

**Zadatak OII:** Ako raspoložemo sa tri lupe (relativnih otvora  $K = 2,5$ ), čija su normalna uvećanja  $\Gamma'_N = 4, 6$  i  $8$ :

- izabrati najpogodniju od ove tri lupe tako da rastojanje između zenice oka i lupe ne bude veće od **30 mm** za prirodnu perspektivu.
- Odrediti položaj i veličinu blende otvora, ulazne i izlazne pupile, blende polja, ulaznog i izlaznog otvora ako je prečnik zenice oka **2 mm**.
- Prikazati grafički zavisnost rastojanja između zenice oka i lupe od rastojanja između ulazne pupile i predmeta.

**Rešenje OII:**

- Odstojanje izlazne pupile (zenice oka) od lupe za prirodnu perspektivu (odgovara direktnom posmatranju predmeta na daljini jasnog vidjenja) definisano je relacijom:

$$a'_p = \frac{250}{\Gamma'_N} - \frac{250}{\Gamma'^2_N}$$

Za ponudjene vrednosti normalnog uvećanja lupa biće:

$$\Gamma'_N = 4 \quad \Rightarrow \quad a'_p = 46,875 \text{ mm} > 30 \text{ mm} ,$$

$$\Gamma'_N = 6 \quad \Rightarrow \quad a'_p = 34,722 \text{ mm} > 30 \text{ mm} ,$$

$$\Gamma'_N = 8 \quad \Rightarrow \quad a'_p = 27,344 \text{ mm} < 30 \text{ mm} ,$$

odakle sledi da bi trebalo koristiti lupu sa normalnim uvećanjem  $\Gamma'_N = 8$ .

- Žižnu daljinu lupe definiše relacija:

$$f' = \frac{250}{\Gamma'_N} = 31,25 \text{ mm}$$

pa će efektivni otvor sočiva lupe biti:

$$D = K \cdot f' = 78,125 \text{ mm} .$$

Efektivni otvor sočiva lupe i zenica oka predstavljaju blende sistema (označene sa  $\mathbf{B}_1$  i  $\mathbf{B}_2$  na slici OI1a). Preslikavanjem ovih dveju blendi u oblast objekta sistema (ulevo) dobijamo njihove likove:  $\overleftarrow{LB}_1$  (poklapa se sa blendom  $\mathbf{B}_1$ ) i  $\overleftarrow{LB}_2$ .

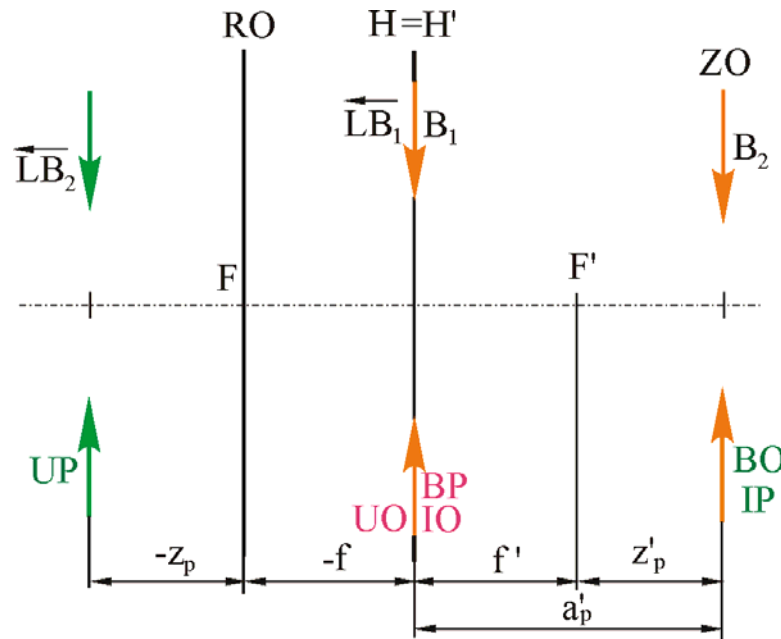
Primenom relacija za preslikavanje lupom u paraksijalnoj oblasti mogu se odrediti položaj i veličina lika blende  $\overleftarrow{LB}_2$  :

$$z'_p = a'_p - f' = -3,906 \text{ mm} ,$$

$$f \cdot f' = z_p \cdot z'_p \quad \Rightarrow \quad z_p = \frac{f \cdot f'}{z'_p} = 250 \text{ mm} ,$$

$$\rho_{\overleftarrow{LB}_2} = \left| \frac{\rho_{B_2} \cdot z_p}{f} \right| = 16 \text{ mm} .$$

Likovi blendi, dobijeni preslikavanjem blendi u oblast objekta sistema (ulevo), vide se iz središta ravni objekta, koja se u ovom slučaju poklapa sa žižnom ravni u oblasti objekta, pod različitim uglovima:



Slika OI1a

$$\operatorname{tg} u_{LB1}^{\leftarrow} = \frac{D}{2f'} = 1,25,$$

$$\operatorname{tg} u_{LB2}^{\leftarrow} = \frac{\rho_{LB2}^{\leftarrow}}{|z_p|} = 0,064.$$

Pošto je:

$$\operatorname{tg} u_{LB2}^{\leftarrow} < \operatorname{tg} u_{LB1}^{\leftarrow},$$

može se zaključiti da lik  $\overleftarrow{LB}_2$  predstavlja ulaznu pupilu (UP), a sama blenda  $B_2$  (zenica oka) blendu otvora (BO) i izlaznu pupilu (IP).

Jedina preostala blenda ( $B_1$ ) predstavlja blendu polja (BP), a istovremeno i ulazni i izlazni otvor.

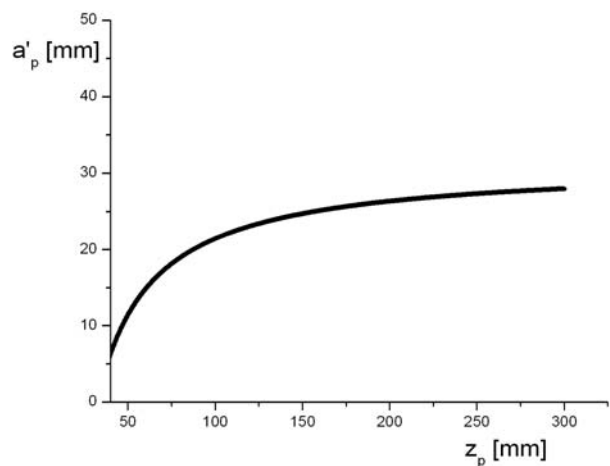
- c) Funkcionalnu zavisnost rastojanja između zenice oka i lupe od rastojanja između ulazne pupile i predmeta definiše relacija:

$$a'_p = \frac{250}{\Gamma'_N} - \frac{62500}{\Gamma'^2_N \cdot z_p}.$$

Za normalno uvećanje lupe  $\Gamma'_N = 8$  biće:

$$a'_p = 31,25 - \frac{976,5625}{z_p}.$$

Na slici OI1b predstavljena je ova funkcionalna zavisnost u grafičkom obliku.



Slika OI1b