

# **PRESEK**

**List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje**

ISSN 0351-6652

Letnik **29** (2001/2002)

Številka 6

Strani 374-375

Marijan Prosen:

## **ODPRTINA**

Ključne besede: astronomija, nebo, zvezde, ocena števila vidnih zvezd.

Elektronska verzija:

<http://www.presek.si/29/1495-Prosen-odprtina.pdf>

© 2002 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

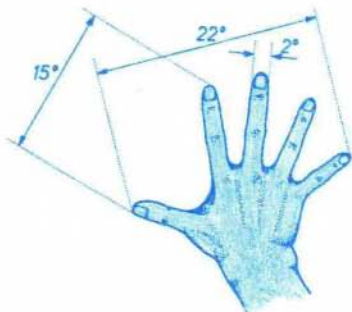
## ODPRTINA

To, da naša roka lahko služi kot dobra naprava za ocenjevanje kotov (navideznih razdalj) med predmeti na zemljišču ali pa med vesoljskimi telesi na nebu, je dobro znano (slika 1).

Roko (desno ali levo) pa lahko uporabimo še drugače. S palcem in kazalcem naredimo (približno) krožno odprtino, podlahtnico postavimo pravokotno na nadlahtnico in v pravokotni smeri pogledamo skozi odprtino (slika 2). Skozi njo vidimo določen kos pokrajine ali pa neba.

Recimo, da nas zanima, kolikšen kos neba (nebesne polkrogle nad nami) zajamemo s to odprtino. Izmerimo razdaljo  $r$  od očesa do odprtine (kar je približno enako dolžini nadlahtnice) in polmer  $R$  odprtine. Kvocijent  $\frac{\pi R^2}{2\pi r^2} = \frac{R^2}{2r^2}$  pove, kolikšen del polkrogle s polmerom  $r$  na njej zajame krožna ploskva s polmerom  $R$  oz. kolikšen del neba zajame omenjena odprtina.

Pri sebi sem izmeril  $r = 30$  cm in  $R = 1,5$  cm. Tako je številčna vrednost kvocijenta  $\frac{1,5^2}{2 \cdot 30^2} = \frac{1}{800}$  (za drugo osebo velja drugačen kvocijent).



Slika 1. Ocenjevanje kotov z iztegnjeno in razprto roko.

Glej še *Presek* 26 (1998–99), str. 163.



Slika 2. Pogled skozi odprtino, s katero lahko ocenimo število zvezd na nebu.

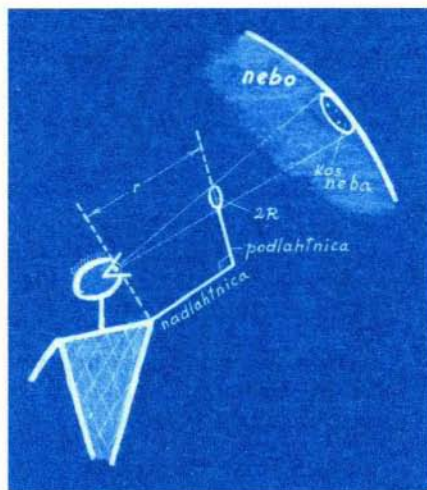
Sedaj pa vzemimo, da želimo oceniti število zvezd, ki jih v času našega opazovanja ponoči vidimo na nebu. Skozi odprtino pogledamo na nekaj mestih (na najmanj desetih od obzorja do nadglavišča) jasno zvezdno nebo in vsakič preštejemo število zvezd, ki jih vidimo skozi odprtino. Nato izračunamo povprečno število zvezd, ki jih vidimo skozi odprtino. Končno to število pomnožimo z recipročno vrednostjo kvocienta.

Seveda sem sam naredil to oceno. (No, v bistvu je šlo bolj za igro, ali je to mogoče narediti ali ne.) Skozi odprtino sem pogledal na desetih delih neba. Skozi njo sem videl povprečno  $k$  zvezd ( $k$  je bilo na dve decimalni mesti izračunano decimalno število). Ocenjeno število zvezd na nebu v času mojega opazovanja je torej bilo  $k \cdot 800$ .

Po mojih ocenah je danes s prostim očesom možno videti na jasnem nočnem nebu le okoli 2000 in ne 3000 zvezd, kot pripovedujejo učbeniki (razlogi: nižinski smog, svetlobna onesnaženost, kerozinska onesnaženost zaradi preletavanja velikega števila letal). Ob obzorju sem našel zares malo zvezd, raje ne izdam številke. Zgrožen sem, kaj je človek v razmeroma kratkem času (50 let) naredil z ozračjem. Vendar pa se onesnaževanje nadaljuje.

### Opazovalna naloga za čas letnih počitnic

Poskusite tudi vi po gornjem načinu (ali pa si izmislite drugačnega) oceniti število zvezd na nebu. Nalogo vzemite bolj za sprostitvev v naravi kot resno meritev. Instrument (roko in oko) imate namreč stalno pri sebi, ustrezni kvocient izračunate doma, za opazovanje pa izberite kristalno jasno noč (če jo najdete) brez mesečine, najbolje nekje v gorah ali pri morju. Pa ne naprezajte se preveč, čeprav boste najbrž kmalu opazili, da celo tako preprosto opazovanje zahteva celega človeka, oz. vzame kar precej časa.



Slika 3. K izračunu kvocienta  $\frac{R^2}{2r^2}$ .