DUM č. 20 v sadě

12. Fy-3 Průvodce učitele fyziky pro 4. ročník

Autor: Miroslav Kubera

Datum: 21.06.2014

Ročník: 4B

Anotace DUMu: Prezentace je zaměřena na základní popis a charakteristiky hvězd: rektascenze, deklinace, paralaxa, magnituda, ... Druhá část se zabývá spektrálními třídami hvězd a jejich vývojem. Prezentace slouží k poskytnutí základních informací o hvězdách a k uvedení diskuse na dané téma.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodické pokyny
Prezentace je zaměřena na základní popis a charakteristiky hvězd: rektascenze, deklinace, paralaxa, magnituda, ... Druhá část se zabývá spektrálními třídami hvězd a jejich vývojem. Prezentace slouží k poskytnutí základních informací o hvězdách a k uvedení diskuse na dané téma.

Obrazové zdroje:
startrails_gemini_big.jpg
http://apod.nasa.gov/apod/image/0512/startrails_gemini_big.jpg

sunflame_soho.jpg
http://apod.nasa.gov/apod/image/0511/sunflame_soho.jpg

galaxy_cluster.jpg
www.hubblesite.org

souradnice.png
http://www.hvezdarna.cz/astrokurz/index.php?kurz=1&kapitola=2&podkapitola=10

paralaxa.jpg
http://hvezdy.astro.cz/charakteristika/3-vzdalenost

parsek.png
http://astronomia.zcu.cz/hvezdy/charakteristika/3-vzdalenost

mag.gif
http://astronomia.zcu.cz/hvezdy/charakteristika/2-hvezdna-velikost

startype_.gif
http://astronomia.zcu.cz/hvezdy/charakteristika/4-spektralni-typy-hvezd

b5v.gif
http://astronomia.zcu.cz/hvezdy/charakteristika/4-spektralni-typy-hvezd

sunev.gif
http://astronomia.zcu.cz/hvezdy/vznik/815-vznik-hvezd

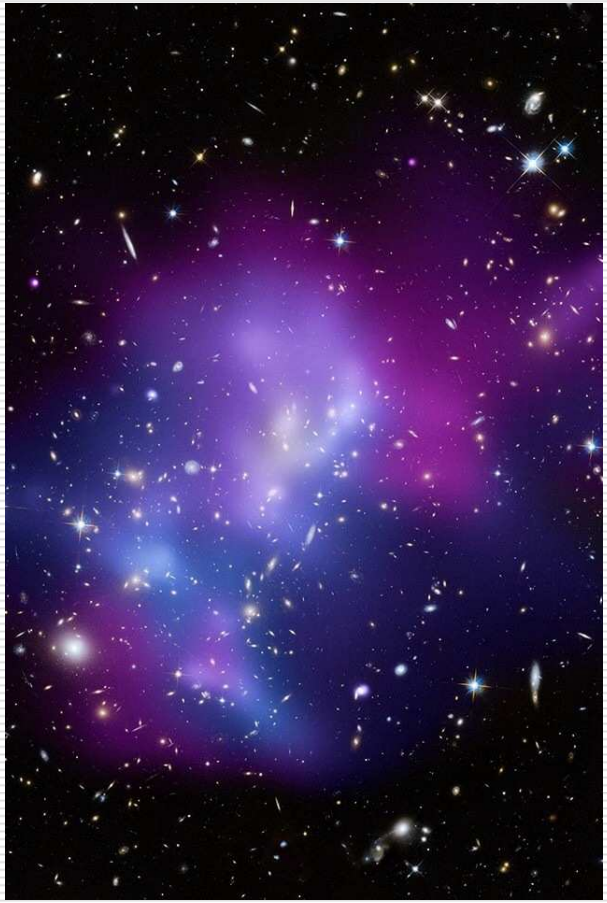
File-HR_diagram.png
http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Hertzsprung-Russell_diagram

orion_historicky.gif
http://hvezdy.astro.cz/souhvezdi/794-anticka-a-dnesni-souhvezdi

