

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, Fresnelovy zóny. 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, směšování frekvencí, samofokusace, modulace fáze, elektro-optická a akusto-optická modulace světla, optické spínače a paměti.

11. Šíření světla v anizotropním prostředí

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

12. Vlnově korpuskulární dualismus

Spektrum záření černého tělesa, Planckova kvantová hypotéza, Fotoelektrický jev, Rentgenovo záření, vlastnosti spektra brzděného záření, De Broglieovy vlny.

13. Základy fotoniky

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