

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 Dvojlom 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 |