

SPIS TREŚCI

WSTĘP	1
ROZDZIAŁ 1. OD ASTRONOMII STAROŻYTNEJ DO GALILEUSZA	4
1.1. Astronomia starożytna i model Ptolemeusza	4
1.2. Teoria heliocentryczna Kopernika	12
1.3. Filozoficzne aspekty przewrotu Kopernikańskiego	17
1.4. Prawa Keplera ruchu planetarnego	21
1.5. Fizyka Arystotelesa a fizyka Galileusza	23
1.6. Zasada bezwładności i zasada względności Galileusza	27
Pytania i problemy	31
Literatura uzupełniająca	32
ROZDZIAŁ 2. MECHANIKA KLASYCZNA	33
2.1. Prawa dynamiki Newtona	34
2.2. Wyznaczanie trajektorii ruchu	41
2.3. Dwie wersje determinizmu	45
2.4. Układy odniesienia i transformacja Galileusza	51
2.5. Czas i przestrzeń w mechanice klasycznej	54
2.6. Teoria grawitacji Newtona	60
2.7. Mechanika klasyczna po Newtonie	66
2.8.* Elementy mechaniki analitycznej	73
Pytania i problemy	80
Literatura uzupełniająca	81
ROZDZIAŁ 3. NAUKA O CIEPLE	82
3.1. Ciepło i temperatura	84
3.2. Ciepło a praca mechaniczna	86
3.3. Dwie zasady termodynamiki	89
3.4. Druga zasada termodynamiki i entropia	90
3.5. Redukcja termodynamiki do mechaniki	94
3.6. Druga zasada termodynamiki w ujęciu mechaniki statystycznej	100
3.7. Statystyczny argument Boltzmanna i strzałka czasu	103
Pytania i problemy	112
Literatura uzupełniająca	113

ROZDZIAŁ 4. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM.....	114
4.1. Elektrostatyka i pola	115
4.2. Potencjał i linie sił	119
4.3. Magnetyzm	124
4.4. Strumień i krążenie pola	127
4.5. Prawo Ampère’a-Maxwella i równania Maxwella	130
4.6. Unifikacja elektromagnetyzmu	134
4.7. Fale elektromagnetyczne	138
4.8. Światło jako fala elektromagnetyczna.....	141
4.9.* Matematyczne podstawy teorii Maxwella	145
Pytania i problemy.....	152
Literatura uzupełniająca	153
ROZDZIAŁ 5. SZCZEGÓLNA TEORIA WZGLĘDNOŚCI.....	154
5.1. Doświadczalne testy hipotezy eteru.....	154
5.2. Względność równoczesności i transformacja Lorentza	159
5.3. Dwa relatywistyczne efekty	163
5.4. Geometria czasoprzestrzeni Minkowskiego	166
5.5. Efekty relatywistyczne na diagramach	171
5.6. Niektóre filozoficzne konsekwencje szczególnej teorii względności	175
5.7. Relatywistyczna dynamika	178
5.8.* Relatywistyczna teoria elektromagnetyzmu: siła Lorentza	183
5.9.* Wyprowadzenie równań Maxwella.....	188
Pytania i problemy.....	195
Literatura uzupełniająca	196
ROZDZIAŁ 6. OGÓLNA TEORIA WZGLĘDNOŚCI	197
6.1. Zasada równoważności Einsteina	198
6.2. Krzywizna (czaso)przestrzeni.....	200
6.3. Równanie Einsteina.....	207
6.4. Empiryczne konsekwencje OTW.....	210
6.5. Ruch i czasoprzestrzeń	213
6.6.* Podstawy geometrii różniczkowej.....	218
6.6.1. Wektory i tensory	218
6.6.2. Pochodna kowariantna, geodezyjne i krzywizna	223
6.7.* Fizyka w zakrzywionej czasoprzestrzeni	229
Pytania i problemy.....	236
Literatura uzupełniająca	236
ROZDZIAŁ 7. MECHANIKA KWANTOWA.....	238
7.1. Od eksperymentów do kwantów	239
7.2. Stany kwantowe, prawdopodobieństwa, superpozycje	245
7.3. Wielkości pomiarowe i zasada nieoznaczoności	248
7.4. Argument EPR i niekompletność mechaniki kwantowej.....	250
7.5. Twierdzenie Bella i nielokalność	253
7.6. Problem pomiaru	256
7.7. Interpretacje mechaniki kwantowej	259

Spis treści

7.8. Statystyki kwantowe i nieodróżnialność	263
7.9.* Elementy formalizmu mechaniki kwantowej	268
Pytania i problemy	279
Literatura uzupełniająca	279
ZAMIAST ZAKOŃCZENIA	281
INDEKS	284