Kulové hvězdokupy

Kulové hvězdokupy jsou soustavy 10^5 až 10^7 hvězd, které jsou kulového nebo elipsoidálního tvaru. Jejich hvězdy jsou relativně staré (přes 10 miliard let) a patří k tzv. galaktickému halu. Rozměry kulových hvězdokup jsou zhruba 100 ly až 300 ly. Tyto údaje jsou ale jen orientační, neboť s rostoucí vzdáleností hvězd od středu hvězdokupy klesá jejich prostorová hustota a není tedy snadné stanovit přesně okraj hvězdokupy.

Prostorová hustota klesá se třetí mocninou vzdálenosti hvězd od středu hvězdokupy.

Průměrná vzdálenost jednotlivých členů otevřené hvězdokupy je 56000 AU a ve středu kulové hvězdokupy by pozorovatel nepozoroval v noci vůbec tmu - celá obloha by zářila hvězdami.

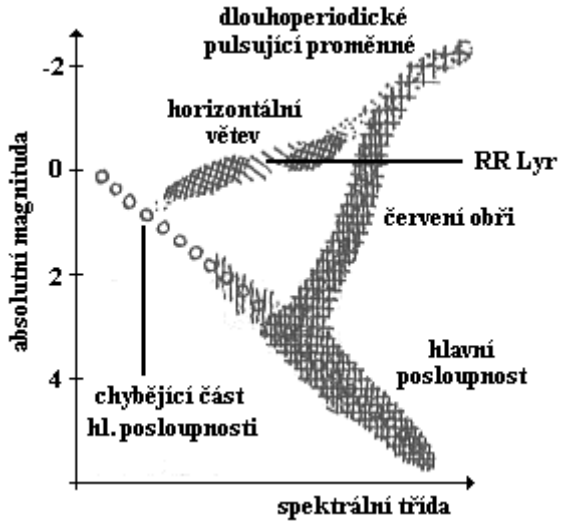
Kulové hvězdokupy jsou útvary velice stabilní a jednotlivé hvězdy rotují kolem středu hvězdokupy, což je nutné, neboť jinak by došlo ke gravitačnímu zhroucení.

Je to stejná situace, jako když obíhá družice kolem Země. Kdyby neobíhala „správnou“ rychlostí kolem Země (kruhová rychlost), buď by spadla zpátky na Zem a nebo by se od Země odpoutala.

Kulové hvězdokupy obsahují hvězdy podsvítivé - při stejné hmotnosti hvězdy mají svítivost nižší než hvězdy v okolí Slunce. Tyto hvězdy obsahují méně těžkých prvků a tedy obsahují více vodíku. Příčina tohoto jevu spočívá ve stáří hvězd. Vznik hvězd patřící do kulové hvězdokupy probíhal totiž v prvních generacích hvězd, kdy těžkých prvků bylo ve vesmíru obecně málo. Mladší generace hvězd vznikaly již v době, kdy se do mezihvězdného prostředí už dostaly těžší prvky, které vznikaly při termonukleárních reakcích v nitru hvězd. Do vesmírného prostoru se tyto prvky dostaly prostřednictvím výbuchu supernov nebo hvězdným větrem. Proto mladší hvězdy již nejsou podsvítivé - těžší prvky totiž působí při termojaderných reakcích jako katalyzátory.

Jsou-li ovšem hvězdy kulových hvězdokup podsvítivé, budou žít delší dobu, než hvězdy mladší.

Hvězdy s malou svítivostí nehýří tak palivem, jako hvězdy ostatní.



Obr. 76

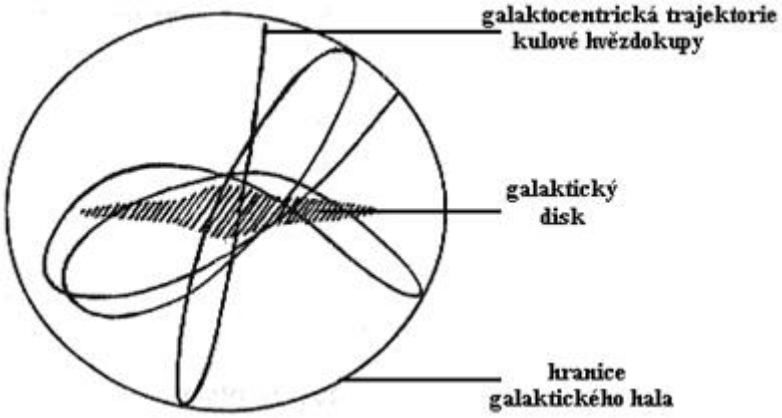
Kulové hvězdokupy mají tedy na rozdíl od ostatních hvězd odlišný HR diagram (viz obr. 76). Hlavní posloupnost postrádá modré obry. U hvězd typu *F* se hlavní posloupnost odklání a pokračuje ostrým ohybem k červeným obrům. Nejcharakterističtější je tzv. **horizontální větev**. Ta je obsazena hvězdami typu RR Lyrae a dalšími s absolutní magnitudou blízkou nule. V HR diagramu mladších hvězd horizontální větev chybí - hvězdy jí sice procházejí, ale rychle a krátkou dobu, takže

u mladších hvězd tam naopak vzniká mezera, na kterou upozornil Hertzsprung (tzv. Hertzsprungova mezera).

Jestliže se hvězda v HR diagramu zastaví na nějakém místě na relativně krátký čas, pak to není z astronomického hlediska postřehnutelné a daná oblast HR diagramu zůstane prázdná. Je to analogie s leteckou fotografií dálnice: v těch místech dálnice, kde nejsou žádné problémy, jezdí automobily rychle a stráví tam proto méně času, naopak tam, kde je omezení rychlosti, dopravní nehoda, ..., se tvoří kolony a automobily tam jedou velmi pomalu nebo dokonce i stojí. Na fotografii bude tedy více aut v místě kolony a téměř žádné auto tam, kde provoz bez problémů.

Na rozdíl od otevřených hvězdokup, HR diagramy kulových hvězdokup jsou si velice podobné.

Zajímavé jsou trajektorie kulových hvězdokup kolem středu Galaxie - tzv. **galaktocentrické trajektorie** (obr. 77). Počítačové simulace ukazují, že tyto trajektorie nejsou uzavřené, stále mění skon i výstřednost a vyplňují oblast galaktického hala. Proto se právě tam tyto soustavy vyskytují. Nevyhnutelně přitom občas procházejí galaktickým diskem. Prostorové hustoty disku i kulové hvězdokupy jsou takové, že při průchodu hvězdokupy galaktickým diskem se krajně nepravděpodobně stane srážka hvězd. Zadržuje se ale mezihvězdná látka, která pak v kulových hvězdokupách chybí.



Obr. 77

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.