

Zvezde

Projektna naloga pri informatiki



Kazalo

1 Uvod.....	3
-------------	---

2 Kaj je zvezda.....	4
2.1 Sij zvezde.....	4
2.2 Izsev zvezde.....	4
3 Razvoj zvezde.....	5
3.1 Nastanek zvezde.....	5
3.2 Življenje zvezde.....	6
3.3 Smrt zvezde.....	7
3.3.1 Supernove.....	8
3.3.2 Nevtronske zvezde.....	9
3.3.3 Črne luknje.....	9
4 Ozvezdja.....	10
4.1 Živalski krog ali zodiak.....	11
4.2 Poznavanje ozvezdij.....	11
5 Galaksije.....	12
5.1 Tipi galaksij.....	13
5.2 Skupine galaksij.....	14
6 Zaključek.....	15
7 Viri.....	16

1 Uvod

Zagotovo ste se kdaj ponoči zazrli v nebo in opazovali na tisoče drobnih svetlečih zvezd. Nekateri ste kdaj iskali oblike ali se spraševali kako so nastale. Nekateri pa smo šli še malce dlje in natipkali nekaj dolgočasnih strani namenjenim tem nadvse nenavadnim nebesnim telesom.

Že od nekdaj me je zanimalo vesolje in vse v povezavi z njim, tako da izbira teme niti ni bila pretežka. Snov sem črpala iz povsem navadnih virov, kot so knjige in običajne internetne strani, tako da v tej projektni nalogi ni nič pretresljivega.



Slika 1: Zvezdna kopica Plejade

2 Kaj je zvezda

Zvezda je sijoče, vrteče plinsko nebesno telo z veliko maso, vidno na nočnem nebu. Zvezdni soj je posledica jedrskih reakcij, katerih oddano energijo ljudje vidimo kot svetlobo ali, v primeru Sonca, čutimo kot toploto. Večino zvezd zaradi njihove velike oddaljenosti vidimo le kot pikice, posejane na nočnem nebu. Sonce je izjema in je edina zvezda dovolj blizu Zemlje, da jo vidimo kot večjo okroglo ploskev. Prav tako je Sonce ena redkih zvezd, ki je vidna tudi podnevi. Ostalih zvezd podnevi zaradi močnega sončevega soja praviloma ne opazimo. Zvezda sije, ker fuzija, ki poteka v njenem jedru sprošča energijo, ki prečka notranjost zvezde in seva v vesolje. Brez zvezd v vesolju ne bi bilo življenja in večine obstoječih atomov.

Astronomi lahko določijo maso, starost, kemijsko sestavo in mnoge druge lastnosti zvezde z opazovanjem njenega spektra, sija in gibanja skozi vesolje. Masa zvezde je ključnega pomena pri razvoju in končni usodi zvezde.

Najbližja zvezda Zemlji od sonca je Proksima Kentavra (Najbližja Kentavra), ki je oddaljena 4,2 svetlobnih let. Astronomi ocenjujejo, da je v znanem Vesolju vsaj $7 \cdot 10^{22}$ zvezd. Večina zvezd je stara med 1 milijardo in 10 milijardami let. Nekatere od teh zvezd so celo še starejše (13,7 milijard let), kar je po najnovejših teorijah ugotovljena starost Vesolja. Njihov obseg in velikost se razteza od majhnih nevtronskih zvezd, ne večje kot milijonsko mesto, do nadorjakinj kot je npr. Severnica (Polara) in Betelgeza v ozvezdju Oriona.

2.1 Sij zvezde

Sij zvezde je količina ki nam pove, s kakšno močjo zvezdo vidimo od tu, na Zemlji. Razdeljena je na magnitude in sicer tako, da svetlejša ko je zvezda, nižjo vrednost ima. Tako je magnituda 1 svetlejša od 2, 2 svetlejša od 3 in tako naprej.

Najšibkejše zvezde, ki jih navadno vidimo s prostim očesom, so 6. magnitude, sodobni teleskopi pa sežejo vse do magnitude 28. Na drugi strani te lestvice je nekaj zvezd z magnitudo 0 ali celo z negativno magnitudo.

2.2 Izsev zvezde

Paziti moramo, saj iz sija zvezde nikakor ne izvemo, kakšen je zvezdin pravi izsev. Ta nam pove, kako močno zvezda dejansko sveti. Za nas je zvezda lahko videti svetlejša, ker je resnično svetla, ali pa samo zato ker nam je tako blizu.

