

DUM č. 19 v sadě

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

Autor: Miroslav Kubera

Datum: 20.06.2014

Ročník: 4B

Anotace DUMu: Prezentace se zabývá historií astronomických pozorování od starověku až do současnosti. Přehledně uvádí možnosti současné astronomie nejenom ve viditelném oboru, ale také ve všech dalších oblastech elektromagnetického spektra. Druhá část se zabývá vysvětlením oboru spektroskopie a jeho využitím pro studium vlastností hvězd a vesmíru vůbec.

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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodické pokyny

Prezentace se zabývá historií astronomických pozorování od starověku až do současnosti. Přehledně uvádí možnosti současné astronomie nejenom ve viditelném oboru, ale také ve všech dalších oblastech elektromagnetického spektra.

Druhá část se zabývá vysvětlením oboru spektroskopie a jeho využitím pro studium vlastností hvězd a vesmíru vůbec.

Obrazové zdroje:

galilee-lunette.gif

<http://www.astrosurf.com/luxorion/galilee-lunettes.htm>

Sky_BAL_223640_lg.jpg

<https://www.saudiaramcoworld.com/issue/201005/arabic.in.the.sky.htm>

ArabAstronomers.jpg

<https://www.saudiaramcoworld.com/issue/201005/arabic.in.the.sky.htm>

689px-NewtonsTelescopeReplica.jpg

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:NewtonsTelescopeReplica.jpg>

529px-Herschels_telescope.jpeg

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Herschels_telescope.jpeg?uselang=cs

1001px-Multi_Mirror_Telescope_in_1981.jpg

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/07/Multi_Mirror_Telescope_in_1981.jpg/1001px-Multi_Mirror_Telescope_in_1981.jpg?uselang=cs

Magic-Telescope.jpg

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Magic-Telescope.jpg?uselang=cs>

799px-HST-SM4.jpeg

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:HST-SM4.jpeg?uselang=cs>

Inspection_of_the_primary_mirror_of_the_Hubble_Space_Telescope8218871.jpg

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/94/Inspection_of_the_primary_mirror_of_the_Hubble_Space_Telescope8218871.jpg/977px-Inspection_of_the_primary_mirror_of_the_Hubble_Space_Telescope8218871.jpg?uselang=cs

Arecibo_Observatory_Aerial_View.jpg

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cd/Arecibo_Observatory_Aerial_View.jpg/969px-Arecibo_Observatory_Aerial_View.jpg?uselang=cs

3113_origins_spectra.jpg

http://www.pbs.org/wgbh/nova/education/activities/3113_origins_01.html

384533main_ero_eta_carinae_4x3_946-710.jpg

http://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/multimedia/ero/ero_eta_carinae.html

Atmospheric_electromagnetic_transmittance_or_opacity.jpg

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atmospheric_electromagnetic_transmittance_or_opacity.jpg?uselang=cs

IMG_0708sTafreshi0.jpg

http://apod.nasa.gov/apod/image/1403/IMG_0708sTafreshi0.jpg

PIC 2- alma 1eso1312a.jpg

http://horizon-magazine.eu/media/alma-new-giant-radio-telescope-european-astronomers_en.html

Ssc2005-02a.jpg

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/Ssc2005-02a.jpg?uselang=cs>

480832main_1001527_4256x2832.jpg

http://www.nasa.gov/centers/marshall/images/content/480832main_1001527_4256x2832.jpg

