

# 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. Polarizace světla. Polarizační zařízení. Maticový popis polarizace.

## 2. Odraz a lom

Odraz a lom na rovinném rozhraní, Fresnelovy vzorce. Brewsterův úhel. Úplný vnitřní odraz.

## 3. Superpozice vln

Fázová a grupová rychlost. Interference dvou svazků. Youngův pokus. Interference mnoha svazků. Optické interferometry.

## 4. Koherence

Fourierova analýza. Koherence časová a prostorová. Stupeň koherence.

## 5. Geometrická a přístrojová optika

Aproximace velmi krátkých vln, eikonálová rovnice, paprsek, paprsková rovnice. Fermatův princip. Paraxiální optika. Zobrazovací rovnice. Optické zobrazení odrazem a lomem na kulové ploše. Optické zobrazovací přístroje (oko, lupa, brýle, mikroskop, dalekohled, fotografický přístroj). Vady zobrazení. Spektrální přístroje (hranolové, mřížkové).

## 6. Ohybové jevy

Huygensův-Fresnelův princip, Fraunhoferova aproximace, optická ohybová mřížka, Fresnelova aproximace Princip holografie.

## 7. Fourierova optika

Prostorová spektrální analýza. Fraunhoferova difrakce a Fourierova optická transformace. Optická filtrace.

## 8. Interakce elektromagnetického záření s hmotou

Absorpce a disperze. Souvislost mezi indexem lomu a koeficientem absorpce. Lorentzova a Drudeho teorie. Rozptyl světla. Šíření světla ve vodivém prostředí.

## **9. Základy vláknové optiky**

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

## **10. Nelineární optika**

Generace harmonických frekvencí, samofokusace, modulace fáze

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

Šíření rovinné vlny v anizotropním prostředí. Fresnelova rovnice. Geometrická konstrukce. Dvojlom a jeho aplikace.

## **12. Vlnově korpuskulární dualismus**

Spektrum záření černého tělesa, Planckova kvantová hypotéza, Fotoelektrický jev, De Broglieovy vlny.

## **13. Základy fotoniky**

Procesy absorpce a emise. Stimulované a spontánní přechody. Princip činnosti laseru. Základy detekce světla.