

Prof.dr Dragan Gajić

Uvod u astronomiju



Lekcija 18.

Zvezdana jata



Zvezdano jato – skup zvezda čija su međusobna rastojanja mnogo manja od srednjeg rastojanja među zvezdama u galaksiji, koje se na okupu drže uzajamnim gravitacionim silama i koje se zajednički kreću kroz galaktički prostor. Smatra se da zvezde u jednom jatu imaju zajedničko poreklo, tj. da su približno iste starosti i istog hemijskog sastava, ali se zbog različitih masa nalaze u različitim fazama evolucije.



NGC 6093

Zvezdana jata se međusobno razlikuju po izgledu i dimenzijama, broju i koncentraciji zvezda, stabilnosti, rasporedu u prostoru, zvezdanom sastavu i starosti.

Dele se na:

- 1. Rasejana (otvorena)*
- 2. Globularna (zbijena)*

Rasejana jata – rastresita i nepravilnog oblika. Sadrže od nekoliko desetina do nekoliko stotina zvezda. Obično je koncentracija zvezda u njima oko 20 pc^{-3} . Kod nekih se vide i difuzne magline koje reflektuju svetlost najsjajnijih zvezda u jatu.

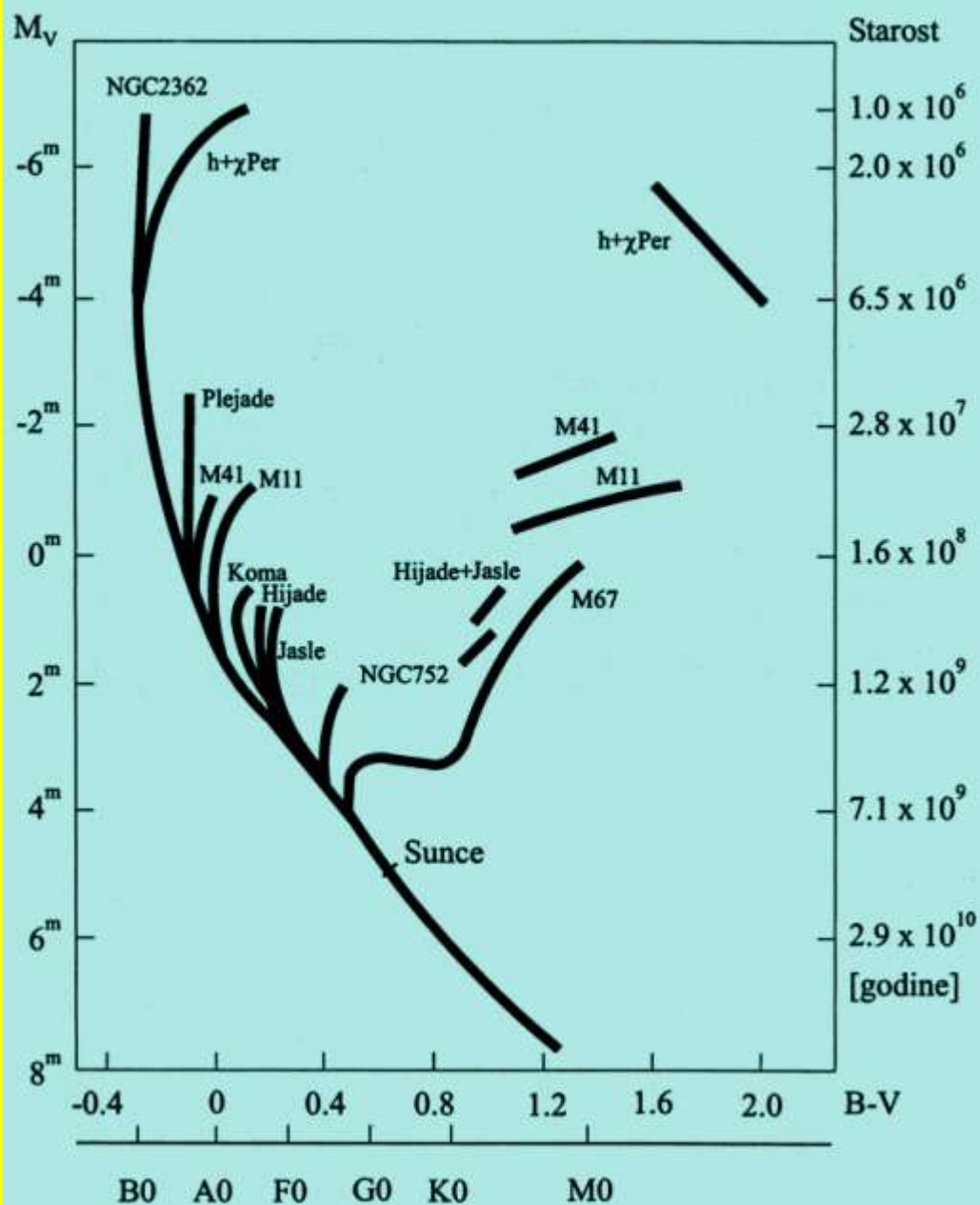


Rasejano jato M46 i planetarna maglina NGC 2438

Rasejana jata se nalaze u blizini galaktičke ravni, blizu ili unutar spiralnih grana. Kreću se po skoro kružnim putanjama oko galaktičkog centra. Poznato je oko 1200 ovih jata u radijusu od nekoliko kpc od Sunca, a procenjuje se da ih je u Galaksiji oko 20 000. Zvezde u njima nastale su od iste međuzvezdane materije pre deset do više stotina miliona godina i sadrže više težih elemenata.



NGC 3293 u Pramcu (Carina). Sadrži oko 50 zvezda sjajnijih od 13 magnitude.

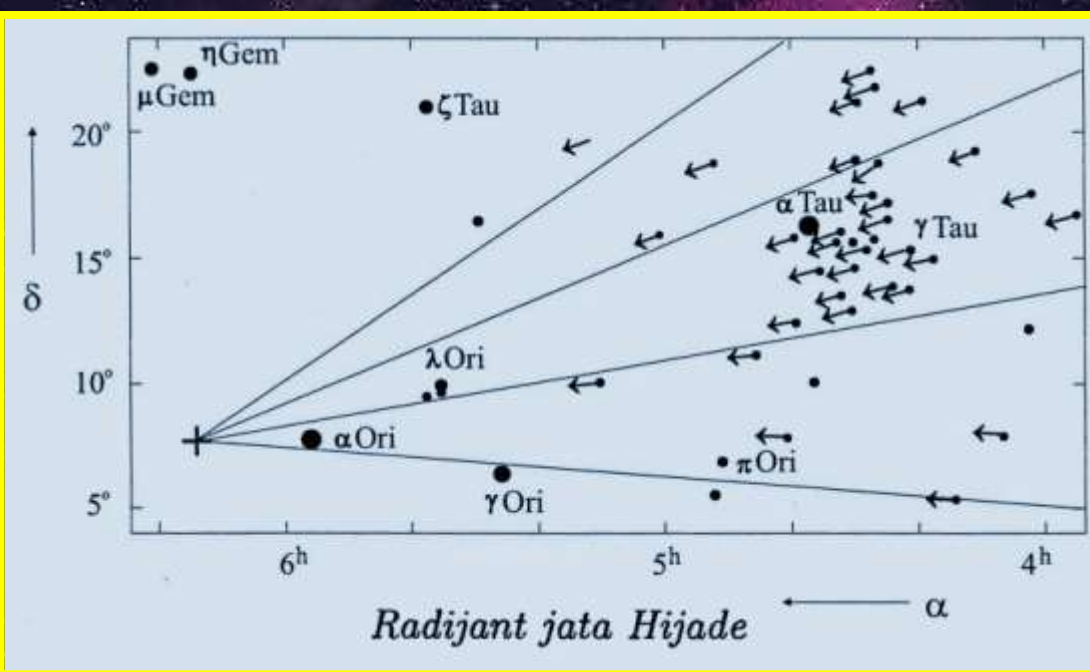


Da bi se odvojile zvezde koje pripadaju jatu od onih koje se projektuju na taj deo neba, pravi se dijagram “indeks boje – prividna veličina” (sličan H–R dijagramu). Na njemu se uočava da zvezde u jatu uglavnom leže duž jedne trake.

