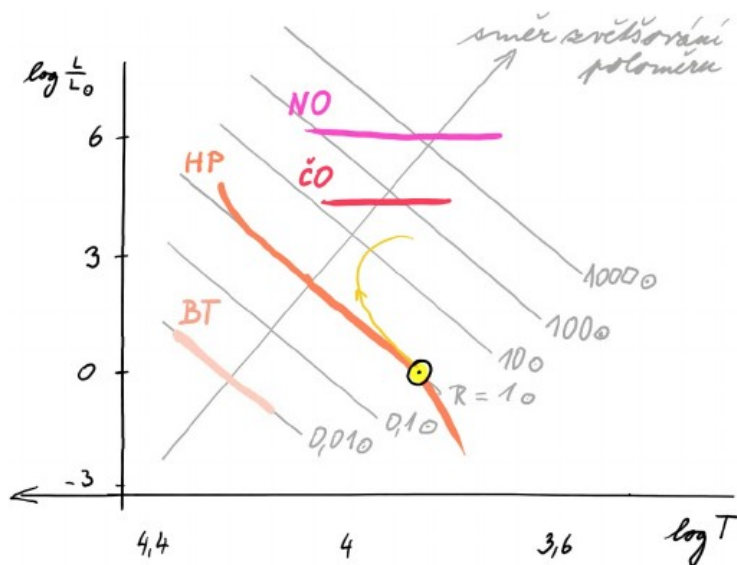


Vznik a vývoj hvězd.

Přirovnání: Představte si „fotografii“ všech lidí z vašeho okolí, které znáte. Na ní vidíme, jak vypadá dítě, dospělý člověk, stařec. Z těchto informací můžeme odhadnout, jak vypadá vývoj člověka od jeho narození přes dospívání až po stáří a smrt. V podobné situaci jsme, když z pozorování hvězd, které je vzhledem k jejich délce života pouhým okamžikem, chceme usuzovat, jaký je jejich vývoj.

HR diagram (Hertzsprungův-Russellův stavový diagram) popisuje okamžitý pohled na hvězdnou populaci.

Každý bod diagramu znázorňuje stav hvězdy. Na svislé ose je zářivý výkon (odpovídá absolutní hvězdné velikosti – směrem nahoru magnituda klesá) a na vodorovné ose znázorňuje efektivní teplotu. Stupnice jsou logaritmické, osa teploty je otočena směrem vlevo.



- ☉ ... astronomický symbol Slunce
- L_{\odot} ... zářivý výkon Slunce
- R_{\odot} ... poloměr Slunce
- HP ... hlavní posloupnost
- ČO ... oblast Červených obrů
- NO ... oblast Nadobrů
- BT ... oblast Bílých trpaslíků

Více než 90 % hvězd leží na hlavní posloupnosti. Hvězda se během svého vývoje pohybuje. Ve vyznačených oblastech jsou hvězdy stabilní, velmi dlouho v nich setrvávají. Velké hvězdy setrvávají na hlavní posloupnosti řádově 10^6 roků, menší hvězdy jako je Slunce až 10^{10} roků.

Vývoj hvězd

Hvězdy vznikají z mezihvězdného plynu a prachu v důsledku gravitačních sil. Při zmenšení se začne plyn zahřívat, roste tlak a teplota, až se zažehne termojaderná syntéza. Hvězda začne zářit. Po vyhoření asi desetině zásob vodíku se termojaderná reakce změní, hvězda zvětšuje svůj objem, opouští hlavní posloupnost a stává se červeným obrem.

Po vyhoření paliva získává hvězda energii z gravitačního smršťování a další vývoj závisí na její hmotnosti. (M_{\odot} je hmotnost Slunce.)

- $M < 0,07 M_{\odot}$ nezažehne se ani termojaderná reakce, hvězda chladne vzniká hnědý trpaslík
- $M < 1,4 M_{\odot}$ malá žhavá hvězda o rozměrech Země bez dalšího zdroje energie – bílý trpaslík postupně chladne a nakonec vznikne černý trpaslík
- $M > 1,4 M_{\odot}$ mohou při gravitačním smršťování vybuchovat – výbuch supernovy, (je zdrojem těžkých prvků ve vesmíru)
- $M < 2 M_{\odot}$ po výbuchu supernovy může zůstat jádro, v němž se spojí elektrony s protony a vznikne neutronová hvězda (o rozměrech několik km)
- $M > 2 M_{\odot}$ dochází ke gravitačnímu kolapsu, rozměr je tak malý a gravitační síla tak velká, že neumožní ani fotonům opustit gravitační pole hvězdy – černá díra