Hvězdy a jejich vývoj

Charakteristiky hvězd

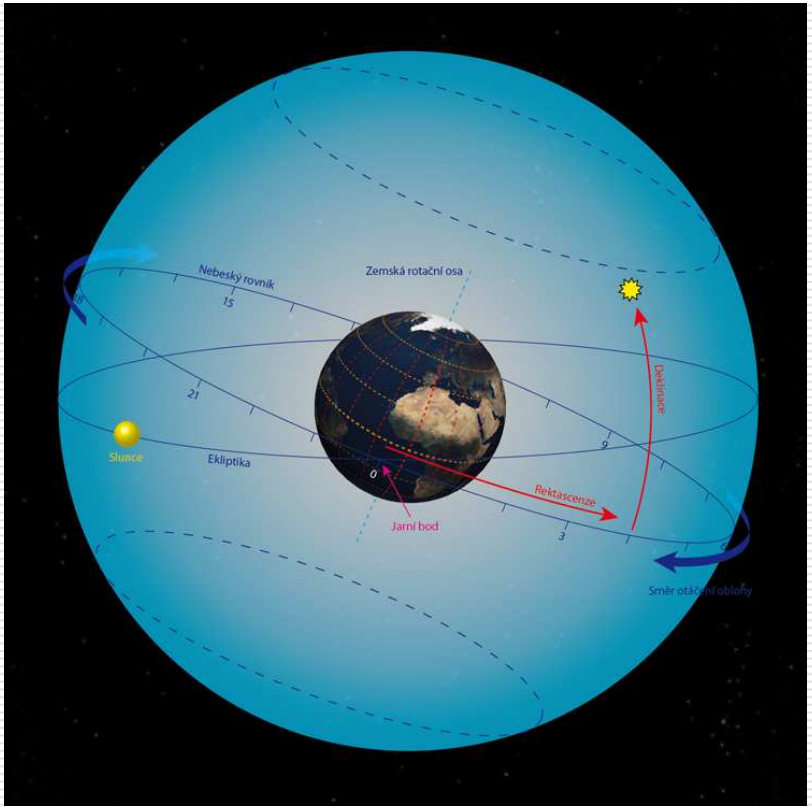
- poloha
- vzdálenost
- magnituda
- spektrální třída
- hmotnost
- rozměry
- hustota
- vlastní pohyb



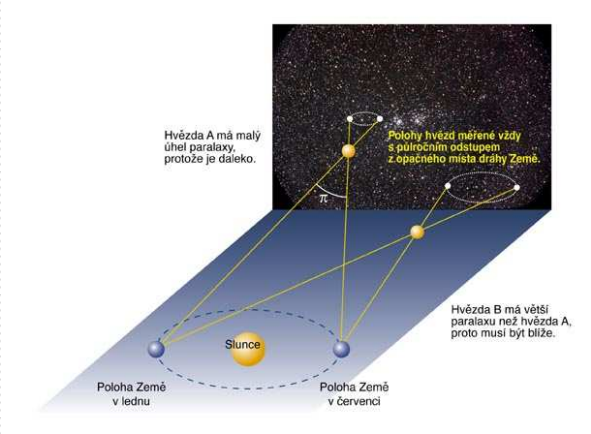
kupa galaxií

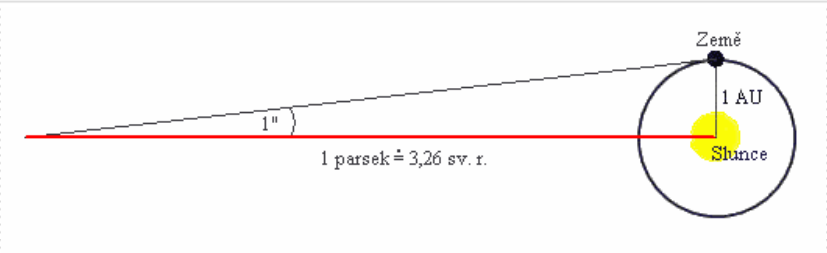
Poloha

- deklinace (Dec)
  - obdoba úhlové výšky, měří se od světového rovníku (kolmice k zemské ose)
- rektascenze (RA)
- obdoba azimutu, měřena v opačném směru, počátek v průsečíku světového rovníku a ekliptiky (jarní bod)
  - měřena v časově úhlových hodinách (1h = 15°)
- př. Altair (Aql)
  - RA 19h51m; Dec 8,9°´



