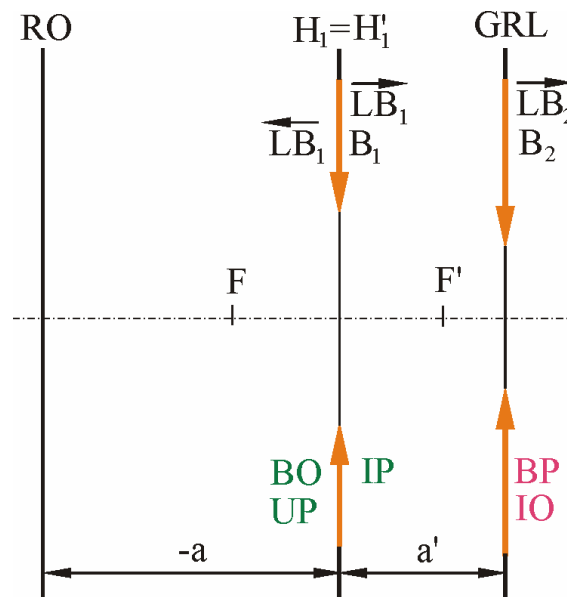


**Zadatak B10:** Objekt preslikavanja nalazi se na odstojanju  $a = -200 \text{ mm}$  ispred tankog sočiva, žižne daljine  $f' = -f = 40 \text{ mm}$  i efektivnog otvora  $D_{B_1} = 30 \text{ mm}$ . Ako se u ravni lika postavi blenda prečnika  $D_{B_2} = 20 \text{ mm}$ , odrediti:

- položaj i veličinu blende otvora, ulazne i izlazne pupilu, blende polja, ulaznog i izlaznog otvora,
- prečnik polja u ravni objekta, koje će biti preslikano ovim sistemom,
- najmanju vrednost prečnika blende senke, postavljene u žižnoj ravni oblasti lika sočiva, za koju će biti preslikana ista veličina polja u ravni objekta,
- najmanju vrednost prečnika blende senke za koju će glavni zraci iz tačaka vidnog polja objekta prolaziti kroz težišta poprečnih preseka odgovarajućih snopova.

**Rešenje B10:** Efektivni otvor sočiva predstavlja blendu sistema ( $B_1$ ), a istovremeno i njene likove u oblasti objekta ( $\overleftarrow{LB}_1$ ) i lika ( $\overrightarrow{LB}_1$ ).

- Lik blende  $B_2$  u oblasti lika ( $\overrightarrow{LB}_2$ ) poklapa se takodje sa samom blendom (slika B10a).



Slika B10a

Primenom *Gauss*-ovog oblika jednačine preslikavanja (sistemom kod koga je  $f' = -f$ ) može se odrediti položaj *Gauss*-ove ravni lika u odnosu na sočivo (slika B10a):

$$\frac{1}{a'} - \frac{1}{a} = \frac{1}{f'} \quad \Rightarrow \quad a' = \frac{a \cdot f'}{f' + a} = 50 \text{ mm} .$$

Pošto se iz središta *Gauss*-ove ravni lika (tačke na optičkoj osi) lik  $\overrightarrow{LB}_1$  vidi pod manjim uglom nego lik  $\overrightarrow{LB}_2$ , lik  $\overrightarrow{LB}_1$  predstavlja izlaznu pupilu (*IP*) koja se u ovom slučaju poklapa sa blendom otvora ( $B_1$ ) i likom blende otvora u oblasti objekta ( $\overleftarrow{LB}_1$ ) koji predstavlja ulaznu pupilu (*UP*).

Jedina preostala blenda ( $B_2$ ) predstavlja blendu polja (*BP*) koja se u ovom slučaju poklapa sa izlaznim otvorom. Pošto izlazni otvor leži u ravni lika, ulazni otvor biće u ravni objekta, pa se iz relacije za poprečno uvećanje preslikavanja može odrediti prečnik ulaznog otvora:

$$\beta' = \frac{a'}{a} = \frac{D_{B2}}{D_{LB2}^{\leftarrow}} = \frac{D_{B2}}{D_{UO}} \quad \Rightarrow \quad D_{UO} = \left| D_{B2} \cdot \frac{a}{a'} \right| = 80 \text{ mm} .$$

b) Prečnik ulaznog otvora (u ravni objekta) određuje prečnik polja koje će biti preslikano ovim sistemom ( $D_{UO} = 80 \text{ mm}$ ).

