

MERJENJE GORIŠČNE
RAZDALJE LEČE

1. UVOD:

V tej vaji je bilo potrebno narediti pet nalog, povezanih z lečami.

2. NALOGA:

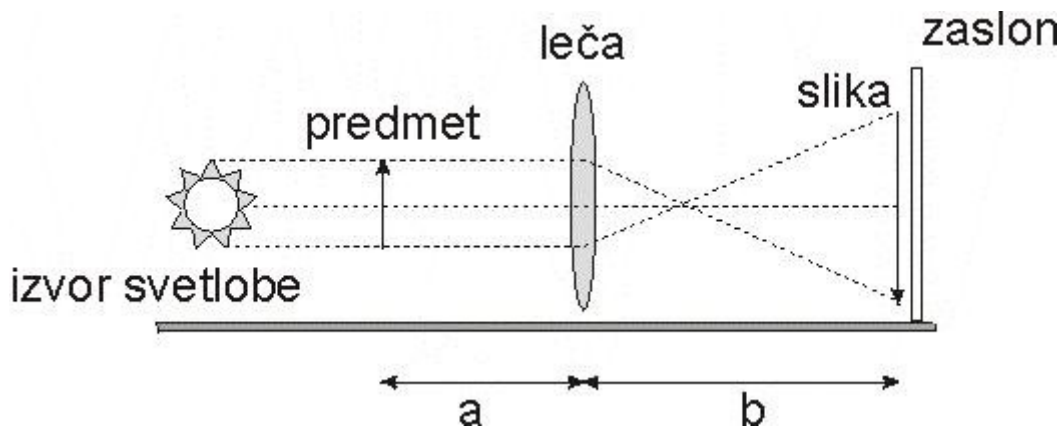
-Na priloženih listih

POTREBŠČINE:

-Na priloženih listih

A. Enačba zbiralne leče

Predmet (črko L) je bilo potrebno preslikati na zaslon. Pri vsaki meritvi sva v tabelo vnesla vrednosti za razdaljo od predmeta do leče (**a**), razdaljo od leče do zaslona (**b**), ter goriščno razdaljo leče (**f**).



MERITVE:

Formula za goriščno razdaljo: $f = \frac{a \cdot b}{a + b}$

a (cm)	b (cm)	f (cm)
16,5	8,5	5,61
22,4	7,6	5,61
28	7	5,6
44,6	6,3	5,4
63,9	6,1	5,56

Tabela izmerjenih vrednosti a,b in izračunanega gorišča f

Povprečna vrednost meritev gorišča je **5,6 cm ± 0,2 cm**.

KOMENTAR:

Iz rezultatov lahko ugotovimo, da je goriščna razdalja konstantna za vse meritve.

B. Povečava zbiralne leče

Povečava leče je razmerje med velikostjo slike in velikostjo predmeta, kar je enako razmerju med razdaljo od predmeta do leče (**a**) in razdaljo od leče do slike (**b**).

REZULTATI:

Podatki za a in b so vzeti iz naloge A.

$$M_1 = \frac{b}{a} = \frac{8,5 \text{ cm}}{16,5 \text{ cm}} = 0,51 \quad M_2 = \frac{b}{a} = \frac{7,6 \text{ cm}}{22,4 \text{ cm}} = 0,34 \quad M_3 = \frac{b}{a} = \frac{7 \text{ cm}}{28 \text{ cm}} = 0,25$$
$$M_4 = \frac{b}{a} = \frac{6,3 \text{ cm}}{44,6 \text{ cm}} = 0,14 \quad M_5 = \frac{b}{a} = \frac{6,1 \text{ cm}}{63,9 \text{ cm}} = 0,095$$

a (cm)	b (cm)	M
16,5	8,5	0,51
22,4	7,6	0,34
28	7	0,25
44,6	6,3	0,14
63,9	6,1	0,095

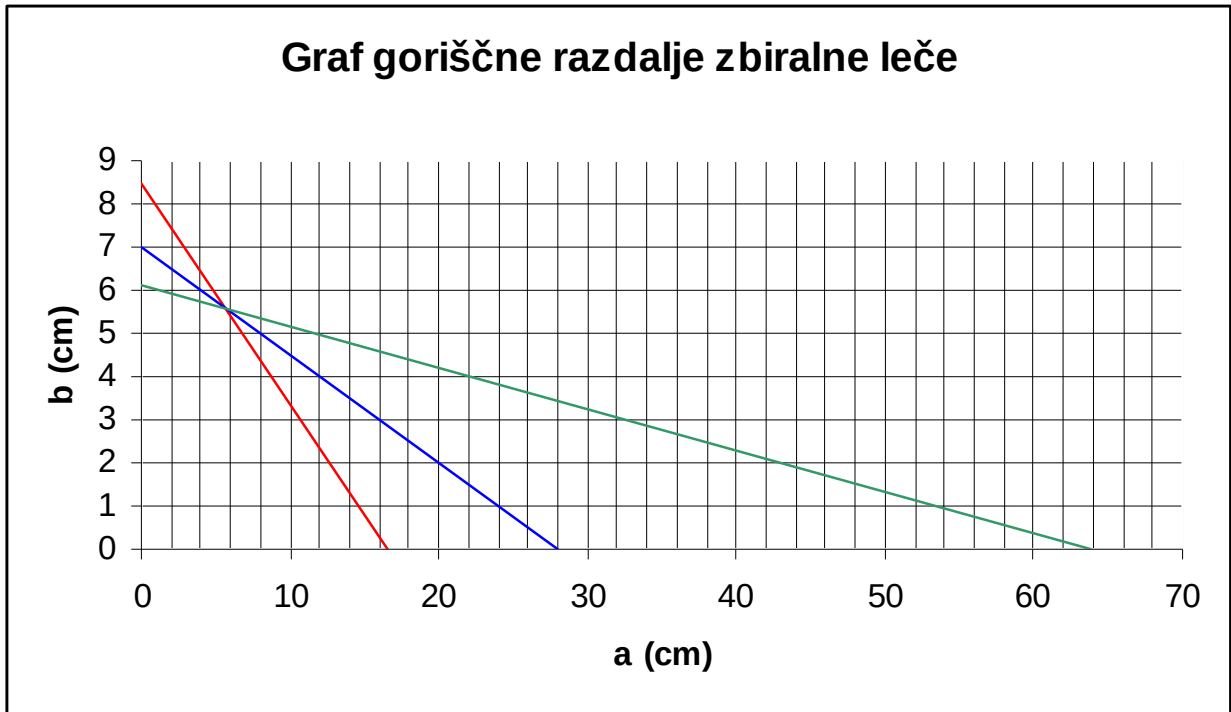
KOMENTAR:

