

S P I S T R E Ś C I

TOM 1

1. Pomiar
2. Ruch prostoliniowy
3. Wektory
4. Ruch w dwóch i trzech wymiarach
5. Siła i ruch I
6. Siła i ruch II
7. Energia kinetyczna i praca
8. Energia potencjalna i zachowanie energii
9. Środek masy i pęd
10. Obroty
11. Toczenie się ciał, moment siły i moment pędu

TOM 2

12. Równowaga i sprężystość
13. Grawitacja
14. Płyny
15. Drgania
16. Fale I
17. Fale II
18. Temperatura, ciepło i pierwsza zasada termodynamiki
19. Kinetyczna teoria gazów
20. Entropia i druga zasada termodynamiki

TOM 3

21. Prawo Coulomba
22. Pole elektryczne

23. Prawo Gaussa
24. Potencjał elektryczny
25. Pojemność elektryczna
26. Prąd elektryczny i opór elektryczny
27. Obwody elektryczne
28. Pole magnetyczne
29. Pole magnetyczne wywołane przepływem prądu
30. Zjawisko indukcji i indukcyjność
31. Drgania elektromagnetyczne i prąd zmienny
32. Równanie Maxwella: magnetyzm materii

TOM 4

33. Fale elektromagnetyczne
34. Obrazy
35. Interferencja
36. Dyfrakcja
37. Teoria względności

TOM 5

38. Fotony i fale materii
39. Jeszcze o falach materii
40. Wszystko o atomach
41. Przewodnictwo elektryczne ciał stałych
42. Fizyka jądrowa
43. Energia jądrowa
44. Kwarki, leptony i Wielki Wybuch

Dodatki

S P I S T R E Ś C I

Od Wydawcy do drugiego wydania polskiego xi

Przedmowa xiii

Podziękowania xxi

1. Pomiar 1

1.1. Jak się mierzy różne rzeczy, na przykład długość? 1

O fizyce 1

Jak się mierzy różne rzeczy? 2

Międzynarodowy Układ Jednostek 2

Zamiana jednostek 3

Długość 4

Cyfry znaczące i cyfry po przecinku 5

1.2. Czas 6

Czas 6

1.3. Masa 7

Masa 8

Podsumowanie 9 Zadania 10

2. Ruch prostoliniowy 16

2.1. Położenie, przemieszczenie i prędkość średnia 16

O fizyce 16

Ruch 17

Położenie i przemieszczenie 17

Prędkość średnia 19

2.2. Prędkość chwilowa 22

Prędkość chwilowa 22

2.3. Przyspieszenie 25

Przyspieszenie 25

2.4. Ruch ze stałym przyspieszeniem 28

Ważny przypadek szczególny: ruch ze stałym przyspieszeniem 29

Stałe przyspieszenie w innym świetle 33

2.5. Spadek swobodny 34

Spadek swobodny 34

2.6. Całkowanie graficzne przy badaniu ruchu 36

Całkowanie graficzne przy badaniu ruchu 36

Podsumowanie 38 Pytania 39 Zadania 41

3. Wektory 52

3.1. Wektory i ich składowe 52

O fizyce 52

Wektory i skalary 53

Geometryczne dodawanie wektorów 53

Składowe wektorów 55

3.2. Wektory jednostkowe, dodawanie wektorów na składowych 59

Wektory jednostkowe 59

Dodawanie wektorów na składowych 60

Wektory a prawa fizyki 61

3.3. Mnożenie wektorów 64

Mnożenie wektorów 65

Podsumowanie 70 Pytania 71 Zadania 72

4. Ruch w dwóch i trzech wymiarach 79

4.1. Położenie i przemieszczenie 79

O fizyce 79

Położenie i przemieszczenie 80

4.2. Prędkość średnia i prędkość chwilowa 82

Prędkość średnia i prędkość chwilowa 82

4.3. Przyspieszenie średnie i przyspieszenie chwilowe 85

Przyspieszenie średnie i przyspieszenie chwilowe 85

- 4.4. Rzut ukośny 87
Rzut ukośny 88
- 4.5. Ruch jednostajny po okręgu 95
Ruch jednostajny po okręgu 95
- 4.6. Ruch względny w jednym wymiarze 98
Ruch względny w jednym wymiarze 98
- 4.7. Ruch względny w dwóch wymiarach 100
Ruch względny w dwóch wymiarach 100
Podsumowanie 102 Pytania 103 Zadania 105

5. Siła i ruch I 119

- 5.1. Pierwsza i druga zasada dynamiki Newtona 119
O fizyce 120
Mechanika klasyczna 120
Pierwsza zasada dynamiki Newtona 121
Siła 121
Masa 124
Druga zasada dynamiki Newtona 124
- 5.2. Kilka ważnych sił 129
Kilka ważnych sił 129
- 5.3. Jak stosować zasady dynamiki Newtona? 134
Trzecia zasada dynamiki Newtona 134
Jak stosować zasady dynamiki Newtona? 135
Podsumowanie 143 Pytania 143 Zadania 146

