

Obsah

I Teoretický úvod	9
1 Lom světla. Disperze	11
1.1 Základní zákony odrazu a lomu	11
1.2 Totální refraktometry	13
1.3 Refraktometry založené na odchylce paprsku při průchodu hranolem (vychylovací metody)	15
1.3.1 Fraunhoferova metoda	15
1.3.2 Měření indexu lomu kapaliny pomocí V-hranolu	17
1.4 Disperze	18
1.5 Fresnelovy vzorce	20
2 Geometrická optika. Optické zobrazení	24
2.1 Charakter optického zobrazení	24
2.2 Vlastnosti projektivního zobrazení - ohniskové roviny	25
2.3 Zobrazení centrovanými optickými systémy	26
2.4 Souřadnice předmětového a obrazového prostoru a zobrazovací rovnice	27
2.5 Příčné zvětšení a hlavní body a roviny	28
2.6 Úhlové zvětšení a uzlové body	28
2.7 Kombinace dvou projektivních zobrazení	30
2.8 Lom paraxiálních paprsků na sférické ploše	32
2.9 Průchod paraxiálních paprsků tlustou čočkou	34
2.10 Plankonvexní tlustá čočka	36
2.11 Průchod paraxiálních paprsků tenkou čočkou	37
2.12 Určování ohniskové vzdálenosti čočky	38
2.13 Sférická vada čoček	40
2.14 Barevná vada čoček	41
3 Fotometrie	42
4 Interference a ohyb (difrakce)	45
4.1 Základní podmínky pro vznik interference	45
4.2 Fázový a dráhový rozdíl	46
4.3 Interference ve sbíhavých svazcích	47
4.4 Interference na tenkých vrstvách	48
4.5 Interference mnoha svazků	49
4.6 Difrakce (ohyb)	52
4.7 Fresnelova difrakce	52
4.8 Fraunhoferova difrakce	54
4.9 Difrakční mřížka	56

4.10	Základy fourierovské optiky	58
4.10.1	Fourierova transformace pomocí čočky a prostorová filtrace	58
4.10.2	Matematická formulace Fourierovy transformace	60
5	Polarizace světla	66
5.1	Pojem polarizace	66
5.2	Polarizace rovinné harmonické monochromatické světelné vlny	66
5.3	Polarizace světelných svazků	69
5.4	Některé metody získání polarizovaného světla	69
5.4.1	Některé zdroje lineárně polarizovaného světla	69
5.4.2	Polarizace světla při reflexi a transmisi	70
5.4.3	Využití dichroismu	70
5.4.4	Využití dvojlomu pro získání polarizovaného světla	71
5.5	Interference polarizovaného světla	73
5.6	Stáčení polarizační roviny	75
5.6.1	Krystalické opticky aktivní látky	76
5.6.2	Opticky aktivní kapaliny	77
5.6.3	Faradayův jev	78
5.6.4	Polarimetry	83
5.6.5	Umělý dvojlom	85
5.6.6	Měření malých rozdílů indexů lomu řádného a mimořádného paprsku interferenčními metodami	86
5.6.7	Sénarmontovo kompenzační zařízení	87
6	Optická spektroskopie	90
6.1	Atomová spektra	91
6.2	Spektrum vodíku	92
6.3	Šířka spektrálních čar	94
6.4	Zeemanův jev	96
6.5	Spektrální přístroje	97
6.5.1	Hranolový spektrometr	97
6.5.2	Lummerova-Gehrckeova deska	100
6.6	Rentgenová spektroskopie	104
6.6.1	Generace rentgenového záření	104
6.6.2	Difrakce rtg. záření na krystalech	105
6.6.3	Měření spektra rtg. záření	106
6.7	Absorpce světla	107
6.7.1	Absorpce světla v roztocích	107
6.7.2	Absorpce světla ve sklech	111
7	Kvantová optika a optoelektronika	113
7.1	Základní fyzikální poznatky o $P-N$ přechodu v polovodičích	113
7.2	Optoelektronické zdroje světla	115
7.3	Optoelektronické detektory záření	115
7.4	Laser a princip jeho činnosti	116
7.4.1	Helium-neonový laser	119
7.4.2	Polovodičový laser	120
	Literatura k části I	122

II	Praktická část	123
8	Návody k úlohám	125
1	Lom světla. Disperze	125
1.1	Měření indexu lomu refraktometry	125
1.2	Měření indexu lomu pevných látek a kapalin Pulfrichovým refraktometrem	132
1.3	Měření indexu lomu Fraunhoferovou metodou	141
1.4	Ověření Fresnelových vzorců	148
2	Geometrická optika. Optické zobrazení	154
2.1	Měření parametrů zobrazovacích soustav	154
2.2	Jednoduché optické přístroje — mikroskop	156
3	Fotometrie	162
3.1	Měření fotometrického diagramu. Fotometrické veličiny a jejich jednotky	162
4	Interference a ohyb	166
4.1	Měření vlnových délek světla interferometry	166
4.2	Měření indexu lomu Jaminovým interferometrem	172
4.3	Jednoduché aplikace interferenčních jevů	175
4.4	Mřížkový spektrometr	179
4.5	Studium ohybových jevů v laserovém svazku	183
4.6	Laserová dopplerovská anemometrie	187
4.7	Koherentní optický procesor	198
4.8	Stavba Michelsonova interferometru a ověření jeho funkce	201
5	Polarizace světla	205
5.1	Měření stočení polarizační roviny	205
5.2	Studium rotační disperze křemene a Kerrova jevu v kapalině	209
5.3	Polarizace světla, dvojlom, interference polarizovaného světla	212
5.4	Studium polarizace světla	220
6	Optická spektroskopie	226
6.1	Studium atomových spekter	226
6.2	Zeemanův jev	228
6.3	Studium spektra rentgenového záření	233
6.4	Měření absorpce světla	236
7	Kvantová optika a optoelektronika	240
7.1	Charakteristiky optoelektronických součástek	240
7.2	Studium polovodičového GaAs/GaAlAs laseru	245
8	Optická stavebnice	252
III	Obrazová příloha	253
9	Součásti optické stavebnice	255
10	Nonius neboli Vernier	271