

Tema: GLAUDŽIAMŲJŲ IR SKLAIDOMŲJŲ LĘŠIŲ ŽIDINIO NUOTOLIO NUSTATYMAS

(2 pamokos)

Tyrimo tikslas

Eksperimentiniu būdu nustatyti glaudžiamųjų ir sklaidomųjų lęšių židinio nuotolius, naudojant lazerio spindulių trajektorijas ir matuojant jų susikirtimo taškus.

Klasė: 7

Uždaviniai:

1. Teorinė analizė:

- Išnagrinėti lęšių židinio nuotolio nustatymo principus ir šviesos spindulių lūžio dėsnius.
- Susipažinti su glaudžiamųjų ir sklaidomųjų lęšių optinėmis savybėmis bei jų taikymu.

2. Eksperimentinė dalis:

- Paruošti eksperimentinę įrangą: lazerio šaltinį, lęšius, ekraną ir matavimo priemones.
- Nukreipti lazerio spindulius per glaudžiamąjį lęšį ir išmatuoti atstumą iki susikirtimo taško.
- Nustatyti sklaidomojo lęšio židinio nuotolį, pratęsiant išsisklaidžiusių spindulių trajektorijas iki jų susikirtimo taško.

3. Duomenų analizė:

- Atlikti gautų matavimų brėžinius ir nustatyti eksperimentinį židinio nuotolį.
- Palyginti eksperimento rezultatus su teorinėmis vertėmis bei įvertinti paklaidas.

4. STEAM integracija:

- Taikyti matematikos žinias, skaičiuojant lęšių židinio nuotolį ir analizuojant matavimų paklaidas.
- Naudoti technologijas tiksliesiems matavimams atlikti ir duomenų apdorojimui.
- Aptarti lęšių židinio nuotolio tyrimų praktinį pritaikymą optinėse sistemose, pvz., fotografijoje, medicinoje ar inžinerijoje.

5. Išvados ir rezultatų pristatymas:

- Apibendrinti gautus rezultatus ir aptarti jų patikimumą.
- Pristatyti eksperimentinius duomenis, pateikti išvadas ir galimus tolesnius tyrimų tobulinimus.

Tyrimo priemonės: Du skirtingo išgaubtumo glaudžiamieji lęšiai, du skirtingo įgaubtumo sklaidomieji lęšiai, lazeris, liniuotė, pieštukas

Veiklos eiga:

1. Nurodykite, kokiais sutartiniais ženklais brėžiniuose žymimi glaudžiamieji ir sklaidomieji lęšiai.

Sklaidomasis (arba įgaubtasis)

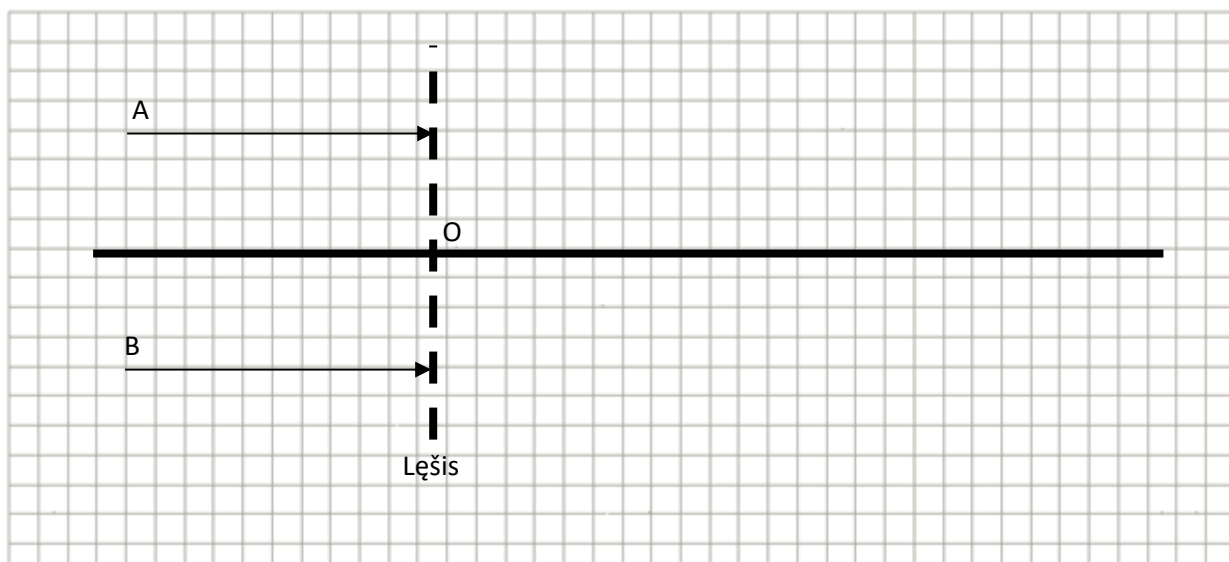
Glaudžiamasis (arba išgaubtasis)

2. Nustatykite liniuotės mažiausią matavimo padalą ir nustatykite absoliučiąją matavimo paklaidą.

Mažiausia liniuotės padala

Absoliučioji paklaida

3. Nusibrėžkite pateiktą schemą. Padėkite 1-ąjį glaudžiamąjį lęšį į jam skirtą vietą. Lęšio centras turi sutapti su tašku O (žr. 1 pav.).



