

# OBSAH

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 Stručný pohled do historie optiky</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 Kmitání</b> .....	<b>8</b>
1.2.1 Volné bezeztrátové kmitání .....	8
1.2.2 Volné kmitání se ztrátami .....	9
1.2.3 Vynucené kmitání se ztrátami .....	9
1.2.4 Periodické neharmonické kmity a nelineární systémy .....	12
1.2.5 Další příklady kmitavých systémů .....	13
<b>1.3 Vlnění</b> .....	<b>14</b>
1.3.1 Vlny bez disperze .....	14
1.3.2 Vlny s disperzí .....	21
1.3.3 Vlny s prostorovým útlumem .....	23
1.3.4 Nelineární vlnové systémy a solitony .....	24
1.3.5 Některé příklady vln .....	26
<b>2. ŠÍŘENÍ OPTICKÉ VLNY VE VAKUU</b> .....	<b>29</b>
<b>2.1 Optická vlna v neomezeném prostoru</b> .....	<b>29</b>
2.1.1 Vlnová rovnice elektromagnetického pole ve vakuu .....	29
2.1.2 Rovinná harmonická vlna, její polarizační vlastnosti a další charakteristiky .....	30
2.1.3 Energetické vlastnosti TEM vlny a intenzita světla .....	34
<b>2.2 Některé typy vln ve volném prostoru</b> .....	<b>36</b>
2.2.1 Paraxiální vlny .....	37
2.2.2 Sférická vlna a její paraxiální aproximace .....	37
2.2.3 Gaussovský svazek .....	38
2.2.4 Gauss-hermiteovské a gauss-laguerrovské svazky .....	41
2.2.5 Besselovské svazky .....	42
2.2.6 Vlna vyzařujícího elektrického dipólu .....	43
<b>3. ŠÍŘENÍ OPTICKÉ VLNY IZOTROPNÍM PROSTŘEDÍM</b> .....	<b>46</b>
<b>3.1 Optická vlna v neomezeném prostředí</b> .....	<b>46</b>
3.1.1 Vlnová rovnice elektromagnetického pole v obecném prostředí .....	46
3.1.2 Harmonická vlna v homogenním prostředí a její charakteristiky .....	47
3.1.3 Energetické vlastnosti disperzní vlny .....	50
<b>3.2 Disperze a absorpce homogenního prostředí</b> .....	<b>51</b>
3.2.1 Disperze prostředí s nedisperzními materiálovými parametry .....	51
3.2.2 Disperze dielektrik .....	53
3.2.3 Disperze plazmatu .....	58
<b>3.3 Optický rozptyl a jeho vztah k disperzi</b> .....	<b>60</b>
3.3.1 Charakterizace obecného rozptylu v optice .....	60
3.3.2 Rayleighův rozptyl světla .....	62
<b>3.4 Optická vlna v nehomogenním prostředí a geometrická optika</b> .....	<b>64</b>
3.4.1 Průchod světla spojitě nehomogenním prostředím .....	64
3.4.2 Pomalu spojitě nehomogenní prostředí .....	64
3.4.3 Aproximace vlnové optiky optikou paprskovou .....	65



<b>3.5 Průchod vlny rozhraním dvou homogenních prostředí .....</b>	<b>67</b>
3.5.1 Hraniční podmínka dvou homogenních prostředí .....	67
3.5.2 Reflexe a refrakce vlny - fázová podmínka - Snellovy zákony .....	68
3.5.3 Reflexe a refrakce vlny - amplitudová podmínka - Fresnelovy vzorce .....	70
3.5.4 Princip reciprocity u reflexe a refrakce - Stokesovy vztahy .....	72
3.5.5 Speciální případy reflexe a refrakce .....	73
3.5.6 Příklady reflexe a refrakce na rozhraní dvou různých prostředí.....	75
<b>4. POLARIZACE A ŠÍŘENÍ OPTICKÉ VLNY ANIZOTROPNÍM PROSTŘEDÍM .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1 Matematický popis polarizace a polarizačních prvků .....</b>	<b>79</b>
4.1.1 Stokesův vektor a Muellerův počet .....	80
4.1.2 Jonesův počet .....	81
<b>4.2 Optická vlna v anizotropním prostředí .....</b>	<b>84</b>
4.2.1 Rovinná vlna v homogenním anizotropním prostředí .....	84
4.2.2 Šíření fáze - normálový elipsoid, indexová a normálová plocha .....	86
4.2.3 Šíření energie - paprskový elipsoid a paprsková plocha.....	88
4.2.4 Dvojlohm a dvojdraz v anizotropních látkách.....	89
<b>4.3 Využití anizotropie a optika krystalů .....</b>	<b>90</b>
4.3.1 Jednoosé a dvojosé krystaly .....	90
4.3.2 Využití anizotropie krystalů .....	92
4.3.3 Indukovaná anizotropie a její využití .....	94
<b>4.4 Dichroismus a jeho aplikace .....</b>	<b>95</b>
<b>4.5 Optická aktivita a její využití .....</b>	<b>96</b>
4.5.1 Charakter pole a působení prostředí .....	96
4.5.2 Vynucená optická aktivita - Faradayův jev.....	98
<b>4.6 Kapalně krystaly a jejich využití.....</b>	<b>99</b>
<b>5. POLYCHROMATICKÁ VLNA A JEJÍ STATISTICKÉ VLASTNOSTI.....</b>	<b>101</b>
<b>5.1 Interferenční zákon kvazimono chromatických vln .....</b>	<b>101</b>
5.1.1 Analytický signál a interferenční zákon .....	101
5.1.2 Matice intenzity .....	103
<b>5.2 Koherence druhého řádu .....</b>	<b>103</b>
5.2.1 Stupeň koherence .....	103
5.2.2 Koherenční parametry .....	106
5.2.3 Časová koherence.....	106
5.2.4 Prostorová koherence.....	109
<b>5.3 Statistické projevy polarizace kvazimono chromatické vlny.....</b>	<b>111</b>
5.3.1 Koherenční matice a její vlastnosti .....	111
5.3.2 Částečně polarizované světlo jako superpozice nepolarizované a polarizované vlny .....	114
5.3.3 Vztah částečně polarizované vlny ke Stokesovu vektoru a Jonesově matici .....	116
5.3.4 Vztah částečně polarizovaných vln světla k jejich interferenci .....	117
<b>6. INTERFERENCE SVĚTLA.....</b>	<b>119</b>
<b>6.1 Interference dvouvlňová.....</b>	<b>119</b>
6.1.1 Dvě pravidelné koherentní vlny a jejich interferenční struktura .....	119
6.1.2 Dvouvlňová interference na jednoduché vrstvě .....	121
6.1.3 Použití dvouvlňové interference - interferometrie a interferometry .....	123



