

Modeli Optičnih naprav

Projekcijski aparat

Sestavljen je iz svetila, kondenzatorja in objektiv. Predmet, ki ga projekcimo, pa je film ali diapozitiv, ki stoji tik za kondenzatorjem. Njegova vloga je, da preslika svetlo v sredino objektiv. Skrajna vsa svetloba, ki pada na kondenzator in gre za tem skozi predmet, pride tako na zaslon. Slika je zato enakomerno osvetljena, in, ker preslikavamo le s sredino objektiv, tudi manj popačena. Objektiv načrtamo tako, da je slika na zaslonu ostra. Ker je zaslon običajno precej oddaljen, je pri tem predmet malo pred goriščno ravnino objektiv.

Prezračni aparat definiramo s kvociantom velikosti slike in predmeta: $N = \frac{1}{4}$

Naloga

Sestavi projekcijski aparat, projekcijo na zaslon diapozitiv in določi razdaljo.

Potrebščine

- Svetilka (6V, 50W)
- objektiv
- kondenzator
- optična lup

Navodilo

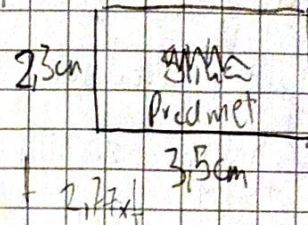
Najprej oceni goriščno razdaljo objektiv in kondenzatorja; z lečo ostru upodobi oddaljen predmet na zaslon in izmeri razdaljo med zaslonom in lečo. Nato postaviš obe leči in luči na optično lup kot kaže slika. Razmik med objektivom in diapozitivom naj bo malo večji od goriščne razdalje objektiv, luči pa postavi tako, da je kondenzator upodobi na sredi objektiv. Nepravilni objektiv tako, da je slika na zaslonu ostra, nato pa po potrebi popraviš za lego svetila. Izmerimo velikost slike in diapozitiva in je razdaljo slike in predmeta do objektiv kvocient teh dveh stavari je povečava.

Kondenzor $f: 8-9 \text{ cm}$

Objektiv $f: 26 \text{ cm}$

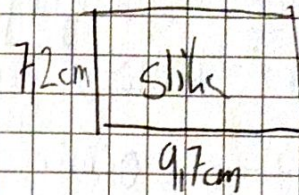
roughly $0,1 \text{ cm}$

Slika $V: 5,3 \text{ cm}$
 $d: 8,3 \text{ cm}$



Predmet $V: 1,6 \text{ cm}$
 $d: 2,5 \text{ cm}$

$\rightarrow x 3,32$



Objektiv do slika: $50 \text{ cm} \pm 1$

Objektiv do diapozitiv: $16 \text{ cm} \rightarrow x 3,125$

Slika:

