

# Pripravljamo se na tekmovanje iz znanja astronomije



ANDREJ GUŠTIN

→ Tokrat predstavljamo nekaj nalog, ki bodo dobrodošle pri delu v astronomskih krožkih, pri izbirnih astronomskih predmetih in pri pripravah na tekmovanje iz znanja astronomije.

## Opazovanje Sonca

**Pripomočki:** ura, svinčnika, ravnilo, kotomer – geotrikotnik.

List papirja položi vodoravno. Nanj navpično postavi svinčnik in natančno nariši njegovo senco. Zapiši točen čas opazovanja oz. risanja sence. Na podlagi risbe izračunaj in na sliki označi smer sever-jug.

Zemljepisno širino in dolžino svojega opazovališča poišči sam.

**Namig:** Morda potrebuješ še časovno enačbo.

## Opazovanje Lune

Luno na sliki 1 opazuj z dvogledom ali majhnim teleskopom. Na karto Lune:

- vriši potek terminatorja na Luni,
- napiši smeri neba,
- s križcem označi južni pol Lune,
- obkroži položaj kraterja Tycho.

## Mednarodna vesoljska postaja

Astronoma, ki sta drug od drugega oddaljena 24 km in na isti zemljepisni dolžini (v Sloveniji), sta posnela



SLIKA 1.

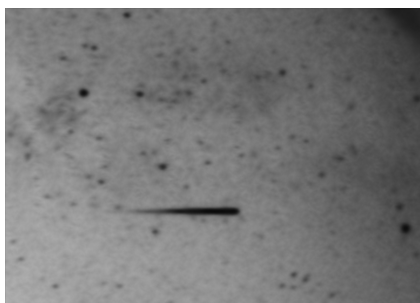
prelet Mednarodne vesoljske postaje (ISS), ki je na fotografijah (v negativu) vidna kot temna sled med zvezdami.

- Označi ozvezdja na sliki 2.
- Izračunaj polmer orbite in obhodni čas ISS.
- Oцени teoretično kotno velikost dolžine sledi ISS na sliki 3 in jo primerjaj s posneto dolžino sledi. Čas osvetlitve slike je 120 sekund.

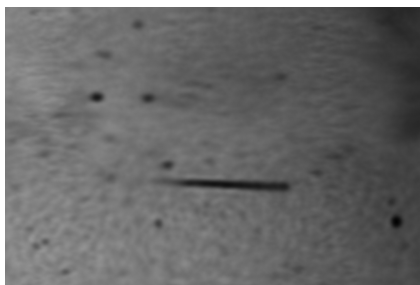
Pri računanju predpostavi:

- Orbita ISS je krožna.
- Kotna velikost slike je približno  $35^\circ \times 30^\circ$ .
- Kameranista začeli snemati povsem sočasno.
- Čas osvetlitve slike 2 je 120 sekund.





SLIKA 2.



SLIKA 3.

### Naloga

Meritve magnitud dveh zvezd v ozvezdju Kasiopeja z ozkopasovnimi filtri *BVRIJHKLMN* so podane v tabeli 1. Zelo verjetno na svetlobo obeh zvezd vpliva samo ekstinkcija difuzne medzvezdne snovi. Predpostavimo, da so bile meritve narejene nad ozračjem.

- Iz podatkov v tabelah 1 do 5 za obe zvezdi nariši grafa  $E_{X-V}/E_{B-V}$  v odvisnosti od  $1/\lambda_X$  za filtre *B, V, R, I, J, H, K, L, M, N*. Skozi točke ročno nariši najbolj prilegajočo se krivuljo. (Bodi pozoren, da je  $E_{X_V}/E_{B_V} \sim \text{konst}$ , ko gre  $1/\lambda_X \rightarrow 0$ ). Indeks *X* je spektralno območje posameznega filtra.  $E_{B-V}$  je barvni presežek.
- Z grafi, ki si jih dobil v prejšnji točki, oceni  $R_V$  in  $R_R$  za vsako od zvezd.

$$R_V = A_V/E_{B-V} \quad \text{in} \quad R_R = A_R/E_{R-I}$$

( $A_V$  je absorbcija v spektralnem območju *V*).

S temi rezultati izračunaj še oddaljenost spiralne galaksije IC 342 v Kasiopeji, ko jo zastira Rimska Cesta. Upoštevaj tudi, da je difuzna medzvezdna snov v galaksiji IC 342 podobna tisti v naši Galaksiji.

