

Tema: VISIŠKO ATSPINDŽIO RIBINIO KAMPO TYRIMAS

(2 pamokos)

Darbo tikslas:

Ištirti visiško atspindžio reiškinių stiklo ir vandenyje, nustatyti ribinį kampą praktikoje bei išnagrinėti šviesos lūžio ir atspindžio dėsnius. Integruojant STEAM metodiką, tyrime taikyti fizikos, matematikos ir technologijų principus, analizuojant eksperimentinius rezultatus, lyginant su teorinėmis prognozėmis ir nagrinėjant praktinius taikymus inžinerijoje bei optikoje.

Klasė: 7

Užduotys:

1. Teorinė analizė:

- Išnagrinėti šviesos lūžio dėsnius ir visiško atspindžio sąlygą.
- Paaiškinti, kaip apskaičiuoti ribinį kampą
- Aptarti šio reiškinių praktinį taikymą (pvz., šviesolaidžiai, optiniai prietaisai).

2. Eksperimentinė dalis:

- Paruošti eksperimentinę įrangą: lazerį, stiklinę plokštelę, kiuvetę su vandeniu, matlankį.
- Nukreipti spindulį į stiklo plokštelę ir fiksuoti lūžio kampus, kol spindulys nebepraeina (visiškas atspindys).
- Kartoti bandymus didinant kritimo kampą, kol bus pasiektas ribinis kampas.
- Užfiksuoti gautus duomenis (pvz., brėžiniuose arba lentelėje).

3. Duomenų analizė:

- Nubraižyti gautų spindulių kelių brėžinius (su pažymėtais kritimo ir lūžio kampais).
- Išmatuoti ribinį kampą stiklo ir vandenyje, palyginti su teorinėmis reikšmėmis.
- Įvertinti galimas paklaidas ir eksperimentų tikslumą.

4. STEAM integracija:

- **Matematika:** taikyti sinusų santykius kampo apskaičiavimams.
- **Technologijos:** naudoti lazerį, matlankį, grafikus ir brėžinius.
- **Inžinerija:** aptarti šviesolaidžių technologijų veikimo principus.
- **Gamta mokslai:** šviesos lūžis ir atspindys.
- **Menai:** tvarkingas brėžinių atlikimas, aiški darbo struktūra.

5. Išvados ir rezultatų pristatymas:

- Apibendrinti ribinio kampo matavimų rezultatus.

- Aptarti galimus paklaidų šaltinius (pvz., matavimo netikslumai, lazerio pluošto plėtimas).
- Parengti darbo ataskaitą (pvz., PowerPoint ar pdf dokumentą), pateikti vizualius elementus (brėžinius, grafikus).

Darbo priemonės ir prietaisai:

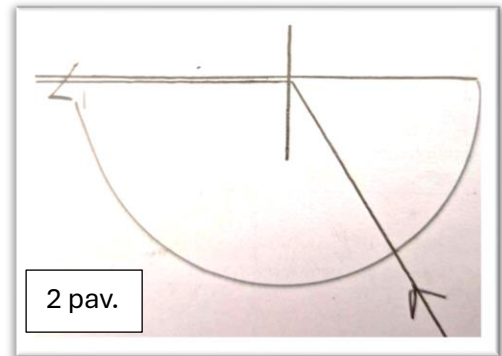
- Lazeris ar kitas šviesos šaltinis, stiklinė plokštelė, kiuvetė su vandeniu, matlankis, liniuotė, popierius, rašymo priemonės, kompiuteris rezultatų apdorojimui.

Ekspperimentinė dalis.

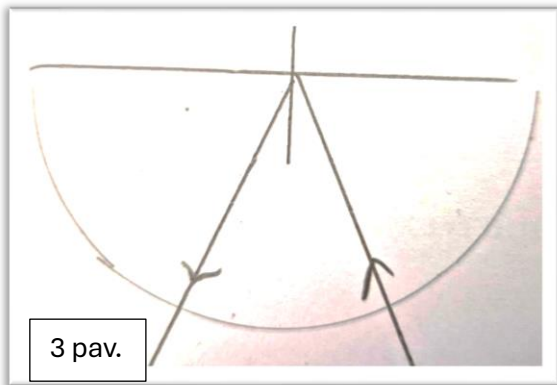
Darbo eiga:

- Į stiklo plokštelę nukreipkite spindulį. Apvedžiokite plokštelę. Pasižymėkite spindulio kelią (1 pav)
- Išjunkite lazerį, nukelkite plokštelę ir pabaikite brėžinį:
 1. Nupieškite spindulio kelią.
 2. Iškelkite statmenis.
 3. Pažymėkite kritimo ir lūžio kampus sutartiniu žymėjimu.
- Kartokite eksperimentą **didindami kritimo kampą**, kol pasieksite, kad spindulys lūžta 90° kampu. (2 pav)
- Apvedžiokite plokštelę. Pasižymėkite spindulio kelią
- Išjunkite lazerį, nukelkite plokštelę ir pabaikite brėžinį:
 1. Nupieškite spindulio kelią.
 2. Iškelkite statmenis.
 3. Pažymėkite kritimo ir lūžio kampus sutartiniu žymėjimu.

