432
17-5. Pomiar ciśnienia	434
Pytania	437
Zadania	439

18. DYNAMIKA PŁYNÓW	443
18-1. Ogólny opis przepływu płynów	443
18-2. Linie prądu	444
18-3. Równanie ciągłości	445
18-4. Równanie Bernoulliego	447
18-5. Zastosowania równania Bernoulliego i równania ciągłości	451
18-6. Zasada zachowania pędu i momentu pędu w mechanice płynów	454
18-7. Pole przepływu	454
Pytania	458
Zadania	460
19. FALE W OŚRODKACH SPRĘŻYSTYCH	465
19-1. Fale mechaniczne	465
19-2. Rodzaje fal	466
19-3. Fale rozchodzące się w przestrzeni	469
19-4. Zasada superpozycji	472
19-5. Prędkość fal	474
19-6. Moc i natężenie w ruchu falowym	477
19-7. Interferencja fal	479
19-8. Fale złożone	481
19-9. Fale stojące	483
19-10. Rezonans	487
Pytania	490
Zadania	491
20. FALE DŹWIĘKOWE	496
20-1. Dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki	496
20-2. Rozchodzenie się i prędkość fal podłużnych	497
20-3. Fale podłużne rozchodzące się w przestrzeni	500
20-4. Fale podłużne stojące	503
20-5. Układy drgające i źródła dźwięku	504
20-6. Dudnienia	509
20-7. Zjawisko Dopplera	511
Pytania	516
Zadania	517
21. TEMPERATURA	523
21-1. Opis makroskopowy i mikroskopowy	523
21-2. Równowaga termiczna — zerowa zasada termodynamiki	524
21-3. Pomiar temperatury	525
21-4. Termometr gazowy o stałej objętości	528
21-5. Skala temperatury związana z gazem doskonałym	529
21-6. Skala Celsjusza i skala Fahrenheita	532
21-7. Międzynarodowa praktyczna skala temperatur	533
21-8. Rozszerzalność cieplna	534
Pytania	538
Zadania	539
22. CIEPŁO I PIERWSZA ZASADA TERMODYNAMIKI	544
22-1. Ciepło jako forma energii	544
22-2. Ilość ciepła i ciepło właściwe	546
22-3. Ciepła molowe ciał stałych	548
22-4. Przewodnictwo cieplne	550
22-5. Mechaniczny równoważnik ciepła	552

22-6. Ciepło i praca	554
22-7. Pierwsza zasada termodynamiki	558
22-8. Niektóre zastosowania pierwszej zasady termodynamiki	560
Pytania	564
Zadania	565
23. KINETYCZNA TEORIA GAZÓW — I	571
23-1. Wstęp	571
23-2. Gaz doskonały — opis makroskopowy	572
23-3. Gaz doskonały — definicja mikroskopowa	574
23-4. Obliczenie ciśnienia na podstawie kinetycznej teorii gazu	575
23-5. Kinetyczna interpretacja temperatury	579
23-6. Siły międzycząsteczkowe	581
23-7. Ciepło właściwe gazu doskonałego	583
23-8. Zasada ekwipartycji energii	588
Pytania	593
Zadania	594
24. KINETYCZNA TEORIA GAZÓW — II	599
24-1. Średnia droga swobodna	599
24-2. Rozkład prędkości cząsteczek	602
24-3. Doświadczalne potwierdzenie rozkładu Maxwella	605
24-4. Ruchy Browna	607
24-5. Równanie stanu Van der Waalsa	610
Pytania	614
Zadania	615
25. ENTROPIA I DRUGA ZASADA TERMODYNAMIKI	618
25-1. Wstęp	618
25-2. Procesy odwracalne i nieodwracalne	618
25-3. Cykl Carnota	620
25-4. Druga zasada termodynamiki	625
25-5. Sprawność silników termodynamicznych	627
25-6. Bezwzględna termodynamiczna skala temperatur	630
25-7. Entropia a procesy odwracalne	631
25-8. Entropia a procesy nieodwracalne	634
25-9. Entropia a druga zasada termodynamiki	636
25-10. Entropia a nieuporządkowanie	638
Pytania	640
Zadania	642
UZUPEŁNIENIA	646
I. Związek pomiędzy liniowymi i kątowymi wielkościami kinematycznymi punktu materialnego poruszającego się na płaszczyźnie	646
II. Wektory biegunowe i wektory osiowe	649
III. Równanie falowe dla naprężonej struny	651
IV. Wyprowadzenie prawa rozkładu prędkości Maxwella	654
V. Szczególna teoria względności — podsumowanie wniosków	657
V-1. Wstęp	657
V-2. Postulaty	658
V-3. Szczególna teoria względności a mechanika Newtona	659
V-4. Równania transformacyjne	660
V-5. Dylatacja czasu i kontrakcja długości	661

V-6. Relatywistyczne dodawanie prędkości i efektów Dopplera	662
V-7. Masa, pęd i energia kinetyczna	663
V-8. Równość masy i energii	663
DODATKI	665
A. Międzynarodowy Układ Jednostek (układ SI)	665
B. Niektóre podstawowe stałe fizyczne	667
C. Dane dotyczące Słońca, Ziemi i Księżyca	668
D. Układ Słoneczny	670
E. Układ okresowy pierwiastków	672
F. Cząstki elementarne	673
G. Współczynniki zamiany jednostek	674
H. Symbole matematyczne i alfabet grecki	681
I. Wzory matematyczne	681
J. Wartości funkcji trygonometrycznych	684
L. Układ jednostek Gaussa*	685
ODPOWIEDZI DO ZADAŃ	687
SKOROWIDZ NAZWISK	694
SKOROWIDZ RZECZOWY	697

* Dodatek K znajduje się w tomie II (przyp. tłum.).