

Spis treści

1. Historia w skrócie 1

- 1.1. Wstęp 1
- 1.2. Początki 1
- 1.3. Od siedemnastego wieku 2
- 1.4. Dziewiętnasty wiek 4
- 1.5. Optyka w dwudziestym wieku 7

2. Ruch falowy 10

- 2.1. Fale jednowymiarowe 10
- 2.2. Fale harmoniczne 14
- 2.3. Faza i prędkość fazowa 17
- 2.4. Zasada superpozycji 20
- 2.5. Postać zespolona 21
- 2.6. Wskazy i dodawanie fal 23
- 2.7. Fale płaskie 24
- 2.8. Trójwymiarowe różniczkowe równanie falowe 27
- 2.9. Fale sferyczne 28
- 2.10. Fale cylindryczne 30

3. Teoria elektromagnetyzmu, fotony i światło 36

- 3.1. Podstawowe prawa teorii elektromagnetycznej 37
- 3.2. Fale elektromagnetyczne 44
- 3.3. Energia i pęd 47
- 3.4. Promieniowanie 58
- 3.5. Światło w grubym ośrodku 66
- 3.6. Widmo elektromagnetyczne fotonu 73
- 3.7. Kwantowa teoria pola 80

4. Propagacja światła 87

- 4.1. Wstęp 87
- 4.2. Rozpraszanie Rayleigha 87
- 4.3. Odbicie 97
- 4.4. Załamanie 102
- 4.5. Zasada Fermata 108
- 4.6. Podejście elektromagnetyczne 113
- 4.7. Całkowite wewnętrzne odbicie 124
- 4.8. Właściwości optyczne metali 130

- 4.9. Dobrze znane przejawy oddziaływania światła z materią 134

- 4.10. Podejście Stokesa do odbicia i załamania 139

- 4.11. Fotony, fale i prawdopodobieństwo 140

5. Optyka geometryczna 153

- 5.1. Uwagi wstępne 153
- 5.2. Soczewki 154
- 5.3. Przysłony 175
- 5.4. Zwierciadła 178
- 5.5. Pryzmaty 190
- 5.6. Optyka światłowodowa 196
- 5.7. Układy optyczne 204
- 5.8. Kształtowanie frontu falowego 230
- 5.9. Soczewkowanie grawitacyjne 235

6. Trochę więcej o optyce geometrycznej 247

- 6.1. Soczewki grube i układy soczewek 247
- 6.2. Analityczne wyznaczanie biegu promieni 250
- 6.3. Aberracje 257
- 6.4. Układy gradientowe (GRIN) 279
- 6.5. Uwagi końcowe 281

7. Superpozycja fal 286

- 7.1. Dodawanie fal o takiej samej częstotliwości 287
- 7.2. Dodawanie fal o różnych częstotliwościach 298
- 7.3. Nieharmoniczne fale okresowe 307
- 7.4. Fale nieokresowe 312

8. Polaryzacja 329

- 8.1. Natura światła spolaryzowanego 329
- 8.2. Polaryzatory 335
- 8.3. Dichroizm 337
- 8.4. Dwójtomność 340

8.5.	Rozpraszanie i polaryzacja	348
8.6.	Polaryzacja przez odbicie	351
8.7.	Opóźniacze	355
8.8.	Polaryzatory kołowe	361
8.9.	Polaryzacja światła polichromatycznego	362
8.10.	Aktywność optyczna	364
8.11.	Wymuszone efekty optyczne – modulatory optyczne	369
8.12.	Ciekłe kryształy	374
8.13.	Matematyczny opis polaryzacji	377

9. Interferencja 389

9.1.	Rozważania wstępne	390
9.2.	Warunki zachodzenia interferencji	394
9.3.	Interferometry z podziałem czoła fali	397
9.4.	Interferometry z podziałem amplitudy	404
9.5.	Typy i położenie prążków interferencyjnych	419
9.6.	Interferencja wielu wiązek	420
9.7.	Zastosowania warstw pojedynczych i wielopowłokowych	430
9.8.	Zastosowania interferometrii	436

10. Dyfrakcja 448

10.1.	Uwagi wstępne	448
10.2.	Dyfrakcja Fraunhofera	457
10.3.	Dyfrakcja Fresnela	488
10.4.	Teoria skalarna dyfrakcji Kirchhoffa	512
10.5.	Dyfrakcyjne fale krawędziowe	515

11. Optyka fourierowska 522

11.1.	Wprowadzenie	522
11.2.	Transformaty Fouriera	522
11.3.	Zastosowania optyczne	533

12. Podstawy teorii koherencji 563

12.1.	Wstęp	563
12.2.	Widzialność	566
12.3.	Funkcja koherencji wzajemnej i stopień koherencji	570
12.4.	Koherencja i interferometria gwiazdowa	576

13. Optyka współczesna: lasery i inne tematy 584

13.1.	Lasery i światło laserowe	584
13.2.	Obrazowanie – przestrzenny rozkład informacji optycznej	608
13.3.	Holografia	625
13.4.	Optyka nieliniowa	641

Dodatek 1. Teoria elektromagnetyzmu 651

Dodatek 2. Teoria dyfrakcji Kirchhoffa 654

Tabela 1 655

Rozwiązania wybranych zadań 660

Bibliografia 686

Skorowidz 690