$V = 5,3 \text{ cm}$
 $d = 8,3 \text{ cm}$
 $a = 50 \text{ cm}$

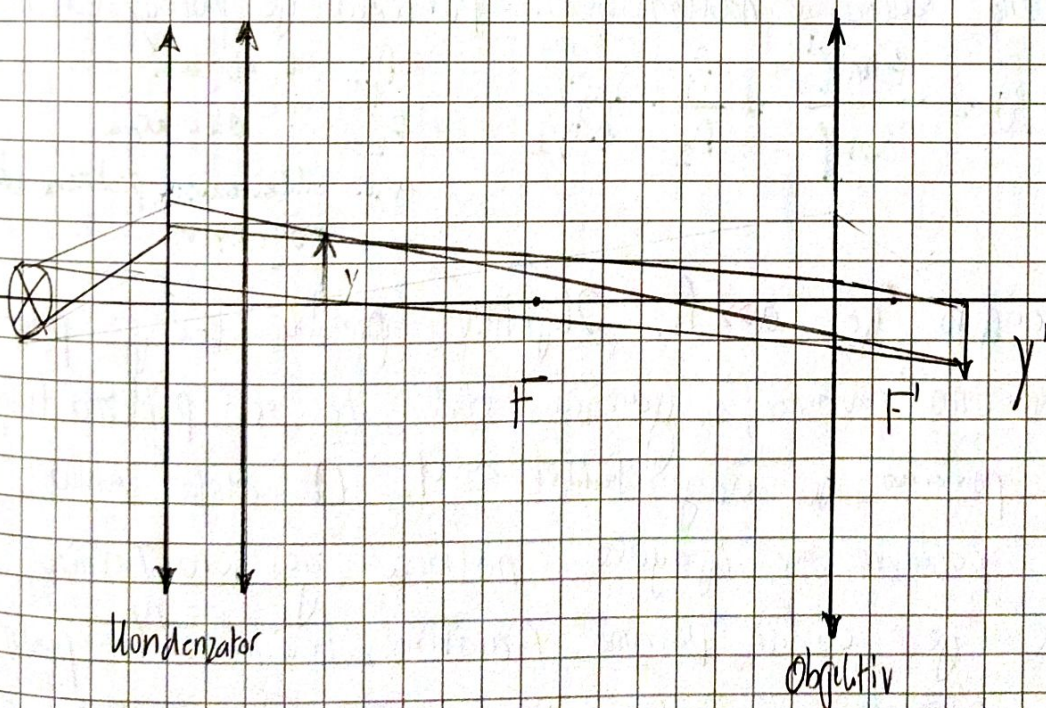
Predmet

$V' = 1,6 \text{ cm}$
 $d' = 2,5 \text{ cm}$
 $b = 16 \text{ cm}$

$N = \frac{y}{y'}$ $N = \frac{a}{b}$

$N = 3,3 \pm 0,1$

$N = 3,1 \pm 0,1$



Daljno gled

Oddaljene predmete slabo vidimo brez pomoči, ker jih gledamo s premajhnimi zornimi koti. Z daljnogledom te zorne kote povečamo. Povečava daljnogleda je potem enak razmerje zornega kota pod katerim vidimo predmet z daljnogledom in kota, ko gledamo s prostimi očmi. Za lažji izračun je to lahko tudi razmerje tangensov. (ker $\tan f \approx f$ za male f).

Preprost model daljnogleda je sestavljen iz dveh leč, Leica, ki je obrnjena proti predmetu, je vedno zbiralna in jo imenujemo objektiv. Ta prestira opazovani predmet malo za svojo goriščno ravnino. Dobimo realno sliko gledamo skozi drugo lečo (okular). Ta je lahko zbiralna ali pa razpršilna leča, (ponavadi zbiralna, ker dobimo večje vidno polje). Okular postavimo tako, da se njej goriščna ravnina leže z ravnino slike, ki jo da objektiv. Tako vidimo skozi okular navidezno sliko v neskončnosti. Povečava je potem enaka:

$$N = \frac{\tan f_1}{\tan f} = \frac{f_1}{f_2} \cdot \frac{1}{1 - f_1/a}$$

$f_1 \dots f$ objektiv
 $f_2 \dots f$ okularja
 $a \dots$ oddaljenost predmeta od objektivja

$f_1 > f_2$. Običajno je $a \gg f_1$. Objektiv prestira nekaj predmet skozi goriščno ravnino; gorišči obeh leč se približno ležeta. V izrazu za povečavo se drugi faktor ≈ 1 . Da okular lahko pravilno naravnamo, postavimo v njegovo notranjo goriščno ravnino nitni križ. Če je okular pravilno naravnano, leži ta slika predmeta, ki jo da objektiv in nitni križ, v isti ravnini. Tedaj se ~~leča~~ s premikanjem ~~okularja~~ očesa med soborna leča slike in križa ne spreminja (ni paralahse).

loga

Bestari daljnogled in mu določi poročavo,

občine

- Objektiv

- Okular z nitnim križem

- optična blop

- Predmet - merilo na nasprotni strani

- centimetersko ravnilo

vodilo

Priljubno določi goriščno razdaljo Objektivna Goriščna razdalja f_1
 Okularja se napisana na okular. Objektiv postavimo na optično blop s
 konveksno strango proti vpadajoči svetlobi, okular pa postavimo tako,
 da se bo favnina videlaneja nitnega križa ujemala z goriščno
 razdaljo objektivna. Če slika ni ostra, jo popravimo s protiokular
 Ko je daljnogled pravo naravn, tudi paralaks med nitnim križem in
 sliko ni več. Poročavo določimo tako da gledati z ∞ gledamo
 skozi daljnogled in ∞ brez, in šlusamo videti merilo v obeh očeh.
 Izmerimo tudi f_1 , f_2 in a . Določimo poročavo

Circa cm

roughly cm

Merilo: 51 cm (25 razdelkov)

