

SPIS RZECZY

Rozdział 1. Wstęp	11
1.1. Ogólna charakterystyka książki	11
1.2. Opis mikroskopowy i makroskopowy	13
1.3. Fizyka klasyczna i współczesna	15
CZĘŚĆ I. MECHANIKA	19
Rozdział 2. Kinematyka	19
2.1. Opis położenia punktu w przestrzeni, układ odniesienia	19
2.2. Wektorowy opis ruchu	20
2.3. Droga	23
2.4. Tory ruchów płaskich	24
2.5. Klasyfikacja ruchów	25
2.6. Ruch prostoliniowy	26
2.7. Ruch po okręgu	29
2.8. Ruch harmoniczny	33
2.9. Opis ruchu z punktu widzenia obserwatorów w różnych układach odniesienia	34
Zadania	37
Rozdział 3. Podstawowe prawa dynamiki punktu materialnego	39
3.1. Punkt materialny	39
3.2. Zasada bezwładności	40
3.3. Siła	42
3.4. Druga zasada dynamiki	44
3.5. Masa i ciężar	45
3.6. Równania Newtona	46
3.7. Pęd i pęd	48
3.8. Energia kinetyczna i praca	49
3.9. Trzecia zasada dynamiki	53
3.10. Podstawowe siły w przyrodzie	55
3.11. Siły grawitacji, pole grawitacyjne	55
3.12. Siły elektromagnetyczne	65
3.13. Praca sił pola. Energia potencjalna	76
3.14. Zasada zachowania energii mechanicznej	78
3.15. Całkowita energia mechaniczna w obecności sił niezachowawczych	80
3.16. Energia w ruchu harmonicznym	81
Zadania	85

R o z d z i a ł 4. Wybrane zagadnienia dynamiki punktu materialnego i układu punktów materialnych	87
4.1. Prawo zachowania pędu układu punktów materialnych	87
4.2. Środek masy układu punktów materialnych	89
4.3. Zasada zachowania całkowitej energii mechanicznej układu izolowanego	91
4.4. Ruchy planet w układzie Słonecznym	96
4.5. Ruch punktu materialnego w centralnym polu grawitacyjnym	97
4.6. Moment pędu punktu materialnego	99
4.7. Zależność kształtu orbity od energii i momentu pędu punktu materialnego	99
4.8. Sztuczne satelity Ziemi	102
4.9. Pierwsza i druga prędkość kosmiczna	103
4.10. Ruch w centralnym polu elektrycznym z punktu widzenia praw mechaniki	105
4.11. Ogólne uwagi o ruchu punktu materialnego po powierzchniach i krzywych	106
4.12. Zasada zachowania energii punktu materialnego w ruchu bez tarcia po powierzchniach i krzywych	109
4.13. Tarcie statyczne i tarcie kinetyczne przy poślizgu	112
4.14. Energia mechaniczna w obecności sił tarcia	114
4.15. Opór powietrza	114
4.16. Prawa mechaniki w układach nieinercjalnych	115
Zadania	120
R o z d z i a ł 5. Mechanika bryły sztywnej	123
5.1. Opis ruchu bryły sztywnej	123
5.2. Kinematyka ruchu obrotowego względem ustalonej osi	124
5.3. Energia kinetyczna i moment pędu w ruchu obrotowym wokół ustalonej osi	126
5.4. Momenty bezwładności prostych brył	127
5.5. Moment siły	131
5.6. Dynamika ruchu obrotowego bryły wokół ustalonej osi	132
5.7. Zasada zachowania momentu pędu układu punktów materialnych	134
5.8. Równoważne układy sił działających na bryłę sztywną	134
5.9. Bryła w jednorodnym polu grawitacyjnym	137
5.10. Statyka bryły sztywnej	141
5.11. Maszyny proste	143
Zadania	147
R o z d z i a ł 6. Miejsce mechaniki klasycznej we współczesnej fizyce	149
6.1. Przybliżony charakter mechaniki klasycznej	149
6.2. Elementy szczególnej teorii względności	150
6.3. Elementy mechaniki kwantowej	152
6.4. Model Bohra atomu wodoru	154
Zadania	156
CZĘŚĆ II. FIZYKA MOLEKULARNA I CIEPŁO	157
R o z d z i a ł 7. Atomowa teoria budowy materii	157
7.1. Podstawowe cząstki elementarne	157
7.2. Atomy, związek ich budowy z położeniem pierwiastka w układzie okresowym	158
7.3. Oddziaływania międzycząsteczkowe, wiązania atomowe, cząsteczki	160
7.4. Kryształy	162
7.5. Modele gazu, cieczy i ciała stałego	163
R o z d z i a ł 8. Makroskopowy opis układów fizycznych	167
8.1. Parametry stanu	167
8.2. Ciśnienie, prawo Pascala	168
8.3. Energia wewnętrzna. Dwa sposoby wywoływania zmian stanu układu	169