6. Siła i ruch II 156

- 6.1. Tarcie 156
O fizyce 156
Tarcie 157
Właściwości tarcia 160
- 6.2. Siła oporu i prędkość graniczna 164
Siła oporu i prędkość graniczna 164
- 6.3. Ruch jednostajny po okręgu 167
Ruch jednostajny po okręgu 167
Podsumowanie 173 Pytania 174 Zadania 175

7. Energia kinetyczna i praca 187

- 7.1. Energia kinetyczna 187
O fizyce 187

Co to jest energia? 187

Energia kinetyczna 188

- 7.2. Praca i energia kinetyczna 189
Praca 190
Praca i energia kinetyczna 190
- 7.3. Praca wykonana przez siłę ciężkości 195
Praca wykonana przez siłę ciężkości 196
- 7.4. Praca wykonana przez siłę sprężystości 200
Praca wykonana przez siłę sprężystości 200
- 7.5. Praca wykonana przez dowolną siłę zmienną 204
Praca wykonana przez dowolną siłę zmienną 205
- 7.6. Moc 209
Moc 210
Podsumowanie 212 Pytania 213 Zadania 215

8. Energia potencjalna i zachowanie energii 224

- 8.1. Energia potencjalna 224
O fizyce 224
Praca i energia potencjalna 225
Siły zachowawcze: niezależność pracy od drogi 226
Wyznaczanie energii potencjalnej 229
- 8.2. Zachowanie energii mechanicznej 232
Zachowanie energii mechanicznej 232
- 8.3. Zastosowanie krzywych energii potencjalnej 236
Zastosowanie krzywych energii potencjalnej 237
- 8.4. Praca wykonana nad układem przez siłę zewnętrzną 241
Praca wykonana nad układem przez siłę zewnętrzną 242
- 8.5. Zasada zachowania energii 246
Zasada zachowania energii 246
Podsumowanie 251 Pytania 252 Zadania 254

9. Środek masy i pęd 271

- 9.1. Środek masy 271
O fizyce 271
Środek masy 272
- 9.2. Druga zasada dynamiki Newtona dla układu cząstek 278
Druga zasada dynamiki Newtona dla układu cząstek 278
- 9.3. Pęd 283
Pęd 283
Pęd układu cząstek 284

9.4. Zderzenie i popęd siły 285

Zderzenie i popęd siły 285

9.5. Zachowanie pędu 290

Zachowanie pędu 290

9.6. Pęd i energia kinetyczna w zderzeniach 294

Pęd i energia kinetyczna w zderzeniach 294

Zderzenia niesprężyste w jednym wymiarze 295

9.7. Zderzenia sprężyste w jednym wymiarze 298

Zderzenia sprężyste w jednym wymiarze 299

9.8. Zderzenia w dwóch wymiarach 303

Zderzenia w dwóch wymiarach 303

9.9. Układ o zmiennej masie: rakietę 304

Układ o zmiennej masie: rakietę 304

Podsumowanie 307 Pytania 308 Zadania 310

10. Obroty 325**10.1. Zmienne obrotowe 325**

O fizyce 326

Zmienne obrotowe 327

Czy wielkości kątowe są wektorami? 334

10.2. Obrót ze stałym przyspieszeniem kątowym 335

Obrót ze stałym przyspieszeniem kątowym 336

10.3. Związek zmiennych liniowych z kątowymi 338

Związek zmiennych liniowych z kątowymi 339

10.4. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym 343

Energia kinetyczna w ruchu obrotowym 343

10.5. Jak obliczyć moment bezwładności? 345

Jak obliczyć moment bezwładności? 345

10.6. Moment siły 350

Moment siły 350

10.7. Druga zasada dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego 352

Druga zasada dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego 352

10.8. Praca i energia kinetyczna ruchu obrotowego 356

Praca i energia kinetyczna ruchu obrotowego 357

Podsumowanie 360 Pytania 362 Zadania 363

11. Toczenie się ciał, moment siły i moment pędu 375**11.1. Toczenie jako złożenie ruchu obrotowego i postępowego 375**

O fizyce 375

Toczenie jako złożenie ruchu obrotowego i postępowego 376

11.2. Siły i energia kinetyczna w ruchu tocznym 378

Energia kinetyczna ruchu tocznego 378

Siły działające przy toczeniu 379

11.3. Jo-jo 383

Jo-jo 383

11.4. Moment siły raz jeszcze 384

Moment siły raz jeszcze 384

11.5. Moment pędu 387

Moment pędu 388

11.6. Druga zasada dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego 390

Druga zasada dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego 390

11.7. Moment pędu ciała sztywnego 393

Moment pędu układu cząstek 394

Moment pędu ciała sztywnego obracającego się wokół stałej osi 395

11.8. Zachowanie momentu pędu 397

Zachowanie momentu pędu 397

11.9. Precesja żyroskopu 403

Precesja żyroskopu 403

Podsumowanie 405 Pytania 406 Zadania 407

Dodatki 418**A. Międzynarodowy Układ Jednostek (SI) 418****B. Niektóre podstawowe stałe fizyczne 420****C. Niektóre dane astronomiczne 422****D. Współczynniki zamiany jednostek 424****E. Wzory matematyczne 428****F. Właściwości pierwiastków 431****G. Układ okresowy pierwiastków 434****Autorzy zdjęć 435****Odpowiedzi 436****Skorowidz 441**