$$f_1 = 80 \text{ cm}$$

Celo merilo je 51 cm

$$f_2 = 5,8 \text{ cm}$$

daljnogled 2 žetici

$$a =$$

Razdalja do nitnega lika = 83 cm

Razdalja med lečo in hrizem
5 cm

Razdelki 2,04 cm

$$51 \text{ cm} \dots 4,08 \text{ cm} \Rightarrow 12,5$$

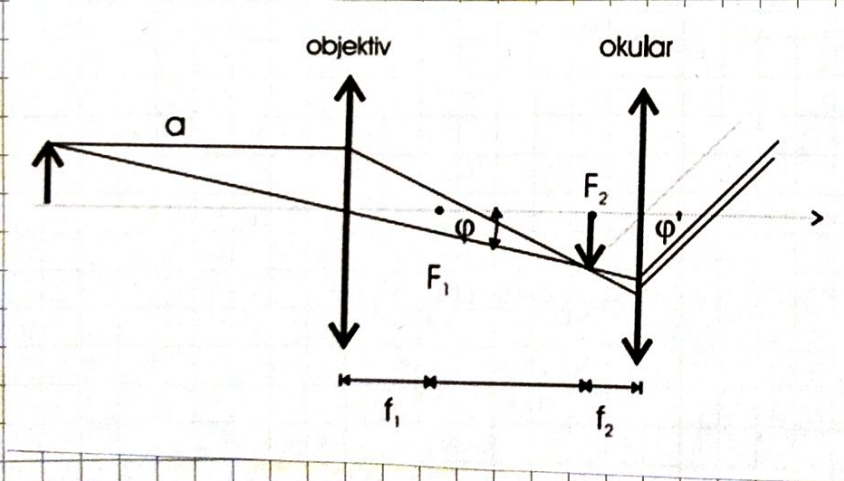
$$\text{Pot svetlobe: } 940 \text{ cm} + (940 + 226) = 2106 \text{ cm} \quad \text{Za meter?}$$

Celo merilo: 51 cm (25 razdelkov)

$$\Rightarrow N = 13 \pm 1$$

čez vidimo: 2 razdelka \Rightarrow 4,08 cm

$$N = \frac{f_1}{f_2} \cdot \frac{1}{1 - f_1/a} = 14 \pm 1$$



Mikroskop

Mikroskop služi za opazovanje majhnih predmetov, ki bi jih s prostim očesom v normalni zorni razdalji ne mogli razločiti. Koobar najprej skozi lečo mikroskopa poveča zorni kot opazovanega predmeta. Mikroskop sestavlja objektiv in okular. Obe sta konveksni leči z različnimi goriščnimi razdaljama. Predmet je nekaj pred srednjo goriščno ravnino objektivne leče, tako da nastane na notranji strani realen, preiznan, obratni predmet. To slabo gledamo skozi okular, ki deluje kot lupa. Povečavo definiramo kot \times tangensa kota, s katerim vidimo predmet skozi mikroskop in kota, s katerim bi ga videli s prostimi očesi v normalni zorni razdalji ($r = 25 \text{ cm}$).

$$N = \frac{\tan \alpha_1}{\tan \alpha_2} = \frac{d \cdot r}{f_1 \cdot f_2}$$

d ... razdalja med notranjama goriščnima točkama
 f_1 ... f objektivna
 f_2 ... f okularna

Izraz je produkt povečave objektivne (N_1) in kolne povečave okularne (N_2)

$$N_1 = \frac{d}{f_1} = \frac{y}{y'} \quad N_2 = \frac{r}{f_2}$$

Tako kot pri daljnogledu postavimo v goriščno ravnino okularno nitno križ.

Naloga

Sestavi mikroskop in mu določi povečavo.

Potrebščine

- objektiv
- okular z nitnim križem
- svetilo z merilom (predmet)
- optična klopa
- centimetrsko merilo.

Navodilo

Nagrpaj približno določeno gorišni razdaljo obeh leč. Predmet, ki je osvetljeno mesto, postavimo malo pred sprednjo gorišče objektivne in 2 zaslonom polšimo, kje nastane slika. Očular postavimo tako, da bo nitni križ, ki je izdelan v prvi gorišni ravnini, ravnino v ravnini slike. Obe leči naj bosta obrnjena proti svetlobi s svojih konveksnih stranema. Pogledarju služi mikroskop in naravnano očular tako, da vidimo sliko, ki križ enakostro in da izgine paralaksa. ~~Ali~~ 2 nitnim križem in 2 različnih gorišnih razdaljah lahko svet na dva načina izračunamo potekavo

1) v mikroskopu \Rightarrow ~~10~~ 9 $\times 3$ $\Rightarrow \approx 2,5 = 9$

$$f_1 = 4,2 \text{ cm}$$

$$f_2 = 5,8 \text{ cm}$$

2) v mikroskopu \Rightarrow ~~10~~ 9 $\times 4,5$

$$d = 3,4 \text{ cm}, \rightarrow \pm 0,01$$

||

$$3,5$$

Prezračila med ležanki: 13,4 cm

Zrak. od okulara: 23,3 cm

$$N = 3,6 \pm 0,6$$

$$U = \frac{d \cdot r}{f_1 \cdot f_2}; r = 0,25 \text{ m}$$

$$= 3,5 \pm 0,1$$

Fest

lenti: 10 mm

$\times 3 \dots$

mesija: 3 mm

Jr

