

OBSAH

Předmluva	15
Seznam nejdůležitějších značek	17
Úvod	21

A. PAPRSKOVÁ OPTIKA

I. POVAHA A ŠÍŘENÍ SVĚTLA

1. Vývoj názorů o světle	33
a) Teorie emanační	33
b) Teorie vlnová	35
c) Teorie elektromagnetická	35
d) Teorie kvantová	37
e) Vlnová mechanika	38
2. Přímočaré šíření světla	40
a) Vlnoplochy a paprsky	41
b) Přímočaré šíření	43
c) Stíny	43
d) Huygensův princip	45
3. Rychlost světla a její měření	45
a) Metody přímé	46
1. Römerova metoda	46
2. Fizeauova metoda	47
3. Foucaultova metoda	49
4. Michelsonova metoda	49
5. Karolusova-Mittelstaedtova metoda	51
6. Andersonova metoda	51
b) Metody nepřímé	52
1. Bradleyova metoda	53

2. Kohlrauschova-Weberova metoda	54
3. Rosova-Dorseyova metoda	54
4. Fázová a grupová rychlost	55
Úlohy	58

II. ZÁKONY PAPRSKOVÉ OPTIKY

5. Index lomu	59
6. Zákon lomu a odrazu světla	64
a) Zákon lomu v rovině	64
b) Zákon lomu v prostoru	67
7. Průchod světla hranolem a planparalelní destičkou	68
a) Hranol	68
b) Klin	71
c) Planparalelní destička	72
8. Odraz na rovinném zrcadle	74
a) Odraz paprsku na otáčejícím se rovinném zrcadle	74
b) Odraz na dvou zrcadlech	74
9. Úplný odraz. Odrazné hranoly	76
a) Úplný odraz	76
b) Odrazné hranoly	77
c) Odraz při lomu	79
10. Odraz světla na kovech	83
11. Fermatův princip	86
Úlohy	90

III. GEOMETRICKÉ ZÁKLADY OPTICKÉHO ZOBRAZOVÁNÍ

12. Pojem optického zobrazení	94
13. Zobrazení kulovou plochou	98
a) Lom paprsku kulovou plochou	98
b) Zobrazování kulovou plochou v paraxiálním prostoru	101
c) Sdružené body	102
d) Zvětšení	104
e) Základní body	107
f) Ohniskové vzdálenosti	107
g) Zobrazení vztažené na ohniska	108
14. Zobrazení centrovanou soustavou dvou kulových ploch	110
a) Sdružené body	112
b) Zvětšení	112
c) Hlavní body	114
d) Ohniskové vzdálenosti	115
e) Zobrazení vztažené na ohniska	116
f) Zobrazení vztažené na hlavní body	116
g) Čočka ve vzduchu	117

15. Zobrazení centrovanou soustavou <i>j</i> kulových ploch	124
a) Sdružené body	124
b) Zvětšení	126
c) Základní body optické soustavy	128
d) Ohniskové vzdálenosti optické soustavy	129
e) Zobrazovací rovnice	131
16. Zobrazení soustavou čoček	134
17. Zobrazení soustavou tenkých čoček	139
18. Omezení paprskových svazků v optické soustavě	146
a) Příčiny omezení paprskových svazků	146
b) Zobrazení vztažené na pupily	148
c) Základní charakteristiky optické soustavy	149
d) Zobrazení bodů prostoru v jedné rovině	150
e) Telecentrický chod paprsků	152
19. Optické vady zobrazovacích soustav	154
A. Vady monochromatické	154
a) Otvorová vada	155
b) Zkreslení	159
c) Astigmatismus a zklenutí	161
d) Koma	168
B. Vady barevné	174
a) Barevná vada polohy	175
b) Barevná vada velikosti	176
20. Zrcadla	178
a) Zrcadlo kulové	178
b) Soustava dvou zrcadel	182
c) Optické vady kulového zrcadla	185
b) Použití zrcadel	187
Úlohy	188

IV. FOTOMETRIE

21. Základní fotometrické pojmy	199
a) Světelný tok	199
b) Svitivost	200
c) Jas	201
d) Světlení (intenzita světlení)	202
e) Osvětlení (intenzita osvětlení)	202
22. Fotometrické jednotky	205
a) Kandela	205
b) Lumen	206
c) Nit	207
d) Lux	208
23. Fotometry	209

24. Fotometrické vlastnosti optické soustavy	215
a) Osvětlení obrazu plošného zdroje	215
b) Osvětlení obrazu bodového zdroje	218
c) Zvýšení osvětlení optickou soustavou	219
Úlohy	221

