

Spis treści

Wprowadzenie	9
1. Kinematyka	19
1.1. Pomiary położenia i czasu	19
1.2. Cyfry znaczące w obliczeniach	21
1.3. Ruch jednostajny prostoliniowy	23
1.4. Zamiana jednostek wielkości fizycznych	26
1.5. Ruch prostoliniowy, jednostajnie przyspieszony lub opóźniony	27
1.6. Długość drogi w przypadku ruchu prostoliniowego, jednostajnie przyspieszonego lub opóźnionego	30
1.7. Zależność prędkości ciała od układu odniesienia	32
1.8. Ruch jednostajny po okręgu koła	35
1.9. Współrzędne wektora a składowe wektora	39
1.10. Znaczenie ilorazu dwu skończonych przyrostów wielkości fizycznych ..	41
2. Zasady dynamiki	48
2.1. Pierwsze prawo dynamiki	48
2.2. Drugie prawo dynamiki	53
2.3. Trzecie prawo dynamiki	64
2.4. Siła ciężkości	65
2.5. Zasada zachowania pędu dla dwu punktów materialnych	67
2.6. Siła bezwładności	70
2.7. Siła tarcia	73
2.8. Siła oporu powietrza	81
2.9. Ciężar ciała w przyspieszonym układzie odniesienia	82
2.10. Ruch rakiety	85
2.11. Siły dośrodkowa i odśrodkowa	90
2.12. Moment pędu punktu materialnego	92
3. Prawo powszechnej grawitacji	94
3.1. Ruch Księżyca wokół Ziemi	94
3.2. Prawo powszechnej grawitacji	96
3.3. Pole grawitacyjne	97

3.4. Ruchy planet wokół Słońca	100
4. Energia mechaniczna, jej rodzaje i przemiany	103
4.1. Praca mechaniczna	103
4.2. Energia kinetyczna	107
4.3. Energia potencjalna	111
4.4. Siły zachowawcze i siły rozpraszające	120
4.5. Moc silnika	123
5. Ciecze i gazy	127
5.1. Atomy i molekuły	127
5.2. Ciśnienie cieczy	129
5.3. Prawo Archimedesesa	133
5.4. Stacjonarny przepływ cieczy	134
5.5. Ciśnienie atmosferyczne	138
5.6. Stacjonarny przepływ gazu	146
6. Termodynamika	151
6.1. Temperatura	151
6.2. Ilość ciepła	152
6.3. Mechaniczny równoważnik ciepła	154
6.4. Stan termodynamiczny gazu	155
6.5. Stan równowagi termodynamicznej gazu	157
6.6. Równanie stanu gazu	158
6.7. Quasi-statyczne, odwracalne przemiany gazu	161
6.8. Wykres przemiany gazu	164
6.9. Praca wykonana nad gazem przez siłę zewnętrzną	165
6.10. Energia wewnętrzna gazu	166
6.11. Pierwsza zasada termodynamiki	167
6.12. Izotermiczna przemiana gazu	171
6.13. Izochoryczna przemiana gazu	173
6.14. Izobaryczna przemiana gazu	175
6.15. Adiabaticzna przemiana gazu	177
6.16. Politropowa przemiana gazu	180
6.17. Zamknięty system termodynamiczny	181
6.18. Cykl Carnota	182
6.19. Bezwzględna skala temperatury	186
6.20. Turbiny	190
6.21. Silniki spalinowe	192
6.22. Silniki odrzutowe	196
6.23. Druga zasada termodynamiki	199
6.24. Entropia	200

