

# PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 21 (1993/1994)

Številka 4

Strani 254-255, XV

Marijan Prosen:

## RAZLIKA ŠTIRIH MINUT

Ključne besede: astronomija.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/21/1185-Prosen.pdf>

© 1993 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.

# ASTRONOMIJA

## RAZLIKA ŠTIRIH MINUT

Samo tri zaporedne sončne dni in vmes dve jasni noči (po možnosti brez mesečine) moramo izbrati, da z malo napora in zavzetosti izmerimo razliko štirih minut med Sončevim in zvezdnim dnevom. Meritve opravimo na prostem na vodoravnih tleh (dvorišču, igrišču, travniku). Potrebujemo ravno palico (kol), vrvico, štiri daljše ravne letve, kladivo, količke, žebelje in uro, ki ne sme prehitevati ali zaostajati za več kot četrt minute na dan.

Najprej določimo poldnevnicu. Prvi sončni dan v vodoravna tla navpično zabijemo ravno palico. Ta meče senco na tla. Kako uro pred pravim poldnevem\*, ko je Sonce najvišje na nebu, z vrvico zarišemo na tleh krožnico s središčem v podnožju  $D$  palice (slika 1 na III. strani ovitka). Polmer krožnice naj bo nekoliko krajši od trenutne dolžine sence palice. Senca se krajša. Krožnice se dotakne v točki  $A$ . Senca se še krajša. Ob pravem poldnevu je najkrajša. Nato se daljša in se ponovno dotakne krožnice v točki  $B$ . Dolžino tetive  $|AB|$  razpolovimo. Premica skozi podnožje  $D$  in razpolovišče  $R$  tetive leži v smeri sever - jug. To premico imenujemo poldnevnicu. Močneje jo izrišemo. Tako je vse pripravljeno za dnevne meritve.

Navpični ravnini skozi poldnevnicu rečemo ravnina krajevne poldnevni-ka (meridiana) ali kar poldnevniška ravnina. Ko pride Sonce (natančneje njegovo središče) pri navideznem dnevnem gibanju od vzhoda proti zahodu v poldnevniško ravnino, pade senca navpične palice na poldnevnicu in kaže proti severu.

Iz letvic izdelamo dve reži, široki okoli 1,5 cm. Primerno razmaknjeni ju postavimo navpično v poldnevniško ravnino tako, da gre poldnevnicu natanko skozi obe reži (slika 2 na III. strani ovitka). S tem smo vse pripravili za nočne meritve.

### Dnevne meritve

Drugi sončni dan zabeležimo čas  $t_1$ , ko pade senca navpične palice na poldnevnicu. Tretji sončni dan zabeležimo čas  $t_2$ , ko senca spet pade v poldnevniško smer.

Izračunamo časovni interval  $t = t_2 - t_1$ .

---

\* Pravo poldne se razlikuje od poldneva, ki ga kaže naša (točna) ura. Razlika lahko naraste do  $\pm 16$  minut. Čas, ki ga kaže naša ura, velja za poldnevnik zemljepisne dolžine  $15^\circ E$ . Za druge kraje v Sloveniji se lahko razlikuje za največ  $\pm 6$  minut. V poletnem času (od konca marca do konca septembra) k temu dodamo še eno uro. Pravo poldne je tedaj okoli 13. ure.

Ta časovni interval poznamo. Meri 24 ur. Ker naše meritve niso popolnoma natančne, izmerimo časovni interval blizu 24 ur. Na ta način ugotovimo *dolžino Sončevega dne*, to je čas, ki je pretekel med dvema zaporednima prehodoma Sonca čez poldnevniško ravnino ali med dvema zaporednima padcema sence navpične palice v poldnevniško smer.

### Nočne meritve

Prvi dan pozno zvečer, ko je že zadosti temno, se udobno namestimo v poldnevniško ravnino tako, da sta obe reži (ki sta lahko različno visoki, nam bližja je nižja, oddaljenejša pa višja) v primerni razdalji od nas v južni smeri. Na južni strani neba, navidezno zelo blizu reži (malo levo od njiju), si izberemo svetlo zvezdo (in si jo dobro zapomnimo, ker jo bomo uporabili naslednjo jasno noč), za katero smo ocenili, da bo zaradi svojega navideznega dnevnega gibanja prečkala obe reži. Umirimo se, sprostimo in uživamo. Spremljamo zvezdo in opazujemo, kako se navidezno vse bolj približuje režema. Glave ne premikamo. Opazujemo le z enim očesom skozi obe reži. Ko opazimo, da "smukne" zvezda v reži (v prej temnih režah se zasvetlika zaradi prehoda zvezde za njima), ko torej pride v poldnevniško ravnino, zabeležimo čas  $\tau_1$ . Za to noč je delo opravljeno. Drugo noč zabeležimo čas  $\tau_2$ , ko jo spet zagledamo istočasno skozi reži.

