

zd, črne luknje

Velikost zve

SEMINARSKA NALOGA

OSNOVNA ŠOLA OREHEK KRANJ

Kazalo

Uvod.....	5
Jedro.....	6
Zaključek.....	11
Povzetek.....	11
Viri.....	12

Uvod

Predstavila vam bova kaj so zvezde pritlikave in velikanke, koliko so oddaljene zvezde v primerjavo s Soncem, kako merimo svetlost zvezde ter vpliv njene oddaljenosti, kaj so navidezne in absolutne magnitude, kaj so dvozvezdja, kaj so pulzarji, kaj je Dopplerjev pojav, kaj je singularnost, kaj so črne luknje, kdo jih preučuje ter kako jih sploh odkrijejo.

Jedro

1) Kaj so **zvezde pritlikavke** in kaj **velikanke**?

A. Zvezde pritlikavke so zvezde ki so po velikosti manjše od sonca. Delimo jih na:

- I) **Rdeče pritlikavke**, ki so najmanjše in lahko živijo tudi čez 1700 milijard let. Približno 70% vseh zvezd v naši galaksiji je rdečih pritlikavk, ker so tako majhne jih ne moremo videti s prostim očesom. Njihova masa je najmanj 7.5% mase Sonca (ker pri manjši masi jedrsko zlivanje nebi bilo mogoče) ter največ 40% mase Sonca. Zaradi majhne mase je tudi jedrsko zlivanje počasnejše, posledično so tudi zelo hladne in temne. Najsvetlejša odkrita rdeča pritlikavka je približno 10% tako svetla, kot je naše Sonce. Zaradi tega, ker so manjše imajo tudi veliko večjo gostoto od Sonca. Zaradi njihove majhnosti in gostote zelo počasi porabljajo gorivo, kar jim zagotovi dolgo življenjsko dobo. Naša najbližja zvezda Proxima Kentavra je rdeča pritlikavka.
- II) **Rjave pritlikavke** imajo manjšo maso kot rdeče pritlikavke in večjo maso od plinskih orjakov, kot so Jupiter, Saturn, ... So posledica, ko se sesede in ohladi jedro zvezde pritlikavke potem, ko porabi vse svoje gorivo. So nekakšne 'pol planeti in pol zvezde'.
- III) **Rumene pritlikavke** (med njih spada tudi Sonce) so pritlikavke, ki so sicer na začetku bele, a z leti porumenijo. Sonce je pravzaprav belo, a ga zaradi loma svetlobe iz Zemlje vidimo rumeno. Rumena barva je značilna za 5200°C (5500K). Tipična življenjska doba rumenih pritlikavk je 10 milijard let. Sonce naj bi bilo že na približno polovici svoje življenjske dobe. Potem bo zmerom bolj vroč, nato se bo razširil v rdečo orjakinjo in na koncu postal bela pritlikavka.
- IV) V primerjavi z drugimi so **bele pritlikavke** bolj vroče in imajo manj kot 1,4 Sončeve mase. Nastane, ko rdeči orjakinji zmanjka vodikovega goriva, posledično izgubi odzivno moč vročega plina, s tem nima uravnovešene sile težnosti in izgubi zunanje plinaste plasti. Ostane vroče jedro, ki pa mora za nastanek bele pritlikavke biti manjše od 1,4 sončeve mase. Če je večje od 1,4 S.m. nastane nevtronska zvezda ali črna luknja. Večja, kot je njihova masa, manjše so. Masa vsega človeštva je pr. enaka masi bele pritlikavke v velikosti sladkorne kocke. Večina belih pritlikavk ima pr. polovico mase Sonca, vendar so malo večje od Zemlje.

Čeprav so zelo svetle, jih zaradi njihove majhnosti težko opazujemo. Ko bela pritlikavka umre, od nje ostane le temna krogla radioaktivnega pepela.

V) Črna pritlikavka nastane, ko zvezda v velikosti Sonca umre, ne opravlja več zlivanja atomskih jeder in počasi oddaja svojo toploto. Po teoriji nekaterih astrofizikov Vesolje sploh ni dovolj staro, da bi črne pritlikavke nastale, saj tako majhne zvezde niso imele dovolj časa da bi se razvile v bele pritlikavke in posledično v črne.

