

21 darbas

FARADĖJAUS REIŠKINYS

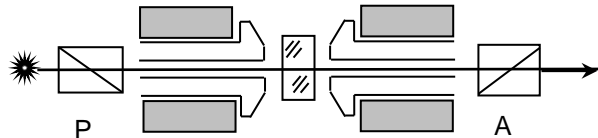
Užduotys

1. Išmatuoti poliarizacijos plokštumos sukimo kampą, esant įvairiems magnetinio srauto tankiams ir skirtingo bangos ilgio šviesai.
2. Nustatyti Verdės pastoviosios priklausomybę nuo šviesos bangos ilgio.

Teorija (Papildomai žr. 20 darbą “Poliarizacijos plokštumos sukimo tyrimas poliarimetru”).

1846 m. Faradėjus (*Faraday*) nustatė, kad optiškai neaktyvios medžiagos magnetiniame lauke tampa aktyviomis, t.y. suka šviesos, praeinančios pro medžiagą, poliarizacijos plokštumą. Šį reiškinį galima pastebėti tokio bandymo metu: tiriamasis bandinys dedamas tarp elektromagneto polių (21.1 pav.) ir pro angą elektromagneto ritėje apšviečiamas poliarizatoriaus P tiesiai poliarizuota šviesa, sklindančia išilgai magnetinio lauko linijų. Analizatorius A pasukamas taip, kad neesant magnetinio lauko šviesa nepereitų, regėjimo laukas būtų tamsus (poliarizatoriai P ir A sukryžiuoti).

Ijungus elektromagnetą laukas nušvinta. Pasukus analizatorių tam tikru kampu φ , laukas vėl patamsėja. Tai reiškia, kad šviesa liko tiesiai poliarizuota, bet poliarizacijos plokštuma pasukta. Stebėjimai parodė, kad sūkio kampas φ proporcingas spindulio kelio ilgiui l bandinyje ir išorinio magnetinio lauko indukcijai B :



21.1 pav. Faradėjaus reiškinio stebėjimo schema

$$\varphi = \alpha l B ;$$

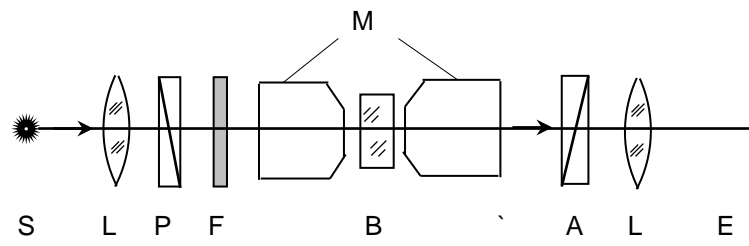
čia α – proporcingumo koeficientas, vadinamas Verdės pastoviąja, charakterizuojantis bandinį ir priklausantis nuo šviesos bangos dažnio (bangos ilgio). Poliarizacijos plokštumos sukimas taip pat priklauso nuo šviesos bangos ilgio.

Poliarizacijos plokštumos sukimo kryptis (kairinis arba dešininis sukimas) atskirose medžiagose nepriklauso nuo šviesos sklidimo krypties, bet priklauso nuo magnetinio lauko krypties. Tai leidžia žymiai sustiprinti sūkio kampą, praleidžiant šviesą pro medžiagą kelis kartus naudojant daugkartinį atspindį nuo sidabruotų bandinio paviršių.

Poliarizacijos plokštumas sukimas gali būti aiškinamas klasikine Frenelio teorija

Tyrimas

Surenkamas įrenginys pagal 21.2 pav. parodytą schemą (*kruopščiai išnagrinėkite įrenginio aprašą*). Tarp elektromagneto M polių įstatomas bandinys B (stiklo SF6 plokštelė). Įjungiamas šviesos šaltinis S ir lęšiais L fokusuojama ekrane E lempos siūlelis. Poliarizatorius P statomas į ties žyme “+45°” vertikalės atžvilgiu, o analizatorių A – ties žyme “-45°”. Atvaizdo ekrane nematyti, nes poliarizatoriai



21.2 pav. Optinė tyrimo schema

“sukryžiuoti”. Įjungus elektros srovę elektromagnete, sukuriamas magnetinis laukas, kuriame įdėtas bandinys. Magnetinio srauto tankis matuojamas teslametru kartu su tangentine zonda. Regėjimo laukas ekrane pašviesėja. Norint, kad jis vėl taptų tamsus, reikia analizatorių pasukti tam tikru kampu φ (kampu, kuriuo bandinys pasuko poliarizacijos plokštumą). Keičiant srovės stiprį (magnetinio lauko indukciją), keičiasi ir φ vertės. Matuojama esant skirtingiems šviesos bangos ilgiams, keičiant šviesos filtrus F.

Matavimų rezultatai pateikiami lentelėse ir brėžiami grafikai:

- magnetinio srovės srauto priklausomybė nuo srovės stiprio,
- poliarizacijos plokštumos sūkio kampo priklausomybė nuo magnetinio srauto tankio
- poliarizacijos plokštumos sūkio kampo priklausomybės nuo šviesos bangos ilgio.

Skaičiuojama Verdės pastoviosios vertė įvairiems bangos ilgiams ir brėžiama dispersijos kreivė.