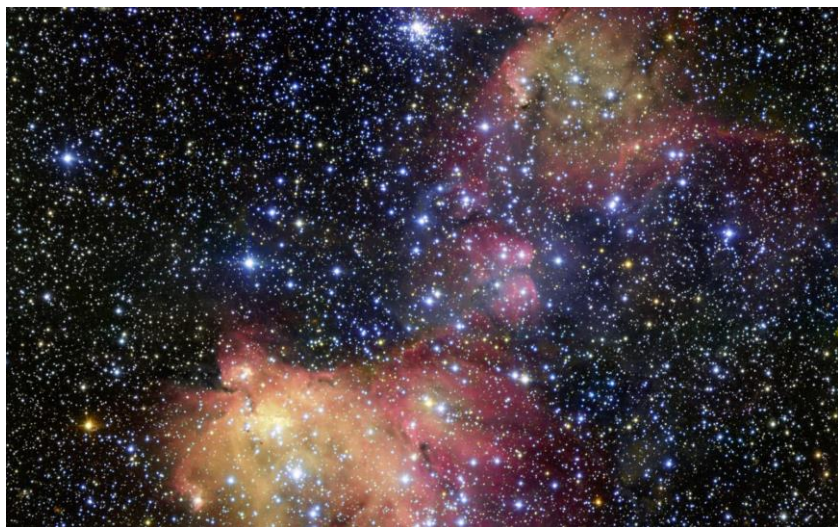


Život hvězd

Tomáš Čermák

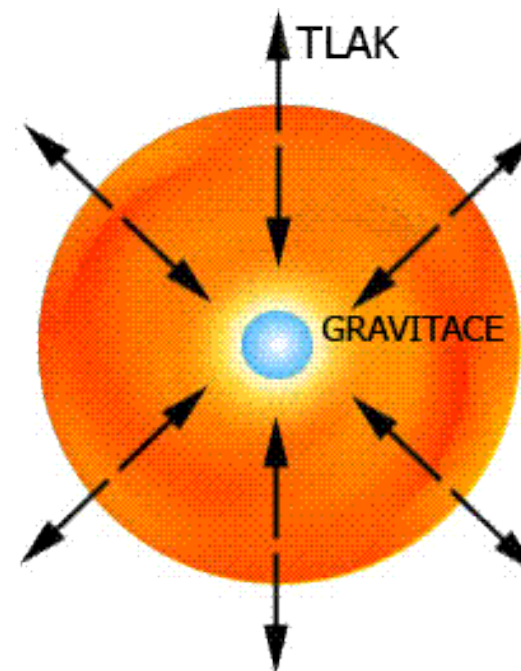
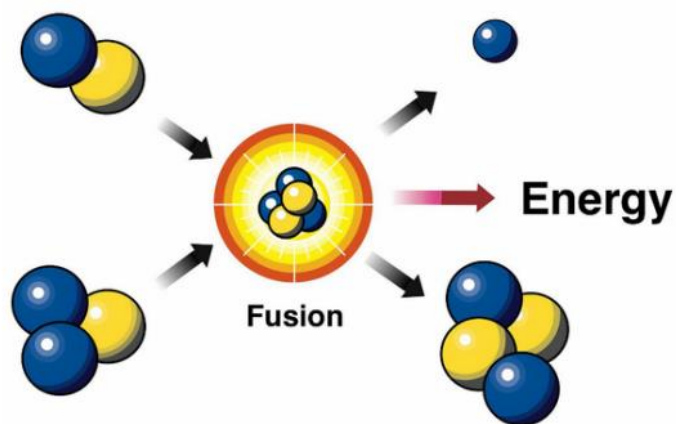
Zrození hvězdy

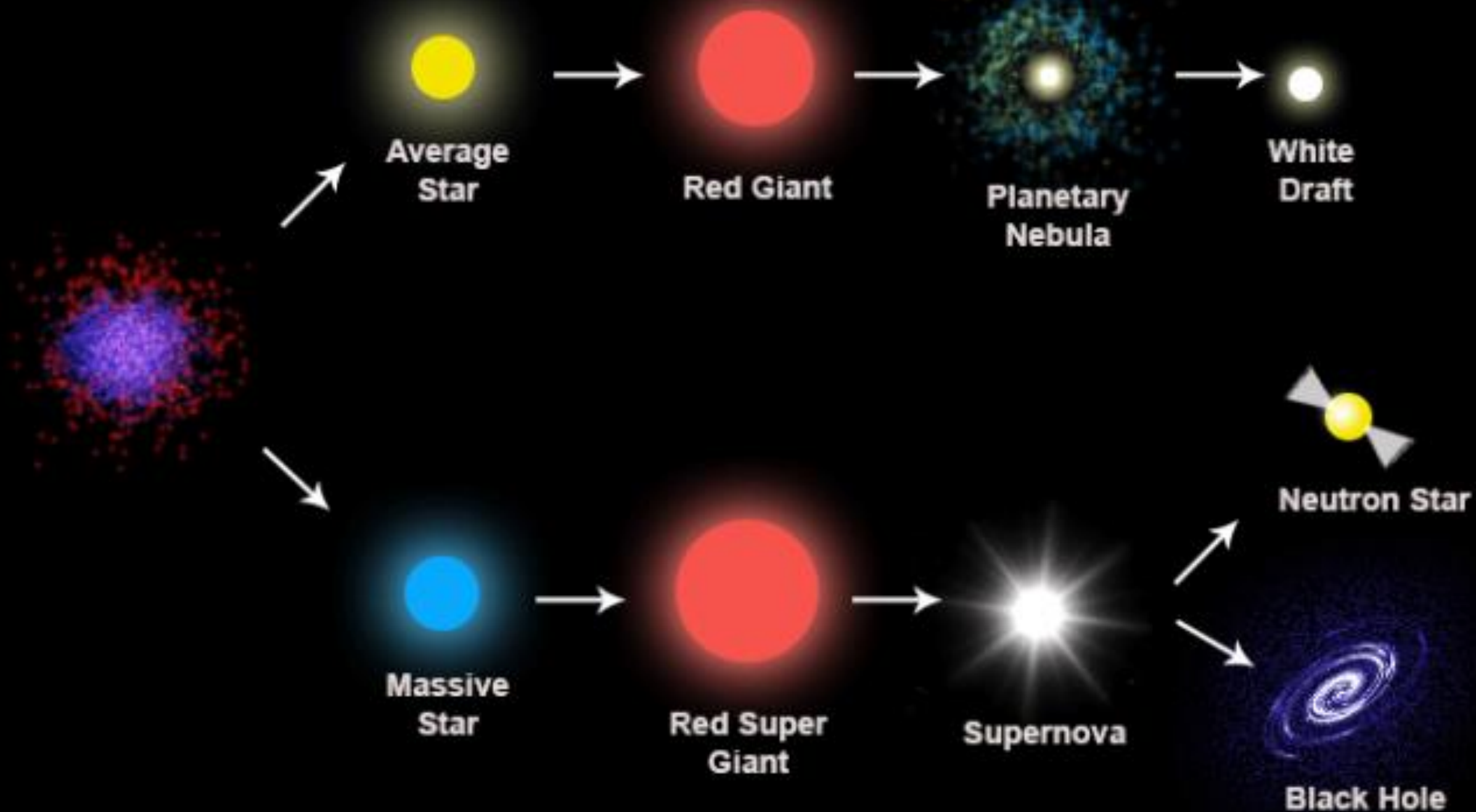
- Mezihvězdná mračna (tvořeny 75 % vodíku a 25% hélia)
- Hustší mračno se začne gravitační silou pomalu shlukovat
- Materiál se dále 10-15 milionů let smršťuje (gravitační kolaps)



