

Obsah

1	Matematický popis světelných vln	1
1.1	Vlnová rovnice	1
1.1.1	Harmonické vlny	3
1.2	Reprezentace vlnění komplexními čísly	4
1.2.1	Vektorové vlny	5
1.2.2	Skalární vlny	7
1.2.3	Rovinná vlna	9
1.2.4	Kulová vlna	10
1.3	Vlnová klubka	11
2	Základní modely světla	15
2.1	Detekce světla	15
2.2	Intenzita světla a elektromagnetické vlnění	16
2.3	Intenzita světla a kvantová fyzika	19
2.4	Bodový zdroj světla	19
2.5	Dva bodové zdroje světla	20
2.6	Plošný zdroj světla	22
2.7	Nemonochromatický zdroj světla	23

3	Difrakce světla	25
3.1	Huygensův - Fresnelův princip	25
3.2	Difrakce světla a rozdělení difrakčních jevů	29
3.3	Babinetův princip	32
3.4	Fraunhoferova difrakce	32
3.4.1	Difrakce na obdélníkovém otvoru	33
3.4.2	Youngův pokus	33
3.4.3	Difrakce na optické lineární mřížce	36
3.4.4	Difrakce na plošné mřížce	40
3.4.5	Difrakce na kruhovém otvoru	43
3.5	Fresnelova difrakce na otvorech	44
3.5.1	Fresnelova difrakce na terčičku	47
3.6	Prostorová koherence	48
3.7	Časová koherence	52
3.8	Koherence světla	54
4	Světlo a optické prostředí	57
4.1	Odraz a lom světla	58
4.2	Fresnelovy koeficienty odrazu a lomu	62
4.2.1	Fresnelovy koeficienty pro s-polarizaci	64
4.2.2	Fresnelovy koeficienty pro p-polarizaci	66
4.3	Totální odraz světla	69
4.4	Odraz a lom lineárně polarizovaného světla	71
4.5	Odraz a lom nepolarizovaného světla	72
4.6	Světlo v absorbujícím prostředí	73

4.7	Mikroskopická teorie indexu lomu	76
4.8	Grupová a fázová rychlost světla	79
4.9	Rozptyl světla	80
4.10	Dvojlomné látky	84
4.10.1	Odraz a lom na rozhraní dvojlomné látky	85
4.10.2	Polarizace dvojlomem	86
4.10.3	Polostínový analyzátor	87
4.10.4	Fázový kompenzátor	89
4.10.5	Polarizační interference	90
4.10.6	Fotoelasticimetrie	93
4.11	Látky opticky aktivní	94
5	Geometrická optika a zobrazování	95
5.1	Geometrická aproximace vlnění	95
5.2	Stínový obraz	97
5.3	Camera obscura	99
5.4	Definice optického zobrazení	100
5.4.1	Reálný a virtuální obraz	101
5.5	Fermatův princip a rovinné zrcadlo	102
5.6	Kolineace	105
5.7	Kulové lámavé plochy	107
5.7.1	Refrakční matice	108
5.7.2	Translační matice	109
5.7.3	Přenosová matice	110
5.7.4	Zobrazovací rovnice	111

5.7.5	Ohniska a hlavní body	112
5.7.6	Průchod některých paprsků zobrazovacím systémem	114
5.8	Čočky	117
5.9	Aberace čoček	117
5.9.1	Chromatická vada	118
5.9.2	Otvorová vada	121
5.10	Rozlišovací mez čoček	122
5.11	Oko a barevné vidění	125
5.11.1	Optika lidského oka	125
5.11.2	Fyziologické a nervové vlastnosti oka	126
5.11.3	Vnímání barev	127
5.12	Fotografický přístroj	128
5.13	Lupa	130
5.14	Mikroskop	131
5.15	Dalekohled	132
5.16	Kolimátor	133
5.17	Kontrast zobrazení	133
5.17.1	Metoda temného pole	135
5.17.2	Metoda fázového kontrastu	136
5.17.3	Metoda interferenčního kontrastu	138
5.17.4	Metoda prostorové filtrace	139
5.18	Fotometrie	142
6	Interference světla	147
6.1	Interference a geometrická optika	147

6.2	Rozdělení interferenčních jevů	148
6.3	Interference a koherence světla	150
6.4	Tvar interferenčních proužků	152
6.4.1	Interference rovinných vln	152
6.4.2	Interference kulových vln	154
6.5	Interference na planparalelní vrstvě	155
6.5.1	Dvoupaprsková interference	156
6.5.2	Mnohapaprsková interference	160
6.6	Dvoupaprsková interference na stínítku	164
6.7	Interferometry	166
6.8	Optické principy laserů	167
6.8.1	Aktivní prostředí	167
6.8.2	Optický rezonátor	169
6.9	Základy holografie	171

æ