

7.1. VAIZDŲ FORMAVIMAS LĖŠIAIS

Darbo užduotys

- ◆ Nustatykite:
 - Glaudžiamojo ir sklaidomojo lęšio židinio nuotolį.

Teorinės temos

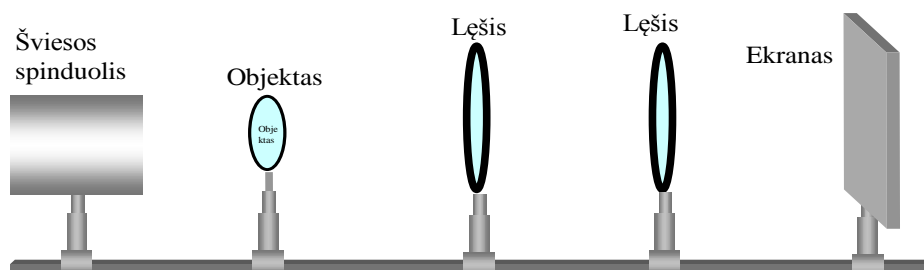
- ◆ Šviesos lūžimo dėsniai.
- ◆ Pagrindiniai lęšio parametrai: optinis centras, pagrindinė optinė ašis, židinytis, židinio nuotolis ir laužiamoji geba.
- ◆ Lęšio formulė.
- ◆ Atvaizdų sudarymas glaudžiamaisiais ir sklaidomaisiais lęšiais.
- ◆ Lupa.
- ◆ Lęšių ydos.

Darbo priemonės ir prietaisai

Optinis suolas, šviesos spinduolis, glaudžiamasis ir sklaidomasis lęšiai, ekranas, objektas.

Darbo metodika

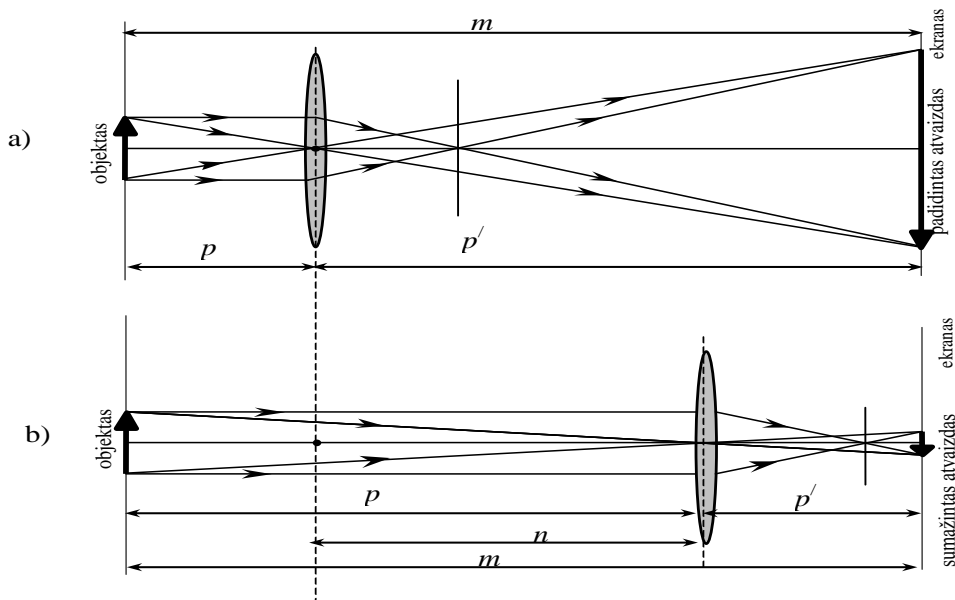
Ant optinio suolo, kuriuo galima slankioti stovelius, pastatomos: regimosios šviesos spinduolis, objektas, lęšis ir ekranas (7.1.1 pav.).



7.1.1 pav. Matavimų optinės grandinės schema

1. Glaudžiamojo lęšio židinio nuotolio nustatymas

Gludžiamojo lęšio židinio nuotolis nustatomas sudarant juo objekto atvaizdus (7.1.2 pav.) ir skaičiuojamas pagal (7.1.11) lęšio formulę (žr. vadovėlį [Fizika II](#)), siejančią židinio nuotolį su eksperimento metu išmatuotais atstumais nuo objekto iki lęšio ir nuo lęšio iki ekrano.