Průběh života

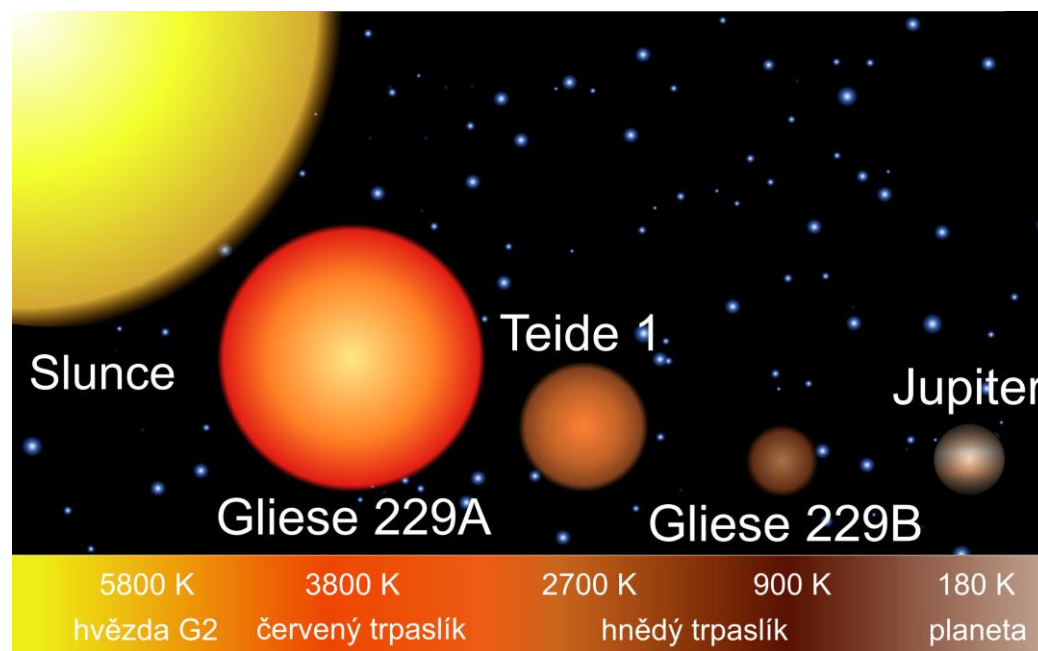
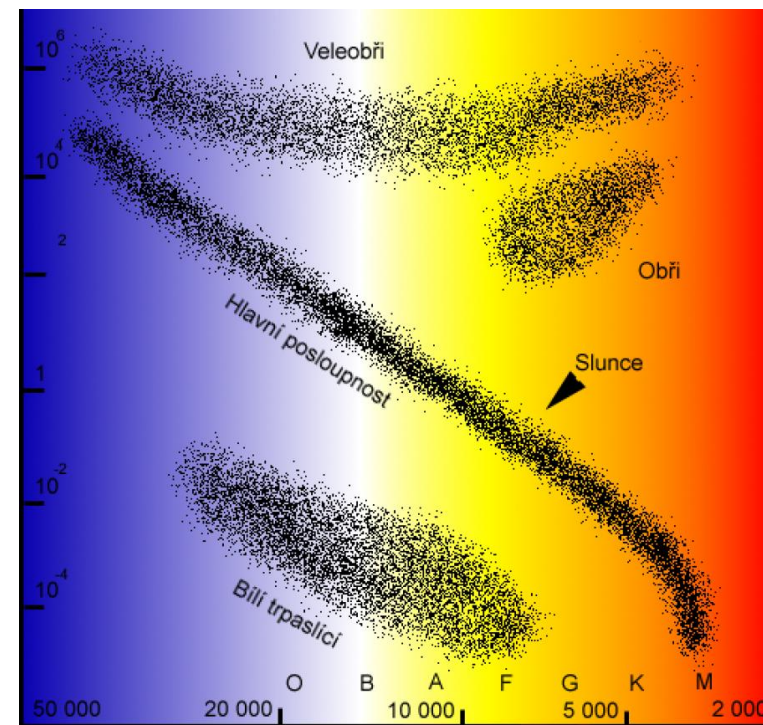
- Většina hvězd hlavní posloupnosti postupně slučuje vodík a helium na těžší prvky
- Hvězdy musí udržet rovnováhu mezi vlastní gravitací a tlakem, který vytváří energie, která vzniká fúzí





