

# Fyzika III – Optika ( NOFY 022)

## 1. Elektromagnetické vlny

Maxwellovy rovnice, vlnová rovnice. Rovinná a kulová elektromagnetická vlna a jejich charakteristiky. Šíření monochromatické rovinné vlny ve vakuu a v nevodivém, izotropním, nemagnetickém a lineárním prostředí. Rychlost šíření a její měření. Energie vlny.

## 2. Polarizace rovinné monochromatické vlny

Polarizace světla (polarizační elipsa). Jonesův formalismus (maticový popis polarizace). Příprava polarizačního stavu světla a polarizační zařízení..

## 3. Odraz a lom

Odraz a lom na rovinném rozhraní, podmínky na rozhraní. Fresnelovy vzorce. Odraz a lom na opticky hustším a opticky řidším prostředí. Brewsterův úhel. Úplný vnitřní odraz. Energetická bilance na rozhraní, Fresnelovy výkonové koeficienty odrazu a transmise.

## 4. Superpozice vln (Interference)

Dvousvazková interference rovinných vln, Optické interferometry. Model interference dvou vln s kolineárními vlnovými vektory, dvousvazková interference na planoparalelní dielektrické desce model interference dvou vln s nekolineárními vlnovými vektory, interferenční proužky stejného sklonu a stejné tloušťky, interference mnoha svazků s rovnoběžnými vlnovými vektory, Youngův pokus. Kvazimonochromatické záření, signál, fázová a grupová rychlost. Princip holografie.

## 5. Difrakce

Kirchhoff-Fresnelův difrakční integrál, Fresnelova a Fraunhoferova aproximace. Fresnelovy zóny. Difrakce na hraně, štěrbině, obdélníkové a kruhové apertuře. Rayleighovo kritérium rozlišitelnosti dvou bodů. Amplitudová difrakční mřížka, mřížková rovnice, rozlišovací schopnost, úhlová disperze, volný spektrální interval.

## 6. Koherence

Koherence časová, koherence prostorová. Stupeň koherence. Prostorová závislost stupně koherence záření z nekoherentních zdrojů.

## **7. Geometrická a přístrojová optika**

Aproximace velmi krátkých vln, eikonálová rovnice, paprsek, paprsková rovnice. Paraxiální optika. Gaussova zobrazovací rovnice. Optické zobrazení odrazem a lomem na kulové ploše. Optické zobrazovací přístroje (oko, lupa, brýle, mikroskop, dalekohled, fotografický přístroj).

## **8. Interakce elektromagnetického záření s hmotou**

Absorpce a disperze. Souvislost mezi indexem lomu a koeficientem absorpce. Lorentzova a Drudeho mikroskopická teorie. Rozptyl světla.

## **9. Základy vláknové optiky**

Vedení světelných vln, módy, útlum. Typy optických vláken.

## **10. Nelineární optika**

Nelineární optické jevy druhého a třetího řádu. Generace harmonických frekvencí, samofokuzace, modulace fáze.

## **11. Šíření světla v anizotropním prostředí**

Šíření rovinné vlny v anizotropním prostředí. Fresnelova rovnice, normálová plocha, indikatrix. Lom světla na rozhraní s anizotropním jednoosým prostředím, geometrická konstrukce, použití dvojlomných látek.