502572main_Orion-constellation_226.jpg

http://www.nasa.gov/images/content/502572main_Orion-constellation_226.jpg

99235main_ngc4261_comp_m.jpg

http://www.nasa.gov/images/content/99235main_ngc4261_comp_m.jpg

n132d_cxc_xraycolor.jpg

http://apod.nasa.gov/apod/image/0205/n132d_cxc_xraycolor.jpg

image009.jpg

<http://www.web-sciences.com/documents/seconde/sedo05/seco05.php5>

180492main_eta_car_516.jpg

http://www.nasa.gov/images/content/180492main_eta_car_516.jpg

spektroskop_maly.jpg

autor Mirek Kubera

ukazka_spektra.gif

<http://astronomia.zcu.cz/hvezdy/charakteristika/4-spektralni-typy-hvezd>

sche_spektroskop.jpg

autor Mirek Kubera

spectre continu.png

<http://westra.physique.free.fr/seconde/univers/U4Cours.html>

spectre froid.png

<http://westra.physique.free.fr/seconde/univers/U4Cours.html>

spektrum_vodiku_emise.jpg

upraveno z <http://www.astronomyknowhow.com/hydrogen-alpha.htm>

spektrum_vodiku_absorpce.jpg

upraveno z <http://www.astronomyknowhow.com/hydrogen-alpha.htm>

Fraunhofer_solar_spektrum.jpg

<http://www.exo.net/~pauld/workshops/Stars/Stars.htm>

sterne.jpg

<http://www.sebastian-hess.eu/dados.html>

Spektren.jpg

<http://www.zum.de/Faecher/A/Sa/LB5/A12G52.HTM>

screenshot_01_clea.jpg

autor Mirek Kubera

screenshot_02_stellarium.jpg

autor Mirek Kubera

Techniky pozorování v astronomii

Mirek Kubera

Vývoj pozorovací techniky



Vývoj pozorovací techniky

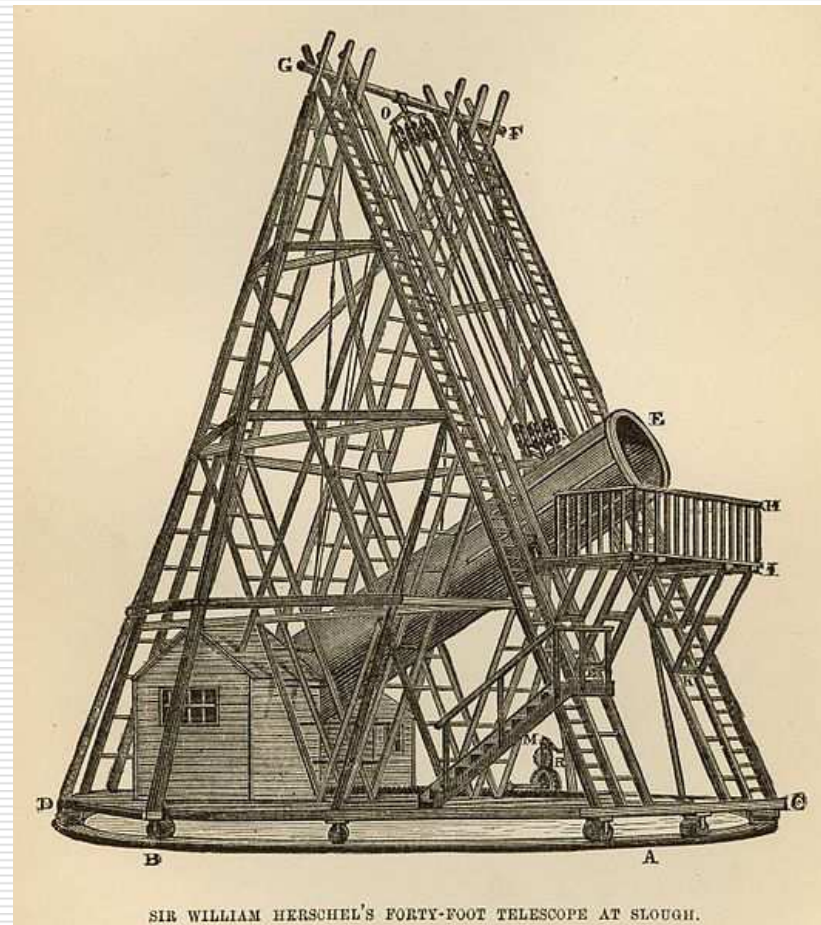
- astroláb, teodolit, sextant, ...
- **dalekohledy**
 - vynalezeny v Itálii či Holansku kolem roku 1590
 - zdokonaleny Galileem, Newtonem a Descartem