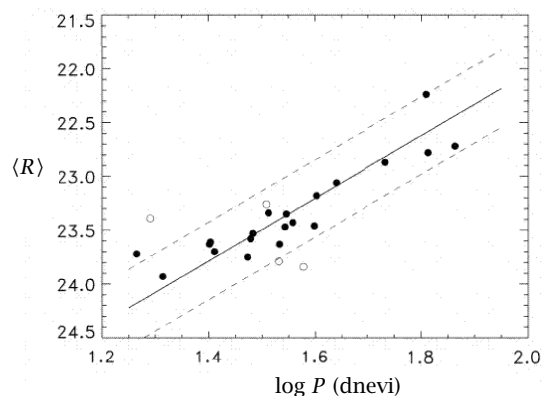
- Izračunaj oddaljenost galaksije IC 342 na podlagi diagramov odvisnosti period od magnitude 20 kefeid iz galaksije IC 342 (sliki 4 in 5) in predpostavko za zvezo perioda-izsev kefeid ( $P$  je perioda):

$$\langle M_R \rangle = -2,91 \left( \log \left( \frac{P}{\text{dan}} \right) - 1 \right) = -4,04$$

in

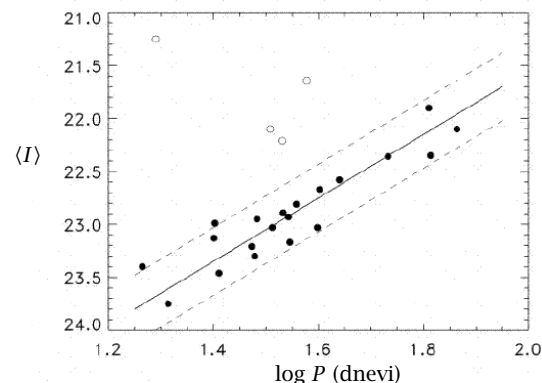
$$\langle M_I \rangle = -3,00 \left( \log \left( \frac{P}{\text{dan}} \right) - 1 \right) = -4,06$$

kjer sta  $\langle M_R \rangle$  in  $\langle M_I \rangle$  srednji vrednosti absolutne magnitude v filterih *R* in *I* kefeid v galaksiji IC 342.



SLIKA 4.

$\langle R \rangle$  je srednja vrednost navidezne magnitude v filtru *R*.



SLIKA 5.

$\langle I \rangle$  je srednja vrednost navidezne magnitude v filtru *I*.

Zvezda	MK tip	$\frac{B}{mag}$	$\frac{V}{mag}$	$\frac{R}{mag}$	$\frac{I}{mag}$	$\frac{J}{mag}$	$\frac{H}{mag}$	$\frac{K}{mag}$	$\frac{L}{mag}$	$\frac{M}{mag}$	$\frac{N}{mag}$
HD 4817	K3lab	8,08	6,18	4,73	3,64	2,76	1,86	1,54	1,32	1,59	-
HD 11092	K4II	8,66	6,57	-	-	3,10	2,14	1,63	1,41	1,65	1,44

	$\frac{(B-V)_0}{mag}$	
	II	lab/la
F0	-	0,15
G0	0,73	0,82
K0	1,06	1,18
K3	1,40	1,42
K4	1,42	1,50

	$\frac{(V-R)_0}{mag}$	$\frac{(V-I)_0}{mag}$	$\frac{(V-J)_0}{mag}$	$\frac{(V-H)_0}{mag}$	$\frac{(V-K)_0}{mag}$	$\frac{(V-L)_0}{mag}$	$\frac{(V-M)_0}{mag}$	$\frac{(V-N)_0}{mag}$
F0	0,20	0,31	0,36	0,51	0,60	0,64	0,65	0,82
G0	0,55	0,95	1,14	1,52	1,71	1,72	1,72	1,98
K0	0,95	1,59	2,01	2,64	2,80	2,87	2,79	3,13
K3	1,13	1,96	2,41	3,14	3,25	3,39	3,25	3,63
K4	1,20	2,13	2,59	3,37	3,44	3,62	3,46	3,84

	$\frac{(V-R)_0}{mag}$	$\frac{(V-I)_0}{mag}$	$\frac{(V-J)_0}{mag}$	$\frac{(V-H)_0}{mag}$	$\frac{(V-K)_0}{mag}$	$\frac{(V-L)_0}{mag}$	$\frac{(V-M)_0}{mag}$	$\frac{(V-N)_0}{mag}$
K0	0,60	1,03	1,23	1,72	1,94	1,97	1,90	1,92
K3	0,86	1,39	1,84	2,40	2,69	2,82	2,70	2,73
K4	0,96	1,61	2,16	2,77	3,05	3,22	3,08	3,02

	B	V	R	I	J	H	K	L	M	N
$\lambda_F/nm$	450	555	670	870	1200	1620	2200	3500	5000	9000

**TABELA 1.**

*BVRIJHKLMN* fotometrične meritve dveh zvezd v Kasiopeji

**TABELA 2.**

Srednje vrednosti indeksa  $(B-V)_0$  za izbrane spektralne tipe zvezd in izsevne razrede

**TABELA 3.**

Srednje vrednosti različnih infrardečih barvnih indeksov za nekatere tipe nadorjakinj

**TABELA 4.**

Srednje vrednosti različnih infrardečih barvnih indeksov za nekatere tipe orjakinj

**TABELA 5.**

Srednja vrednost valovne dolžine izbranih fotometričnih filtrov

× × ×