Lep primer sta najsvetlejši zvezdi, Sirij in Kanop. Sirij je za skoraj pol magnitude svetlejši od Kanopa, medtem ko je Sirijev izsev "I" 26-krat večji od Sončevega, mnogo bolj oddaljeni Kanop pa sveti kot 200 000 Sonc.

3 Razvoj zvezde

3.1 Nastanek zvezde

Večinski delež zvezd je na zgodnji stopnji razvoja Vesolja nastal pred približno 10 milijardami let. Zvezde se tvorijo še danes. Ta tipičen nastanek zvezde poteka po tem vzorcu:

Nastanek zvezde se začne znotraj molekularnih oblakov, velikih področij v galaksiji, z večjo gostoto in večinoma sestavljenih iz vodika. Redka snov se začne zgoščevati, tako nastanejo temni oblaki zgoščenega plina in prahu. Pri nadaljnjem krčenju le-teh narašča gostota in zaradi sproščene energije tudi temperatura. Ko se prvotno sesedanje zaustavi in doseže nekakšno ravnovesje, se v jedru tvori protozvezda. Okoli nje se tvori disk snovi, preko katerega protozvezda še naprej zbira maso (akrecira). Iz tega akrecijskega diska se lahko razvije ali planetni sistem s planeti zunaj Osončja ali dvozvezdje.

Temperature v notranjosti protozvezde naraščajo. Postopoma postaja protozvezda podobna pravi zvezdi. Nato pa se njena sredica segreje do te mere, da se v njej sprožijo reakcije jedrskega zlitja; na tej stopnji protozvezda postane navadna zvezda. Takoj ko se v zvezdi začne sproščati jedrska energija, se v njej začne razvijati energijski vir, ki jo bo še dolgo ohranjal. Kako dolgo, pa je odvisno od začetne velikosti zvezde. Zvezda, kakršna je naše sonce, ima v sebi dovolj goriva za približno 10 milijard let. Zvezde, sicer veliko večje od sonca, pa lahko živijo tudi samo po nekaj milijonov let, saj svoje jedrsko gorivo porabljajo zelo hitro.

Najmlajše zvezde, znane kot zvezde tipa T Tauri, ki ležijo v ozvezdju bika, so podobne soncu, a so precej mlajše. Pravzaprav še vedno nastajajo in so za zdaj protozvezde. Okrog velikega števila zvezd T Tauri se vrtničijo obroči snovi, obenem pa te zvezde širijo v Prostor močne ``vetrove``.



Slika 2: zvezde tipa T Tauri

3.2 Življenje zvezde

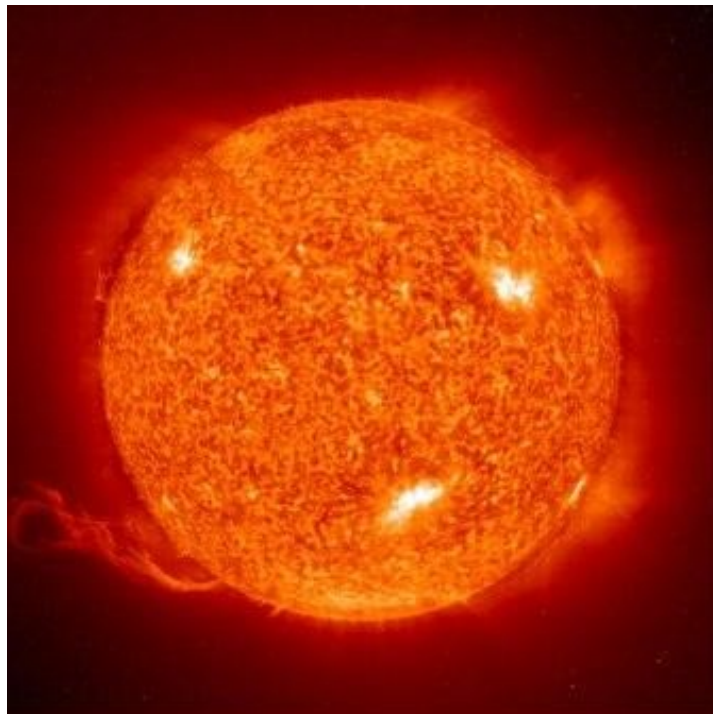
Če bi za nekaj naključno izbranih zvezd izdelali graf, na katerim bi bila eno merilo njihova barva (od modre do rdeče), drugo pa njen izsev, bi ugotovili, da se večina zvezd ujema z diagonalo. Te zvezde so poimenovali zvezde glavne veje.