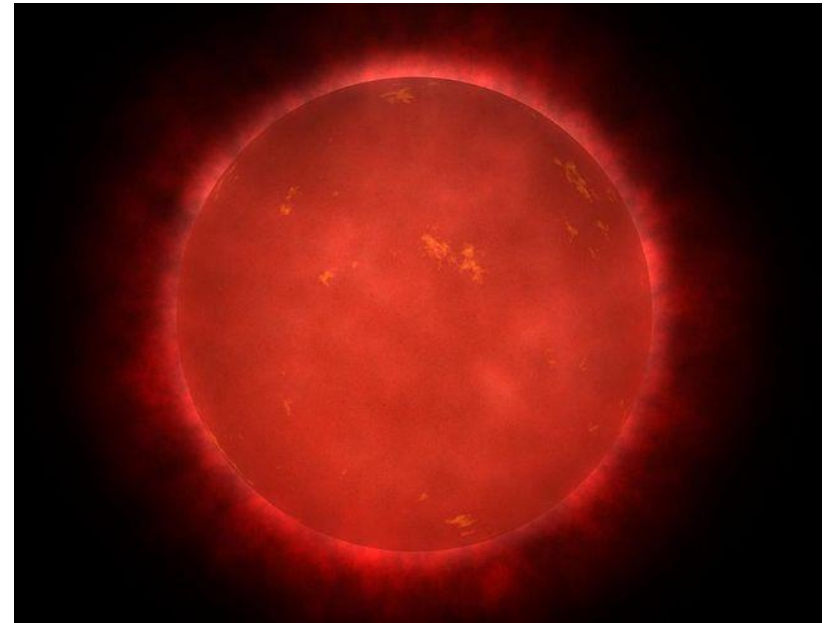
Pozoruhodné hvězdy

- Červení trpaslíci
- Bílí trpaslíci
- Červení obři
- Veleobři
- Hnědí trpaslíci
- Černí trpaslíci
- Neutronové hvězdy
- Modrý trpaslík



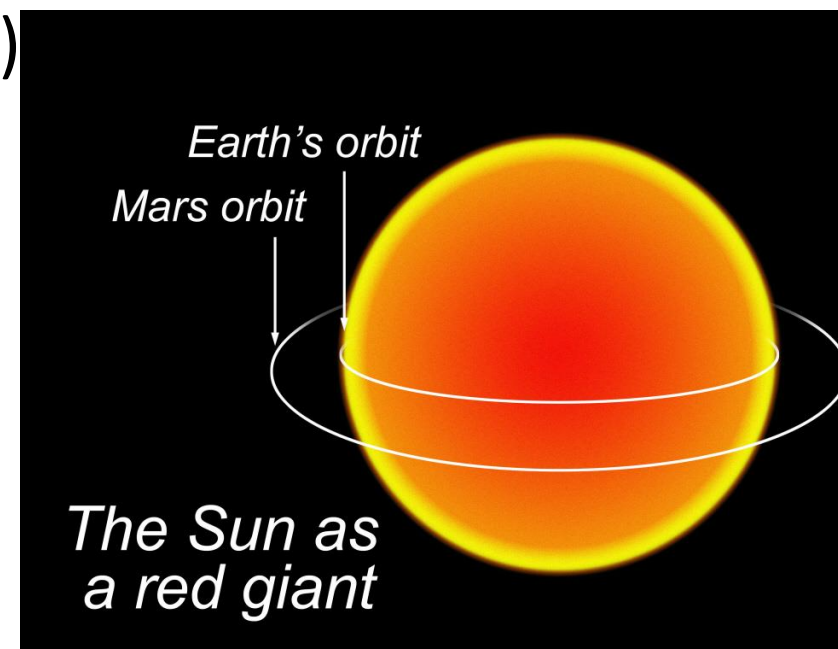
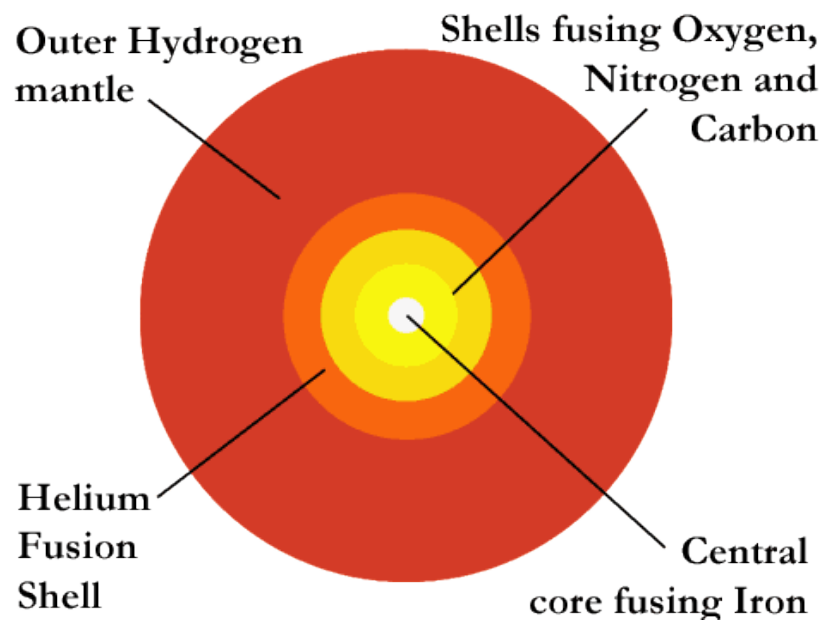
Červený trpaslík

- Životnost: desítky miliard až biliony let
- Dojde ke spálení veškerého vodíku
- Nedokážou zažehnout jadernou fúzi helia, tudíž se nemohou stát rudými obry



