

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 1 (1973/1974)

Številka 2

Strani 23-24

Marijan Prosen:

SONČEV IN ZVEZDNI ČAS

Ključne besede: astronomija.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/1/1-1-Prosen.pdf>

© 1973 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.

SONČEV IN ZVEZDNI ČAS

Marijan Prosen

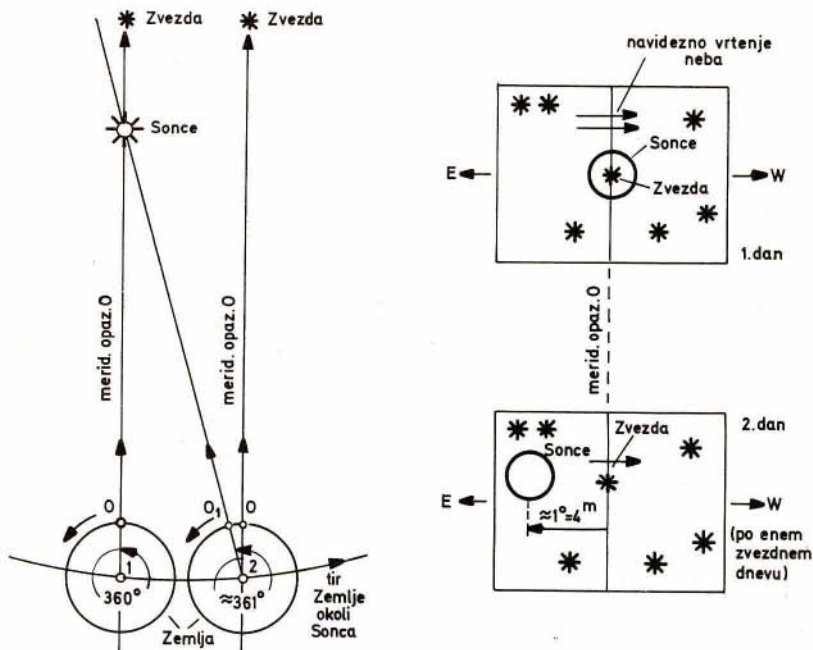
Merjenje časa je v astronomiji še pomembnejše kot v vsakdanjem življenju. Za časovno opredeljevanje dogodkov in pojavov v vesolju moramo poznati koledar, se pravi, da moramo poznati dogovorjeni začetni dogodek, ko smo začeli meriti čas. Poleg tega moramo poznati še enoto za čas - sekundo in imeti uro.

Enoto za merjenje časa nam daje Zemlja s svojim vrtenjem. Čas enega vrtljaja Zemlje okoli osi ostaja stalen. Zaradi vrtenja Zemlje se navidezno suče nebesna krogla, to je navidezna krogla, na katero projiciramo zvezde, Sonce, Luno, planete. Ponavljanje pojavov na nebu nam daje mero za čas. Tako govorimo o zvezdnem in o Sončevem času. Prvega uporabljajo astronomi, drugega pa uporabljamo v vsakdanjem življenju.

Zvezdni dan imenujemo čas med zaporednima prehodoma kake zvezde čez nebesni meridian. Sončev dan pa je čas med zaporednima prehodoma Sončevega središča čez meridian, to je čas med dvema zaporednima poldnevoma. Zvezdni in Sončev dan se po dolžini razlikujeta, saj se zaradi gibanja Zemlje okoli Sonca spreminja medsebojna lega zvezd in Sonca na nebesni krogli. Ker smo definirali enoto za čas po trajanju Sončevega dneva, izmerimo, da je zvezdni dan za 4 minute krajši. Od kod ta razlika, lahko razbereš s slike 1.

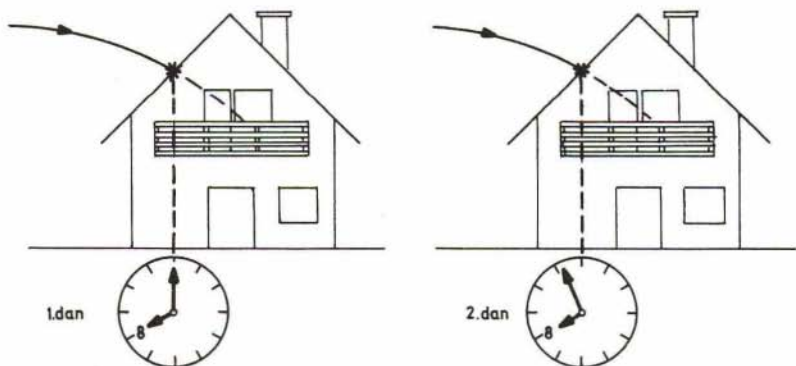
Besedilo k sliki

Zvezdni dan je krajši od Sončevega dne. Vzemimo, da gresta n.pr. nekega dne Sonce in Zvezda istočasno čez nebesni meridian opazovališča 0. To prikazuje lega 1. Ker kroži Zemlja okoli Sonca, pride naslednjega dne v lego 2. Po enem zvezdnem dnevu, ko se Zemlja ravno enkrat zavrti, gre zvezda spet čez meridian opazovališča 0, Sonce pa šele, ko pride opazovališče 0 v lego 0₁. Zato se mora Zemlja zasukati še za $\approx 1^\circ$, oziroma, gibati se mora še okoli 4 minute. To pa je razlika med obema dnevoma. Levo je prikazano heliocentrično gledanje (velikost Zemlje in Sonca ter razdalja med njima so popačene!), desno pa geocentrično gledanje.