7.2.2 pav. Gludžiamojo lęšio židinio nuotolio nustatymas

Darbo eiga

1. Lęšis ir ekranas pastatomi taip, kad ekrane būtų matomas ryškus padidintas objekto atvaizdas.
2. Išmatuojami atstumai nuo objekto iki lęšio p ir nuo lęšio iki ekrano p' .
3. Iš (7.1.11) lęšio formulės (žr. vadovėlį [Fizika II](#)) išreiškiamas gludžiamojo lęšio židinio nuotolis

$$f = \frac{pp'}{p + p'}. \quad (7.1.1)$$

1–3 punktai kartojami kelis kartus, keičiant atstumus p ir p' , t.y. skirtingai didinant. Pavyzdžiui, 2-ojo bandymo metu lęšis ir ekranas pastatomi taip, kad ekrane būtų gautas sumažintas objekto atvaizdas (7.1.2. pav. (b)).

4. Nekeičiant objekto ir ekrano padėčių, gaunamas padidintas ir sumažintas daikto atvaizdas (7.1.2. pav.). Tada išmatavus atstumus m (tarp objekto ir ekrano) ir n (tarp dviejų lęšio padėčių, kai atvaizdas padidintas ir kai sumažintas), lęšio židinio nuotolį galima apskaičiuoti pagal Beselio formulę:

$$f = \frac{m^2 - n^2}{4m}.$$

5. Matavimus siūloma pakartoti 2 - 3 kartus. Atlikus kelis matavimus ir gavus skirtingus atvaizdo dydžius, apskaičiuojama židinio nuotolio vidutinė reikšmė

$$f_{vid.} = \frac{f_1 + f_2 + \dots + f_N}{N}; \quad (7.1.2)$$

čia N yra matavimų skaičius.

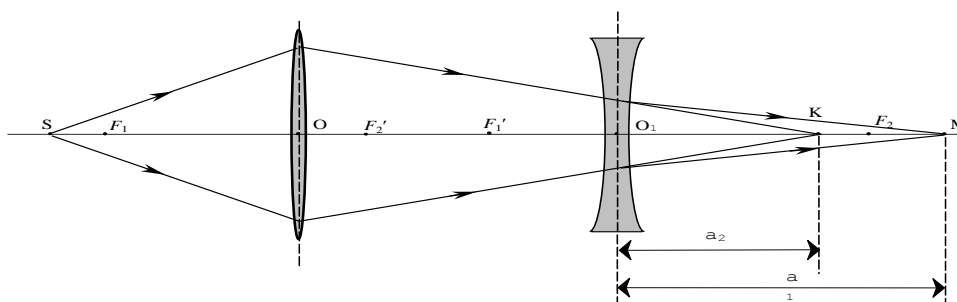
6. Matavimų ir skaičiavimų duomenys surašomi į 1 lentelę.

1 lentelė

p, m	p', m	f, m	m, m	n, m	f, m	$f_{vid.}, m$

2. Sklaidomojo lęšio židinio nuotolio nustatymas

Sklaidomojo lęšio židinio nuotoliui nustatyti papildomai naudojamas glaudžiamasis lęšis (7.1.3 pav.), kuris sukuria taško S atvaizdą taške K . Pastačius už jo sklaidomąjį lęšį, taško S atvaizdas susidaro toliau – taške M . Jeigu nagrinėtume atvirkščią spindulių



7.1.3 pav. Sklaidomojo lęšio židinio nuotolio nustatymas

eigą (iš taško M), tai K būtų menamas taško M atvaizdas, sukurtas sklaidomojo lęšio. Pažymėjus $MO_1 = a_1$ (atstumą nuo sklaidomojo lęšio iki atvaizdo taške M) ir $KO_1 = a_2$ (atstumą nuo sklaidomojo lęšio iki vaizdo ankstesniame taške K) ir prisiminus, kad sklaidomojo lęšio atveju a_2 yra neigiamas dydis, iš (7.1.11) lęšio formulės gaunama:

$$\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = \frac{1}{f}, \quad \text{arba} \quad f = \frac{a_1 a_2}{a_2 - a_1}. \quad (7.1.3)$$

Darbo eiga

1. Ant optinio suolo pastatomas glaudžiamasis lęšis, ir ekrane gaunamas sumažintas atvaizdas (taškas K).
2. Už glaudžiamąjį lęšį pastatomas sklaidomasis lęšis. Slankiojant ekraną, randama dviejų lęšių formuojamo vaizdo padėtis taške M .
3. Išmatuojami atstumai a_1 ir a_2 .
4. Apskaičiuojamas sklaidomojo lęšio židinio nuotolis ((7.1.3) formulė); skaičiuojant imami nuotolių a_1 ir a_2 absoliučiosios vertės.

5. Matavimai ir židinio nuotolio skaičiavimas (4 punktas pakartojami keletą kartų).
6. Apskaičiuojama sklaidomojo lęšio židinio nuotolio vidutinė reikšmė $f_{\text{vid.}}$.
7. Matavimų ir skaičiavimų duomenys surašomi į 2 lentelę.

2 lentelė

$a_1, \text{ m}$	$a_2, \text{ m}$	$f, \text{ m}$	$f_{\text{vid.}}, \text{ m}$