*Rasejana jata najbliža Suncu su Hijade i Plejade, u sazvežđu Bika. **Hijade** se nalaze u glavi Bika. Jato sadrži oko 200 zvezda, koje su vizuelno raspoređene oko Aldebarana (arap. sledbenik), crvenog superdžina, čiji je prečnik oko 45 puta veći od Sunčevog. Aldebaran je od Sunca udaljen oko 68 sg, a Hijade oko 130 sg, tako da on ne pripada ovom jatu. Najsjajnije Hijade obrazuju slovo V.*



U prevodu Hijade znači “one koje donose kišu” (njihova pojava na severoistočnom horizontu u septembru i zalazak na severoistoku u aprilu “donosi” kiše). Prema legendi one su kćeri titana Atlasa. Njihovog brata Hijanta ubile su divlje zveri u lovu. Hijade su umrle od tuge zbog smrti brata i Zevs je njihovu ljubav za bratom ovekovečio postavljajući ih na nebo. Po drugoj legendi one su po Zevsovoj (Jupiterovoj) naredbi čuvale boga vina Dionisa (Bahusa) kad je bio mali.



*Jato Hijada spada u jata sa **radijantom** (tačka, prema kojoj, zbog perspektive, konvergiraju paralelne putanje zvezda). Njihov radijant je blizu Betelgejza, u ramenu Oriona.*

*Mitološke setre Hijada su **Plejade** (M45) (u našem narodu poznate i kao Vlašići). Golim okom može se videti 6–7 zvezda ovog jata, a Galilej ih je pomoću svog teleskopa video 36. Oko 250 zvezda ovog jata nalazi se na glavnoj grani H–R dijagrama, a jato sadrži čak nekoliko hiljada zvezda. Od Sunca su udaljene oko 115 pc, a prečnik jata je oko 2 pc. Radi se o mladim zvezdama (80 – 150 miliona godina). Gas i prašina ih okružuju i reflektuju njihovu svetlost.*



Ime Plejada potiče od grčke reči “pleias”, što znači skup, grupa. Pod ovim imenom pominju se još kod Homera i Hesioda. Ptolomej je ovo sazvežđe smatrao posebno važnim.

Kod nas se ime Vlašići dovodi se u vezu sa legendom o braći majstorima zanata, koji su jednom prilikom svojim umećima spasili neku devojkicu od smrtno opasnosti. Kao nagradu, otac devojke ponudio je ruku svoje kćeri bilo kom od njih. Kako oni nisu mogli da se dogovore, bogovi su ih preneli na nebo da budu večno zajedno.



Prema jednoj legendi, Plejade su kćeri Titana Atlanta (Atlas – onaj koji strada) i Plejone (ploveća kraljica). Njihova imena su: Alciona (odvraća nepogode), Elektra (ćilibar), Maja (baka), Meropa (govorljiva), Tajgeta (proverena), Celena (crnoputa) i Steropa (jogunasto lice).

Plejade su bile Artemidine pratilje u lovu. Bile su miljenice ljudi i bogova. Najmlađa Meropa bila je udata za smrtnika Sizifa, zbog čega je bila tamnija od drugih.

Orion je nasrtao na njihovu majku. Da bi ih zaštitio, Zeus ih je preneo na nebo kao golubice.



Najsajjnija zvezda Plejada je plava zvezda Alciona. Oko 1000 puta je sjajnija od Sunca. Pored nje se vide tri zvezde slabijeg sjaja, ali nisu njeni pratioci. Astronomi je ponekad zovu Kokoška, a zvezde oko nje Pilići.

Globularna jata – imaju pravilan ili malo spljošten sferoidan oblik. Visokog su sjaja, koji potiče od velike koncentracije zvezda u njima (oko 1000 puta veća od one u Sunčevoj okolini, gde je 1 zvezda u 8 pc^3 , i 10 puta veća od koncentracije u rasejanim jatima). Ona raste idući ka centru jata, gde može dostići i do 1000 zvezda u pc^3 . Nazivaju ih i “nebeske hrizanteme”.



Srednji prečnik im je oko 45 pc, a sadrže od više hiljada do nekoliko miliona zvezda.

