

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik **19** (1991/1992)

Številka 5

Strani 276-281

Marijan Prosen:

SIRIJ

Ključne besede: astronomija, zvezde, Sirij.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/19/1097-Prosen-Sirij.pdf>

© 1992 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

SIRIJ

*Na robu neba - zvezda omega,
ves v iskrah se Sirij lesketa.
Nad glavo - nema Vega
v carstvu mraka in snega
ledena nad zemljo trepeta.*

A.A.Blok (prev.M.Prosén)

Seveda si se že kdaj pa kdaj zazrl v zvezdnato nebo. V jasnih zimskih večerih je res čudovito. Zvečer in ponoči pa na zimskem nebu lahko opazuješ poleg lepega Oriona in drugih značilnih ozvezdij tega časa še najsvetlejšo zvezdo vsega neba - svetlobleščiči Sirij, ki sveti v ozvezdju *Velikega psa* (slika 1).

Veliki pes - Canis Maior je bil večji in bolj divji od dveh lovskih psov, ki sta bila neprekosljivemu mitičnemu lovcu Orionu zvesta spremljevalca na Zemlji. Ovekovečena sta ob njegovih nogah na nebu tako, da bi ta največji lovec starih časov z njuno pomočjo lahko nadaljeval lov na Bika - Taurusa po širnih nebesnih poljanah.

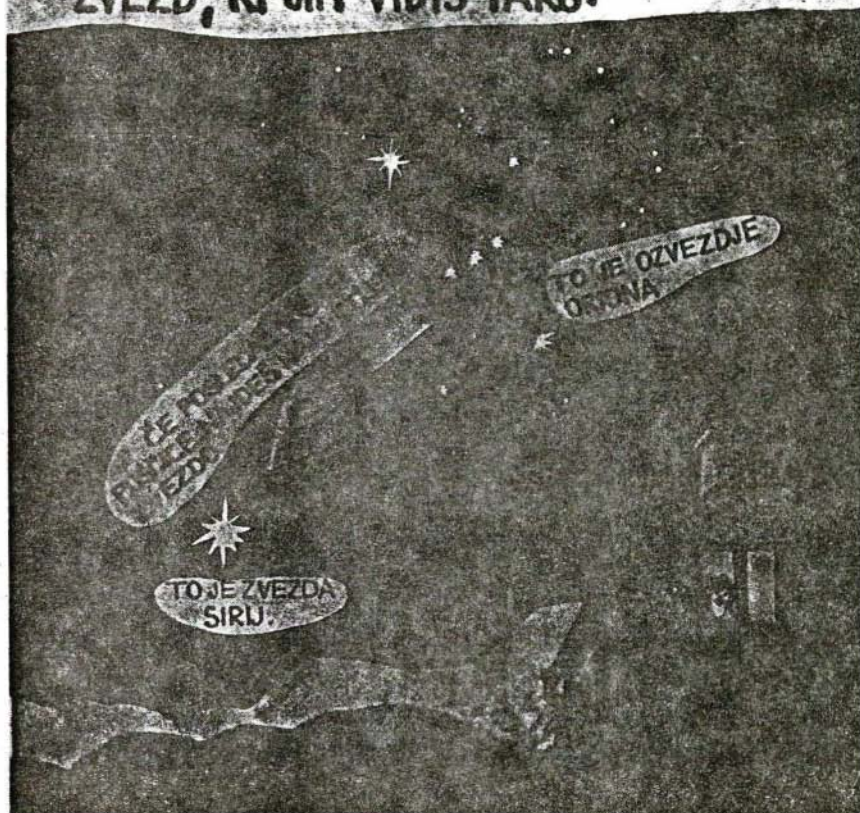
Le malo domišljije je treba, da v številnih zvezdah tega ozvezdja izslediš obrise psa, ki stoji pod Orionom, z obrnjeno glavo navzgor in repom navzdol ter s svojim svetlim očesom (tudi srcem) - zvezdo Sirij - zvesto gleda gospodarja in budno čaka na njegov ukaz (slika 2).

Velikega psa prikazujejo tudi kot slavnega lovskega psa z imenom Laelaps. Če je zasledil vonj kake živali, ni odnehal, dokler ni ujel svojega plena. Pes je bil pravzaprav eden od dveh nenavadnih daril, ki jih je dobil Kefal (vnuk Eola, boga vetrov), ko je poročil lepo dekle Prokris. Drugo darilo je bilo kopje, dolga sulica, ki nikdar ne zgreši.

