

Spis treści

<b>PRZEDMOWA</b>	<b>9</b>
<b>WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ</b>	<b>11</b>
<b>1 WSTĘP</b>	<b>15</b>
1.1 Przedmiot rozważań	15
1.2 Podstawowe założenia i ograniczenia klasycznej teorii pola	16
1.3 Równania Maxwella	17
1.4 Wybrane interpretacje równań Maxwella	21
1.5 Rodzaje ośrodków	26
1.6 Rachunek symboliczny w zagadnieniach polowych	28
Zadania	32
<b>2 WŁASNOŚCI FALI PŁASKIEJ</b>	<b>33</b>
2.1 Równania falowe w dielektryku idealnym i ich rozwiązania	33
2.2 Fala płaska w dielektryku stratnym	39
2.3 Polaryzacja fali	44
2.4 Fale w małostratnych ośrodkach rzeczywistych	47
2.5 Fale w przewodnikach rzeczywistych	50
Zadania	51
<b>3 ZALEŻNOŚCI ENERGETYCZNE W POLU ELEKTROMAGNETYCZNYM</b>	<b>53</b>
3.1 Straty w polu elektromagnetycznym	53
3.2 Energia magazynowana w polach elektrycznym i magnetycznym	55
3.3 Twierdzenie Poyntinga w postaci rzeczywistej	57
3.4 Twierdzenie Poyntinga w postaci zespolonej	59
3.5 Własności tensorów $\mu$ oraz $\varepsilon$ w zależności od stratności ośrodka	59
Zadania	61
<b>4 PROPAGACJA FAL W RÓŻNYCH OŚRODKACH</b>	<b>62</b>
4.1 Propagacja fal płaskich w ośrodkach o anizotropii jednoosiowej	62
4.2 Fale w ośrodku żyro tropowym	67
4.3 Fale w gazie zjonizowanym	70
4.4 Własności plazmy w stałym polu magnetycznym	74
4.5 Prędkości fazowa i grupowa	75
4.6 Fale w ośrodkach niejednorodnych	77
4.7 Fale w ośrodkach nieliniowych	78
Zadania	80

<b>5 FALE NA GRANICY DWÓCH OŚRODKÓW</b>	<b>82</b>
5.1 Uwagi wstępne	82
5.2 Warunki brzegowe dla pól elektromagnetycznych	83
5.3 Fala płaska padająca prostopadłe na granicę dwóch ośrodków	88
5.4 Fala płaska padająca ukośnie na granicę dwóch ośrodków	95
5.5 Odbicia fal w warunkach rzeczywistych	107
Zadania	110
<b>6 POTENCJAŁY. ŹRÓDŁA I PROMIENIOWANIE FAL</b>	<b>112</b>
6.1 Wstęp	112
6.2 Statyczne potencjały skalarne	113
6.3 Magnetyczny potencjał wektorowy	116
6.4 Potencjały pól zmiennych	117
6.5 Przybliżenie quasi-statyczne potencjałów pól zmiennych	119
6.6 Potencjały Hertza	120
6.7 Obliczanie pól w sąsiedztwie dipola Hertza	122
6.8 Podstawowe parametry anten	124
6.9 Układy anten dipolowych	127
Zadania	131
<b>7 FALE TEM W PROWADNICACH FALOWYCH</b>	<b>133</b>
7.1 Uwagi wstępne. Rodzaje fal	133
7.2 Sprowadzenie równań Maxwella do dwuwymiarowego równania Laplace'a	134
7.3 Metody rozwiązywania równania Laplace'a (zagadnienie Dirichleta)	137
7.4 Parametry obwodowe linii TEM	149
7.5. Linie TEM o stratnych przewodach	158
7.6. Linie TEM o niejednorodnym dielektryku	161
7.7. Najczęściej stosowane linie TEM i ich własności	163
Zadania	165
<b>8 FALE ELEKTROMAGNETYCZNE W FALOWODACH</b>	<b>167</b>
8.1. Ogólne własności fal w falowodach z przewodzącymi ściankami	167
8.2. Przykłady falowodów z przewodzącymi ściankami	173
8.3. Straty w falowodach z przewodzącymi ściankami	183
8.4. Niejednorodności w falowodach. Schematy zastępcze	185
8.5. Inne rodzaje falowodów	190
Zadania	201
<b>9 POLA W REZONATORACH</b>	<b>202</b>
9.1. Wstęp	202
9.2. Ogólne własności pól w rezonatorach	203
9.3. Twierdzenie o perturbacji	210
9.4. Drgania wymuszone w rezonatorze	212

9.5. Schematy zastępcze rezonatora	215
9.6. Najczęściej stosowane typy rezonatorów	215
9.7. Inne typy rezonatorów	219
Zadania	222
<b>10 WYBRANE OGÓLNE WŁASNOŚCI PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH</b>	<b>223</b>
10.1. Jednoznaczność rozwiązań równań Maxwella	223
10.2. Równoważność rozwiązań równań Maxwella	225
10.3. Metoda odbić	227
10.4. Dualność rozwiązań równań Maxwella	228
10.5. Zasada Babineteta	229
10.6. Twierdzenie Lorentza o wzajemności	231
10.7. Ogólna klasyfikacja problemów brzegowych	234
10.8. Funkcje Greena	242
Zadania	243
<b>11 KOMPUTEROWA ANALIZA ELEKTROMAGNETYCZNYCH PROBLEMÓW BRZEGOWYCH</b>	<b>245</b>
11.1. Metoda różnic skończonych	245
11.2. Metoda momentów i metoda elementu skończonego	250
11.3. Metody korzystające z funkcji Greena	253
11.4. Porównanie przedstawionych metod i zakresów ich zastosowań	255
<b>Dodatek 1</b> Układ jednostek MKSA	261
<b>Dodatek 2</b> Współrzędne krzywoliniowe	263
<b>Dodatek 3</b> Wybrane zależności analizy wektorowej	266
<b>Dodatek 4</b> Własności funkcji Bessela	268
<b>Dodatek 5</b> Pola w falowodach prostokątnym i kołowym	270
<b>ROZWIĄZANIA ZADAŃ</b>	<b>277</b>
<b>LITERATURA</b>	<b>299</b>
<b>SKOROWIDZ</b>	<b>301</b>