

# Zorno polje daljnogleda



MARIJAN PROSEN

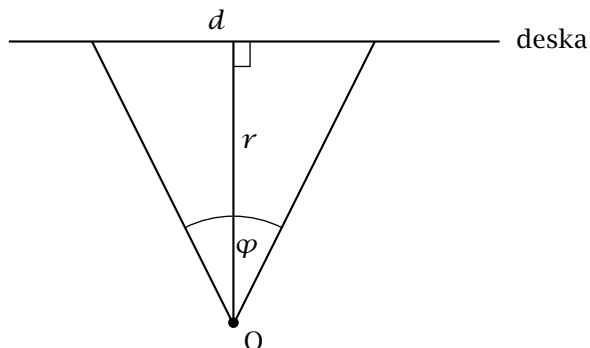
→ Zorno polje daljnogleda (teleskopa) je ena od osnovnih karakteristik daljnogleda. Definirano je z zornim kotom, ki ga v celoti zajame daljnogled z znano (dano) povečavo. Na splošno je odvisno od premera objektiva in okularja, goriščne razdalje objektiva in okularja. Običajno pa rečemo, da je odvisno od povečave daljnogleda, ki je podana s kvocientom goriščne razdalje objektiva in goriščne razdalje okularja. Pri večji povečavi je zorno polje manjše, toda zveza ni linearna.

O zornem polju daljnogleda je Presek že pisal: Presekova knjižnica *Astronomska opazovanja*, 1978, str. 239 in članek v letniku 21 (1993/94), str. 86. Zorno polje daljnogleda lahko izmerimo (ocenimo) na več načinov, eden je podan v zgoraj navedenem članku. Mi bomo navedli še dva; prvega izvedemo podnevi, drugega ponoči.

Splošno navodilo pri merjenju količin za ugotovitev vrednosti zornega polja daljnogleda je: dolžino merimo na decimeter natančno, čas na sekundo, vrednost za deklinacijo zvezde odberemo takšno, kakor je podana v zvezdnih katalogih oz. literaturi, na spletu ali v računalniškem planetariju Stellarium, zorno polje daljnogleda pa izračunamo na desetinko kotne stopinje. To je za naš šolski namen dovolj natančno. Sami pa se lahko odločite drugače in zorno polje daljnogleda izračunate tudi na kotno minuto natančno ali še natančneje.

## Dnevna meritev zornega polja daljnogleda z znano povečavo

Daljnogled postavimo na trdno stojalo, da se ne premika. Vzamemo dolgo ravno desko in jo postavimo vodoravno. Z daljnogledom pogledamo nanjo v pravokotni smeri, in sicer tako, da gre deska čez sredino zornega polja daljnogleda. Del  $d$  deske v razdalji  $r$  z daljnogledom zajamemo (vidimo) v kotu  $\varphi$ , ki predstavlja zorno polje daljnogleda. Izmerimo  $d$  in  $r$ .



SLIKA 1.

Meritev zornega polja daljnogleda  $\varphi$ -podnevi. Z daljnogledom gledamo iz  $O$  (opazovališče) na desko pravokotno,  $d$  je del deske, ki ga zajamemo z daljnogledom,  $r$  pa njena razdalja od nas.

**Opomba.** Pri meritvi  $d$  smo lahko ustvarjalni. Na desko lahko pritrdimo tračni meter ali podobno merilo. Tako lahko  $d$  neposredno odčitamo kar v okularju daljnogleda. Vajo lahko npr. izvajajo trije učenci, pri čemer en učenec gleda skozi daljnogled, dva pa na deski označujeta rob zornega polja.

Zorno polje  $\varphi$  daljnogleda v stopinjah izračunamo iz enačbe  $\varphi = (d/r) \cdot (360^\circ/2\pi)$ , saj sta  $d$  in  $r$  znana iz meritve.

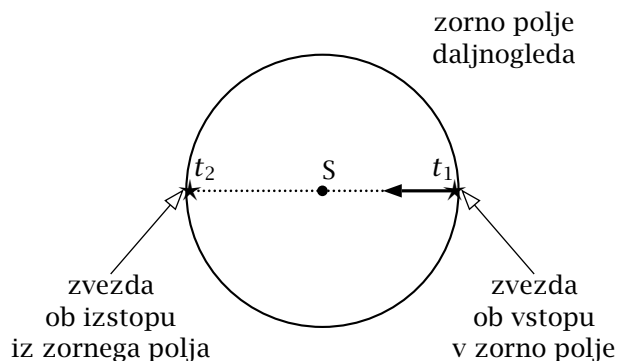
**Opomba.** Za zorno polje dejansko velja:  $\tan(\varphi/2) = (d/2)/r$ . Ker pa je zorno polje daljnogledov navadno majhno, lahko delamo s približkom  $\tan \varphi/2 \approx \varphi/2$  radianov.