Vzdálenost

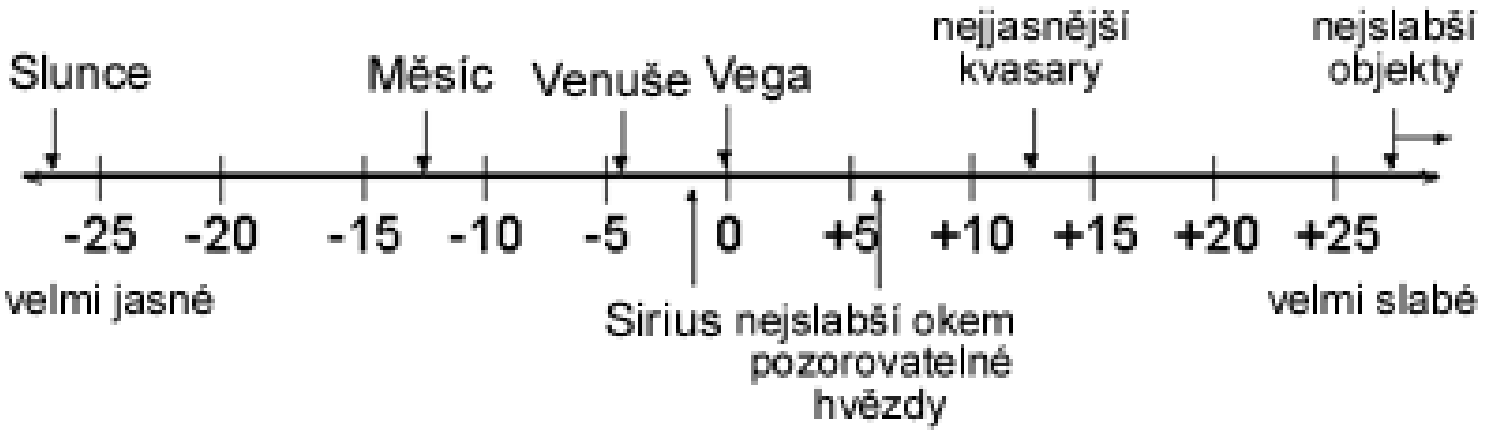




- měříme ve světelných letech (ly) nebo v parsecích (pc = paralaktická sekunda)
  - Slunce – 8 minut
  - Proxima Centauri 4,27 ly
  - Sírius (8,6 ly)
  - Capella (42,8 ly)
  - Aldebaran (66,6 ly)
- 1 pc = 3,27 ly
- parsek = vzdálenost, ze které by poloměr oběžné dráhy Země byl kolmo k zornému paprsku vidět pod úhlem 1´´
- paralaxa a vzdálenost jsou převrácené hodnoty
  - hvězda mající paralaxu 0,5´´ je od nás vzdálena 5 pc

Hvězdná velikost (magnituda)

- rozdělení hvězd podle jasností do šesti tříd provedl intuitivně již Hipparchos
- vyšší hvězdná velikost znamená nižší jasnost hvězdy
- zdánlivá m nebo absolutní $M = m + 5 \times [1 - \log(r)]$, kde r je skutečná vzdálenost hvězdy v parsecích
- absolutní hvězdná velikost je velikost, kterou by hvězda měla ve vzdálenosti 10 pc od Země