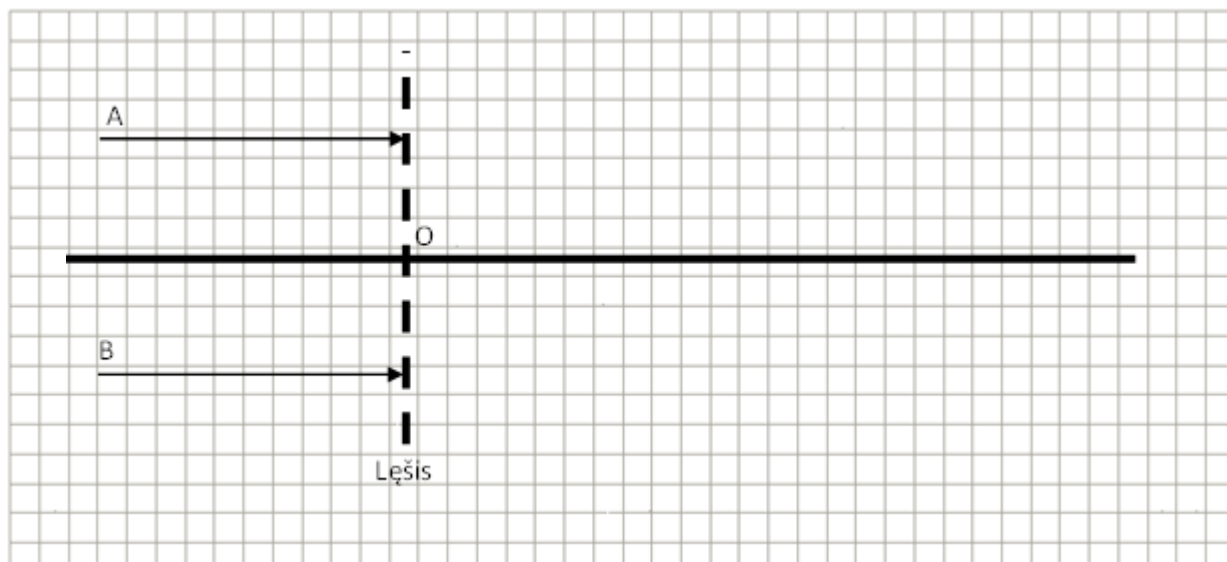
1 pav. Spindulių eiga per 1-ąjį glaudžiamąjį lęšį

5. Per jau nubrėžtą spindulį (liniją) *A*, lygiagretų su pagrindine optine ašimi, nukreipkite lazerio spindulį.
6. Pasižymėkite du lūžusio spindulio taškus ir juos sujunkite nubrėždami lūžusio spindulio kelią.
7. Pakartokite 5-6 punktuose nurodytus veiksmus su *B* spinduliu.
8. Pratęskite lūžusius *A* ir *B* spindulius taip, kad jie kirstųsi. Susikirtimo tašką pažymėkite raide *F* (židinio nuotolis).
9. Sutartiniu ženklu pažymėkite glaudžiamąjį lęšį. Išmatuokite lęšio židinio nuotolį ir įrašykite į lentelę.

Lentelė. Lęšių židinio nuotoliai

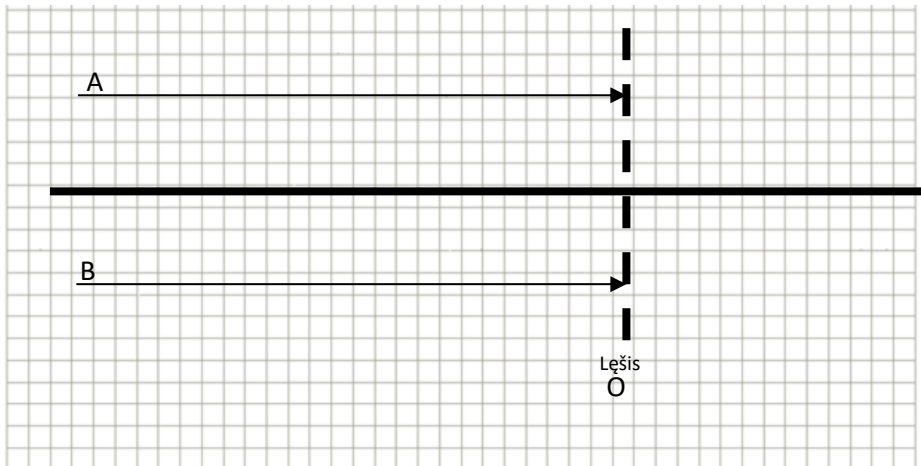
Lęšis	F, m
1-asis glaudžiamasis	
2-asis glaudžiamasis	
1-asis sklaidomasis	
2-asis sklaidomasis	