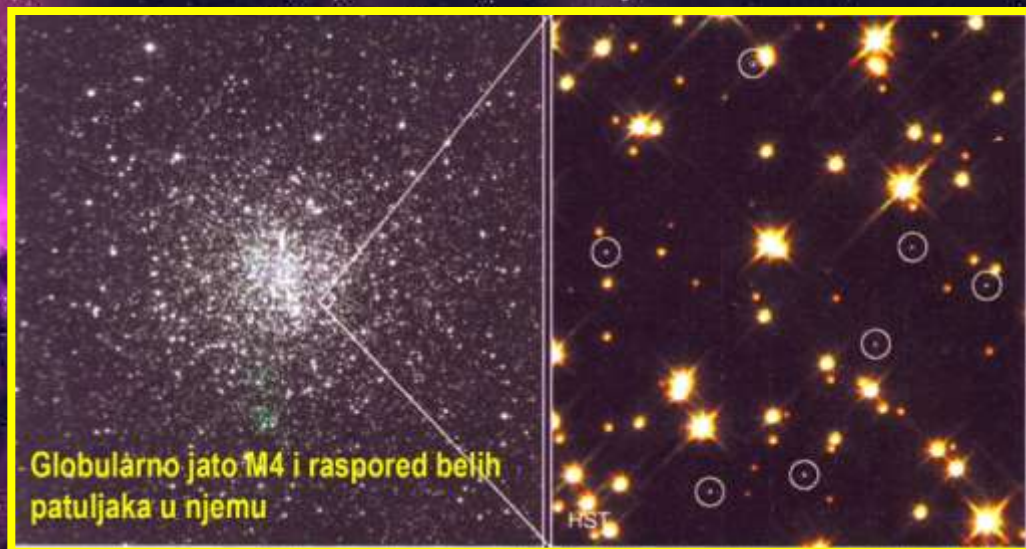
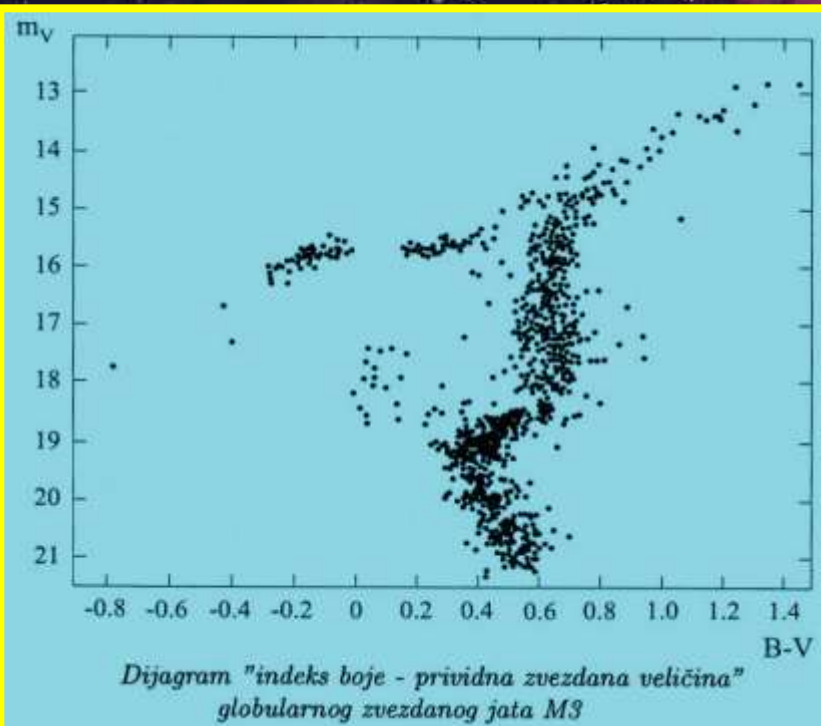
Ovo jato na južnoj hemisferi udaljeno je od Sunca 4.4 kpc, a sadrži preko milion zvezda.

U našoj galaksiji je uočeno oko 150 globularnih jata, u M31 (Andromedina galaksija) ih je oko 200, a u eliptičnoj galaksiji M87 preko 3000. Nalaze se na svim galaktičkim širinama (ne kao kod otvorenih jata u blizini galaktičke ravni). Najmasivnija globularna jata su u jezgru Galaksije, a manje masivna su u galaktičkom halou. Zvezde ovih jata su stare i sa malo metala. U Galaksiji su globularna jata nastala pre 12 milijardi godina. Kreću se po eliptičkim putanjama oko galaktičkog jezgra. Nalaze se na mnogo većim daljinama od rasejanih (zato se, uglavnom, i ne vide golim okom). Najbliže Suncu je udaljeno oko 5 kpc (ω Centauri).