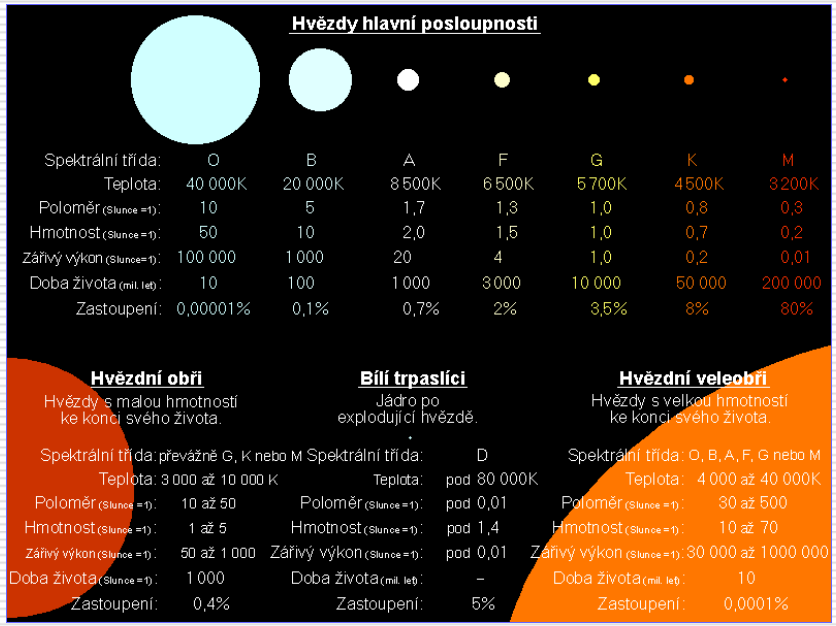


Druhy hvězd - spektroskopie

- spojité s množstvím spektrálních čar, podobné spektru záření černého tělesa
- každá absorpční čára nám dává informace o složení hvězdy, teplotě a rychlosti pohybu
- klasifikace dle spektrálního typu

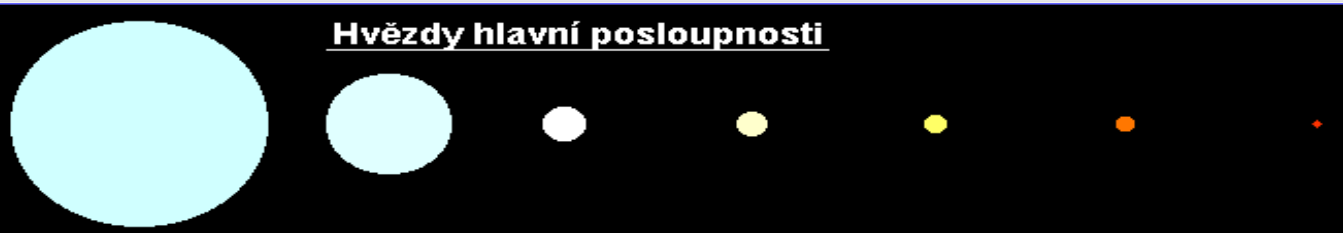
Druhy hvězd

- veleobři
- červení obři
- hvězdy hlavní posloupnosti
- hnědí trpaslíci
- bílí trpaslíci
- neutronové hvězdy



Druhy hvězd

Hvězdy hlavní posloupnosti



Spektrální třída:	O	B	A	F	G	K	M
Teplota:	40 000K	20 000K	8 500K	6 500K	5 700K	4 500K	3 200K
Poloměr (Slunce =1):	10	5	1,7	1,3	1,0	0,8	0,3
Hmotnost (Slunce =1):	50	10	2,0	1,5	1,0	0,7	0,2
Zářivý výkon (Slunce=1):	100 000	1 000	20	4	1,0	0,2	0,01
Doba života (mil. let):	10	100	1 000	3 000	10 000	50 000	200 000
Zastoupení:	0,00001%	0,1%	0,7%	2%	3,5%	8%	80%

Hvězdní obři

Hvězdy s malou hmotností ke konci svého života.

Spektrální třída:	převážně G, K nebo M
Teplota:	3 000 až 10 000 K
Poloměr (Slunce =1):	10 až 50
Hmotnost (Slunce =1):	1 až 5
Zářivý výkon (Slunce =1):	50 až 1 000
Doba života (Slunce =1):	1 000
Zastoupení:	0,4%

Bílí trpaslíci

Jádro po explodující hvězdě.