B. Zvezde velikanke so zvezde ki so veliko večje ter nekoliko masivnejše od Sonca. Imajo zelo majhno gostoto, so celo tisočkrat redkejše kot ozračje ob morski gladini. Zvezde velikanke imajo najbolj vroča jedra od vseh zvezd, zato se v njih lahko helij zliva v stabilnejše elemente, kot so kisik, ogljik, vodik, žveplo, posledično se poveča tudi obseg zvezde.

I) **Rdeče orjakinje** so ponavadi velike od 10 do več kot 1000 sončevih polmerov, so zelo hladne (od pr. 2000 do 4000K) in zelo napihnjene. Nastanejo, ko v zvezdi zmanjka vodika, jedro se skrči, temperatura se poveča, posledično se razširijo zunanje plasti in zvezda se ohladi.

II) **Modre orjakinje** imajo 10 do 50 Sončevih mas in so s temperaturami večjimi od 10000K najbolj vroče zvezde v vesolju

III) **Nadorjakinje** imajo maso od pr. 10 do 50 Sončevih mas. Lahko ima obseg tudi do 2000 Sončevih premerov. Ker zvezde z večjo maso hitreje umrejo, imajo nadorjakinje samo okoli 10-50 milijonov let življenjske dobe. Večina nadorjakinj je modrih, obstajajo pa tudi rdeče. Modra nadorjakinja Eta Carinae ima več kot stokrat večjo maso od sonca, porabi 4 milijonkrat več energije kot Sonce, temperatura na njenem površju je ok. 40.000K in bo čez okoli sto tisoč let eksplodirala kot supernova.

2) Koliko so oddaljene zvezde od Zemlje?

A. Niso na stalnem mestu, a so tako oddaljene, da je njihovo gibanje videti zelo majhno

B. Svetloba pride od Sonca do zemlje v malo več kot 8 minutah.

C. Proxima, naslednja najbližja zvezda, je od Zemlje oddaljena 250.000-krat dlje, 4.2 svetlobni leti.

D. Sirij (5. najbližja zvezda (pravzaprav je dvozvezdje)) jo od Zemlje oddaljena pr. 8.6 svetlobnih let.

- E. Deneb (najbolj oddaljena zvezda vidna s prostim očesom) je oddaljena za 1550 svetlobnih let
- F. SN 2005ap (najbolj oddaljena supernova) je oddaljena za 4.7 bilijonov s.l.
- G. Abell 1835 IR1916 (najbolj oddaljena galaksija) je od Zemlje oddaljena kar 1302 bilijonov s.l. (predaleč, da bi izmerili posamezne zvezde)

3) Kako merimo svetlost zvezd? Vpliv oddaljenosti?

- A. Svetlost zvezd se meri z enotami imenovanimi magnitude.
- B. Bolj, ko je zvezda oddaljena, manj svetlobe pride do nas. Veliko zvezd, ki oddajajo malo svetlobe (večinoma so to rdeče pritlikavke) sploh ne vidimo s prostim očesom, čeprav so veliko bližje kot npr. zvezda Deneb, ki je modra nadorjakinja, in je 1550 s.l. oddaljena od Zemlje. Bližnje zvezde lahko opazujemo s prostim očesom. Manj svetlobe oddaja zvezda in bolj kot je oddaljena boljšo optično napravo potrebujemo, da jo preučujemo.

4) Magnitude

- A. Magnituda je enota za merjenje svetlosti zvezd in drugih nebesnih teles.
- B. S prostim očesom vidimo zvezde do 6. magnitude.
- C. Svetlejša ko je zvezda, manjša je njena magnituda.
- D. Najsvetlejša zvezda na severnem nebu je Sirij z magnitudo $-1,5$.
- E. Absolutna magnituda (ali absolutni izsev) je resnična magnituda telesa, če bi ga postavili na oddaljenost 10 parsekov (astronomska enota 1 parsek = 2,62 svetlobna leta), ne taka, kot jo vidimo iz zemlje.
- F. Navidezna magnituda (ali navidezni sij) je magnituda telesa, kot ga vidimo iz Zemlje.

5) Kaj so dvozvezdja (ali dvojne zvezde), kaj je pulzar? Razloži Doplerjev pojav!