7. Kinetyczna teoria gazów	216
7.1. Gaz doskonały	216
7.2. Ciśnienie gazu	218
7.3. Temperatura gazu	222
7.4. Ruch Browna	223
7.5. Fluktuacje termodynamiczne gazu	224
7.6. Błękit nieba	230
7.7. Sformułowanie drugiej zasady termodynamiki	237
8. Ruch harmoniczny prosty	240
8.1. Prosty ruch harmoniczny punktu materialnego	241
8.2. Przykład mechaniczny prostego ruchu harmonicznego	245
8.3. Wahadło matematyczne i wahadło fizyczne	251
8.4. Oscylator harmoniczny tłumiony	255
8.5. Rezonans	256
8.6. Ruch harmoniczny atomów w kryształach	259
9. Fale	263
9.1. Fale podłużne	264
9.2. Fala podłużna, płaska	266
9.3. Energia podłużnych fal płaskich	270
9.4. Gęstość energii i gęstość strumienia energii ciągu podłużnych fal płaskich	271
9.5. Fale płaskie w ciałach stałych	273
9.6. Interferencja podłużnych fal płaskich	274
9.7. Odbicie się ciągu płaskich fal podłużnych od ściany	277
9.8. Odbicie się ciągu płaskich fal podłużnych od swobodnej powierzchni	281
9.9. Zasada fal cząstkowych Huyghensa	284
10. Dźwięk	290
10.1. Źródła dźwięku	290
10.2. Widelki stroikowe	291
10.3. Własności dźwięku rozróżniane przez człowieka	292
10.4. Rezonans piszczałek	293
10.5. Rezonans strun	299
10.6. Dźwięk strun	300
10.7. Dźwięki stosowane w muzyce	302
10.8. Zjawisko Dopplera	303
10.9. Dudnienia	307

11. Elektryczność	310
11.1. Elektryzowanie ciał	310
11.2. Przewodniki i izolatory	314
11.3. Prawo Coulomba	315
11.4. Ładunki elektryczne na powierzchni przewodnika	317
11.5. Pole elektryczne	318
11.6. Linie sił pola elektrostatycznego	320
11.7. Elektryzowanie ciał przez indukcję	322
11.8. Dipol elektryczny	323
11.9. Napięcie elektryczne i potencjał pola elektrostatycznego	326
11.10. Powierzchnie ekwipotencjalne	329
11.11. Kondensator płaski	332
11.12. Strumień wektorów pola elektrycznego	333
11.13. Wektor indukcji elektrycznej	334
11.14. Pojemność kondensatora	337
11.15. Energia pola elektrostatycznego	340
11.16. Pole elektrostatyczne w dielektrykach	342
12. Stały prąd elektryczny	347
12.1. Chemiczne źródła elektryczności	347
12.2. Prąd elektryczny w przewodnikach stałych	352
12.3. Opór elektryczny przewodnika stałego	356
12.4. Ogniwa	361
12.5. Ciepło wytworzone przez prąd elektryczny	365
13. Magnetostatyka	369
13.1. Magnesy trwałe	369
13.2. Linie pola magnetostaticznego	371
14. Elektromagnetyzm	374
14.1. Pole magnetyczne prądu elektrycznego	374
14.2. Wektor indukcji magnetycznej	378
14.3. Siła działająca na elektron w polu magnetycznym	381
14.4. Indukcja elektromagnetyczna	383
14.5. Indukcja wzajemna	387
14.6. Samoindukcja	388
14.7. Energia pola magnetycznego	391
14.8. Prąd przesunięcia	393
14.9. Prądy zmienne o niskiej częstotliwości	396
14.10. Transformatory	402
14.11. Prądy zmienne o wysokiej częstotliwości	404
14.12. Wytwarzanie fal elektromagnetycznych	407

14.13. Płaska fala elektromagnetyczna	411
15. Szczególna teoria względności	417
15.1. Niezależność praw dynamiki od wyboru inercyjnego układu odniesienia	417
15.2. Zasada względności w fizyce	420
15.3. Idea eteru kosmicznego w fizyce	421
15.4. Krytyka pojęcia równoczesności w fizyce klasycznej	424
15.5. Transformacja Lorentza	426
15.6. Masa i energia w szczególnej teorii względności	427
16. Narodziny fizyki kwantowej	431
16.1. Energia promieniowania cieplnego	432
16.2. Zjawisko fotoelektryczne	438
16.3. Dyfrakcja promieni Roentgena	442
16.4. Fotony	448
16.5. Promieniotwórczość	451
17. Fizyka atomowa	456
17.1. Widma atomowe	457
17.2. Model atomu Thomsona	459
17.3. Model atomu Rutherforda	460
17.4. Model atomu Bohra	463
17.5. Fale materii	472
18. Jądro atomowe	478
18.1. Składniki jądra atomowego	479
18.2. Siła jądrowa i energia wiązania nukleonów	480
18.3. Rozszczepienie jądra atomowego	484
18.4. Jądrowa reakcja łańcuchowa	487
18.5. Reaktor jądrowy i bomba jądrowa	490
Indeks	495
Indeks nazwisk	504