Spektrální třída:	D
Teplota:	pod 80 000K
Poloměr (Slunce =1):	pod 0,01
Hmotnost (Slunce =1):	pod 1,4
Zářivý výkon (Slunce =1):	pod 0,01
Doba života (mil. let):	–
Zastoupení:	5%

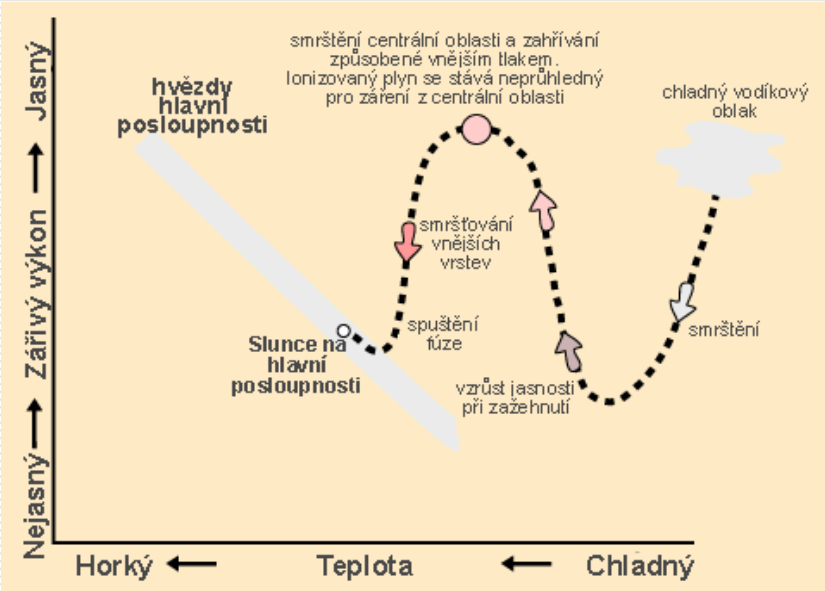
Hvězdní veleobři

Hvězdy s velkou hmotností ke konci svého života.

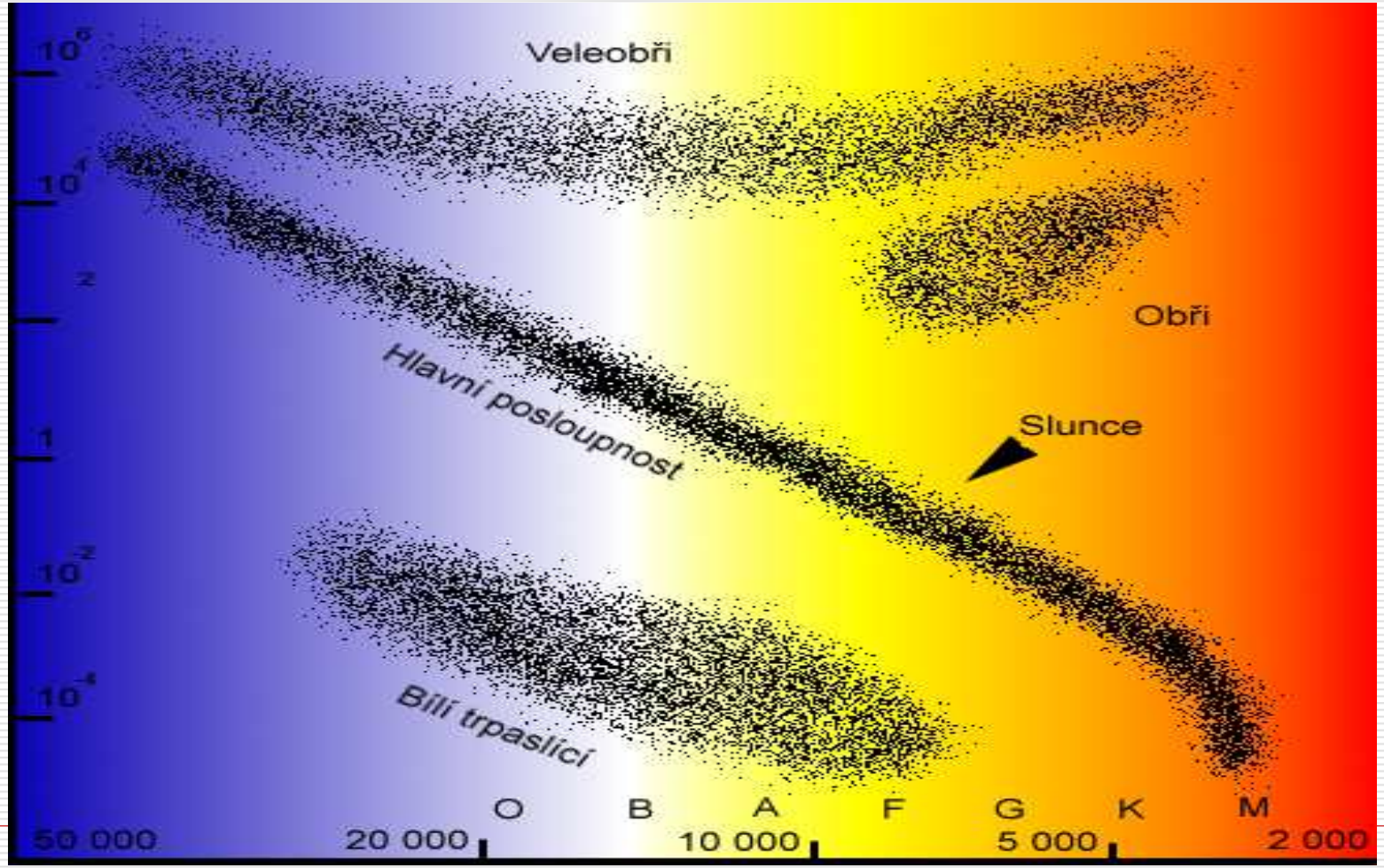
Spektrální třída:	O, B, A, F, G nebo M
Teplota:	4 000 až 40 000K
Poloměr (Slunce =1):	30 až 500
Hmotnost (Slunce =1):	10 až 70
Zářivý výkon (Slunce =1):	30 000 až 1000 000
Doba života (mil. let):	10
Zastoupení:	0,0001%