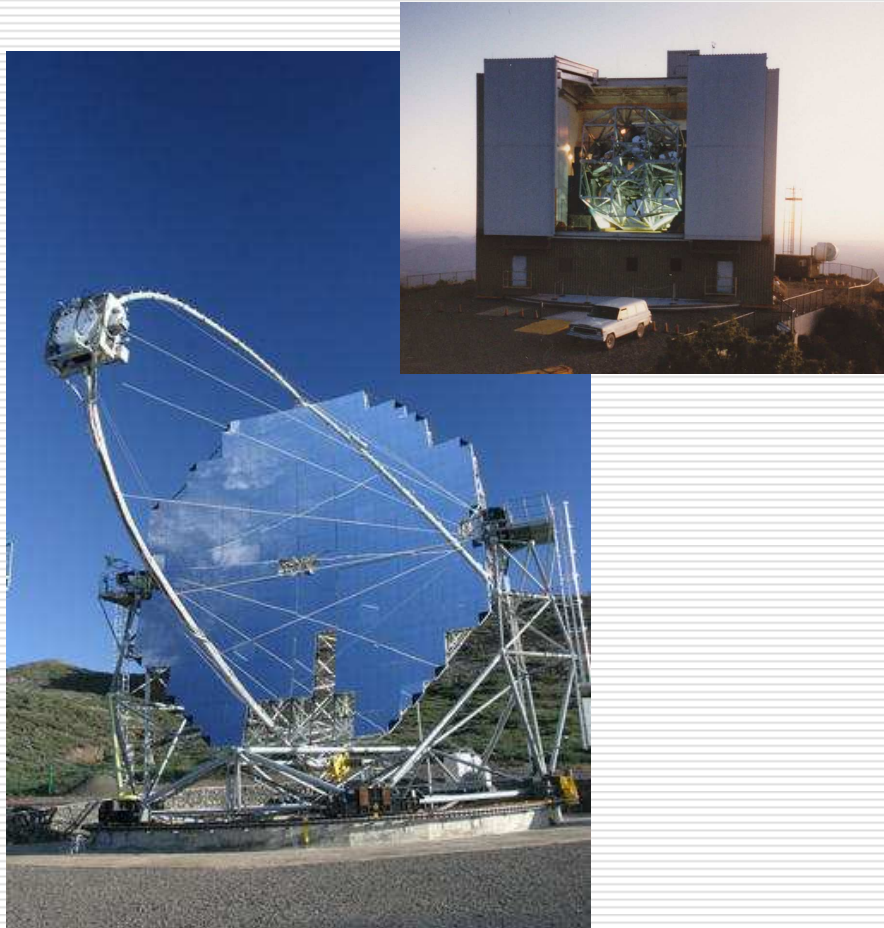
Dalekohledy

- čočkové
- zrcadlové

- nutnost velkých průměrů
- technické problémy při stavbě

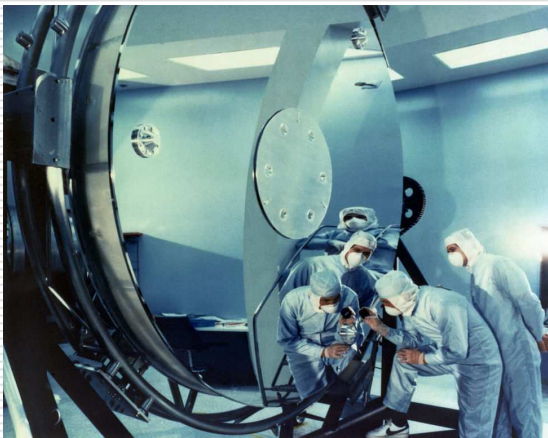
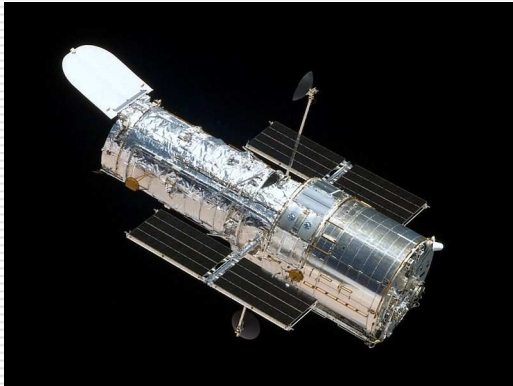