Kefal je pregovoril svojo ženo, da mu je pustila vzeti na lov psa in kopje. Ko je odšel za nekaj dni, je bilo Prokris zelo dolgčas in odločila se je, da ga preseneti z obiskom v njegovem taboru. Ko se je tiho približevala taboru, jo je Laelaps zaslišal in zarenčal v svarilo Kefalu. Ta je prisluhnil šumom. Mislil je, da jih povzroča divja žival. V temi je zalučal sulico v smer šuma in kopje, ki nikoli ne zgreši, je ubilo Prokris.

Čeprav Laelaps ni naredil nič drugega, kot da je opozoril gospodarja - kar bi naredil vsak zvest pes - je bil zelo nepravično kaznovan. Postavili so ga med zvezde blizu Oriona in ga obsodili, da lovi Zajca za vse večne čase po nebu.

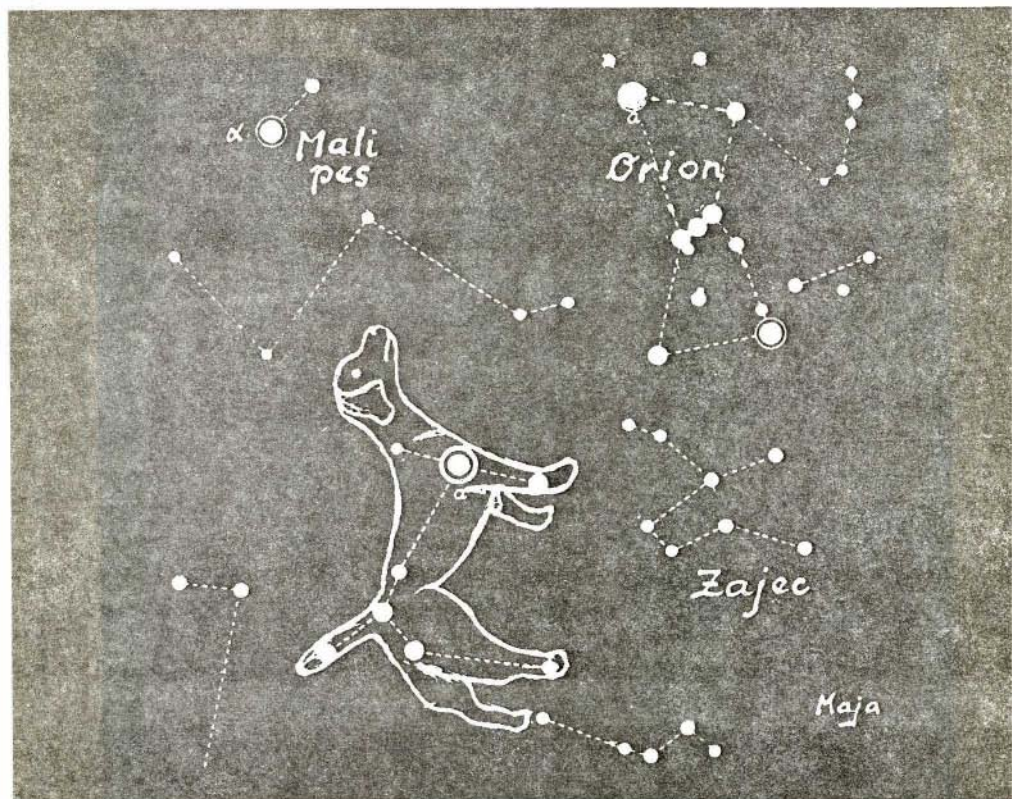
**POZIMI LAHKO OPAZUJEŠ
MNOGO SVETLIH ZVEZD.
ZVEČER POGLEJ NA JUŽNO
STRAN NEBA IN POIŠČI PET SVETLIH
ZVEZD, KI JIH VIDIŠ TAKO:**



Slika 1. Takole izslediš najsvetlejšo zvezdo neba Sirij, ki leži v ozvezdju Velikega psa. Uradni naziv zvezde Sirij je α Canis Maioris (Alfa Velikega psa). Sliko je narisal Matjaž Schmidt.

Kot najsvetlejša zvezda, stoletja in stoletja vidna iz skoraj vsakega kraja na Zemlji, je bil Sirij pogosto predmet velikega občudovanja in oboževanja.