10. Pakartokite nurodytus 3-9 veiksmus nustatydami antrojo glaudžiamojo lęšio židinį



2 pav. Spindulių eiga per 2-ąjį glaudžiamąjį lęšį

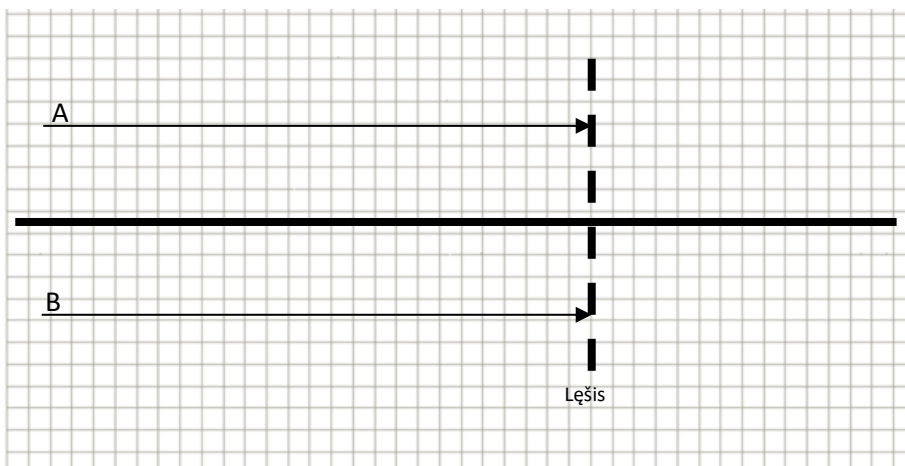
11. Nusibrėžkite pateiktą schemą. Padėkite 1-ąjį sklaidomąjį lęšį į jam skirtą vietą. Lęšio centras turi sutapti su tašku O (žr. 2 pav.).



3 pav. Spindulių eiga per 1-ąjį sklaidomąjį lęšį

12. Kartokite 3-9 punktuose nurodytus veiksmus, nustatykite sklaidomojo lęšio židinio nuotolį

13. Su antruoju sklaidomuoju lęšiu pakartokite 3-9 veiksmus ir nustatykite jo židinio nuotolį



4 pav. Spindulių eiga per 2-ąjį sklaidomąjį lęšį

14. Išanalizuokite tyrimo rezultatus palygindami lęšio išgaubtumą su gautu židinio nuotoliu. Apsvarstykite kur taikomi lęšiai, kodėl jie reikalingi skirtingo išgaubtumo.

15. Parašykite tyrimo išvadą. Įvertinkite darbo paklaidas.

O

Įsivertinkite, kaip pavyko

Sužinojau.....

Taikysiu.....

Eksperimentavau.....

Atradau.....

Mintis pasauliui... ..

Vertinimas:

Praktinio darbo vertinimas taškais (maks. 10 taškų)

1. Teorinė analizė (2 taškai)

- 1 taškas: Paaiškinti lęšių židinio nuotolio nustatymo principai ir šviesos spindulių lūžio dėsniai.
- 1 taškas: Aptarti lęšių žymėjimo sutartiniai ženklai ir paklaidų nustatymas.

2. Eksperimentinė dalis (3 taškai)

- **1 taškas:** Tinkamai parinkta ir aprašyta eksperimentinė metodika, pateikta aiški matavimų eiga, nurodytos naudojamos priemonės.
- 1 taškas: Tiksliai atlikti matavimai, teisingai pažymėti spindulių trajektorijų taškai ir išmatuoti židinio nuotoliai.
- 1 taškas: Aiškiai pateikti eksperimentiniai duomenys lentelėje ir brėžiniuose, aiškiai pažymėtais susikirtimo taškais.

3. Duomenų analizė ir STEAM integracija (3 taškai)

- 1 taškas: Gautų brėžinių pagrindu gauti matavimai, išanalizuotas spindulių lūžis per lęšius.
- 1 taškas: Taikomi matematiniai skaičiavimai, palyginti eksperimento rezultatai su teorinėmis reikšmėmis, įvertintos paklaidos.
- 1 taškas: Aptartas lęšių židinio nuotolio pritaikymas realiose srityse (pvz., fotografijoje, medicinoje, inžinerijoje).

4. Išvados ir darbo pristatymas (2 taškai)

- **1 taškas:** Pateiktos aiškos, argumentuotos išvados, aptarti galimi matavimų paklaidos šaltiniai.
- 1 taškas: Tvarkingai parengta darbo ataskaita arba pristatymas su vizualiais elementais (pvz., aiškūs brėžiniai, tvarkingai užpildyta lentelė).

Maksimalus įvertinimas: 10 taškų.

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.