S preprostim opazovanjem lahko sam izmeriš razliko med Sončevim in zvezdnim dnevom. Zvečer opazuj zahod svetle zvezde za streho bližnje hiše (sl. 2) in odberi z ure čas zahoda t_1 . Prihodnji večer ponovi opazovanje z istega mesta in spet odberi z ure čas zahoda t_2 . Ura ne kaže enako! Razlika med odčitkoma $t_2 - t_1$ je kar razlika med trajanjem zvezdnega in Sončevega dne.

Če hočeš dobiti čim zanesljivejši rezultat, moraš seveda dobro poznati svojo uro, oziroma njen tek. Astronomi neprestano primerjajo čas na svojih urah s časom, ki ga prek radia posredujejo posebne ustanove, tako imenovane službe točnega časa. Za naš namen je dovolj dobro, če uravnamo tek ure po časovnih signalih, ki jih ob poročilih oddaja radijska postaja RTV Ljubljana. Vsak dan ob 15^h n.pr. ob zadnjem pisku radijskega signala poglej na svojo



Sl. 2: S preprosto meritvijo trenutka zahoda zvezde za streho bližnje hiše doženemo že v dveh zaporednih večerih razliko med zvezdnim in Sončevim dnevom.

uro in odčitaj čas. Ura kaže n.pr. $15^{\text{h}}0^{\text{m}}5^{\text{s}}$, pomeni, da prehiteva za 5^{s} . Razliki med pravim časom in odčitkom z ure bomo rekli popravek ure:

$$\text{popravek} = \text{pravi čas} - \text{odčitek z ure}$$

v našem primeru torej -5^{s} . Ne da bi naravnal uro, odčitavaj z nje ob istem času še nekaj dni in preglej, kako se spreminja popravek. Iz zaporednih popravkov izračunaj še hod ure:

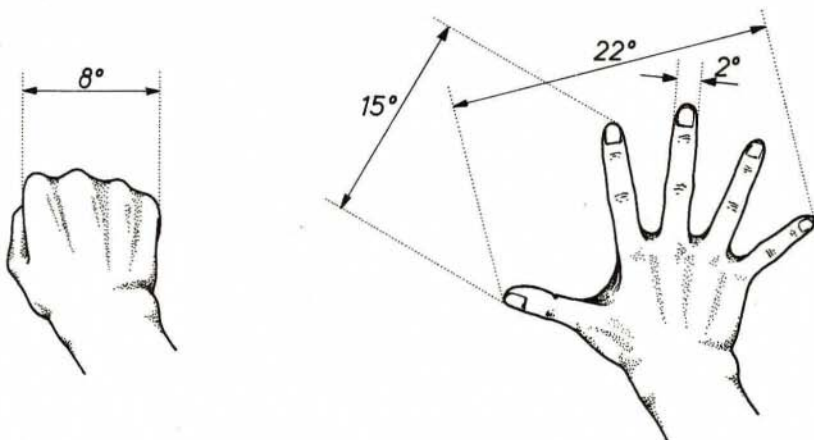
$$\text{hod} = (\text{popravek}) \text{ danes} - (\text{popravek}) \text{ včeraj.}$$

Čim manjši je hod, tem boljša je ura. Če je hod negativen, ura prehiteva, če je pozitiven pa zaostaja. Poskusi jo uravnati z regulatorjem, če so razlike le prevelike. Da ne boš pozabil, kaj vse si počel z uro, si vse zapisuj, n.pr. takole:

Datum	Odčitek ob 15 ^h po RTV	Popravek	Hod	Opomba
1.9.1973	15 ^h 0 ^m 5 ^s	- 5 ^s		
2.9.	15 0 8	- 8	- 3 ^s	prehiteva
3.9.	15 0 10	-10	- 2	regulacija
4.9.	15 0 6	- 6	+ 4	
5.9.	15 0 1	- 1	+ 5	zaostaja
6.9.	14 59 57	+ 3	+ 4	

Ko tako spoznaš svojo uro, lahko ob opazovanjih kar upoštevaš popravek.

Poleg že opisanega opazovanja bi bilo zanimivo tudi tole. Jasnega večera opazuj Luno in z ure odberi čas ob trenutku, ko zaide za navpično steno bližnje hiše. Dobro si zapomni lego Lune med zvezdami. Na enak način opazuj še nekaj prihodnjih dni. Kaj lahko povzameš iz teh opazovanj? Ali zaide Luna vsakič ob istem času in na istem mestu? Ali je mogoče, da kak dan v letu Luna ne vzide ali ne zaide? Ali se Luna od opazovanja do opazovanja med zvezdami kaj premakne? Oцени, kolikšen je ta premik na dan in v kakšnem smislu? Pri merjenju kotov si pomagaj kar z roko!



Sl. 3: Merjenje kotov na nebu z iztegnjeno roko

Še eno vprašanje! Vzeto je iz knjižice V.F.Orlova: 300 vprašanj iz astronomije, Prosveščenije, Moskva, 1967: Pravimo, da je v Evropi dan, ko je v Ameriki noč in obratno. Nek Indijec pa je dejal: "Ko je v Ameriki dan, je pri nas v Indiji noč in ko je v Ameriki noč, je pri nas zarja." Kdo ima bolj prav, Evropejci ali Indijci? (Za razrešitev naloge vzameš mesta: Moskvo, New York in Kalkuto; $15^\circ = 1^h$).