

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 17 (1989/1990)

Številka 6

Strani 336-337

Marijan Prosen:

IZDELAJ TRIKVETER

Ključne besede: astronomija.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/17/966-Prosen.pdf>

© 1990 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2009 DMFA - založništvo

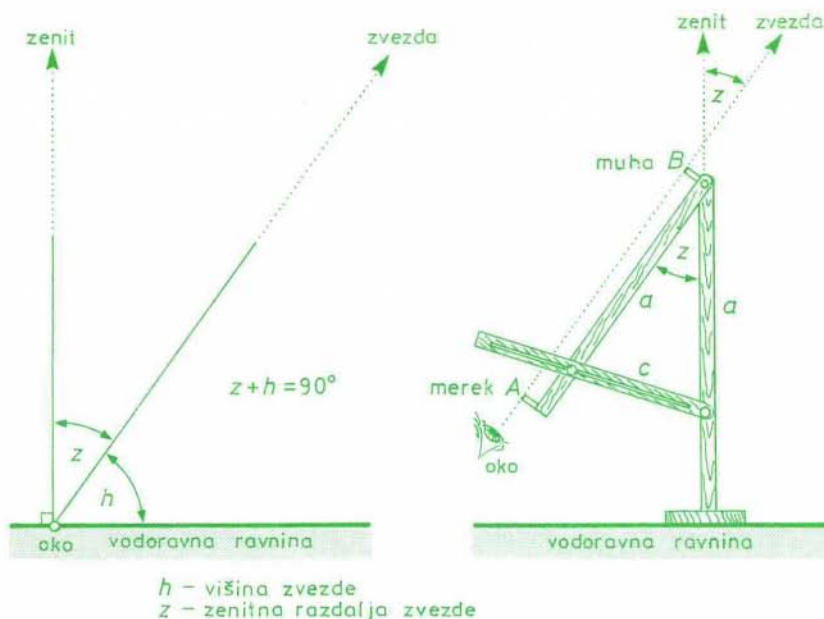
Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

ASTRONOMIJA

IZDELAJ TRIKVETER

Pomembni slovenski astronom preteklosti Andrej Perlah (1490 –1551) je izdelal tudi nekaj astronomskih instrumentov. Eden med njimi je bil *Ptolemejev instrument (paralaktično ravnilo)*, imenovan tudi *trikveter*. Gre za kotomerno napravo, ki so jo uporabljali v starem in srednjem veku (celo Nikolaj Kopernik) za merjenje *višine vesoljskih teles*, to je kota med vodoravno ravnino in smerjo proti izbranemu vesoljskemu telesu (zvezdi, planetu, Luni). Gre torej za vrsto višinomera.

Trikveter je bil sestavljen iz navpičnega nepremičnega droga (stebra, palice), na katerem sta viseli vrtljivi ročici (ravnili) *a* in *c*. Na prvi sta bila muha in merk, na drugi pa dolžinska skala (slika). Opazovalec je na primer



Trikveter (latinsko triquetrum, trikotno merilo) - princip merjenja višine vesoljskega telesa. Opazuješ s prostim očesom, tako kot so opazovali astronomi starega in srednjega veka. Če vzameš npr. $a = 1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$ in izmeriš $c = 42,5 \text{ cm} = 425 \text{ mm}$, je $\sin \frac{z}{2} = \frac{425}{2000}$. Sledi $z = 24,5^\circ$ in $h = 90^\circ - z = 65,5^\circ$.

Levo: Zveza med višino in zenitno razdaljo vesoljskega telesa.

Več o starinskih astronomskih instrumentih glej v F. Hoyle, *Astronomija*, MK, Ljubljana 1971, stran 30.

usmeril prvo ročico proti zvezdi tako, da je videl zvezdo prek muhe in merka, kot namerimo na tarčo pri streljanju s puško. Nato je to ročico zadržal in nanjo pritrdil drugo ročico tako, da so ročici in razdalja a na drogu sestavljale enakokraki trikotnik. Izmeril je razdaljo (dolžino) c in po zelo zamotanem geometrijskem načinu (kotnih funkcij še niso poznali v starem veku) določil višino zvezde.

Z znanjem kotnih funkcij pa je vse to preprosto. Med krakoma a , osnovnico c in kotom z ob vrhu enakokrakega trikotnika velja enačba: $\sin \frac{z}{2} = \frac{c}{2a}$. Kot z imenujemo tudi *zenitna razdalja vesoljskega telesa*, to je kot med smerema proti zenitu in proti opazovanemu vesoljskemu telesu. Pri konstantni vrednosti a dobimo neposredno zvezo med kotom z in stranico c . Če torej c izmerimo, lahko izračunamo z in nato višino $h = 90^\circ - z$. Tako lahko na drugi ročici namesto dolžinskih oznak zarišemo kar ustrezno preračunane kotne oznake za zenitno razdaljo z ali celo višino h vesoljskega telesa.

Predlagam, da na svoj način sestaviš trikveter in ga praktično uporabiš na primer pri merjenju višin vesoljskih teles. Seveda lahko meriš tudi višino (elevacijo) predmetov na zemljišču, npr. višino dimnika, cerkvenega stolpa, gore ali pa višino letala, oblaka, jate ptic. Natančnost merjenja kotov s trikvetrom je bila okoli 1° (ena stopinja). Z današnjimi sredstvi pa najbrž lahko izdeláš trikveter z večjo natančnostjo. Poskusi.

Marijan Prosén