8.4. Równowaga cieplna. Temperatura	171
8.5. Termometry. Ilościowe określenie temperatury	172
8.6. Ciepło. Wymiana ciepła	174
8.7. Pierwsza zasada termodynamiki	177
8.8. Statystyczny charakter praw makroskopowych	178
8.9. Najprostszy model statystyczny — gaz doskonały.	180
R o z d z i a ł 9. Gazy	184
9.1. Równanie stanu gazu doskonałego	184
9.2. Związek między makroskopowym i mikroskopowym opisem gazu doskonałego	187
9.3. Ciepło właściwe gazów	188
9.4. Przemiana adiabatyczna gazu doskonałego	189
9.5. Gazy rzeczywiste	190
9.6. Ciśnienie atmosferyczne. Prawo Archimedesesa	192
9.7. Zjawiska w gazach nie będących w stanie równowagi	195
Zadania	197
R o z d z i a ł 10. Ciecze	198
10.1. Ogólna charakterystyka cieczy	198
10.2. Własności cieczy w świetle mikroskopowego modelu jej budowy	199
10.3. Energia wewnętrzna cieczy	201
10.4. Zjawiska powierzchniowe w cieczech	203
10.5. Podstawy statyki cieczy	208
10.6. Warunki pływania ciał	210
10.7. Równowaga cieczy w naczyniach połączonych	211
10.8. Pomiar ciśnienia atmosferycznego za pomocą barometru rtęciowego	212
10.9. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy	214
10.10. Ruch cieczy i gazów	215
Zadania	218
R o z d z i a ł 11. Ciała stałe	220
11.1. Własności sprężyste ciał stałych	220
11.2. Związek własności mechanicznych z mikroskopową budową ciał stałych	222
11.3. Zjawiska na powierzchniach stykających się ciał stałych	224
11.4. Rozszerzalność cieplna ciał stałych	225
11.5. Ciepło właściwe ciał stałych	226
Zadania	226
R o z d z i a ł 12. Zmiany stanów skupienia	228
12.1. Topnienie i krzepnięcie	228
12.2. Parowanie i wrzenie. Para nasycona	230
12.3. Sublimacja	232
12.4. Para nienasycona	233
12.5. Wilgotność względna i bezwzględna powietrza	234
12.6. Kondensacja pary	235
12.7. Wykres stanu. Punkt potrójny	537
12.8. Skraplanie gazów	239
12.9. Roztwory	240
Zadania	243
R o z d z i a ł 13. Termodynamika silników cieplnych	244
13.1. Różne formy energii	244
13.2. Druga zasada termodynamiki	246
13.3. Otrzymywanie pracy kosztem energii cieplnej	248

13.4. Procesy kołowe	251
13.5. Rzeczywiste silniki, ciepłe	254
Zadania	258
CZEŚĆ III. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM	261
R o z d z i a ł 14. Elektrostatyka	261
14.1. Wprowadzenie	261
14.2. Potencjał pola elektrostatycznego	263
14.3. Pole elektrostatyczne dipola	266
14.4. Prawo Gaussa	268
14.5. Zachowanie się ciał materialnych w polu elektrostatycznym	276
14.6. Przewodniki	278
14.7. Własności naładowanych przewodników	281
14.8. Pojemność przewodników	284
14.9. Kondensatory	285
14.10. Dielektryki	290
14.11. Szczególne własności stałych dielektryków	293
14.12. Zachowanie się dielektryków w polach zależnych od czasu	295
Zadania	296
R o z d z i a ł 15. Stały prąd elektryczny	298
15.1. Stacjonarny ruch ładunków w przewodniku	298
15.2. Prawo Ohma	302
15.3. Mikroskopowa teoria przewodnictwa metali i półprzewodników	304
15.4. Domieszkowanie półprzewodników	311
15.5. Zjawisko Halla	314
15.6. Zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne i zewnętrzne. Emisja termoelektronowa	316
15.7. Kontaktowa różnica potencjałów. Zjawisko termoelektryczne	317
15.8. Odstępstwa od prawa Ohma dla półprzewodników niejednorodnych. Dioda półprzewodnikowa. Tranzystor	320
15.9. Przewodnictwo elektryczne cieczy	324
15.10. Ogniwa	329
15.11. Prąd elektryczny w gazach	334
15.12. Praca i moc prądu stałego. Ciepło Joule'a	342
15.13. Bilans energii w obwodzie zamkniętym prądu stałego. Napięcie użyteczne i moc użyteczna	344
15.14. Obwody złożone prądu stałego. Równania Kirchhoffa	348
15.15. Kondensator w obwodzie prądu stałego. Obwody RC	357
Zadania	360
R o z d z i a ł 16. Pole magnetyczne prądów stałych	362
16.1. Pole magnetyczne	362
16.2. Pole magnetyczne prądu stałego. Prawo Biot-Savarta. Prawo Ampère'a	365
16.3. Przewodnik z prądem w polu magnetycznym	373
16.4. Ruch ładunków elektrycznych w polu magnetycznym	379
16.5. Magnetyczne własności materii	385
Zadania	396
R o z d z i a ł 17. Indukcja elektromagnetyczna	398
17.1. Względność pól elektrycznego i magnetycznego	398
17.2. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	402
17.3. Wszystkie prawa elektromagnetyzmu	408
17.4. Fale elektromagnetyczne	411
17.5. Prądnicą i silnik prądu zmiennego	417
17.6. Samoindukcja. Indukcja wzajemna	418