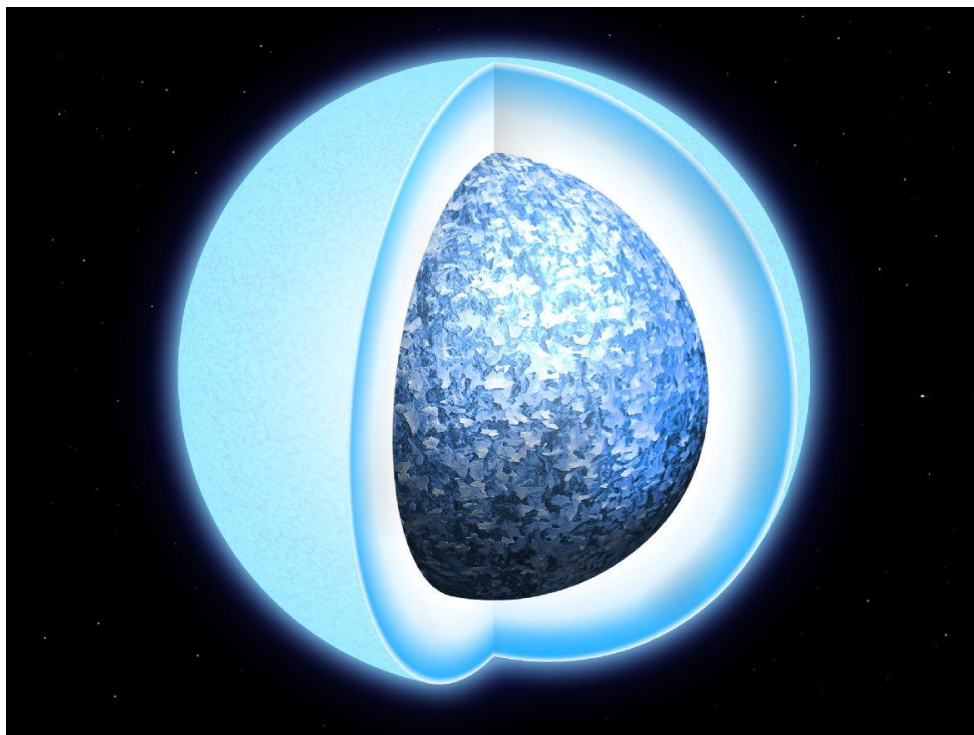
Červený obr (rudý obr)

- Pozdní fáze hvězd o menších a středních hmotnostech
- Již přeměnila všechny vodík na helium
- Po vyčerpání vodíku dosáhne hvězda obrovské velikosti (10x-100x)
- Zároveň se ale ochladí 5000K a méně (<4700°C)



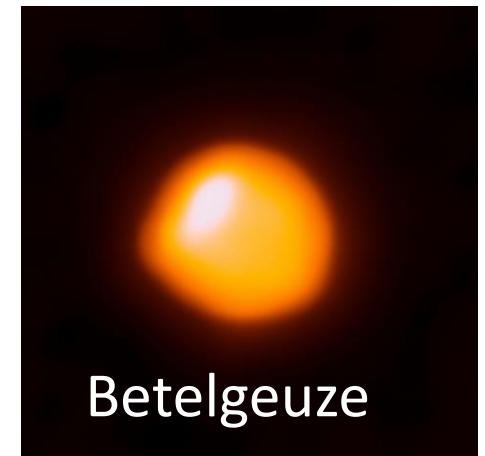
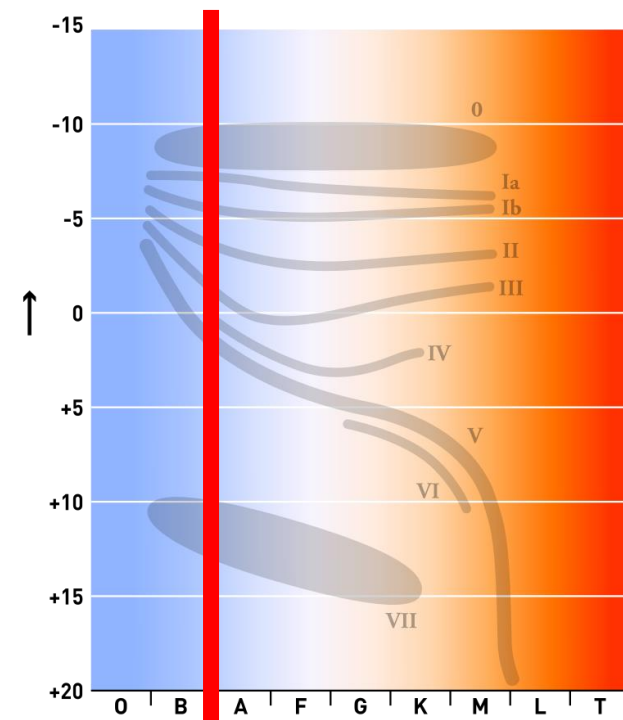
Bílý trpaslík

- Již nevytváří žádnou energii, proto už jenom chladne
- Na konci svého života se mění na studeného černého trpaslíka
- Neexistuje ani jeden bílý trpaslík přeměněný na černého



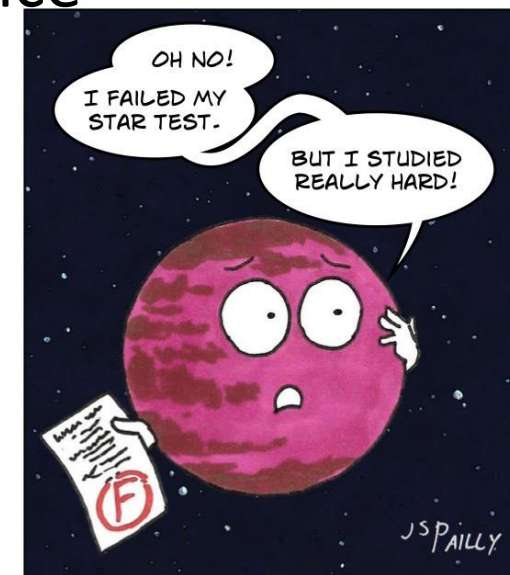
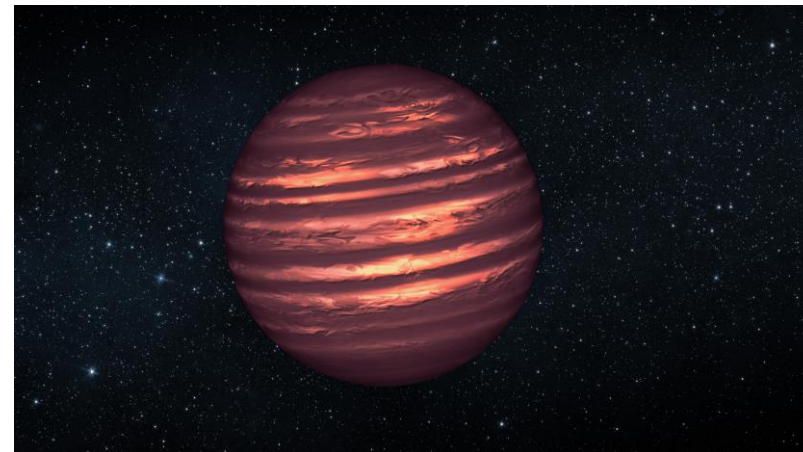
Veleobři