<b>6.2 Interference vícevlňová .....</b>	<b>128</b>
6.2.1 Transmittance jednoduché vrstvy - Fabry-Perotův interferometr .....	128
6.2.2 Reflektance obecné dielektrické vrstvy .....	131
<b>6.3 Tenké vícenásobné vrstvy a jejich aplikace .....</b>	<b>133</b>
6.3.1 Přibližné řešení soustavy tenkých vrstev .....	134
6.3.2 Rouardova metoda řešení reflexe dielektrických vrstev .....	135
6.3.3 Maticový popis systému tenkých vrstev .....	136
6.3.4 Periodické systémy vrstev v maticovém popisu .....	141
6.3.5 Aplikace tenkých vrstev .....	143
<b>7. DIFRAKCE SVĚTLA .....</b>	<b>147</b>
<b>7.1 Integrované metody řešení difrakční úlohy .....</b>	<b>147</b>
7.1.1 Huygens-Fresnelův difrakční integrál .....	148
7.1.2 Fresnel-Kirchhoffův difrakční integrál .....	149
7.1.3 Přístup Sommerfelda a dalších .....	152
7.1.4 Přístup fourierovské optiky .....	154
7.1.5 Některé aspekty rigorózních teorií .....	157
<b>7.2 Paraxiální přiblížení difrakčního integrálu .....</b>	<b>158</b>
7.2.1 Fresnelova difrakce - blízká zóna .....	159
7.2.2 Fraunhoferova difrakce - vzdálená zóna .....	160
7.2.3 Grafická interpretace difrakce v blízké i vzdálené zóně .....	162
<b>7.3 Difrakční mřížky .....</b>	<b>167</b>
7.3.1 Charakteristika obecných jednodimenzionálních difrakčních mřížek .....	167
7.3.2 Přístupy ke studiu mřížek .....	169
7.3.3 Skalární difrakční teorie jednodimenzionálních tenkých mřížek .....	169
7.3.4 Difrakce na jednodimenzionální objemové mřížce .....	175
7.3.5 Difrakce na dynamické mřížce .....	183
7.3.6 Vícedimenzionální a obecné difrakční mřížky .....	184
<b>8. OPTICKÁ HOLOGRAFIE A DIFRAKTIVNÍ OPTIKA .....</b>	<b>187</b>
<b>8.1 Princip záznamu a rekonstrukce vlnoplochy .....</b>	<b>188</b>
8.1.1 Interferenční pole a realizace okrajové podmínky pro dvě vlny na rozhraní .....	188
8.1.2 Základní charakteristiky hologramů a holografického zobrazení .....	189
8.1.3 Požadavky na rekonstrukci a změny vlastností rekonstruovaného obrazu .....	191
8.1.4 Duhové hologramy .....	193
8.1.5 Dynamické hologramy .....	194
8.1.6 Syntetické hologramy a difraktivní struktury .....	195
<b>8.2 Realizace difraktivních struktur .....</b>	<b>196</b>
8.2.1 Celkový přehled technologických možností vytvoření difraktivních struktur .....	196
8.2.2 Záznamové prostředí pro difraktivní struktury .....	198
8.2.3 Duplikace difraktivních struktur lisováním .....	201
<b>8.3 Aplikace hologramů a difraktivních prvků .....</b>	<b>201</b>
8.3.1 Obrazová holografie .....	201
8.3.2 Prvky pro ochranu dokumentů .....	202
8.3.3 Holografická interferometrie .....	202
8.3.4 Difraktivní optika .....	203
8.3.5 Optické zpracování informací .....	205
<b>9. DOPLŇUJÍCÍ LITERATURA .....</b>	<b>207</b>