- A. Približno polovica vseh zvezd v vesolju je v dvozvezdijih. To je pojav, pri katerem dve zvezdi krožita druga okoli druge. Skupaj ju drži sila težnosti. Krožita okoli gravitacijskega središča. Bolj ko sta si skupaj, dlje traja da naredita krog po orbiti. Če sta si zelo blizu se snov pretaka iz ene v drugo, pri tem povzročata silovite izbruhe. Večina dvojnih zvezd je preveč skupaj, da bi se jih dalo razločiti. V vidnih dvojnih zvezdah, torej dvozvezdijih v katerih lahko razločimo posamezno zvezdo pa ponavadi obhodna doba traja več let ali celo več stoletij. Dvojne zvezde najpogosteje odkrijemo zaradi nenavadnega gibanja svetlejše od njiju, in sicer kadar je videti, da se kaka zvezda periodično opoteka po nebu, pomeni to, da jo spremlja nevidna sopotnica. Taki

dvojni zvezdi pravimo astrometrična dvojna zvezda, odkrijejo pa jo meritve njenega položaja.

- B.** Pulzar je vrsta nevtronske zvezde, ki vzdolž svoje magnetne osi oddaja žarke elektromagnetnega valovanja. Pulzarji lahko oddajajo rentgenske, radijske ali gama žarke. Nekateri pulzarji celo oddajajo žarke celotnega elektromagnetnega spektra. Kot vse ostale nevtronske zvezde so tudi pulzarji zelo namagneteni, njihova masa pa je ogromna- delci atomov so tako nagneteni, da med njimi ni praznega prostora, njihov premer je le 10 do 15 km, vendar imajo maso treh Sonc. En kubični centimeter njegove snovi bi na Zemlji tehtal milijardo ton. Medtem ko se krči, močno pospeši hitrost vrtenja, celo na več vrtljajev na sekundo. Zaradi tako hitrih rotacij okoli njega nastaja magnetno polje, ki je bilijonkrat večje od Zemljinega. Posledično nastaja tudi močno električno polje, ki povzroča ozka elektromagnetna žarka, ki izhajata iz koncev magnetne osi. Ker je magnetna os zamaknjena od osi vrtenja se žarek pulzarja opazi le enkrat pri enem obratu, zaradi česar deluje kot svetilnik in ga mi vidimo, kot da enakomerno spušča pulze.
- C.** Dopplerjev pojav je pojav, pri katerem zaradi premikanja opazovalca ali vira nastane navidezna razlika v valovni dolžini.
- 6) Kaj je črna luknja?**
- A.** Črna luknja je posledica, ko umre zvezda z veliko večjo maso od sonca. Če bela pritlikavka, ki začne nastajati v jedru orjakinje v zadnji fazi življenja večja od 1.4 Sončeve mase, se začne jedro krčiti. Pri tem se skozi snov širijo udarni valovi in ločijo zunanje plasti zvezde (supernova). Če je jedro dovolj veliko, namesto nevtronske zvezde nastane črna luknja.
- B.** Besedo "črna luknja" si je v angleščini (black hole) domislil Wheeler leta 1967. Bil je ameriški fizik, eden od Einstajnovih naslednikov in sodelavcev.
- C.** Teoretično, so lahko črne luknje kakršne koli velikosti. Od mikroskopsko majhnih do skoraj velikosti vidnega vesolja. Splošna teorija predpostavlja, da zunanji opazovalec ne more zaznati nobene snovi ali informacije, ki bi zapustila črno luknjo. Meja tege področja se imenuje obzorje dogajanja. Kvantomehanski pojavi dovoljujejo, da črna luknja seva snov in energijo, čeprav znanstveniki verjamejo, da sevanje ni odvisno od tega, kaj je v preteklosti padlo vanjo. Obstoč črnih lukenj dokazuje veliko teoretičnih ter astronomskih raziskav, še posebej preučevanje supernov, ampak vseeno v njihov obstoj še vedno dvomi manjšina fizikov.
- 7) Kako odkrijejo črne luknje in kdo jih preučuje?**