- Teplota: od 3500 do 25 000 kelvinů
- Hmotnost: 10-70 hmotností slunce
- Velikost: až 1000x průměr slunce
- Žijí na poměr vesmíru velice krátce (10-50 milionů let), právě kvůli jejich hmotnosti
- Vzniknou pouze z těch nejteplejších a nejzářivějších hvězd spektrálních tříd O a B



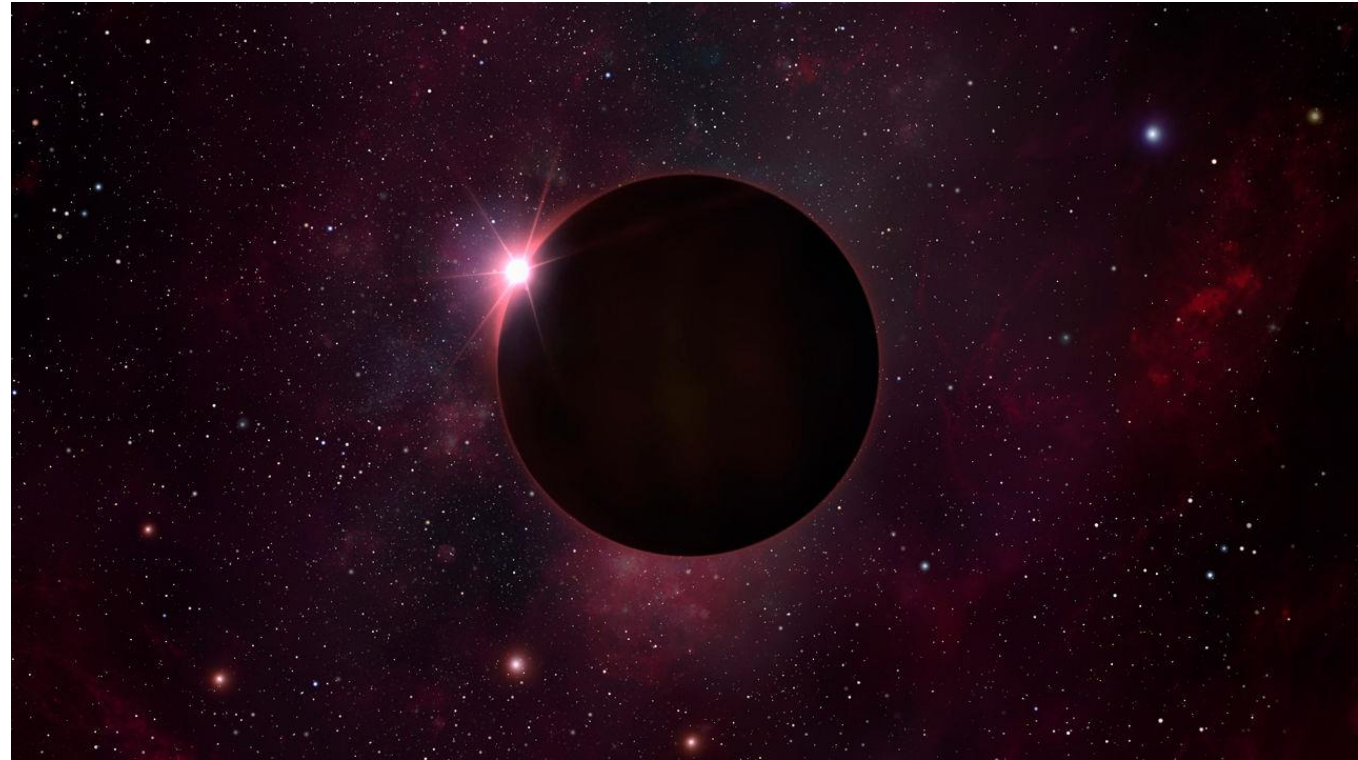
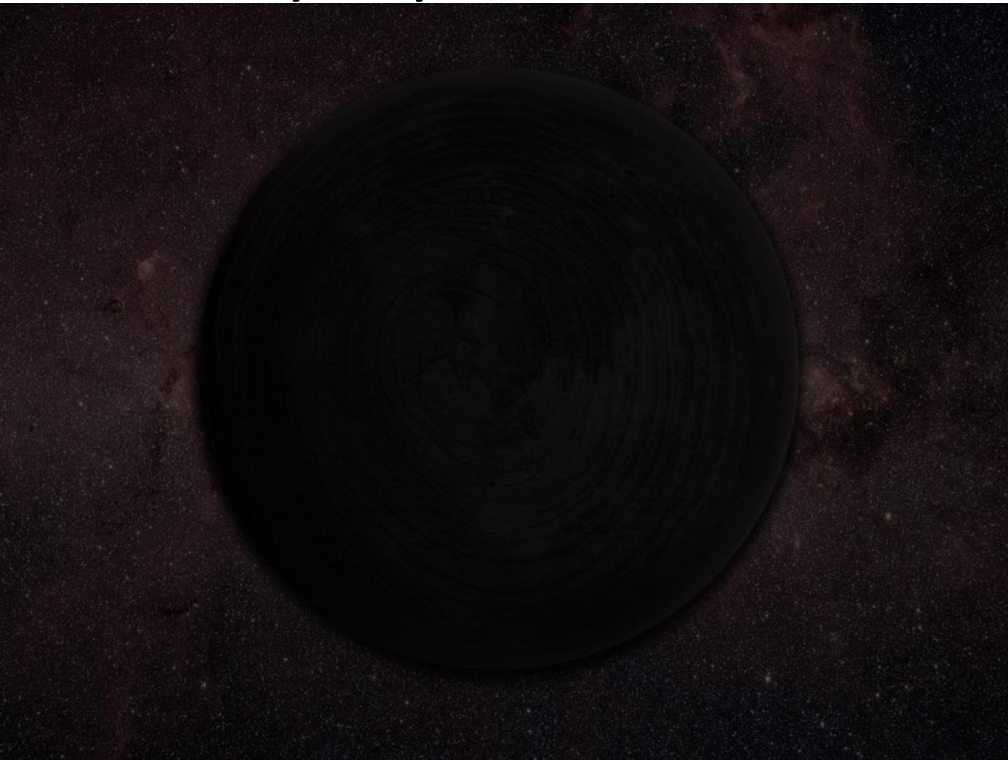
Hnědí trpaslíci