Vznik a vývoj

- dnes dokážeme popsat vývoj hvězd podobných Slunci
- vznik hvězd větších je zatím ve výzkumu
- jednoduše řečeno jde o smršťování mezihvězdného prachu vlivem gravitace až do zažehnutí jaderných reakcí



HR diagram

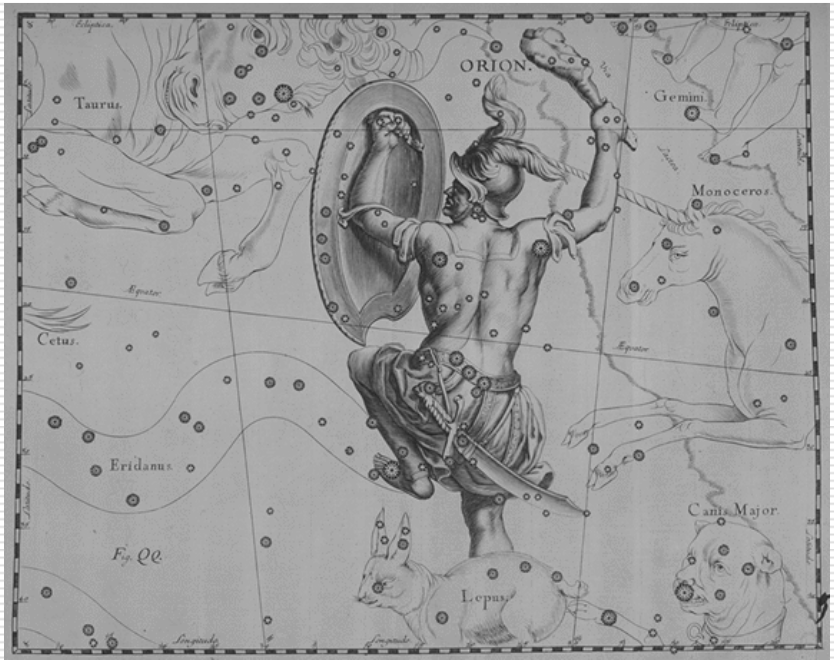


hmotnost hvězdy (Ms)

teplota hvězdy (K)

Skupiny hvězd - souhvězdí

- zcela náhodná seskupení hvězd, které spolu nejsou spjaty
- většina z nich pochází ze starověku



Zajímavé odkazy

- http://astronomia.zcu.cz/
- http://www.aldebaran.cz/astrofyzika/
- http://astronomia.zcu.cz/hvezdy/charakteristika/4-spektralni-typy-hvezd
- znáte jiné?