Globularno jato M5

Kod globularnih jata dijagrami “indeks boje – prividna zvezdana veličina” su vrlo slični (za razliku od onih kod otvorenih jata). To je zbog toga jer je većina njihovih zvezda stara i već je završila svoju evoluciju na glavnom nizu H-R dijagrama, tako da se nalaze izvan njega.

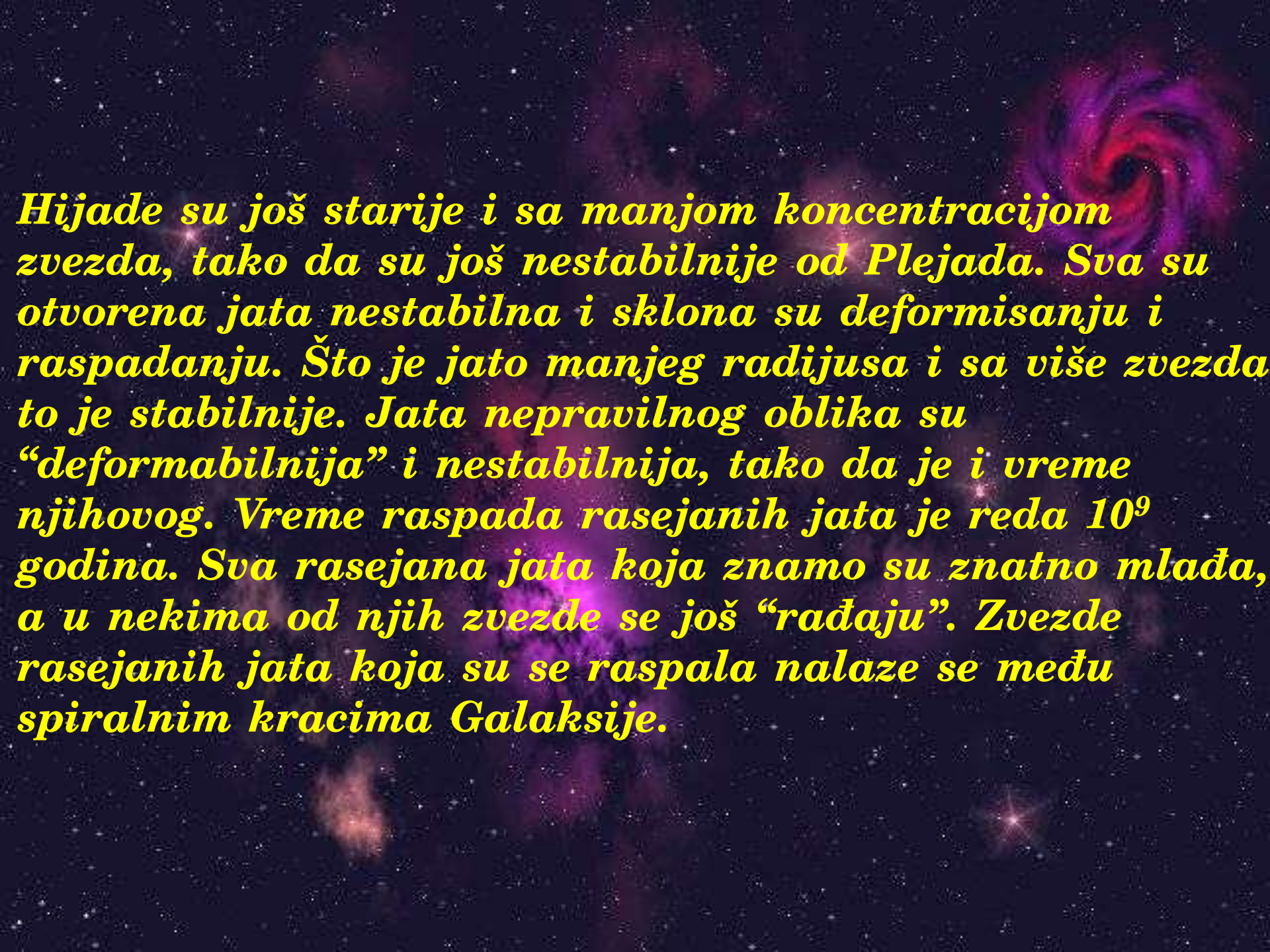


Globularno jato M4. Sadrži oko 100 000 zvezda.