- „podhvězdy“
- Hnědý trpaslík je přechod mezi plynným obrem (planetou) a hvězdou
- Jediná reakce která v této „hvězdě“ probíhá je slučování vodíku na deuterium (těžký vodík)
- Emituje infračervené až viditelné záření o dlouhé vlnové délce
- Hmotnost: 13-80 jupiterů



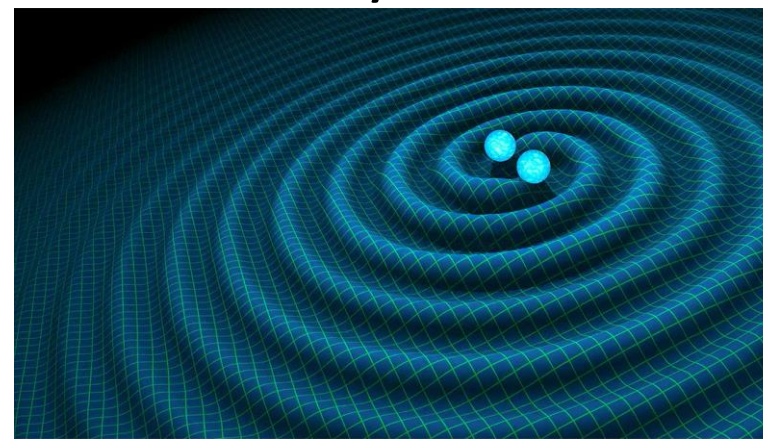
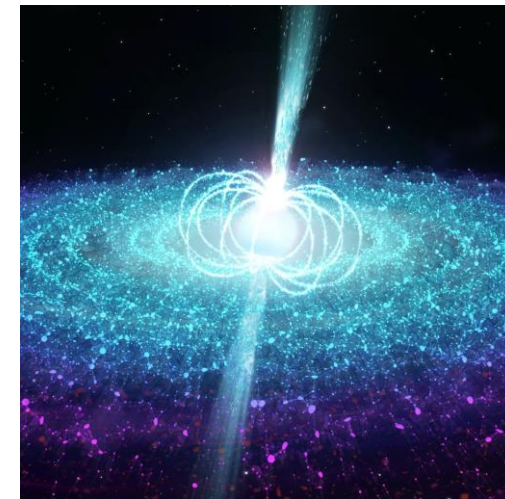
Černí trpaslíci

- Poslední fáze života bílého trpaslíka – vzniká po jeho vychladnutí
- Nyní pravděpodobně neexistuje ve vesmíru ani jeden černý trpaslík
- Byli by / budou téměř nedetekovatelní



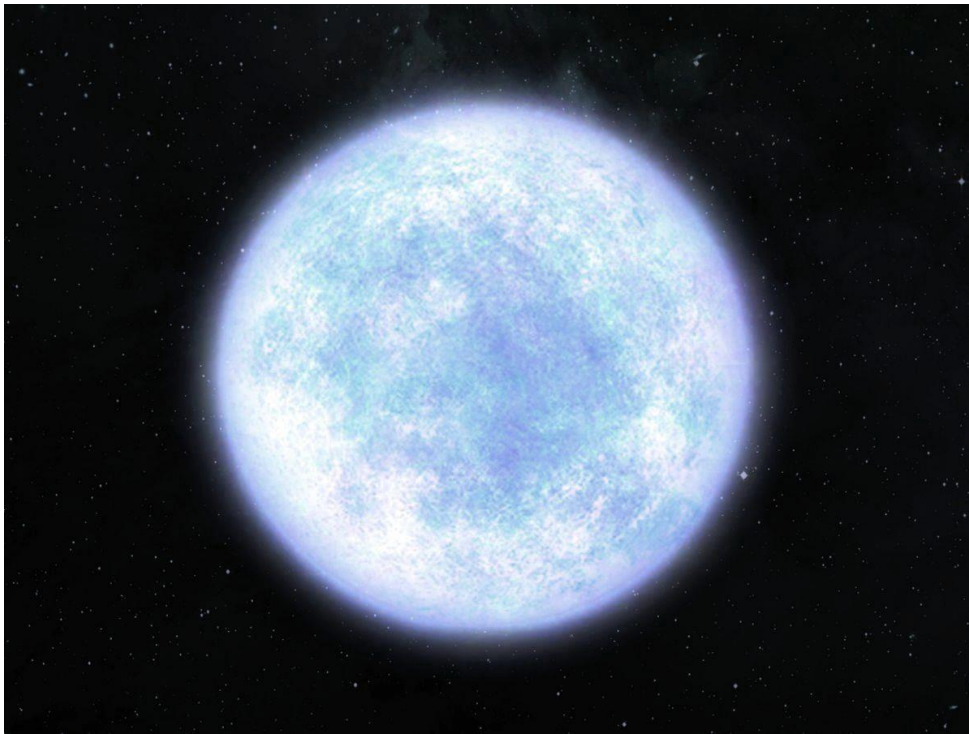
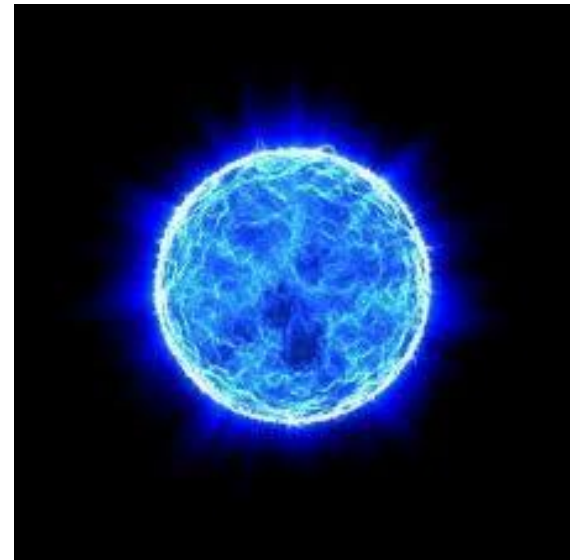
Neutronové hvězdy