1 pav.



2 pav.



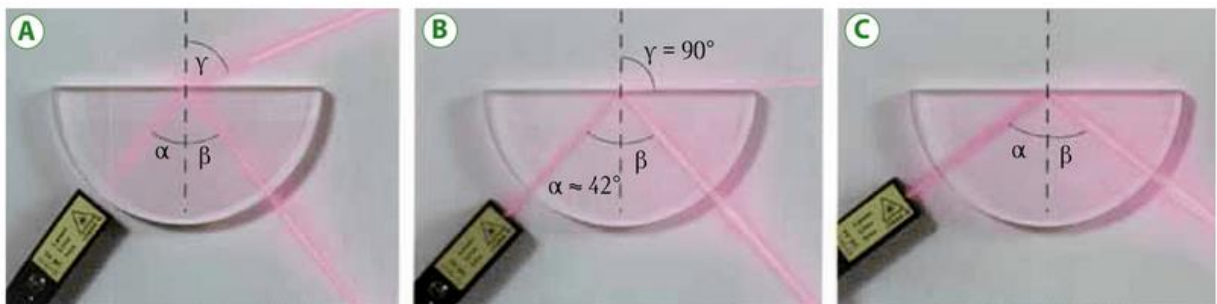
3 pav.

- Kartokite eksperimentą dar labiau **didindami kritimo kampą**, spindulys turi nebeišeiti iš plokštelės, o atspindėti. (3 pav)
- Apvedžiokite plokštelę. Pasižymėkite spindulio kelią
- Išjunkite lazerį, nukelkite plokštelę ir pabaikite brėžinį:
 1. Nupieškite spindulio kelią.
 2. Iškelkite statmenis.
 3. Pažymėkite kritimo ir lūžio kampus sutartiniu žymėjimu.
- Išsirinkite tą brėžinį, kuriame yra ribinis visiško atspindžio kampas, jį pažymėkite ir išmatuokite
- Palyginkite gautą kampą su ribiniu kampu iš lentelės. **Išvadoje įvertinkite kaip darbas pavyko.**

II dalis

1. Paimkite indelį (kiuvetę tokios pat formos), pripilkite vandens.
2. Pakartokite visą eksperimentą iš naujo (1-10 punktai) leisdami šviesai sklirti vandeniui.

Priedai:



A Visiškojo atspindžio tyrimas.

Paveikslėlis Žana Kavoliūnienė, Petras Lozda,, Spektras Fizika, 2024. 58psl.

Terpių sandūra su oru	Ribinis visiškojo atspindžio kampas
Vanduo	49°
Stiklas	$30^\circ - 42^\circ$
Rubinas	35°
Deimantas	24°
Benzinas	45°

Įsivertinkite, kaip pavyko

Sužinojau.....

Taikysiu.....

Eksperimentavau.....

Atradau.....

Mintis pasauliui.....

Vertinimas:

1. Teorinė analizė (2 taškai)

- 1 taškas: Aprašytas šviesos lūžio ir atspindžio dėsnis, ribinio kampo sąvoka.
- 1 taškas: Aptarti praktiniai taikymai (pvz., šviesolaidžiai, medicininė optika).

2. Eksperimentinė dalis (3 taškai)

- 1 taškas: Aiški eksperimentinė metodika ir matavimų eiga.
- 1 taškas: Tiksliai atlikti matavimai (brėžiniai, kampų matavimai).
- 1 taškas: Tvarkingai pateikti duomenys ir brėžiniai.

3. Duomenų analizė ir STEAM integracija (3 taškai)

- 1 taškas: Nubraižyti brėžiniai, analizuojami rezultatai.
- 1 taškas: Palyginti teorines ir praktines reikšmes.
- 1 taškas: Aptarti technologijų ir inžinerijos taikymus (šviesolaidžių veikimas, optiniai prietaisai).

4. Išvados ir darbo pristatymas (2 taškai)

- 1 taškas: Aiškios ir argumentuotos išvados, aptarti paklaidos šaltiniai.
- 1 taškas: Tvarkinga darbo ataskaita (gražūs brėžiniai, lentelės, grafikai).

Bendras įvertinimas:

- 10 taškų – puikiai atliktas darbas su visais elementais.
- 7–9 taškai – geras darbas su nežymiais trūkumais.
- 5–6 taškai – vidutinis darbas su keliais trūkumais.
- 3–4 taškai – silpnas darbas, trūksta svarbių elementų.
- 0–2 taškai – nepakankamas darbas, neatliktos pagrindinės užduotys.