V. OKO A VIDĚNÍ

25. Stavba a optická soustava oka	224
a) Stavba oka	224
b) Optická soustava oka	225
26. Monokulární vidění	226
a) Vznik zrakového vjemu	226
b) Viditelnost	229
c) Subjektivní jas	232
d) Akomodace	233
27. Vady oka a jejich odstranění	236
a) Barevná vada	236
b) Otvorová vada	236
c) Astigmatismus	237
d) Oko ametropické	237
28. Binokulární vidění	240
29. Vnímání a měření barev	240

VI. OPTICKÉ PŘÍSTROJE

A. SUBJEKTIVNÍ OPTICKÉ PŘÍSTROJE

30. Brýle	256
31. Mikroskopy	258
1. Lupa	258
2. Složený mikroskop	261
a) Prvky mikroskopu	264
b) Mechanické zařízení mikroskopu	270
c) Rozlišovací schopnost mikroskopu	271
d) Typy mikroskopů	275
3. Mikroskopické techniky	280
32. Dalekohledy	288
a) Stavba dalekohledu	288
b) Základní vlastnosti dalekohledu	292
c) Prvky dalekohledu	295
d) Typy dalekohledů	304

B. OBJEKTIVNÍ OPTICKÉ PŘÍSTROJE

33. Fotografické přístroje	320
--------------------------------------	-----

a) Fotografický objektiv a jeho základní vlastnosti	320
b) Typy fotografických objektivů	325
34. Zvětšovací přístroje	330
35. Promítací přístroje	334
a) Diaskopické promítání	338
b) Episkopické promítání	341
c) Promítání na široké plátno	342

C. LABORATORNÍ OPTICKÉ PŘÍSTROJE

36. Refraktometry	351
a) Stavba refraktometru	352
b) Typy refraktometrů	355
Úlohy	361

B. VLNOVÁ OPTIKA

VII. DISPERZE A ABSORPCE SVĚTLA

37. Rozklad světla	369
38. Spektrum	372
a) Druhy spekter	372
b) Záření infračervené	374
c) Záření ultrafialové	378
39. Normální disperze	378
40. Výpočet indexu lomu a charakteristické disperze látky pro libovolnou vlnovou délku	383
41. Disperze hranolu a šířka spektra	387
a) Disperze hranolu	387
b) Úhlová šířka spektra	388
42. Hranol achromatický a přímohledný	390
a) Hranol achromatický	390
b) Hranol přímohledný	392
43. Absorpce záření	394
44. Anomální disperze	396
45. Teorie disperze a absorpce	402
46. Spektrální analýza	409
47. Spektrální přístroje	412
a) Optická soustava spektrálního přístroje	412
b) Typy spektrálních přístrojů	420
48. Fotometrické přístroje	427
a) Měřicí metody	427
b) Typy fotometrických přístrojů	429

VIII. INTERFERENCE SVĚTLA

49. Matematické vyjádření vlnivého pohybu.	439
50. Skládání vlnění	442
51. Interference světla dvou zdrojů	446
52. Podmínky koherence	448
53. Metody k získání koherentních zdrojů	451
a) Youngův pokus	452
b) Fresnelova zrcadla	454
c) Lloydovo zrcadlo	457
d) Fresnelův dvojhranol	458
e) Billetovy dvojčochy	459
54. Interference světla N zdrojů	460
55. Interference světla ve vrstvách	468
a) Planparalelní vrstva	468
b) Vrstva proměnlivé tloušťky	477
56. Tenké vrstvy v technické praxi	490
a) Protidrazové vrstvy	490
b) Odrazové vrstvy	501
c) Interferenční filtry	505
57. Interferometry	511
a) Interferenční komparátory	511
b) Interferenční refraktometry	513
c) Interferenční spektroskopy	516
58. Stojaté světelné vlny	524
59. Užití interference světla	527
Úlohy	533

IX. OHYB SVĚTLA

60. Princip Huygensův-Fresnelův	538
61. Matematické vyjádření ohybových jevů	539
62. Rozdělení ohybových jevů	541
63. Babinetův princip	542
64. Ohybové jevy Fraunhoferovy	543
a) Ohyb na štěrbině	543
b) Ohyb na obdélníkovém otvoru	552
c) Ohyb na kruhovém otvoru	555
d) Ohyb na soustavě náhodně rozdělených otvorů	559
e) Ohyb na dvou štěrbinách	561
f) Ohyb na mřížce	567
g) Ohyb na vícerozměrné mřížce	577
65. Ohybové jevy Fresnelovy	581
a) Ohyb kruhovým otvorem	581

b) Ohyb na kruhovém terčíku	585
c) Ohyb na hraně	586
d) Ohyb na štěrbíně	589
e) Ohyb na vlákně	590
f) Cornuova spirála	591
66. Rozlišovací schopnost optických přístrojů	604
a) Rozlišovací schopnost dalekohledu	605
b) Rozlišovací schopnost mikroskopu	607
c) Rozlišovací schopnost fotografického objektivu	612
d) Rozlišovací schopnost hranolu	615
é) Rozlišovací schopnost mřížky	618
f) Rozlišovací schopnost interferometru	619
g) Použití interferometrů ve spektroskopii vysoké rozlišovací schopnosti	622
h) Apodizace	624
67. Metoda fázového kontrastu	629