Dalekohledy



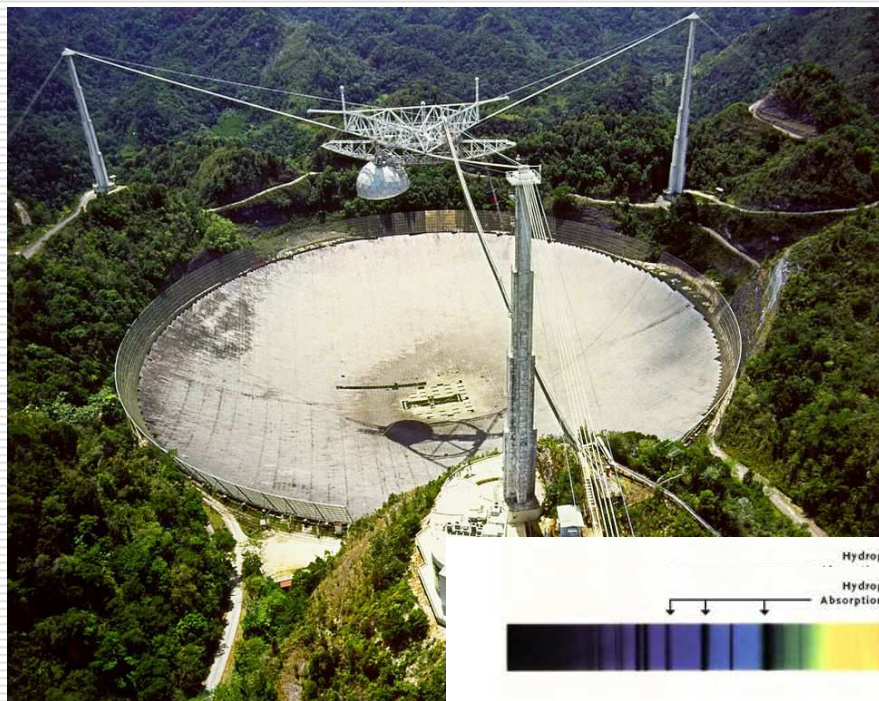
- největší zrcadlové dalekohledy
 - Mont Palomar (USA – 1976; 5,08 m)
 - Zelenčukskaja (Kavkaz – 1976; 6,0 m)
 - Multi Mirror Telescope (MMT)
 - spojení několika teleskopů dohromady
-

Dalekohledy na oběžné dráze

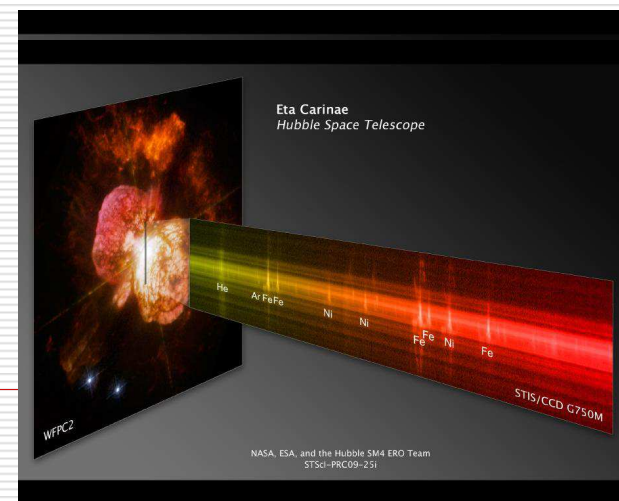
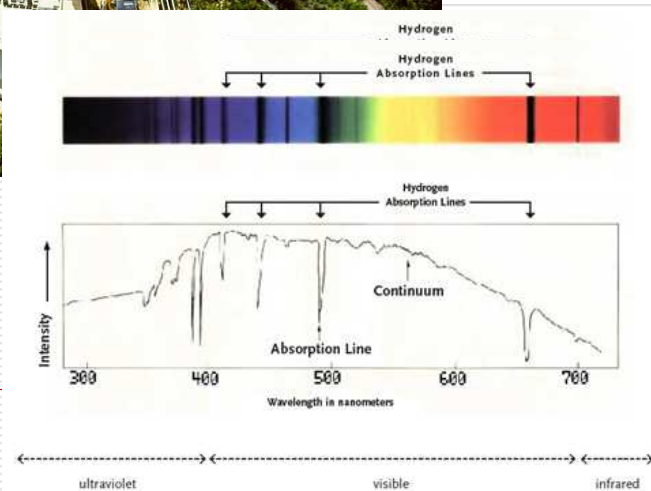


