

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 3 (1975/1976)

Številka 4

Strani 189-191

Andrej Čadež:

NOVE IN SUPERNOVE

Ključne besede: astronomija.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/3/3-4-Cadez.pdf>

© 1976 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.



NOVE IN SUPERNOVE

Lani smo večkrat brali o novi zvezdi - posebno o tisti, ki se je pojavila v ozvezdju Laboda in jo je med prvimi opazil tudi naš amater Andrej Kuzman. Ta zvezda je močno svetila približno dva dni.

Beseda *nova* (zvezda) je tehnični izraz, ki ga je prvi uporabil Tyho Brahe l. 1572, ko je opazil, da je v ozvezdju Kasiopeje nenadoma močno zasvetila zvezda, ki je dotlej ni bilo na nebu. Ta zvezda, ki jo je Tyho Brahe imenoval *Stella Nova*, je ostala vidna osemnajst mesecev, nato pa je izginila. Ob času največjega sijaja je bila svetla kot Venera - to je za Soncem in Luno najsvetlejši objekt na nebu. Ohranjeni zapiski poročajo še o treh podobnih pojavih: l. 1006 v ozvezdju Volka (*Lupus*), l. 1054 v ozvezdju Bika (*Taurus*) in l. 1604 v ozvezdju Kačenosca (*Ophiuchus*).

Pojav nove zvezde, o kateri smo brali lani, ni bil tako dramatičen kot pravkar naštetih pojavi. Zvezdo je bilo mogoče videti z malo boljšim daljnogledom že prej; ob času izbruha se ji je povečal sijaj "le" za kakih milijonkrat, medtem ko je bil ta faktor v gornjih primerih vsaj tisočkrat večji.

Danes imenujemo zvezde, ki zasvetijo tako veličastno kot *Stella Nova*, *supernove*, zvezde, katerih sijaj se ob izbruhu poveča le od nekaj stokrat do milijonkrat pa *nove*. Nove se pojavljajo mnogo bolj pogosto kot supernove. Računajo, da zasveti supernova v naši Galaksiji v povprečju enkrat vsakih štiristo let, medtem ko so opazili v zadnjih šestdesetih letih okrog 150 nov - to je dve do tri na leto. Eksplozije nov in supernov opažujejo danes tudi v drugih galaksijah, ki so od nas oddaljene milijone in milijone svetlobnih let. Posebno zanimive so eksplozije supernov, saj svetijo ob izbruhu skoraj tako močno kot

galaksije, ki jim pripadajo (v povprečni galaksiji je sto milijard zvezd - to je približno toliko kot je žitnih zrn v sto vagonih žita). Do danes so opazili že nekaj sto nov in preko sto supernov.

Če bi pregledali zapiske astronomov o novah, bi dobili približno tole sliko o povprečni "novi". Pred eksplozijo se zvezda ne razlikuje od ostalih zvezd; sveti za spoznanje močnejše kot Sonce in ima na površini nekoliko višjo temperaturo. Ob eksploziji se ji sijaj naglo poveča, upade pa pri nekaterih novah v nekaj dneh, pri drugih pa v nekaj mesecih ali celo letih. Pri nekaterih novah se izbruhi periodično ponavljajo. Čas med zaporednimi izbruhi je tem daljši, kolikor sijajnejša je zvezda ob izbruhu. Nekateri astronomi menijo, da so vse nove periodične, le da najmočnejših še nismo dovolj dolgo opazovali, da bi opazili ponavljanje. Če v spektrografu razklonimo svetlobo zvezde v spektrum (= mavrico), lahko iz zastopanosti posameznih barvnih sestavin sklepamo na to, v kakšnem stanju je bila snov, ko je izsevala svetlobo. Pri novah so ugotovili, da je svetloba ob času največjega sija taka, kot jo oddaja močno segret razredčen plin. Dejstvo, da gre za razredčen plin, podpirajo še fotografije po izbruhu, na katerih vidimo, da se nova resnično napihne. V zadnjem času so odkrili, da ima mnogo nov zvezdo-spremljevalko, s katero krožijo v tesnem paru. Ker je tako spremljevalko pri zelo oddaljenih zvezdah težko odkriti, so mnogi astronomi mnenja, da so vse nove dvojne, le da za nekatere posebno težavne primere dvojnost še ni potrjena z opazovanji.

Kaj pravijo o novah teoretiki? Pomemben podatek je, da se izbruhi pri novah periodično ponavljajo. To pomeni, da izbruh zvezde ne spremeni bistveno. Z analizo svetlobe in fotografij nove je mogoče ugotoviti, da se sprosti v plinski oblak le desettisoči do milijonti del mase zvezde in da ta plin odnese stotino notranje energije. Plin torej nosi za svojo maso nesorazmerno veliko količino energije, ki jo lahko dobi le, če se v njem sprožijo jedrske reakcije. Najverjetnejši ključ za razumevanje tega nesorazmerja je obstoj zvezde spremljevalke. Kaže, da pritlikava spremljevalka potegne nekaj snovi od večje zvezde (že omenjeni milijonti do desettisoči del njene mase). Ta snov se pri padcu na površje pritlikavke tako segreje, da se sproži jedrska reakcija, ki vpadlo snov še bolj razžari in razpihne v

vroč oblak, kakor ga vidimo na fotografijah.

Kaj pa supernove? Njihove eksplozije so nekaj tisočkrat močnejše od eksplozij nov. Masa, ki je udeležena pri eksploziji, je skoraj celotna masa zvezde. Tako močna eksplozija seveda zvezdo popolnoma spremeni. Večji del zvezde se ob eksploziji razpihne v oblak, ki sveti in se še dolgo zatem širi v vesolje. Od prvotne zvezde z maso, ki je nekajkrat večja od sončne mase, ostane le pritlikavka z radijem dobrih 10 km, snov pa je v tej zvezdi tako neznansko gosta, da je njena masa še vedno približno enaka masi Sonca. Če bi lahko prinesli tako snov na Zemljo in bi iz nje naredili tiskarsko barvo, bi pika na koncu stavka tehtala nekaj sto ton. S tem pa nenavadnih lastnosti male zvezde še ni konec. Zvezda se zelo hitro vrti okrog svoje osi (od doslej znanih se najhitrejša obrne 33 krat v sekundi) in se obnaša kot neznansko močan, vrteč se magnet. Zaradi tega oddaja zvezda radijske valove v izredno enakomernih sunkih. Po tem so zvezdi dali ime *pulzar*.

Še bolj kot pulzar, ki je edini trdni ostanek po eksploziji supernove, je morda pomemben oblak, ki je ostal po eksploziji. Ta se počasi razprši po prostoru, njegova masa pa še vedno zadošča za nekaj Sonc. Prav ta snov se po dovolj dolgem času umiri in ohladi in predstavlja surovino za nastanek mladih zvezd. Tudi Sonce in planeti so verjetno nastali iz take snovi, kajti samo ob eksploziji supernove so temperature dovolj visoke, da lahko nastajajo elementi, ki so težji od železa. Vse zlato, srebro, uran, svinec itd., ki ga imamo danes na Zemlji, izvira od veličastne eksplozije supernove, ki se je zgodila pred petimi ali več milijardami leti v tem delu vesolja.

Andrej Čadež