Povečava, kot vidimo iz zgornje tabele, se spreminja s postavitvijo predmeta. To pomeni, da povečava ni konstantna. Že iz formule lahko vidimo, da če b (razdalja od leče do zaslona), večji od a (razdalja od predmeta do leče) potem je $M > 1$, kar pomeni, da je predmet manjši od slike. Če pa je $M < 1$ potem je slika manjša od predmeta, seveda če je $M = 1$ potem sta tako slika kot predmet enake velikosti. Če bi želeli premerjati leče med seboj glede na povečavo, bi morali izbrati predmet postaviti v lečino gorišče in nato primerjati povečave leč.

C. Goriščna razdalja zbiralne leče grafično

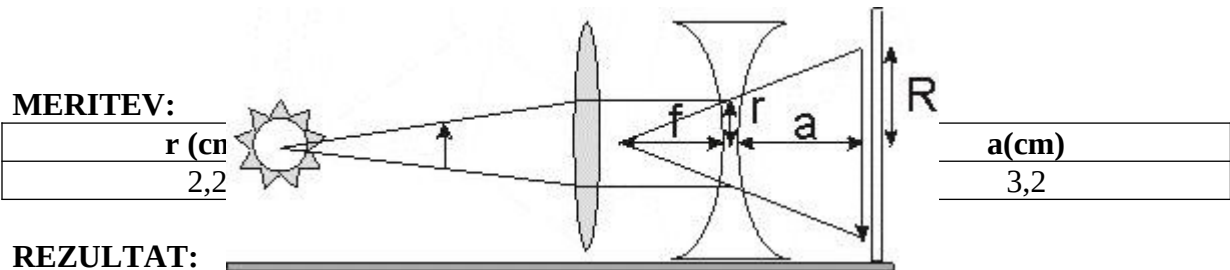
Podatki za a in b so vzeti iz naloge A.

GRAF:



Na grafu poiščemo točko, kjer se stikajo daljice. Ta točka predstavlja goriščno razdaljo, določimo pa jo lahko tako, da odčitamo razdaljo od osi x ali y do te točke. Tako dobimo približno goriščno razdaljo, ki v našem primeru znaša **f = 5,5 cm**.

D. Goriščna razdalja razpršilne leče



REZULTAT:

$$f = \frac{a \cdot r}{R - r} = \frac{3,2 \text{ cm} \cdot 2,2 \text{ cm}}{3,5 \text{ cm} - 2,2 \text{ cm}}$$
$$f = 5,4 \text{ cm}$$

KOMENTAR:

Opravila sva eno meritev, pri vrednostih ki so prikazane v tabeli. Iz podatkov sva po zgoraj napisani formuli izračunala goriščno razdaljo opazovane razpršilne leče.

E. Povečava lupe

MERITEV:

$f=12 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}$

RAČUN:

$$N = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{\frac{A}{f}}{\frac{A}{25 \text{ cm}}} = \frac{25 \text{ cm}}{f}$$
$$N = \frac{25 \text{ cm}}{12 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}} = \underline{\underline{2,08 \pm 0,5}}$$

REZULTATI:

Razultat izražen z absolutno napako: $N=2 \pm 0,5$.

Rezultat izražen z relativna napako: $N=2 (1 \pm 0,25)$.

Ob oddaljevanju očesa od lupe se povečava bistveno ne spremeni.

S poskušanjem sva prišla do rezultata, da lupa predmet dvakrat poveča.

KOMENTAR:

Pri tej meritvi je prišlo do nenatančnosti, saj je milimeterski papir neprimeren pripomoček, za tako vrsto meritev.

Vprašanja in odgovori z lista

1. Zakaj optiki namesto o goriščni razdalji govorijo o dioptriji?

Ker je za njihove potrebe dosti bolj primerna obratna vrednost goriščne razdalje. Obratna vrednost nam namreč da številko, ki je večja od 1.

2. Ker je povečava pri preslikavi z lečo enaka razmerju b/a , lahko že z eno samo lečo dosežemo neskončno veliko povečavo. Zakaj potem govorimo o mikroskopu?

Teoretično lahko dosežemo neskončno povečavo, praktično pa pri vsakem lomu žarka skozi lečo pride do napake, odstopanja od predvidene (poenostavljene) poti. Zato leče, ki močno povečajo, tudi močno popačijo sliko predmeta. Če želimo imeti nepopačeno sliko moramo imeti sistem leč, oz. lečje.