- bez vlivů atmosféry
 - od r. 1990
 - **parametry HST:**
 - hmotnost 11 tun
 - průměr zrcadla 2,4 m
 - 13,2 m délky, 4,2 m průměr + solární panely
 - **parametry dráhy:**
 - výška 569 km
 - oběžná doba 96 min.
-

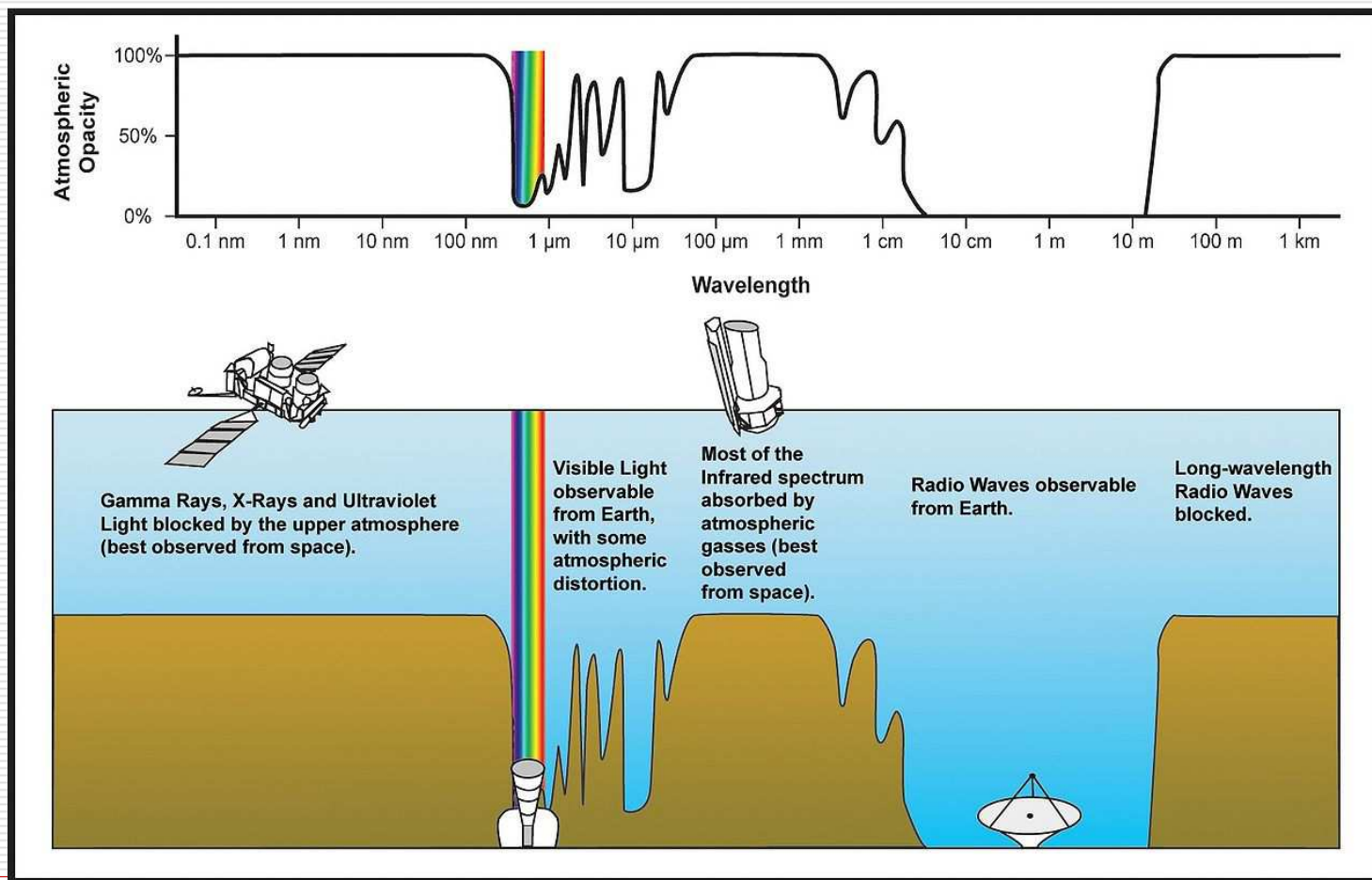
Další možnosti pozorování



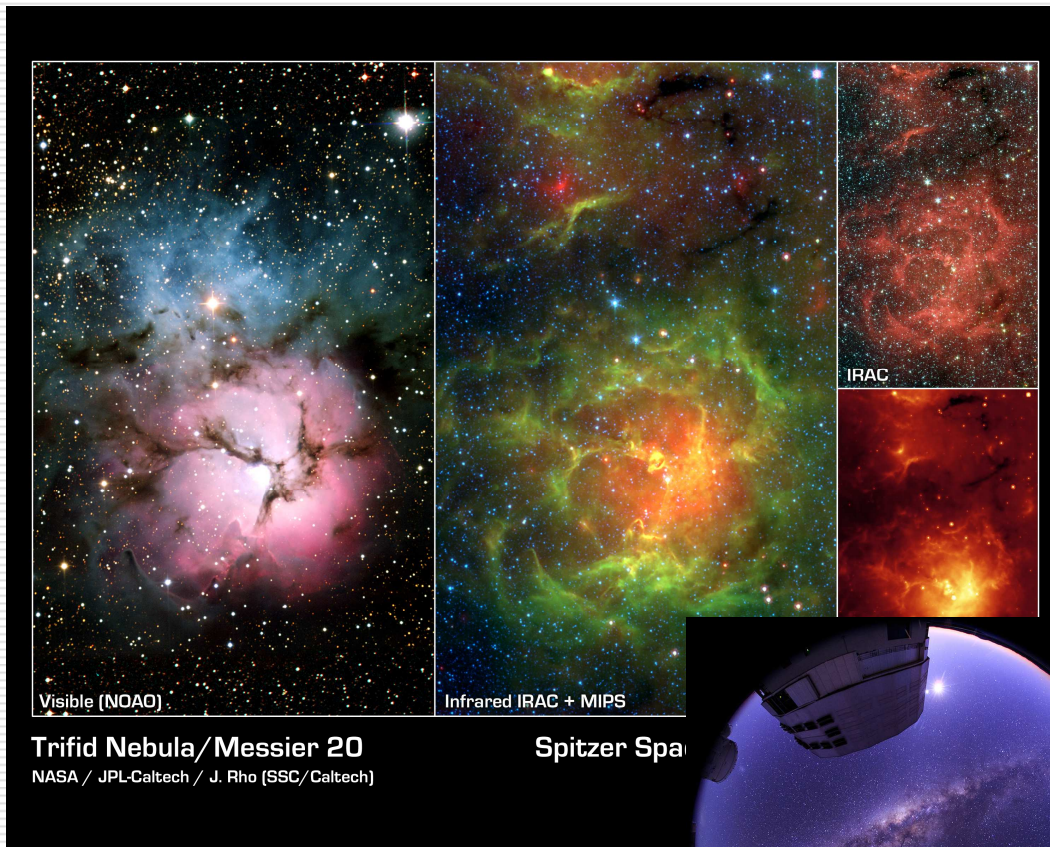
- radioastronomie
- infračervený a viditelný obor
- RTG a gamma záření
- spektroskopie a její využití