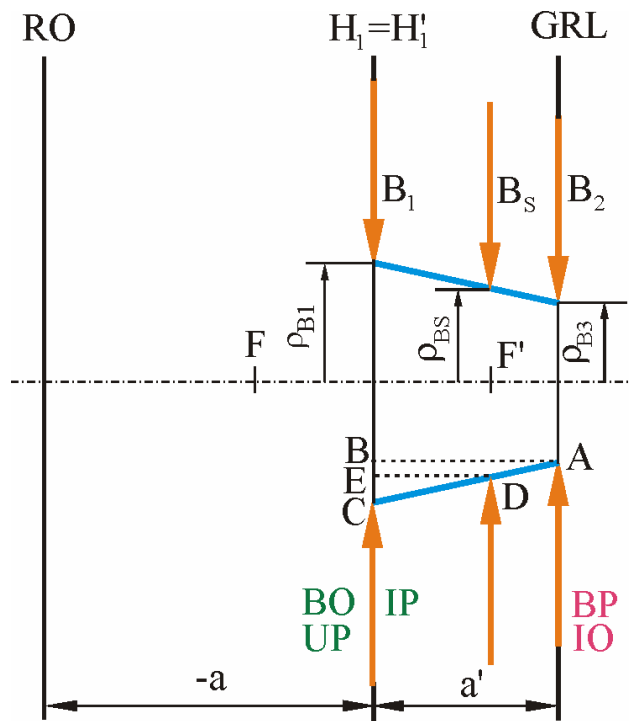
c) Na slici B10b je prethodno opisanom optičkom sistemu pridodata i blenda  $B_S$ , u žižnoj ravni oblasti lika sočiva. Ukoliko ova blenda ima prečnik jednak ili veći od  $2\rho_{BS}$  (slika B10b), tako da ne ograničava prostiranje zraka kroz krajnje tačke izlazne pupile i izlaznog otvora, biće preslikana ista veličina polja u ravni objekta.

Iz sličnosti pravouglanih trouglova  $ABC$  i  $DEC$  sledi relacija (slika B10b):

$$\frac{\rho_{B1} - \rho_{B2}}{a'} = \frac{\rho_{B1} - \rho_{BS}}{f'}$$

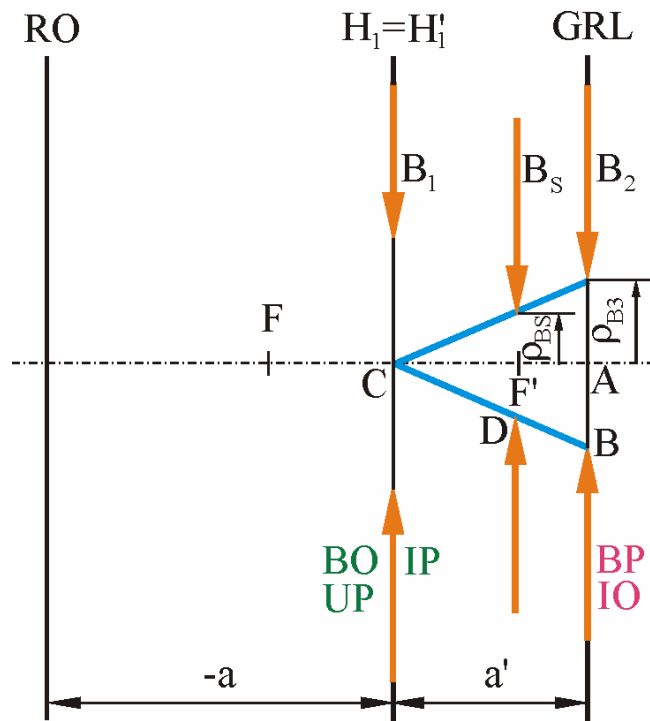
na osnovu koje se može odrediti najmanja vrednost prečnika blende senke ( $B_S$ ) za koju će biti preslikana ista veličina polja u ravni objekta:

$$D_{BS} = D_{B1} - \frac{f'}{a'} \cdot (D_{B1} - D_{B2}) = 22 \text{ mm} .$$



Slika B10b

d) Zraci koji prolaze kroz središte ulazne pupile nazivaju se **glavnim** zracima. Ukoliko blenda senke ( $B_S$ ) ima prečnik jednak ili veći od  $2\rho_{BS}$  (slika B10c), tako da ne ograničava prostiranje glavnih zraka kroz krajnje tačke izlaznog otvora, glavni zraci će i dalje prolaziti kroz težišta poprečnih preseka odgovarajućih snopova.



Slika B10c

Iz sličnosti pravougljih trouglova **BAC** i **DF'C** sledi relacija (slika B10c):

$$\frac{\rho_{BS}}{f'} = \frac{\rho_{B3}}{a'}$$

na osnovu koje se može odrediti najmanja vrednost prečnika blende senke (**B<sub>S</sub>**) za koju će glavni zraci iz tačaka vidnog polja objekta prolaziti kroz težišta poprečnih preseka odgovarajućih snopova:

$$D_{BS} = D_{B2} \cdot \frac{f'}{a'} = 16 \text{ mm} .$$