

# OPTYKA

EUGENE HECHT

WYDAWNICTWO NAUKOWE PWN

# 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. Przystony 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	12. Podstawy teorii koherencji	563
8.6. Polaryzacja przez odbicie	351	12.1. Wstęp	563
8.7. Opóźniacze	355	12.2. Widzialność	566
8.8. Polaryzatory kołowe	361	12.3. Funkcja koherencji wzajemnej i stopień koherencji	570
8.9. Polaryzacja światła polichromatycznego	362	12.4. Koherencja i interferometria gwiazdowa	576
8.10. Aktywność optyczna	364	13. Optyka współczesna: lasery i inne tematy	584
8.11. Wymuszone efekty optyczne – modulatory optyczne	369	13.1. Lasery i światło laserowe	584
8.12. Ciekłe kryształy	374	13.2. Obrazowanie – przestrzenny rozkład informacji optycznej	608
8.13. Matematyczny opis polaryzacji	377	13.3. Holografia	625
9. Interferencja	389	13.4. Optyka nieliniowa	641
9.1. Rozważania wstępne	390	Dodatek 1. Teoria elektromagnetyzmu	651
9.2. Warunki zachodzenia interferencji	394	Dodatek 2. Teoria dyfrakcji Kirchhoffa	654
9.3. Interferometry z podziałem czoła fali	397	Tabela 1	655
9.4. Interferometry z podziałem amplitudy	404	Rozwiązania wybranych zadań	660
9.5. Typy i położenie prążków interferencyjnych	419	Bibliografia	686
9.6. Interferencja wielu wiązek	420	Skorowidz	690
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		