**Zgled.** Meritve zornega polja daljnogleda z določeno povečavo.

- $d = \dots \text{dm}$
- $r = \dots \text{dm}$
- $\varphi = 360^\circ d/2\pi r = \dots$

(izračunano na desetinko kotne stopinje)





SLIKA 2.

Navidezno gibanje zvezde čez sredino  $S$  zornega polja mirujočega daljnogleda;  $t_1$  čas vstopa zvezde v zorno polje,  $t_2$  čas izstopa zvezde iz zornega polja.

### Nočna meritev zornega polja daljnogleda z znano povečavo

Zorno polje daljnogleda lahko določimo tudi z opazovanjem prehoda zvezde čez sredino polja. Zorno polje izračunamo iz enačbe  $\varphi = \omega t \cos \delta$ , kjer so  $\omega = 360^\circ/24 \text{ h} = 15^\circ/\text{h} = 15'/\text{min}$  kotna hitrost navideznega vrtenja nebesne krogle,  $t$  čas prečkanja zvezde čez sredino zornega polja mirujočega daljnogleda,  $\delta$  znana deklinacija zvezde. Kako izpeljemo to enačbo, glej v knjižici *Astronomska opazovanja*.

Daljnogled postavimo na trdno stojalo, da se ne premika. Izberemo znano svetlo zvezdo z določeno (znano) deklinacijo  $\delta$ , nanjo usmerimo daljnogled tako, da bo šla čez sredino zornega polja. Čas prečkanja je  $t = t_2 - t_1$ , če je  $t_1$  čas vstopa zvezde v zorno polje,  $t_2$  pa čas izstopa zvezde iz zornega polja daljnogleda. Iz opazovanj izmerimo čas prečkanja  $t$  kot razliko časov ali pa kar s stoparico v roki in pri znanih  $\omega$  in  $\cos \delta$  izračunamo zorno polje daljnogleda z določeno povečavo. Če izberemo drugo zvezdo, ki ima drugačno deklinacijo, bo seveda čas prečkanja drugačen, a zorno polje daljnogleda mora imeti vselej enako vrednost, če le ne naredimo kake večje napake pri merjenju časa ali računanju. Če želimo dobiti natančnejšo vrednost za zorno polje, opravimo več meritev časa prečkanja zvezd z različno deklinacijo in izračunamo povprečno vrednost.

**Zgled.** Meritve zornega polja daljnogleda z znano povečavo.

- Ime zvezde = ...
- $\delta = \dots$
- $\cos \delta = \dots$
- $t = \dots$
- $t \cos \delta = \dots$
- $\varphi = \omega t \cos \delta = \dots$

(izračunano na desetinko kotne stopinje)

Dnevna in nočna meritev zornega polja daljnogleda bi se morali ujemati. Vendar zaradi različnih napak pri merjenju ali računanju lahko pride do manjše razlike. Skrbna merjenja razlike zmanjšajo, vendar idealnih meritev brez opazovalnih napak ni.

Ob koncu članka predlagamo, da na oba načina izmerite zorno polje svojega daljnogleda z znano (določeno) povečavo. Razpravljajte, kaj vpliva na natančnost dobljenega rezultata v obeh primerih.

**Tri naloge.** Za tiste, ki imate v sebi razvito raziskovalno žilico, pa predlagamo še naslednje tri zanimive raziskovalne naloge, pri katerih vedno razpravljamo o dobljenem rezultatu.

- Izmerite zorno polje svojega daljnogleda z znano (določeno) povečavo iz več (vsaj pet) časov prečkanja zvezd z znano deklinacijo. Kakšne vrednosti za zorno polje izmerite?
- Izmerite zorno polje svojega daljnogleda pri vsaj petih znanih (določenih) povečavah s časom prečkanja ene in iste zvezde z znano deklinacijo. Narišite graf: zorno polje daljnogleda v odvisnosti od povečave. (Mimogrede omenimo, da je povečava obratno sorazmerna z goriščno razdaljo okularja. Tako lahko narišemo tudi graf: zorno polje daljnogleda v odvisnosti od goriščne razdalje okularja). Kaj ugotovite?
- Za svoj daljnogled izmerite čas prečkanja več (vsaj deset) zvezd z različno deklinacijo. Narišite graf: čas prečkanja zvezde v odvisnosti od kosinusa deklinacije zvezde. Kaj ugotovite? Kakšna je matematična odvisnost raziskovanih količin?

Odgovore na vprašanja najdete v naslednji številki *Preseka*.