**Izračunamo časovni interval  $\tau = \tau_2 - \tau_1$ .**

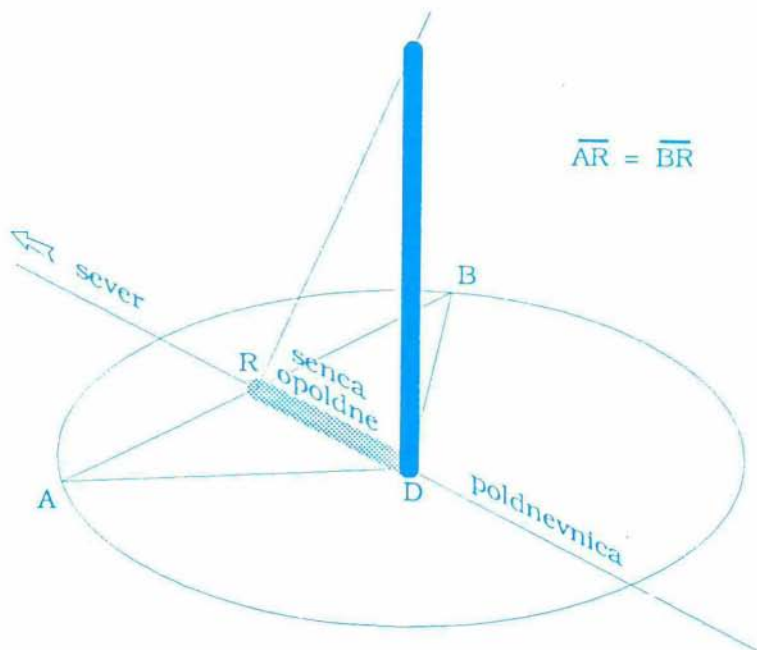
Ta interval meri manj kot 24 ur. Tako ugotovimo, koliko časa je preteklo med dvema zaporednima enakima prehodoma iste zvezde čez poldnevniško ravnino ali v našem primeru med dvema zaporednima prehodoma iste zvezde istočasno čez obe reži. Ta časovni interval imenujemo *zvezdni dan*.

**Izračunamo razliko med trajanjem obeh dnevov  $t - \tau$ .**

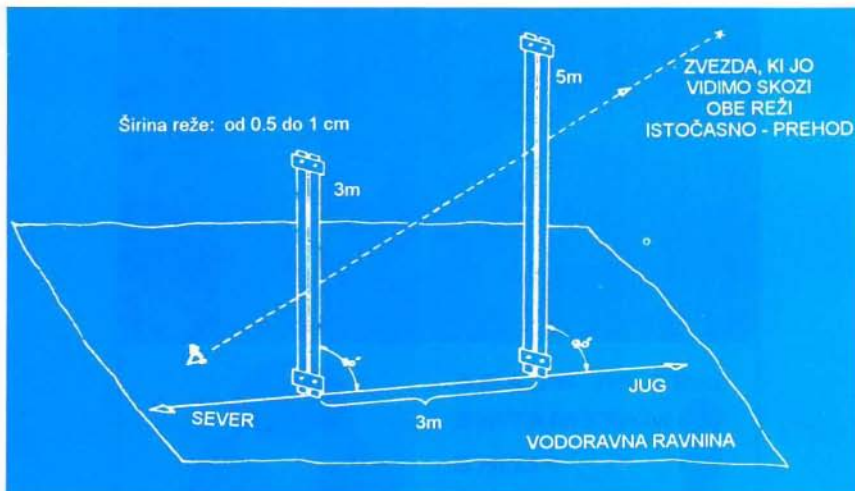
In kolikšna je ta razlika? **Štiri minute.** Če dobimo približno ta rezultat, smo dobro merili.

Meritve naj opravljata dva, tako da eden opazuje, drugi zapisuje. Lahko jih izvedemo tudi skupinsko.

*Marijan Prošén*



Slika 1. Določanje poldnevnice z navpično palico.  $A$  je točka, kjer se konec sence palice dotakne krožnice dopoldne,  $B$  točka, kjer se konec sence palice dotakne krožnice popoldne,  $|DR|$  dolžina sence palice ob pravem poldnevu, ko je najkrajša in kaže proti severu.



Slika 2. Takole postavimo obe reži v poldnevniško ravnino.