



Vprašanja o nevtronskih zvezdah

Prišel mi je v roke zapis prof. Cola Millerja z Univerze v Marylandu, kjer odgovarja na vprašanja o nevtronskih zvezdah. Ker so se nekatera vprašanja že pojavila na mesečnih srečanjih našega društva, sem se odločil, da predstavim nekatere odgovore profesorja Millerja.

Naj omenim, da je o nevtronskih zvezdah izšel zapis v Javorniškem mesečniku januarja 2013. Mimogrede naj opozorim, da se je v tem prispevku vrnila napaka. Težni pospešek na površju nevtronske zvezde je 10^{11} -krat večji kot na Zemlji in ne 10^{11} , kot je bilo zapisano tam.

1. Vprašanje:

Ali obstajajo nevtronske zvezde, katerih os magnetnega polja sovpada z osjo vrtenja zvezde?

Odgovor:

Nevtronske zvezde je izredno težko zaznati. Ker so majhne (okoli 12 km v premeru), svetijo šibko. Najlažje jih opazimo, če oddajajo curek elektromagnetnega valovanja in je njihova os vrtenja v takem položaju, da nas ta curek oplazi. Curek se širi v smeri osi magnetnega polja. Če sta os vrtenja in os magnetnega polja poravnani, ni spremenljivega magnetnega polja, ki povzroča električno polje, da bi pospeševalo elektrone vzdolž osi magnetnega polja (elektroni, ki se gibljejo pospešeno, sevajo elektromagnetno valovanje). Zato lahko opazimo samo nevtronske zvezde kot pulzarje, te pa osi vrtenja nimajo poravnane z osjo magnetnega polja.

Magnetno polje nevtronske zvezde ni pravilen magnetni dipol, je mnogo bolj zapleteno. Med drugim se magnetna pola ne nahajata točno v antipodnih točkah, zato je zelo malo verjetno, da obstajajo nevtronske zvezde s poravnanimi osem vrtenja in magnetnega polja.

2. Vprašanje:

Odkod nevtronski zvezdi magnetno polje, če pa jo sestavljajo nevtroni?

Odgovor: Nevtronske zvezde ne sestavljajo samo nevtroni. Približno 10% snovi sestavljajo elektroni in protoni. Ti ustvarjajo tokove, ki vzdržujejo magnetno polje zvezde.

3. Vprašanje:

Zakaj je gravitacijska masa nevtronske zvezde manjša od barionske, to je mase posameznih delcev, ki jo sestavljajo?

Odgovor:

Gravitacijska masa nevtronske zvezde je določena z njenim gravitacijskim učinkom, to je količina, ki jo zapišemo v Newtonov gravitacijski zakon, ko računamo pot masnega delca v njenem gravitacijskem polju.

Barionska masa pa je skupen seštevek mas posameznih delov, iz katerih je zvezda sestavljena. V smislu Einsteinove splošne teorije relativnosti prispeva energija enako kot masa k gravitacijski sili.

Vendar pa je gravitacijska energija negativna. Če želimo določiti maso posameznih sestavin, moramo zvezdo razstaviti, pri tem pa je potrebno vložiti delo za premagovanje njene gravitacijske sile. Lahko rečemo, da energija, ki se pri tem nakopiči, poveča skupno maso delov zvezde.

Torej gravitacijska energija zmanjša maso same zvezde. Pri nevtronskih zvezdah je ta učinek znaten. Masa nevtronske zvezde je za okoli 20% manjša od njene barionske mase.

4. Vprašanje:

Podatki o masi belih pritlikavk, nevtronskih zvezd in črnih lukenj se precej razlikujejo. Nekateri podatki govorijo, da je največja masa bele pritlikavke okoli 1,5 Sončeve mase, najmanjša masa črne luknje pa je od 2 do 3 Sončeve mase. Vmes pa so nevtronske zvezde. Zakaj pa na vaši strani omenjate, da zvezde z 20- do 40-kratno sončevo maso končajo svoje življenje kot črne luknje?

Odgovor:

Se opravičujem za zmedo. Imel sem v mislih začetno maso zvezde. Na primer zvezde z okoli 20-kratno Sončevo maso so izredno svetle in v svojem življenjskem obdobju pretvorijo znaten del svoje mase v energijo. Največje izgube mase nastanejo v obdobju, ko postane zvezda rdeča velikanka. Nadaljnja izguba mase nastane ob eksploziji supernove. Tako da takšna zvezda obdrži le okoli 1,5- do 2-kratno Sončevo maso, ko se zgrudi v nevtronsko zvezdo. Za zvezde, ki imajo ob rojstvu 40-kratno Sončevo maso, lahko z gotovostjo trdimo, da končajo svoje življenje kot črne luknje.