Pesniki so opevali njegovo slikovito mežikanje. Primerjali so njegovo svetelnje z najlepšim diamantom, ki spreminja barve kot kalejdoskop od rubinove do safirne in ametistove barve. Vse zvezde bolj ali manj migotajo (scintilirajo). Svetloba z zvezd gre namreč na svoji poti do Zemljinega površja skozi vrtnčaste (turbulentne) zračne plasti in zato spremeni smer. Čim nižje je zvezda nad obzorjem, tem bolj migota, saj mora njena svetloba narediti daljšo



Slika 2. Ozvezdje Velikega psa z glavno zvezdo Sirij. Stari Egipčani so Sirij tako oboževali, da so mu postavljali templje, kjer so sredi julija tik pred Soncem opazovali njegov vzhod, ki je naznanjal začetek poplav. Prav nasprotno pa so ga Rimljani sovražili in se ga bali. Istega jutra sredi julija so gledali vzhod Sirija vse prej kot s prijetnimi občutki. Takrat se je namreč začela vse hujša vročina (pasji dnevi), ki je prinesla veliko neugdje ljudem, povzročila, da so od vročine psi ponoreli, pridelek pa je bil požgan. Zanje ni bil kot za Egipčane prijazen bog, ampak so ga imeli za jezno in nepristopno božanstvo, ki mu je treba dajati daritve v upanju, da bodo z njimi osvojili njegovo naklonjenost in odvrnili njegovo sovražstvo. Zanje je bila Sirij zvezda, katere goreča sapa okuži zemeljski zrak z vročino, kugo in smrtjo.

pot skozi najgostejše in najbolj razburkane spodnje plasti našega ozračja in zato najbolj spremeni smer.

Zaradi svojega močnega sija in zaradi tega, ker je pri nas nikdar ne vidimo visoko nad obzorjem, je Sirij prvovrstna migotajoča zvezda. Opazuj jo za trenutek. Videl boš, kako blešči in se iskri, se prižiga in ugaša in tako spreminja vse mavrične barve. Njeno migotanje opaziš že s prostim očesom, bolje pa ga zaznaš z lovskim daljnogledom.

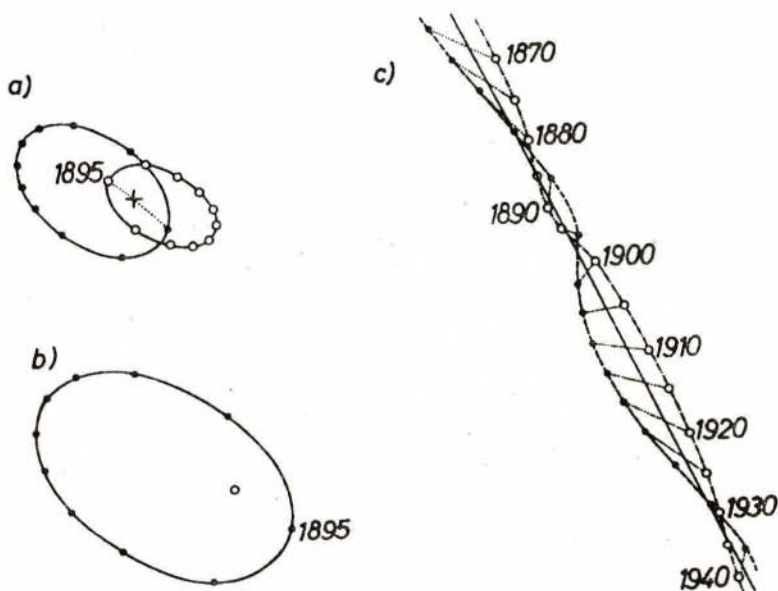
Zaradi svojega izjemnega mesta med zvezdami je zvezda Sirij v zgodovini človeštva odigrala pomembno vlogo v znanosti in religiji, prav posebno pa v običajih narodov antičnega sveta.

Pri starih Egipčanih je tisočletja prvi opaženi vzhod Sirija (v letu) v jutranji zarji, skoraj v žarkih vzhajajočega Sonca, naznanjal začetek poplave reke Nila. Poplave so prinesle novo rodovitno zemljo, ki je obetala dobre pridelke, ko bo voda odtekla. Sirij so zato naravnost oboževali. Imeli so ga za *Sotis*, solzo boginje rodovitnosti Izide. Nilove vode naj bi narasle zaradi lizidinih solza, ki jih pretaka za svojim umrlim možem bogom Ozirisom. Sicer pa je ime te zvezde grškega izvora in pomeni žgoč, vroč, soparen. To zato, ker se je Sirij začel pojavljati na jutranjem nebu pred vzhodom Sonca v času največje vročine v juliju in avgustu, pa so mislili, da toplota ne prihaja od Sonca, ampak z najsvetlejše zvezde. Stari Grki so Siriju rekli kar *Pes*, *Psica*. Ime se je ustalilo in od Grkov so ime prevzeli Rimljani in Arabci. Rimljani so to zvezdo laskavo imenovali *Psička* (latinsko *canicula*; izgovori kanikula), Arabci pa *Psica Velikanka*. Angleži Siriju rečejo *Dog-Star* (Pasja zvezda). Pri nas (predvsem na Štajerskem) se je udomačilo zanjo ime *Kuzlak*.

