

A képalkotásban csak azok a fénysugarak vesznek részt, melyek az objektíven is és az okuláron is keresztül haladnak, és a szemünkbe is bejutnak. Amikor egy távcsőbe nézünk, a szemünk általában az okulárhoz közel helyezkedik el. A pupillánk mérete (kb. 5 – 6 mm) kisebb, mint az okulár átmérője, így a látómezőt nem az okulár mérete, hanem a pupillánk átmérője korlátozza.

Az objektívből az okulár közepéhez (középső tartományához) érkező fénysugarak közül azok zárnak be legnagyobb szöget egymással, melyek az objektív szélső áttellenes pontjain haladnak keresztül (1. ábra.)

Ezek szöge az objektív $D = 2R$ átmérőjének és a távcső $f + F$ hosszának aránya:

$$N\alpha = \frac{D}{f + F} = \frac{D}{F + (F/N)} = \frac{84 \text{ mm}}{1000 \text{ mm} + 200 \text{ mm}} = 0,07.$$

A távcső szőgnagyítása $N = 5$, tehát a még éppen látszó csillagok szőgtávolsága

$$2\alpha = 0,028 \text{ radián} = 1,6^\circ$$

Több dolgozat alapján

Megjegyzések. 1. Ha megvizsgáljuk annak feltételét, hogy az objektíven áthaladó fénysugarak közül egy éppen elérje az okulárt, akkor a csillag iránya és az optikai tengely közötti szög a 2. ábra jelöléseit használva a következők írhatók fel:

$$\frac{F\alpha - r}{f} = \frac{R - F\alpha}{F},$$

ahonnan

$$\alpha = \frac{(R/N) + r}{f + F} = 0,012,$$

két ilyen (átellenesen elhelyezkedő) csillag szőgtávolsága $2\alpha = 0,024 = 1,4^\circ$. (Ez a látószög a félárnyékokban és a teljes árnyékokban levő tartományok határát adja meg.) Az ilyen (pontosabban: az ehhez közeli) látószögben elhelyezkedő csillagokat csak „nagyon tágra nyitott” szemmel (12 mm-esnél is nagyobb pupillával) lehetne látni. A fenti képlet $r \rightarrow 0$ határesetben visszaadja a szűk pupillának megfelelő megoldást.

Ambrus Gergely (Szeged, Radnóti M. Gimn., 11. o.t.) dolgozata alapján

2. Ha megvizsgáljuk annak feltételét, hogy az objektíven áthaladó fénysugarak az okulár teljes felületét megvilágítsák, akkor a csillag iránya és az optikai tengely közötti szög a 3. ábrát) a következő áll fenn:

$$\frac{F\alpha + r}{f} = \frac{R - F\alpha}{F},$$

ahonnan

$$\alpha = \frac{(R/N) - r}{f + F} = 0,002,$$

két ilyen (átellenesen elhelyezkedő) csillag szőgtávolsága $2\alpha = 0,004 = 0,23^\circ$. Ennél kisebb látószögű csillagok a félárnyékos tartományon belülre esnek, ezek látszólagos fényességét nem torzítja el a távcső. A Kepler-távcső fókuszsíkjaiba egy (az itt kiszámított szögnek megfelelő) $F\alpha$ sugarú fekete blendét szoktak elhelyezni, ezzel (a félárnyékokban levő csillagok képének letakarásával) biztosítják a fényerősségek megfelelő arányosságát.

Darabos Andrea (Budapest, Petőfi S. Gimn. és Szki. 11. o.t.) dolgozata alapján