Borut Jurčič Zlobec

V A B I L O

Vabimo vas na mesečni sestanek, ki bo v torek 18. 10. 2016 ob 18^h v predavalnici F3 Fakultete za matematiko in fiziko, Jadranska 19, v Ljubljani. Glavni del sestanka bo predavanje:

Črne luknje in ukrivljenost prostor-časa

dr. Borut Jurčič Zlobec

Pogledali in pokomentirali bomo posnetek predavanja o črnih luknjah, plimskih silah, ukrivljenem prostor-času, našem trenutnem razumevanju gravitacije, kvantni teoriji gravitacije, hologramskih obzorjih in gravitaciji kot entropični sili.

Vabljeni!

Bernard Ženko

Dodatne informacije o tem in preteklih predavanjih najdete na <http://www.adj.si>.

Efemeride november 2016

(Efemeride si lahko ogledate tudi v reviji Življenje in tehnika.)

| datum | Sonce | | Luna | | čas |
|--------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | vzhod | zahod | vzhod | zahod | |
| 01.11. | 06:43 | 16:47 | 08:01 | 18:09 | CET |
| 05.11. | 06:49 | 16:42 | 11:30 | 21:08 | CET |
| 10.11. | 06:56 | 16:35 | 14:33 | 01:22 | CET |
| 15.11. | 07:03 | 16:30 | 17:44 | 07:40 | CET |
| 20.11. | 07:10 | 16:25 | 22:51 | 12:20 | CET |
| 25.11. | 07:16 | 16:21 | 02:59 | 14:43 | CET |
| 30.11. | 07:23 | 16:19 | 07:48 | 17:26 | CET |

Planeti:

- ★ **Merkur** novembra ni viden.
- ★ **Venera** je Večernica in zahaja okoli pol sedmih zvečer. Sredi meseca se iz ozvezdja Škorpiona preseli v ozvezdje Strelca.
- ★ **Mars** v ozvezdju Kozoroga zahaja okoli pol desetih zvečer.
- ★ **Jupiter** lahko opazujemo proti jutru. Sprva vzhaja kmalu po četrti, konec meseca pa je na nebu že pred tretjo. Nahaja se v ozvezdju Devica.
- ★ **Saturn** v ozvezdju Škorpiona sprva zahaja dve uri za Soncem, potem pa se mu navidezno tako približa, da konec meseca ni več viden.
- ★ **Uran** je v začetku meseca na nebu do petih zjutraj, nato pa zahaja vse bolj zgodaj in konec meseca v ozvezdju Rib zaide kmalu po tretji uri.

Urška Pajer

E-poštni seznam slo-astro

Slovenski amaterski astronomi komuniciramo tudi preko poštnega seznama ("mailing liste") **slo-astro**, kjer si izmenjujemo prispevke vseh vrst: opozorila o zanimivih astronomskih dogodkih in prireditvah, vabila na opazovanja, poročila o opazovanjih, vprašanja, ponudbo rabljene opreme itd. Prijavi se lahko vsak, dodatne informacije in prijava na <http://www.adj.si/slo-astro>. Trenutno ima lista 110 članov.

Aram Karalič

Objavite prispevek!

Mesečnik potrebuje prispevke. Zato pozivam vse, ki želite kaj objaviti, da mi po elektronski pošti pošljete svoj prispevek. Prispevki so lahko raznovrstni: poročilo o opazovanju, slika, risba, zanimiva astronomska novica, predstavitev domačega observatorija ali teleskopa, skratka – karkoli, kar bodo ostali lani drutva z zanimanjem prebrali.

Aram Karalič

Javorniški Mesečnik izdaja Astronomsko društvo Javornik, Ljubljana / ISSN 1581-1379 / urednik Aram Karalič / izhaja v prvi polovici meseca / prejemajo ga brezplačno vsi člani Astronomskega društva Javornik / prispevke pošljite na naslov jam@adj.si / **ROK ZA ODDAJO PRISPEVKOV JE 7. DAN V MESECU** / prispevkov praviloma ne lektoriramo / stavljeno v L^AT_EXu