17.7. Siły działające na prądy indukowane	421
17.8. Prąd trójfazowy	422
17.9. Różne obwody prądu zmiennego	425
17.10. Moc wydzielana w obwodzie prądu zmiennego. Napięcie i natężenie skuteczne	431
Zadania	433
R o z d z i a ł 18. Radiotechnika	434
18.1. Wprowadzenie	434
18.2. Podstawy fizyczne wytwarzania i odbioru fal elektromagnetycznych	434
18.3. Zastosowanie lamp elektronowych diody i triody	437
18.4. Kodowanie dźwięku. Fale modulowane	440
18.5. Telewizja i radar	443
CZEŚĆ IV. ZJAWISKA FALOWE	447
R o z d z i a ł 19. Opis ruchu falowego	447
19.1. Klasyfikacja fal.	447
19.2. Opis fal harmonicznyc	451
19.3. Strumień energii i natężenie fali	453
19.4. Płaskie fale harmoniczne	455
19.5. Interferencja fal	456
19.6. Fale stojące	458
19.7. Dudnienia i modulacja amplitudy	459
19.8. Analiza fali złożonej	461
19.9. Zasada Huyghensa. Ugięcie fal	462
19.10. Odbicie i załamanie fal	466
19.11. Całkowite wewnętrzne odbicie	468
19.12. Drgania własne i rezonans	468
Zadania	470
R o z d z i a ł 20. Akustyka	471
20.1. Podstawowe pojęcia akustyki	471
20.2. Mechanizm powstawania wrażeń słuchowych	472
20.3. Rozchodzenie się fal dźwiękowych	474
20.4. Wyznaczanie prędkości dźwięku	476
20.5. Zjawisko Dopplera	478
Zadania	479
R o z d z i a ł 21. Optyka klasyczna	481
21.1. Falowy opis światła.	481
21.2. Rozchodzenie się światła w próżni i ośrodkach materialnych	482
21.3. Światło jako fala elektromagnetyczna	485
21.4. Interferencja fal harmonicznyc, wysyłanych przez dwa identyczne, równoległe źródła liniowe	486
21.5. Pomiar długości fali światła	489
21.6. Dyfrakcja światła	492
21.7. Polaryzacja światła	494
21.8. Polaryzatory	496
21.9. Podstawowe prawa optyki geometrycznej	498
21.10. Cień i półcień	500
21.11. Obrazy rzeczywiste i pozorne	501
21.12. Odbicie od zwierciadła płaskiego	503
21.13. Zwierciadło kuliste wklęsłe	504
21.14. Zwierciadło kuliste wypukłe	508
21.15. Załamanie światła monochromatycznego na granicy ośrodków	510

21.16. Płytką płaskorównoległą i pryzmat	512
21.17. Rozszczepienie światła białego w pryzmacie	515
21.18. Soczewki cienkie	516
21.19. Obrazy w soczewkach	520
21.20. Powstawanie obrazów dla zbieżnych wiązek promieni	522
21.21. Zdolność skupiająca	524
21.22. Przyrządy optyczne	525
21.23. Fotometria	531
Zadania	535
CZĘŚĆ V. ELEMENTY FIZYKI WSPÓŁCZESNEJ	539
Rozdział 22. Fizyka atomowa	539
22.1. Wprowadzenie	539
22.2. Widmo promieniowania atomu wodoru	540
22.3. Emisja i absorpcja fotonów.	541
22.4. Promieniowanie rentgenowskie	546
22.5. Zjawisko Comptona	549
22.6. Barwy ciał	551
Rozdział 23. Fizyka jądrowa	553
23.1. Pojęcia podstawowe	553
23.2. Rozpraszanie	554
23.3. Energia wiązania jądra	555
23.4. Modele jądrowe	558
23.5. Promieniotwórczość naturalna	559
23.6. Reakcje jądrowe	564
23.7. Reakcja łańcuchowa	566
23.8. Reakcja syntezy.	568
23.9. Promieniowanie kosmiczne	570
23.10. Siły jądrowe i cząstki elementarne	570
Rozwiązania zadań	574