

# Obsah

<b>I</b>	<b>Teoretický úvod</b>	<b>9</b>
<b>1</b>	<b>Lom světla. Disperze</b>	<b>11</b>
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
<b>2</b>	<b>Geometrická optika. Optické zobrazení</b>	<b>24</b>
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
<b>3</b>	<b>Fotometrie</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>Interference a ohyb (difrakce)</b>	<b>45</b>
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
<b>5</b>	<b>Polarizace světla</b>	<b>66</b>
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
<b>6</b>	<b>Optická spektroskopie</b>	<b>90</b>
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
<b>7</b>	<b>Kvantová optika a optoelektronika</b>	<b>113</b>
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
	<b>Literatura k části I</b>	<b>122</b>

<b>II</b>	<b>Praktická část</b>	<b>123</b>
<b>8</b>	<b>Návody k úlohám</b>	<b>125</b>
1	Lom světla. Disperze . . . . .	125
1.1	Měření indexu lomu refraktometry . . . . .	125
1.2	Měření indexu lomu pevných látek a kapalin Pulfrichovým refrak- tometrem . . . . .	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 součástí . . . . .	240
7.2	Studium polovodičového GaAs/GaAlAs laseru . . . . .	245
8	Optická stavebnice . . . . .	252
<b>III</b>	<b>Obrazová příloha</b>	<b>253</b>
<b>9</b>	<b>Součásti optické stavebnice</b>	<b>255</b>
<b>10</b>	<b>Nonius neboli Vernier</b>	<b>271</b>