Danes vemo, da so zvezde glavne veje, normalne zvezde, kakršno je Sonce, ki v svoji notranjosti izgorevajo vodik. Zvezde preživijo približno 90% svojega življenjskega obdobja (ko svetijo svetlobo), na tej, glavni veji

Energijo dobivajo s fuzijo. V tem postopku se zlepijo skupaj štirje protoni in ustvarijo helijevo jedro, presežek mase pa se sprosti kot energija.

Nadaljnji potek razvoja zvezde v največjem delu določa masa, ki jo je zvezda imela na začetku. Večja kot je masa ene zvezde, tem manj časa preživi na glavni veji.

Manjše, hladnejše zvezde ostanejo na glavni veji tudi do 100 milijard let, medtem ko supermasivne, vroče zvezde, ostanejo na tej stopnji razvoja, samo milijon let ali nekaj milijonov. Zvezde srednjih velikosti, kot npr. Sonce, ostanejo na glavnem nizu nekaj milijard let.



Slika 3: Sonce je primer zvezde nekje na sredini svojega življenja

3.3 Smrt zvezde

Ko zvezda porabi vse jedrsko gorivo in v jedru ne proizvaja več nove energije. Začne lesti vase. Odrivne moči vročega plina, ki bi uravnotežila silo težnosti, ni več. Nadaljnji dogodki so odvisni od mase zvezde.

Če je masa zvezde manjša od 1,4 mase Sonca, se zvezda ustali kot bela pritlikavka. Če bi imela kakšna masa sonca, ne bi bila večja od Zemlje. Samo skodelica snovi bele pritlikavke bi na zemlji tehtala sto ton. Za bele pritlikavke velja nenavadno pravilo: večja ko je njihova masa, manjše so. Ko oddajo vso svojo energijo, ostane od njih le temna krogla radioaktivnega pepela – povsem mrtvih ostankov zvezde.

Bele pritlikavke so tako majhne, da celo tiste najbolj vroče ne oddajajo veliko svetlobe, zato jih ni tako lahko odkriti. Kljub temu jih danes poznamo na stotine, astronomi pa ocenjujejo, da bi bele pritlikavke utegnile sestavljati kar desetino vseh zvezd v Galaksiji.



Slika 4: Bela pritlikavka

3.3.1 Supernove

Kaj pa se zgodi z masivnejšimi zvezdami?

Eksplozivni konec zvezde z veliko maso je res nekaj posebnega. Je najsilovitejši naravni pojav, ki smo mu priča pri zvezdah. V nekaj trenutkih se sprosti več energije, kot je bo naše Sonce oddalo v vseh desetih milijardah let svojega življenja. Drobce prvotne zvezde odnese navzven s hitrostjo, ki dosega celo 20.000 km na sekundo. Tem čudovitim zvezdnim eksplozijam pravimo supernove.

Supernove so sorazmerno redke. V drugih galaksijah jih vsako leto naštejejo od 20 do 30 - povečini le zato, ker jih sistematično iščejo. V vsaki od galaksij bi se v stotih letih lahko pokazale od ena do štiri supernove. Vendar pa v naši galaksiji vse od leta 1604 niso opazili nobene. Verjetno jih je v tem času nekaj le bilo, a jih zaradi velikih količin prahu med zvezdami Rimske ceste nismo mogli opaziti.



Slika 5: Izbruh supernove v Magellanovem oblaku

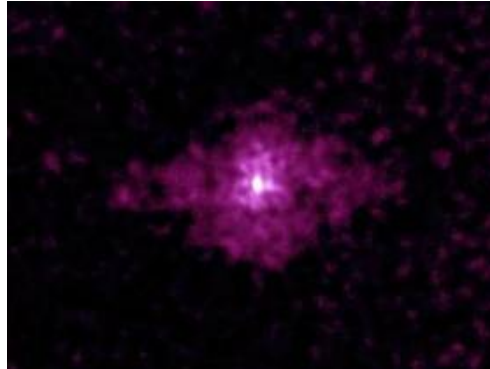
Supernova ohrani vrhunec svetlosti samo kak mesec, potem pa začne ta iz trenutka v trenutek upadati. Lupino snovi, ki jo je odneslo z zvezde in se zdaj postopoma širi v Prostor, je mogoče videti še dolgo po eksploziji supernove. Takim meglicam pravimo ostanki supernov.



