

# **PRESEK**

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

ISSN 0351-6652

Letnik 15 (1987/1988)

Številka 2

Strani 114-115

Marijan Prosen:

## **IZMERI KOTNO HITROST VRTENJA ZEMLJE**

Ključne besede: astronomija, merjenje.

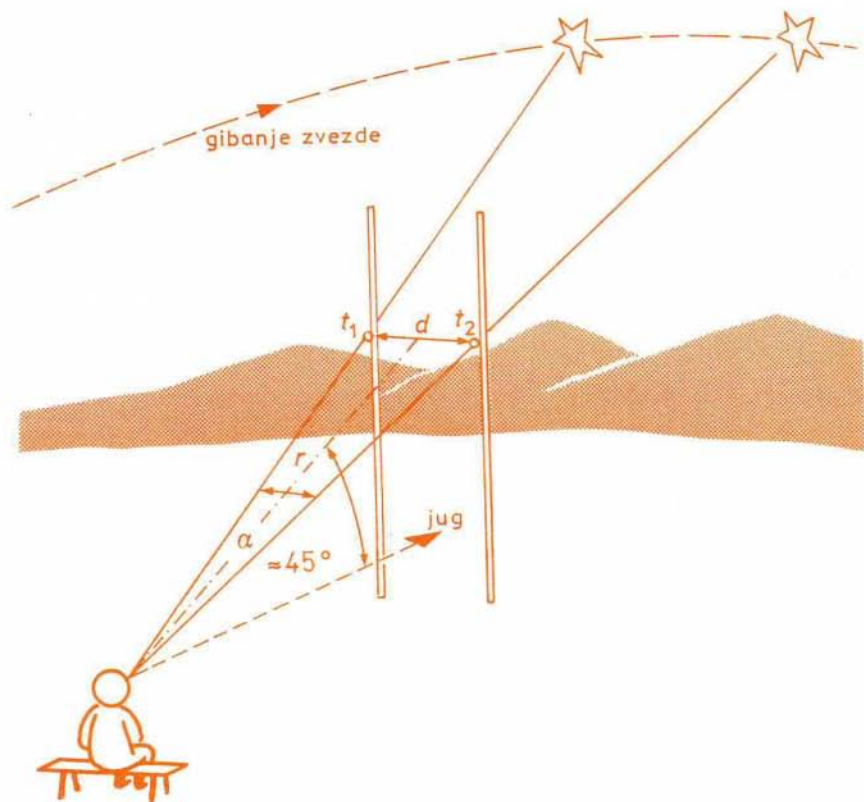
Elektronska verzija: <http://www.presek.si/15/874-Prosen.pdf>

© 1987 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.

## IZMERI KOTNO HITROST VRTENJA ZEMLJE



Slika 1. K merjenju kotne hitrosti vrtenja Zemlje. *Opomba:* Palici morate biti dovolj visoki, da brez težav opazujemo prečkanje zvezde čez del neba, ki ga zajameta palici. Če opazujemo prečkanje zvezde, ki ima dosti večjo (manjšo) višino od  $45^\circ$ , upoštevamo, da je  $\omega = a / (t \cdot \cos \delta)$ , kjer je  $\delta$  deklinacija zvezde. Podrobnosti glej v knjižici *Astronomska opazovanja*, Presek, 1977/78, št. 5, str. 239.

\* Najprikladnejše zvezde za opazovanje so: Spika v ozvezdju Device (spomladi), Atair v Orlu (poleti in jeseni), Rimščice v ozvezdju Oriona (pozimi).

To, da se Zemlja vrti od zahoda proti vzhodu in da se v enem dnevu enkrat zavrti, že veš. Kotna hitrost vrtenja Zemlje, to je kot, za katerega se Zemlja zasučje v časovni enoti, je pomemben astronomski podatek, ki ga je dobro poznati tudi v navadnem življenju. Morda niti ne veš, da tudi ta podatek poznaš. Prav res. V 24 urah se Zemlja zasučje za  $360^{\circ}$ , v eni uri se zavrti za  $360^{\circ}/24 = 15^{\circ}$ , v eni minuti za  $15'$ , v eni sekundi za  $15''$ . Torej je *kotna hitrost vrtenja Zemlje*  $\omega = 15^{\circ}/h$  ( $15^{\circ}$  na uro)  $= 15'/min$  (15 kotnih minut na minuto)  $= 15''/s$  (15 kotnih sekund na sekundo).

Tu ti bomo pokazali, kako kotno hitrost Zemljinega vrtenja izmeriš iz navideznega gibanja zvezd. Opazovanje izvedeš s prostim očesom. Najbolje je, da opazujeta dva. Eden meri, drugi zapisuje meritve. Nato vlogi zamenjata.

Vzameš dve okoli 1,5 m dolgi ravni palici (droga, deski), ki ju zapičiš navpično v tla v južni smeri od svojega opazovališča, kot kaže slika. Izmeriš razdaljo  $d$  med obema vzporednima palicama. Jasnega večera udobno sedeš na klopi ali pa v travo tako, da v južni smeri brez težav opazuješ prečkanje zvezd čez del neba, ki ga omejujeta palici (slika 1). Izbereš svetlo zvezdo \* na južni strani neba okoli  $45^{\circ}$  nad obzorjem tako, da bo zanesljivo prečkala del neba med palicama. Izmeriš še razdaljo  $r$  od sredine med obema palicama do očesa. Tako izračunaš kot  $a$ , ki ga s tvojega opazovališča oklepata palici in ga bo prečkala zvezda. Ta kot izračunaš iz enačbe  $a/360^{\circ} = d/2\pi r$ , kjer izmerjena  $d$  in  $r$  poznaš.

Ves čas opazuješ z istega opazovališča. Opazuješ z enim očesom (zakaj?) in se ne premikaš. Zabeležiš čas  $t_1$ , ko zvezda zaide za prvo (levo) palico. Nato se zvezda spet pojavi. Navidezno se giblje proti drugi (desni) palici. Potrežljivo čakaš in zabeležiš še čas  $t_2$ , ko zvezda zaide za drugo palico.

Zvezda se navidezno giblje od vzhoda proti zahodu (od leve proti desni), ker se Zemlja vrti z enako kotno hitrostjo kot nebesna krogla, le v nasprotnem smislu. V času  $t = t_2 - t_1$  se zvezda navidezno premakne za kot  $a$ , za enak kot, a v nasprotnem smislu, pa se v istem času zavrti Zemlja. V eni sekundi se torej Zemlja zasučje za kot  $a/t$ , ki je ravno merjena kotna hitrost Zemlje, torej  $\omega = a/t$ . Naredi več meritev z različnimi zvezdami in izračunaj povprečno vrednost za  $\omega$ . Bodi čim bolj natančen!

Izmeriš:  $d = \dots\dots\dots$  cm      Izračunaš:  $a = d \cdot 360^{\circ} / 2\pi r = \dots\dots\dots^{\circ}$   
 $r = \dots\dots\dots$  cm

$t_1 = \dots\dots\dots$  s                       $t = t_2 - t_1 = \dots\dots\dots$  s       $\Rightarrow$        $\dots\dots$  h  
 $t_2 = \dots\dots\dots$  s

Sledi:  $\omega = a/t = \dots\dots\dots^{\circ}/h$