Egipčani so torej Sirij povezovali z obdobjem nastopov poplav, pri Grkih in Rimljanih pa je pojavljanje Sirija na nebu označevalo začetek uničujoče poletne vročine, ko so bili ljudje prisiljeni zaradi pripeke prekiniti poljedelska in druga dela. To prekinitev - odmor (počitnice) so imenovali *caniculares dies* - *pasji dnevi*; v letu 1992 so pasji dnevi od 22.7. do 22.8.).

Pa poglejmo, kaj še vemo o Siriju. Navedimo najprej nekaj osnovnih podatkov. Sirij je ena nam najbližjih zvezd. Od nas je oddaljena 8,8 svetlobnih let, kar je približno dvakrat toliko, kot je oddaljena najbližja zvezda (glej *Presek 19*, 38). Sirij je - grobo gledano - povsem normalna zvezda s površinsko temperaturo okoli 10000 K. Njen polmer je 1,8 krat večji od polmera Sonca, njen izsev (svetlobna moč) pa okoli 25 krat večji od izseva Sonca. Sirij sveti torej kot 25 Sonc, a ker je tako daleč, pride do nas tako malo njegove svetlobe (glej zglede na koncu tega prispevka).

O Siriju pa vemo še dosti več, kot smo pravkar povedali. Če bi se mu lahko zelo približali in bi ga torej opazovali dovolj od blizu, bi ugotovili, da je pravzaprav dvojna zvezda (dvozvezdje), to je par zvezd, ki krožita druga okrog druge (slika 3). To so odkrili že v sredini preteklega stoletja. Zvezdi sta druga od druge oddaljeni približno 15 astronomskih enot (ta razdalja pa se spreminja; pomisli, zakaj) in se obkrožita v 50 letih. Obe zvezdi se med seboj zelo razlikujeta. Sirijeva spremljevalka - Sirij B oddaja okoli 10^{-4} krat manj svetlobe v prostor kot glavna zvezda - Sirij A. Po zadnjih meritvah je površinska temperatura Sirija B blizu 25000 K, to pa je mogoče le, če je zvezda zelo majhna. Računi res kažejo, da je polmer te zvezde približno 10^{-2} polmera Sonca, torej je zvezda približno tako velika kot Zemlja. Pri dvojnih zvezdah lahko določimo tudi maso posameznih zvezd. Izračunali so, da ima Sirij A maso 2,3 mase Sonca, Sirij B pa maso 0,98 mase Sonca. Torej mora biti povprečna gostota Sirija B ogromna. Po vseh teh značilnostih Sirij B



Slika 3. Gibanje zvezd v dvojni zvezdi Sirij. Glavna zvezda - Sirij A je označena s svetlim krožcem, njegova spremljevalka - Sirij B pa s temnim. a) Tira gibanja zvezd glede na skupno težišče, ki je označeno s križcem; b) Tir gibanja spremljevalke glede na glavno zvezdo; c) Tira gibanja glavne zvezde in spremljevalke glede na ozadje zvezdnega neba; težišče se giblje po premici, zvezdi pa po vijugastih poteh.

uvrščamo med posebne zvezde - *bele pritlikavke*. Belih pritlikavk ni mogoče šteti za normalne zvezde, vendar niso tako maloštevilne v vesolju.

Za bolj zahtevne Presekove bralce pa ob koncu posredujemo še tri naloge o zvezdi Sirij:

1. Gostota svetlobnega toka, ki s Sirija v oddaljenosti $r = 9$ svetlobnih let pade na Zemljino površje, je $j = 10^{-7} \text{ W/m}^2$. Izračunaj izsev P Sirija in ga primerjaj z izsevom Sonca $P_0 = 4 \cdot 10^{26} \text{ W}$. Eno svetlobno leto je 10^{16} m .

2. S Sirija B prihaja na Zemljo deset tisočkrat manj svetlobnega toka kot s Sirija A. Izračunaj kvocient izsevov. Upoštevaj, da je razdalja med zvezdama zanemarljivo majhna v primerjavi z razdaljo med Zemljo in Sirijem.

3. Polmer Sirija B je $R = 0,01R_0$ (R_0 je polmer Sonca), njegova masa pa je približno enaka masi Sonca m_0 . Izračunaj povprečno gostoto zvezde Sirij B, če je povprečna gostota Sonca $\rho_0 = 1400 \text{ kg/m}^3$.

Marijan Prosén