- Podstatně se liší od hvězd hlavní posloupnosti
- Jsou složeny pouze z neutronů (degenerovaný neutronový plyn)
- Vznikají jako pozůstatek supernovy Ib, Ic nebo II
- Hmotnost: 1-2 slunce
- Velikost: 10-20 km
- Hustota: 8×10^{13} až 2×10^{15} - jedna kostka 1 cm^3 by vážila okolo 10 tun
- Teplota: 1 milion kelvinů



Modrý trpaslík

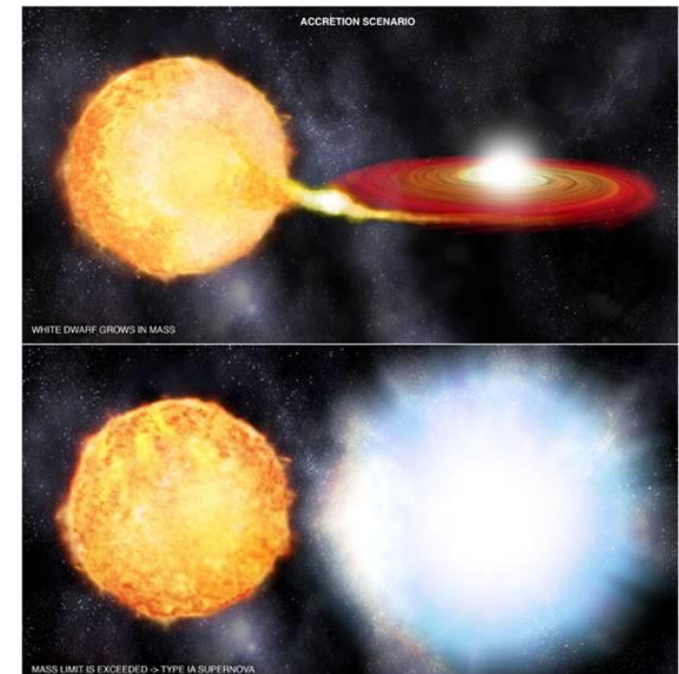
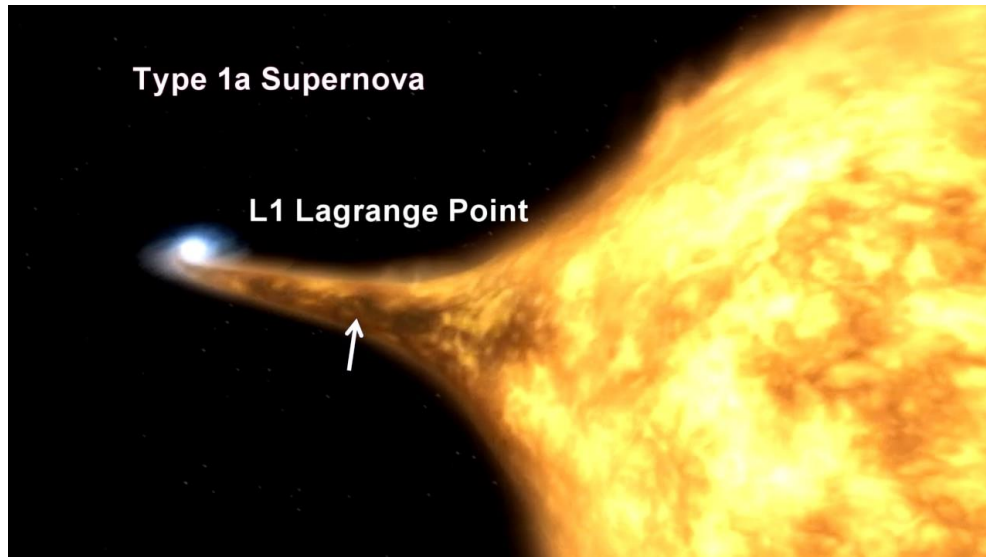
- **Hypotetická hvězda**- vesmír není dostatečně starý
- Vyvine se z červeného trpaslíka po spotřebování vodíku
- Po vyčerpání paliva se modrý trpaslík promění na bílého trpaslíka



Supernovy

Typ Ia

- Závěrečné stádium života dvojhvězdy, kterou tvoří bílý trpaslík a rudý obr
- Dojde k přenosu látek z rudého obra na bílého trpaslíka
- Po dosažení Chandrasekharovy meze se bílý trpaslík zhroutí do neutronové hvězdy a dojde k explozi