Stabilnost zvezdanih jata –

ukoliko je gravitaciono privlačenje unutar jata veće od gravitacije koja potiče od okolnih masa jato je stabilno i ono može da se održi milijardama godina. U suprotnom, plimska delovanja okolnih masa ga deformišu i ono se raspada. Jato je stabilno ako je koncentracija zvezda u njemu veća od kritične koncentracije. Kod Plejada ona iznosi 1 zvezda/pc³. U njihovom središtu su 3 zvezde/pc³, ali je u spoljašnjim delovima koncentracija zvezda znatno manja. To znači da će Plejade promeniti svoj oblik.





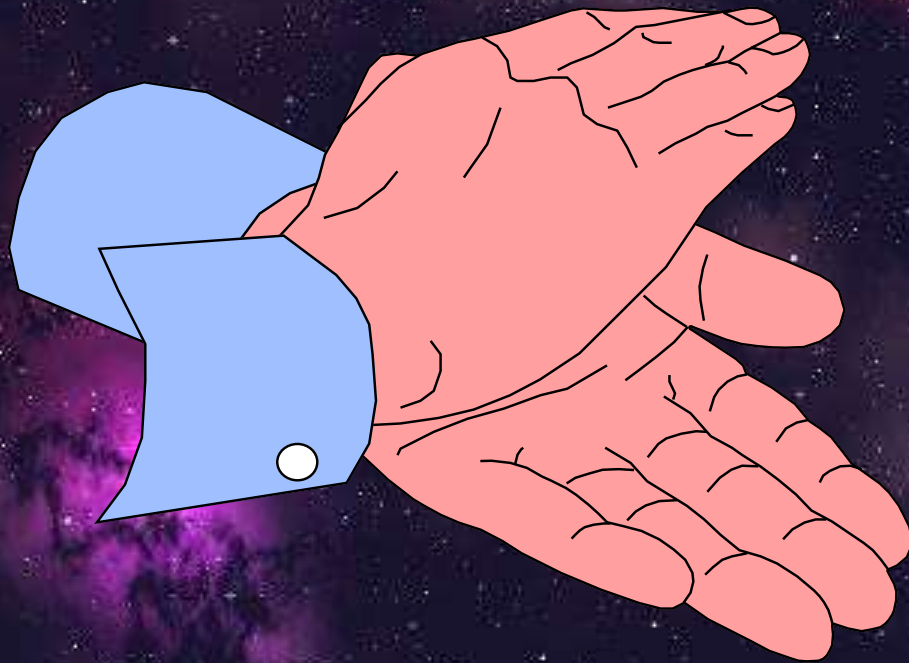
Hijade su još starije i sa manjom koncentracijom zvezda, tako da su još nestabilnije od Plejada. Sva su otvorena jata nestabilna i sklona su deformisanju i raspadanju. Što je jato manjeg radijusa i sa više zvezda to je stabilnije. Jata nepravilnog oblika su “deformabilnija” i nestabilnija, tako da je i vreme njihovog. Vreme raspada rasejanih jata je reda 10^9 godina. Sva rasejana jata koja znamo su znatno mlađa, a u nekima od njih zvezde se još “rađaju”. Zvezde rasejanih jata koja su se raspala nalaze se među spiralnim kracima Galaksije.

Globularna jata su u proseku oko 10 puta gušća od rasejanih. Radi se o stabilnim konfiguracijama, čije je vreme raspada 10^{12} – 10^{13} godina. Njihove centralne oblasti su oko 100 puta gušće i zato kao samostalni objekti mogu da opstanu vrlo dugo. Njihovi spoljašnji delovi su nestabilniji, tak da je tu prisutan efekat “bežanja” zvezda. Mala globularna jata su manje stabilna.



M80 – vrlo upečatljivo jato sabijeno u “loptu” prečnika 72 sg. Jedno je od najgušćih poznatih jata. U centralnom delu ima veliki broj masivnih, plavih zvezda. Procena je da su neke zvezde starije od jata.

Hvala na pažnji!



To be continued...