X. POLARIZACE SVĚTLA

68. Vznik a vlastnosti polarizovaného světla	637
69. Fresnelovy vzorce	641
70. Polarizace světla odrazem a lomem	648
a) Polarizace odrazem	648
b) Polarizace lomem	655
71. Polarizace světla při úplném odrazu	660
72. Polarizace světla při odrazu na kovech	665
a) Optické konstanty kovů	665
b) Tenké dielektrické vrstvy na kovu	671
c) Měření optických konstant kovů	672
d) Studená zrcadla	672
73. Dvojlom světla	674
74. Polarizace dvojlomem	683
75. Polarizace absorpcí a rozptylem	686
a) Polarizace absorpcí	686
b) Polarizace rozptylem	686
76. Polarizační zařízení	688
a) Polarizátory jednopaprskové	689
b) Polarizátory dvojpaprskové	692
77. Interference polarizovaného světla	694
a) Interference polarizovaného světla při rovnoběžných svazcích	694
b) Interference polarizovaného světla při konvergentních svazcích	705
c) Dvojlomné filtry	711
d) Umělý dvojlom	714
78. Rotační polarizace	718



79. Polarizační přístroje	728
a) Přístroje k určení otáčivosti látek	728
b) Přístroje ke zkoumání průhledných prostředí	732
Úlohy	734

XI. ATMOSFÉRICKÁ OPTIKA

80. Zdánlivý tvar oblohy	738
81. Lom světla v atmosféře	739
a) Jevy podmíněné astronomickou refrakcí	744
b) Jevy vyvolané terestrickou refrakcí	746
82. Optické jevy vyvolané rozptylem, disperzí a ohybem světla	749
a) Modrá barva oblohy	750
b) Soumrak a červánky	750
c) Duha	753
d) Zelený paprsek	759
e) Halové jevy	761
f) Ohybové jevy v atmosféře	764

C. OPTICKÉ METODY VE VĚDĚ A VÝROBĚ

XII. ZÁKLADY OPTICKÉ METROLOGIE

83. Význam oka při měření	768
84. Etalon délky	770

XIII. ZÁKLADNÍ OPTICKÁ MĚŘENÍ

85. Zařízení pro optická měření	773
a) Kolimátor	773
b) Dalekohled s ohniskovou značkou	773
c) Autokolimační dalekohled	774
d) Odčítací dalekohled	775
e) Fotometr	775
f) Spektrometr (goniometr)	775
86. Měření základních optických veličin	778
a) Stanovení indexu lomu hranolu metodou minimální úchytky	778
b) Měření indexu lomu univerzálním refraktometrem	780
c) Měření indexu lomu Pulfrichovým refraktometrem	782
d) Stanovení poloměru křivosti čočky autokolimační metodou	784
e) Stanovení ohniskové vzdálenosti tenké čočky	785
f) Stanovení ohniskové vzdálenosti optické soustavy	788
g) Stanovení svítivosti světelného zdroje a propustnosti optické soustavy	791
h) Měření z fyziologické optiky	792
ch) Stanovení zvětšení vizuálních optických přístrojů	793



- i) Stanovení vlnové délky světla 800
 j) Stanovení disperzní křivky hranolu 804

XIV. VYUŽITÍ OPTICKÝCH VLASTNOSTÍ SVĚTLA V METROLOGII

87. Interferometrická měření malých přemístění nebo deformací	807
a) Registrační metoda	807
b) Metoda využívající většího počtu záření	807
88. Pozorování fázových předmětů použitím interference	809
a) Interferometry s bočním zdvojením	811
b) Interferometr s podélným zdvojením	813
89. Zjišťování a měření nerovností na lesknoucích se plochách	814
90. Zjišťování nehomogenosti prostředí	816
VÝSLEDKY ÚLOH	819
POUŽITÍ-KOMPLEXNÍCH ČÍSEL K VYJADŘOVÁNÍ KMITAVÝCH POHYBŮ	831
LITERATURA	222
1. Česká literatura	834
2. Cizojazyčná literatura	834
REJSTŘÍKY	836
1. Rejstřík jmenný	836
2. Rejstřík věcný	839