Slika 6: Ostanki supernove

3.3.2 Nevtronske zvezde

Zvezda z maso, ki je večja od 1,4 Sončeve mase, ne konča kot bela pritlikavka. Sila težnosti v njej je tako močna, da elektrone stlači v atomska jedra. Nevtronske zvezde so še gostejše od belih pritlikavk - premer nevtronske zvezde običajno meri samo 10 ali 15 km, kubični centimeter njene snovi pa bi na Zemlji tehtal milijardo ton. Zelo hitro se sučejo okrog svoje osi in obdaja jih močno magnetno polje.



Slika 7: Nevtronska zvezda, ki močno seva

3.3.3 Črne luknje

Masa nevtronske zvezde po teoretičnih izračunih ne more biti večja od treh Sončevih mas. Kaj se torej zgodi, če se skrči zvezda z večjo maso?

Priljubljena teorija pravi, da najbrž postane črna luknja.

Črne luknje imajo nenavadne lastnosti, zaradi katerih so še posebej zanimive. Področje okrog skrčene mase obdaja težnostno polje, ki je tako močno, da mu še svetlobni žarek ne more ubežati. Znotraj tega področja ni ničesar - razen morda kakega fizikalnega pojava, ki ga še ne razumemo povsem - kar bi snovi preprečevalo, da bi lezla vase do neskončno majhne točke. Pravzaprav za obzorjem dogajanja ni ničesar, in astronaut, ki bi padel noter, ne bi opazil nič posebnega. A to obzorje deluje kot neke vrste enosmerni ventil. Vanj lahko pade vse, ven pa se ne vrne nič.

Ali črne luknje res obstajajo? Skoraj gotovo. V številnih dvojnih zvezdah, kjer je težo zvezde mogoče ugotoviti s preučevanjem njenega gibanja, so odkrili zelo goste zvezde, za katere se zdi, da imajo preveliko maso, četudi bi bile nevtronske zvezde.

Tako kot črne luknje z zvezdnimi masami, pa v središču galaksij gotovo obstajajo tudi orjaške črne luknje, sredi galaksij.

4 Ozvezdja

Ljudje so že od nekdaj povezovali zvezde v oblike, ki so jim kaj pomenile in jim dali imena. Običajno so bila povezana z mitologijo in vero ljudi, astronomi pa ta imena uporabljajo še danes. Svoja imena imajo tudi številni liki znotraj samih ozvezdij, čeprav jih uradno sploh ne štejemo za ozvezdja. Tak lik so poimenovali asterizem, na splošno pa velja kar za ozvezdje. Najbolj znan tak primer je Veliki Voz v ozvezdju Veliki Medved.



Slika 8: Ozvezdje Veliki Voz

Nebo se čez noč, pa tudi iz tedna v teden spreminja, kar zna biti za začetnega opazovalca kar zoprno. Katera ozvezdja vidite pa ni odvisno samo od časa, temveč tudi od zemljepisne širine, kjer se nahajate.



Slika 9: Ozvezdje Orion

4.1 Živalski krog ali zodiak

Bolj znana kot večina drugih so verjetno imena dvanajstih ozvezdij živalskega kroga. Večina je poimenovana po živalih ali po mitoloških bitjih. Živalski krog je postal tako opazen, ker teče letna pot Sonca po zvezdnem nebu ves čas po pasu zodiaka.

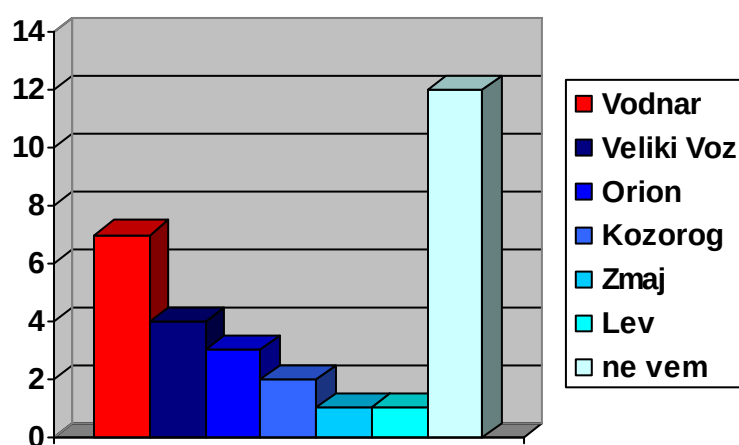
Astrologi v nasprotju z resničnim stanjem na nebu delijo zodiak na 12 enakih delov, imenovanih hiše. Vaše astrološko "znamenje" je odvisno v kateri hiši je bilo sonce ko ste se rodili. Vendar večinoma sploh ni res, da bi Sonce na ta dan dejansko bilo v ozvezdju istega imena. Sončeva pot se pobeša in je zdaj speljana že skozi trinajsto ozvezdje, kačenosce.

