

OBSAH

1. ÚVOD	5
1.1 Stručný pohled do historie optiky.....	5
1.2 Kmitání.....	7
1.2.1 Bezeztrátové kmitání.....	7
1.2.2 Kmitání se ztrátami.....	8
1.2.3 Vynucené kmitání se ztrátami	8
1.2.4 Periodické neharmonické kmity a nelineární systémy	11
1.2.5 Další příklady kmitavých systémů	12
1.3 Vlnění	13
1.3.1 Vlny bez disperze	13
1.3.2 Vlny s disperzí	19
1.3.3 Vlny s prostorovým útlumem	21
1.3.4 Nelineární vlnové systémy a solitony.....	22
1.3.5 Některé příklady vln.....	24
2. ŠÍŘENÍ OPTICKÉ VLNY VE VAKUU	26
2.1 Optická vlna v neomezeném prostoru.....	26
2.1.1 Vlnová rovnice elektromagnetického pole.....	26
2.1.2 Rovinná harmonická vlna	27
2.1.3 Základní charakteristiky TEM vlny.....	29
2.2 Některé typy vln ve volném prostoru.....	32
2.2.1 Paraxiální vlny	33
2.2.2 Sférická vlna a její paraxiální aproximace.....	33
2.2.3 Gaussovský svazek.....	34
2.2.4 Gauss-hermiteovské a gauss-laguerrovské svazky.....	37
2.2.5 Besselovské svazky	38
2.2.6 Vlna vyzařujícího elektrického dipólu	39
3. ŠÍŘENÍ OPTICKÉ VLNY IZOTROPNÍM PROSTŘEDÍM.....	42
3.1 Optická vlna v neomezeném prostředí	42
3.1.1 Vlnová rovnice elektromagnetického pole v obecném prostředí.....	42
3.1.2 Harmonická vlna v homogenním prostředí a její charakteristiky.....	43
3.2 Disperze a absorpce homogenního prostředí	46
3.2.1 Rozbor disperzní rovnice.....	46
3.2.2 Disperze dielektrik	47
3.2.3 Disperze plazmatu.....	52
3.3 Optická vlna v nehomogenním prostředí.....	53
3.3.1 Průchod světla spojitě nehomogenním prostředím.....	53
3.3.2 Diskrétně nehomogenní prostředí - rozptyl světla.....	54
3.4 Aproximace vlnové optiky optikou paprskovou.....	56

3.5 Průchod vlny rozhraním dvou homogenních prostředí.....	57
3.5.1 Hraniční podmínka dvou homogenních prostředí	57
3.5.2 Reflexe a refrakce vlny - fázová podmínka - Snellovy zákony	58
3.5.3 Reflexe a refrakce vlny - amplitudová podmínka - Fresnelovy vzorce	60
3.5.4 Princip reciprocity u reflexe a refrakce - Stokesovy vztahy	62
3.5.5 Speciální případy reflexe a refrakce.....	62
3.5.6 Příklady reflexe a refrakce na rozhraní různých prostředí.....	65
3.6 Průchod vlny periodickým rozhraním.....	66
4. POLARIZACE A ŠÍŘENÍ OPTICKÉ VLNY ANIZOTROPNÍM PROSTŘEDÍM	68
4.1 Matematický popis polarizace a polarizačních prvků	68
4.2 Optická vlna v anizotropním prostředí	72
4.2.1 Rovinná vlna v homogenním anizotropním prostředí.....	72
4.2.2 Šíření fáze - normálový elipsoid, indexová a normálová plocha	74
4.2.3 Šíření energie - paprskový elipsoid a paprsková plocha.....	76
4.2.4 Dvojzlom a dvojdraz v anizotropních látkách	77
4.3 Využití anizotropie a optika krystalů.....	78
4.3.1 Jednoosé a dvojosé krystaly	78
4.3.2 Využití anizotropie krystalů	79
4.3.3 Indukovaná anizotropie a její využití.....	80
4.4 Dichroismus a jeho aplikace.....	82
4.5 Optická aktivita a její využití	83
4.5.1 Charakter pole a působení prostředí.....	83
4.5.2 Vynucená optická aktivita - Faradayův jev	85
4.6 Tekuté krystaly a jejich využití	85
5. INTERFERENCE SVĚTLA.....	87
5.1 Podmínky pro interferenci	87
5.1.1 Koherence druhého řádu.....	87
5.1.2 Koherenční parametry.....	90
5.1.3 Časová koherence	90
5.1.4 Prostorová koherence	93
5.2 Interference dvousvazková.....	94
5.2.1 Dvě pravidelné koherentní vlny a jejich interferenční struktura.....	94
5.2.2 Dvousvazková interference na jednoduché vrstvě.....	96
5.2.3 Použití dvousvazkové interference - interferometrie a interferometry	98
5.3 Interference vícesvazková	101
5.3.1 Transmittance jednoduché vrstvy - Fabry-Perotův interferometr	102
5.3.2 Reflektance obecné dielektrické vrstvy	104
5.4 Tenké vícenásobné vrstvy a jejich aplikace.....	106
5.4.1 Přístupy k řešení reflexe na tenkých vrstvách.....	106
5.4.2 Maticový popis systému tenkých vrstev	108
5.4.3 Přibližné řešení soustavy tenkých vrstev.....	111
5.4.4 Periodické systémy vrstev.....	112
5.4.5 Aplikace tenkých vrstev.....	114

6. DIFRAKCE SVĚTLA	117
6.1 Integrální metody řešení difrakční úlohy	117
6.1.1 Huygens-Fresnelův difrakční integrál a komplexní vektorová interpretace	118
6.1.2 Fresnel-Kirchhoffův difrakční integrál	121
6.1.3 Přístup Sommerfelda a dalších	123
6.1.4 Přístup fourierovské optiky	125
6.1.5 Některé aspekty rigorózních teorií	128
6.2 Paraxiální přiblížení difrakčního integrálu	128
6.2.1 Fresnelova difrakce - blízká zóna	129
6.2.2 Fraunhoferova difrakce - vzdálená zóna	132
6.3 Difraktivní struktury	135
6.3.1 Charakteristika pravidelných jednorozměrných difraktivních struktur	135
6.3.2 Přístupy ke studiu mřížek	136
6.3.3 Skalární difrakční teorie tenkých mřížek	137
6.3.4 Difrakce na objemové mřížce	142
6.3.5 Difrakce na dynamické mřížce	152
6.3.6 Difraktivní struktury 2D a 3D	154
7. OPTICKÁ HOLOGRAFIE	156
7.1 Princip záznamu a rekonstrukce vlnoplochy	156
7.1.1 Interferenční pole a realizace okrajové podmínky pro dvě vlny na rozhraní	156
7.1.2 Základní charakteristiky hologramů a holografického zobrazení	158
7.1.3 Duhové hologramy	162
7.1.4 Dynamické hologramy	162
7.2 Realizace difraktivních struktur	163
7.2.1 Celkový přehled technologických možností vytvoření difraktivních struktur	163
7.2.2 Hologramy zaznamenané interferenčním polem	165
7.2.3 Syntetické hologramy a difraktivní struktury	168
7.2.4 Hologramy vyráběné ražbou	168
7.3 Aplikace holografie	169
7.3.1 Obrazová holografie	169
7.3.2 Prvky pro ochranu dokumentů	169
7.3.3 Holografická interferometrie	170
7.3.4 Difraktivní optika	171
7.3.5 Optické zpracování informací	173
8. DOPLŇUJÍCÍ LITERATURA	174