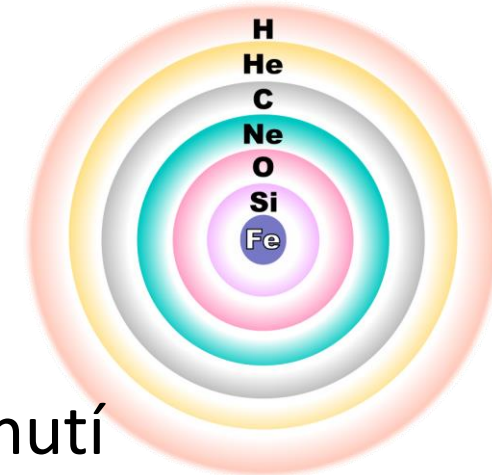


Ib a Ic

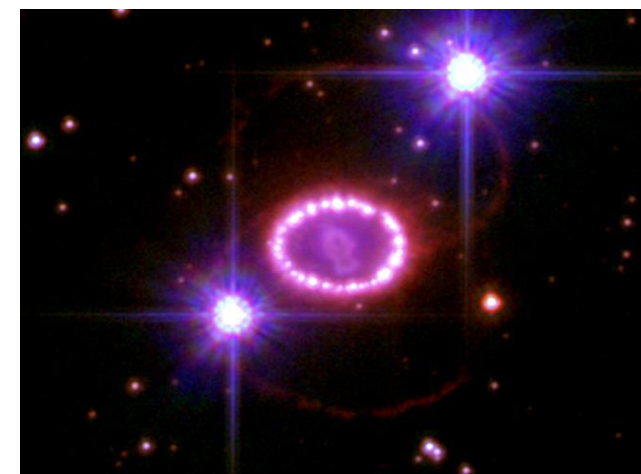
- Špatně prozkoumané
- Masivní hvězdy které vyčerpají palivo v jádru, ale na rozdíl od supernovy typu II, ztratily tyto masivní hvězdy většinu svých vrstev v důsledku silných hvězdných větrů
- Ib ztratila pouze vrstvu vodíku
- Ic ztratila i héliovou vrstvu a její železné jádro se hroutí do černé díry



Typ II

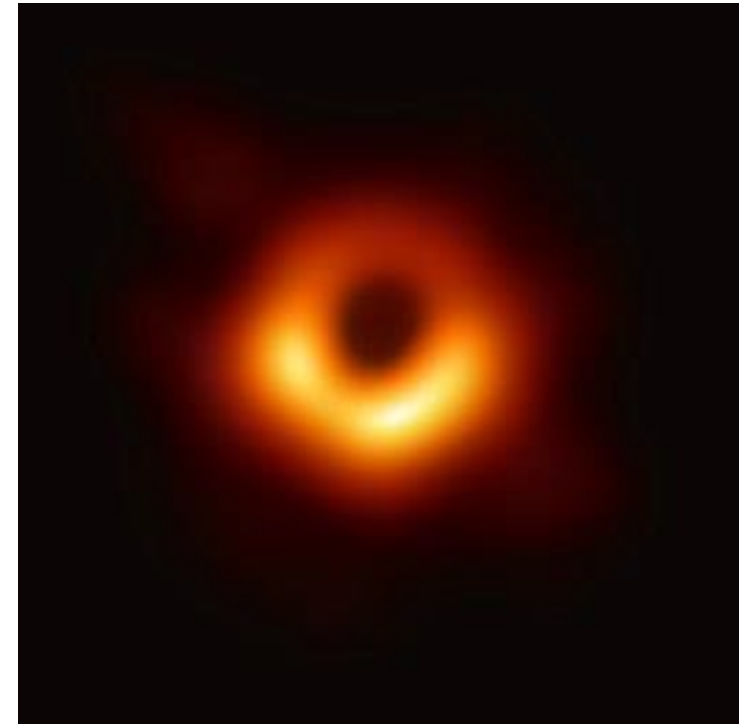


- Vznikají z hvězd, které mají dostatečnou hmotnost na zažehnutí slučování uhlíku
- Fúze končí u železa
- Gravitace začne přetlačí energii a železné jádro se začne hroutit do sebe
- Z jádra se zformuje neutronová hvězda a pokud je dostatečně masivní začne se hroutit do sebe a vznikne černá díra



Černé díry

- Gravitační singularita
- Horizont událostí: úniková rychlost=rychlost světla
- Dilatace času
- Akreční disk – rychle obíhající částice



Zdroje

- <https://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/how-do-stars-form-and-evolve>
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Hv%C4%9Bzda>
- <https://science.howstuffworks.com/star6.htm>
- <https://www.space.com/how-do-stars-die>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/B%C3%ADl%C3%BD_trpasl%C3%ADk
- <http://astro.wz.cz/astro/hvezdy/hvezdy.html>
- <https://www.livingfuture.cz/clanek.php?articleID=10558>
- <https://vedator.org/2019/01/smrt-bileho-trpaslika-ma-podobu-krystalizace/>
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Veleobr>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cerven%C3%BD_obr
- <https://www.historyoftheuniverse.com/?p=redgiant.htm#gsc.tab=0>
- <https://www.astronomytrek.com/10-interesting-facts-about-red-giant-stars/>
- <https://www.space.com/22471-red-giant-stars.html>
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Veleobr>

Zdroje

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Type Ib and Ic supernovae](https://en.wikipedia.org/wiki/Type_Ib_and_Ic_supernovae)
- <https://www.universetoday.com/25325/supergiant-star/>
- https://www.aldebaran.cz/astrofyzika/hvezdy/brown_dwarfs.php
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Hn%C4%9Bd%C3%BD_trpasl%C3%ADk
- <https://earthsky.org/space/definition-what-are-brown-dwarfs>
- <https://planetpailly.com/2017/08/18/sciency-words-brown-dwarf/>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Neutronov%C3%A1_hv%C4%9Bzda
- <https://www.livescience.com/neutron-star.html>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Spektr%C3%A1ln%C3%AD_klasifikace#T%C5%99%C3%ADda_O
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Modr%C3%BD_trpasl%C3%ADk
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Supernova>
- https://www.aldebaran.cz/bulletin/2012_04_sni.php
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Supernova>
- https://www.aldebaran.cz/astrofyzika/hvezdy/brown_dwarfs.php

Život hvězd

Tomáš Čermák