4.2 Poznavanje ozvezdij

Med učenci naše starosti sem izvedla anketo o poznavanju ozvezdij. Izbrala sem sliko nekega ozvezdja, anketiranci pa so morali ugotoviti katero ozvezdje je to. Pravilen odgovor je bilo ozvezdje vodnar, katerega je izbralo 7 učencev od 30.

Tabela: rezultati ankete

Ozvezdje	Vodnar	Veliki Voz	Orion	Kozorog	Zmaj	Lev	Ne vem
Št. glasov	7	4	3	2	1	1	12



Graf 1: Rezultati ankete o poznavanju ozvezdij

5 Galaksije

Galaksija je velikanski nebesni objekt, sestavljen iz zvezd, plinov, medzvezdne snovi in »temne snovi«. Galaksije drži skupaj gravitacijski privlak, telesa pa krožijo okoli njenega skupnega središča, oz. jedra. Obstaja nekaj dokazov, da v središčih nekaterih ali celo vseh galaksij ležijo črne luknje.

Tipična galaksija lahko vsebuje od 10 milijonov do bilijona zvezd, v vesolju pa je verjetno tam okoli 100 milijard galaksij.

Beseda galaksija izhaja iz grške besede gala, galactos pa pomeni mleko. V tistih časih je bila namreč naša galaksija poimenovana mlečna cesta, izraz pa uporabljamo še danes (npr. v angleščini: Milky Way).



Slika 10: Galaksija Rimska cesta



Slika 11: Galaksija NGC 7331, naj bi bila dvojčica naše galaksije

5.1 Tipi galaksij

Poznamo tri tipe galaksij:

- eliptične
- spiralne
- nepravilne

Naša Galaksija je po vsej verjetnosti velika spiralna galaksija s prečko, s premerom 100.000 svetlobnih let. Vsebuje okoli 300 milijard zvezd, njena skupna masa je okoli trilijon Sončevih mas. Na nebu jo vidimo kot bel pas ki se pne čez nebo, najlepše pa je vidna na južni polobli.



Slika 12: Spiralna galaksija



Slika 13: Spiralna galaksija s prečko



Slika 14: Eliptična galaksija



Slika 15: Nepravilna galaksija

5.2 Skupine galaksij

Obstaja le nekaj prostih galaksij. Večina je vezanih na številne druge galaksije. Sestave galaksij, ki vsebujejo do okoli 50 galaksij, so skupine galaksij. Še večje sestave, ki vsebujejo več tisoč galaksij so jate galaksij. Nadjate ali superjate so velikanske sestave, ki vsebujejo na desetine ali na tisoče galaksij.

Naša Galaksija, Rimska cesta je članica Krajevne skupine in je poleg Andromedine galaksije največja v njej. Vsega skupaj Krajevno skupino sestavlja okoli 30 galaksij. Krajevna skupina je članica Krajevne nadjate, ki se imenuje tudi Nadjata Device.



Slika 16: Krajevna skupina

6 Zaključek

Ker mi je bila snov vseč, je bilo izdelovanje projektne naloge precej lahko. Naučila sem se nekaj novega drugače pa mi je bilo precej podatkov že znanih.

Bolj ko se poglobljaš v vesolje, bolj jasno se ti zdi, kako nepomembni in majhni dejansko smo. Lepo je, če se kdaj pa kdaj z mislimi sprehodimo po velikanskem prostoru, ki nas obdaja in smo pripravljani na mnoge njegove skrivnosti. Zvezde so le delček vseh.



7

Viri

- Zvezde, Joachim Ekrutt, Zbirka: Sprehodi v naravo, Cankarjeva založba 1990
- Imena nebesnih teles, Prosen Marijan, Jutro 2003
- Enciklopedija za vedoželjne, Glavni urednik: Ivan Bizjak, Prešernova družba 2002
- Leksikon astronomije, Prosen Marijan, Mladinska knjiga 2004
- Angleška wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page; 24. 2. 2007