

Hvězda je oblak vodíku dostatečně hmotný na to, aby zažehl fúzi vodíku

Prezentace se zabývá hvězdami odlišnými od slunečního typu

Hertzsprung-Russellův diagram- teplota na ose x a svítivost na ose y

- Maximální hmotnost hvězdy- zhruba 100-120 hmotností slunce
- Minimální hmotnost hvězdy- 75 jupiterů

Červení trpaslíci - Jsou nejobvyklejším typem hvězd a jsou menší, než je naše Slunce. Vzhledem k tomu, že spalují velmi málo paliva, mají životnost až desítky miliard let. Jejich svítivost tomu také odpovídá

Bílí trpaslíci – jsou ještě menší, než červení trpaslíci. Velikostí se podobají velikosti Země, ale hmotností Slunci. V těchto hvězdách již neprobíhají jaderné reakce, jedná se o jádro hvězdy po odhození vnějších slupek (složené převážně z uhlíku a kyslíku). Vzniká zhroucením hvězdy o průměrné až podprůměrné velikosti

Červení obři - tyto hvězdy leží nad hlavní posloupností. Povrchová teplota je srovnatelná s teplotou červených trpaslíků, ale jsou mnohem větší a jasnější. Hmotnost je podobná hmotnosti Slunce, ale pokud by byl červený obr na místě našeho Slunce, sahala by jeho atmosféra k dráze Země.

Veleobři - v HR diagramu leží zcela vpravo nahoře a jsou to ty největší hvězdy dnešního vesmíru. Např. hvězda Betelgeuse z ramene souhvězdí Orion má v průměru přibližně 1 miliardu km, a má tak 1000x větší objem než slunce.

Hnědí trpaslíci - (nejde o hvězdu na HR diagramu – „neúspěšné hvězdy“) – tímto názvem se označuje objekt, jehož hmotnost nestačila k vytvoření dostatečného tlaku uvnitř jádra a nenastala tedy termonukleární reakce (k hoření vodíku dochází při 7 milionů K, hnědý trpaslík má teplotu kolem 6 mil. K). Jeho hmotnost však stačí na to, aby se smrští, zahřál (např. fúzí vodíku na deuterium/tritium) a zářil tmavě červenou barvou.

Černý trpaslík - bílý nebo hnědý trpaslík, který chladne a přestává být viditelný.

Modrý trpaslík je hypotetická třída hvězd, která se vyvine z červeného trpaslíka po spotřebování většiny svého vodíkového paliva. Zatímco u červených trpaslíků probíhá vodíková fúze pomalu a vyzářuje se teplo, modří trpaslíci pravděpodobně ještě ve vesmíru neexistují, protože vesmír není dostatečně starý, aby se mohli vytvořit. Předpoklad jejich existence je založen pouze na teoretických modelech. Když se vodíkové palivo modrých trpaslíků zcela vyčerpá, hroutí se na bílé trpaslíky.

Neutronová hvězda je astronomické těleso tvořené převážně neutrony (tzv. neutronový degenerovaný plyn) udržovanými pohromadě gravitační silou. Je závěrečným stádiem vývoje hvězdy a vzniká jako pozůstatek hvězdného jádra po výbuchu supernovy typu Ib, Ic nebo II – gravitační tlak dostatečný k „zatlačení“ elektronů do protonů („neutronová kaše“) –

nejhustší objekty ve vesmíru (mimo černých děr), díky tomu mají velikosti v pouhých desítkách kilometrů

Chandrasekharova mez – 1,4 hmotnosti slunce- maximální hmotnost bílého trpaslíka- poté horní vrstvy explodují do supernovy a jádro se zhroutí do neutronové hvězdy

Dále existuje ještě například hypotetická kvarková hvězda a další

- Vezmeme-li v úvahu stáří vesmíru (13,8 miliard let), pravděpodobně neexistuje ani jeden bílý trpaslík, který by se přeměnil na černého trpaslíka

Proměna na rudého obra (poslední fáze života Slunce):

- Po vyčerpání téměř veškerého vodíku v nitru hvězdy dojde k zastavení jaderných reakcí, a tím pádem převládne vlastní gravitační působení hvězdy – jádro hvězdy se začne vlastní hmotností smršťovat.
- Zvýšení tlaku v jádru během jeho kolapsu přinese prudký nárůst teploty – ohřeje se vrstva ležící nad jádrem a fúze vodíku na helium poté pokračuje ve vnějších vrstvách hvězdy (tam vodík nebyl dosud vyčerpán), a to díky vyšším teplotám mnohem rychleji, což způsobí zvýšení zářivého výkonu hvězdy.
- Vnější vrstvy následně prudce expandují, což vede k podstatnému zvětšení velikosti hvězdy (v řádu deseti- až stonásobku jejich původního poloměru). Hmotnost hvězdy se nijak nezvýší a tudíž klesne hustota hvězdy.

Pokud hvězda má dostatečnou hmotnost, jádro se smrští natolik, že teplota v něm dosáhne 100 milionů kelvinů. Tato vyšší teplota jádra umožňuje další termojaderné reakce, tentokrát fúzi jader helia na uhlík.

Hvězdy, které ve svém jádře spalují helium na uhlík, a zároveň vodík na helium v jejich vnějších vrstvách už však nejsou dále považovány za červené obry.

Mj. všechny prvky těžší, než železo vznikají pouze při supernovách (explozích hvězd) – obrovské tlaky a teploty nesrovnatelné s podmínkami uvnitř hvězd