

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