A. Črne luknje preučujejo fiziki in astronomi. Črna luknja ima tako močno gravitacijsko silo, da ji ne more uiti niti svetloba, zato črnih lukenj ne vidimo. Znanstveniki ne morejo videti črne luknje, lahko pa vidijo učinek na njeno okolico. Dvozzvezdni sistemi so najboljši za iskanje črnih lukenj. Včasih se vidi samo ena zvezda, ki se vrti okoli nevidnega komponenta. Možno je, da je to samo zvezda, ki je premajhna da bi jo videli, ali pa je to črna luknja. Leta 1970 je bil Ameriški satelit Uhuru poslan v vesolje z namenom, da bi zaznal vire rendgenskih žarkov. Eden najmočnejših virov zaznanih je bila Cyngus x-1, lokalizirana 6000 svetlobnih let od zemlje. Ko so Cyngus x-1 bolje preučili, so ugotovili da je del dvozzvezdnega sistema. Ko so izmerili njegovo hitrost in orbit so ugotovili, da je velika kot 6 naših sonc. Leta 1974 so znanstveniki ugotovili, da je Cyngus x-1 črna luknja.

8) Kaj je singularnost?

A. Singularnost nastopi takrat, ko v astrofiziki model, temelječ na splošni teoriji relativnosti napove točko neskončne ukrivljenosti.

Zaključek

Upava, da ste uživali in izvedeli veliko novega.

Povzetek

- Zvezde pritlikavke so lahko rjave, rdeče, rumene (sonce) ali bele
- Zvezde nadorjakinje so lahko rdeče, modre, nadorjakinje
- Sonce je 150 milijonov km oddaljeno od zemlje
- Druga najbližja zvezda – Proxima 250.000-krat toliko
- Bolj ko je zvezda svetla in bližje ko je, lažje jo vidimo
- Magnituda je enota za svetlost zvezd : svetlejša zvezda = manjša magnituda
- Dvozzvezdje je sistem dveh zvezd ki se vrtita druga okoli druge
- Pulzar je namagnetena vrteča nevtronska zvezda, ki nastane, ko se sesede jedro masivne zvezde
- Dopplerjev pojav je fizikalen pojav, navidezna razlika v valovni dolžini zvoka ali svetlobe, ki nastane pri premikanju vira, opazovalca ali obeh
- Črna luknja je zgostitev mase, katere težnostno polje je tolikšno, da ubežna hitrost presega hitrost svetlobe
- Singularnost je točka neskončne ukrivljenosti, ki se pojavi tudi v črni luknji
- Črne luknje proučujejo astrofiziki. Ker črnih lukenj ne vidimo, lahko predvidevajo kje se nahajajo glede na učinke njene okolice, ki jih povzroči privlačnost črne luknje.

Viri

Rajgelj, Tadej. 2013. Velikost in oddaljenost zvezd.[online]. Pridobljeno 25.11.2013 s spletnih strani:

- http://sl.wikipedia.org/wiki/Zvezda_pritlikavka
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Rde%C4%8Da_pritlikavka
- <http://www.optcorp.com/articles/red-dwarf-stars/>
- http://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Red_dwarf.html
- <http://blogs.discovermagazine.com/d-brief/2013/09/05/brown-dwarfs-are-hybrids-of-large-planets-and-small-stars/#.UpNTGMTD-L0>
- <http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/known/dwarfs.html>
- <http://cronodon.com/SpaceTech/YellowDwarf.html>
- <http://www.wisegeek.com/what-is-a-yellow-dwarf.htm>
- <http://splet-stari.fnm.uni-mb.si/pedagoska/didgradiva/diplome/klemencic/astro/knjige/zvrste09.htm>
- <http://projekti.gimvic.org/2002/2c/nocno%20nebo/Bela.html>
- http://sl.wikipedia.org/wiki/%C4%8Crna_pritlikavka
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Zvezda_orjakinja
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Rde%C4%8Da_orjakinja
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Modra_orjakinja
- <http://sl.wikipedia.org/wiki/Nadorjakinja>
- <http://www.universetoday.com/25134/giant-stars/>
- <http://www.armaghplanet.com/blog/how-far-away-is-the-farthest-star.html>
- <http://answers.yahoo.com/question/index?qid=20100126165351AAVuvbR>

- http://sl.wikipedia.org/wiki/Seznam_najbli%C5%BEjih_zvezd
- Mitton, Simon., Mitton, Jacqueline. 1994. *Astronomija* . Kranj: Didakta.
- <http://sl.wikipedia.org/wiki/Pulzar>
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Nevtronska_zvezda
- http://sl.wikipedia.org/wiki/%C4%8Crna_luknja
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Navidezni_sij
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Absolutni_izsev