

Spis treści

Wstęp	vii
Podziękowania	ix
Fale – przewodnik dla studenta	xi
1. Fale - podstawy	1
1.1. Definicje	1
1.2. Podstawowe zależności	5
1.3. Wektory – pojęcia podstawowe	8
1.4. Liczby zespolone	13
1.5. Wzory Eulera	23
1.6. Funkcje falowe	26
1.7. Przedstawienie funkcji falowej za pomocą wskazów	32
1.8. Zadania	41
2. Równanie falowe	43
2.1. Pochodne cząstkowe	43
2.2. Klasyczne równanie falowe	52
2.3. Własności równania falowego	59
2.4. Cząstkowe równania różniczkowe powiązane z równaniem falowym	68
2.5. Zadania	72
3. Fale składowe	75
3.1. Ogólne rozwiązanie równania falowego	75
3.2. Warunki brzegowe	80
3.3. Teoria Fouriera	94
3.4. Pakiety falowe i dyspersja	115
3.5. Zadania	122
4. Równanie falowe dla fal mechanicznych	123
4.1. Własności fal mechanicznych	123
4.2. Fale na strunie	125
4.3. Fale ciśnienia	133

4.4. Energia i moc fali mechanicznej	149
4.5. Odbicie, transmisja i impedancja fali	147
4.6. Zadania	157
5. Równanie falowe dla fal elektromagnetycznych	159
5.1. Własności fal elektromagnetycznych	159
5.2. Równania Maxwella	162
5.3. Równanie falowe dla fal elektromagnetycznych	165
5.4. Rozwiązanie równania falowego dla płaskich fal elektromagnetycznych	167
5.5. Energia, moc i impedancja fal elektromagnetycznych	174
5.6. Zadania	179
6. Kwantowe równanie falowe	181
6.1. Własności fal i cząstek	182
6.2. Dualizm korpuskularno-falowy	185
6.3. Równanie Schrödingera	190
6.4. Funkcje falowe prawdopodobieństwa	194
6.5. Kwantowy pakiet falowy	196
6.6. Zadania	207
Literatura	209
Indeks	211