Další možnosti pozorování



Radioastronomie

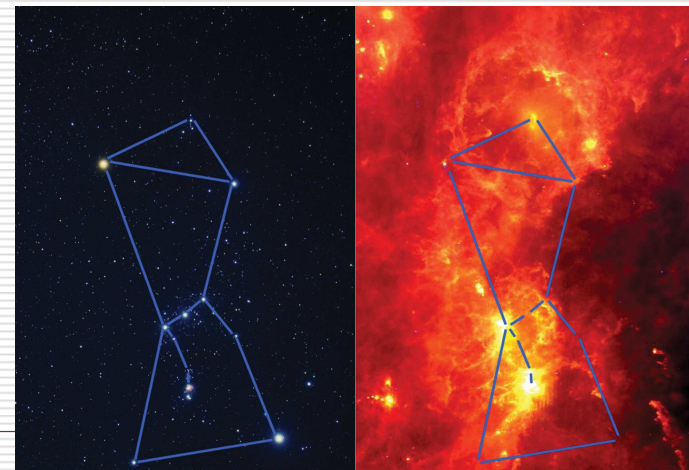
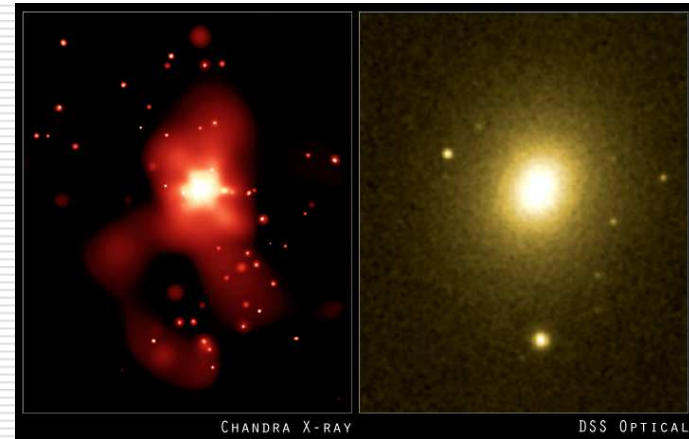
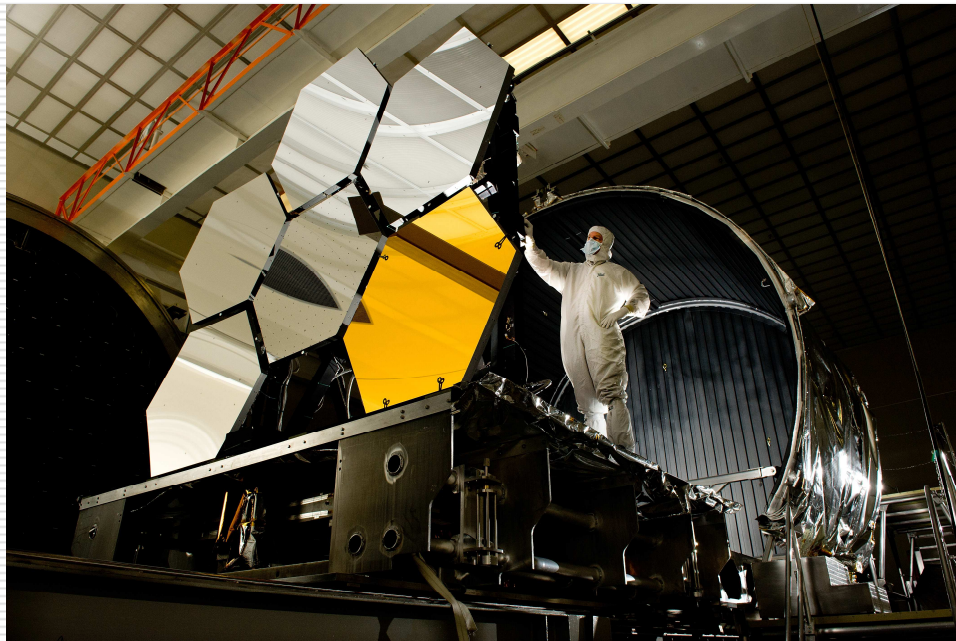


- radioteleskopy stojí na Zemi, protože radiové záření prochází atmosférou
- příklady:
 - Arecibo (Portorico), Effelsberg (Německo), ...
 - ALMA (Chile, ve výstavbě), ...



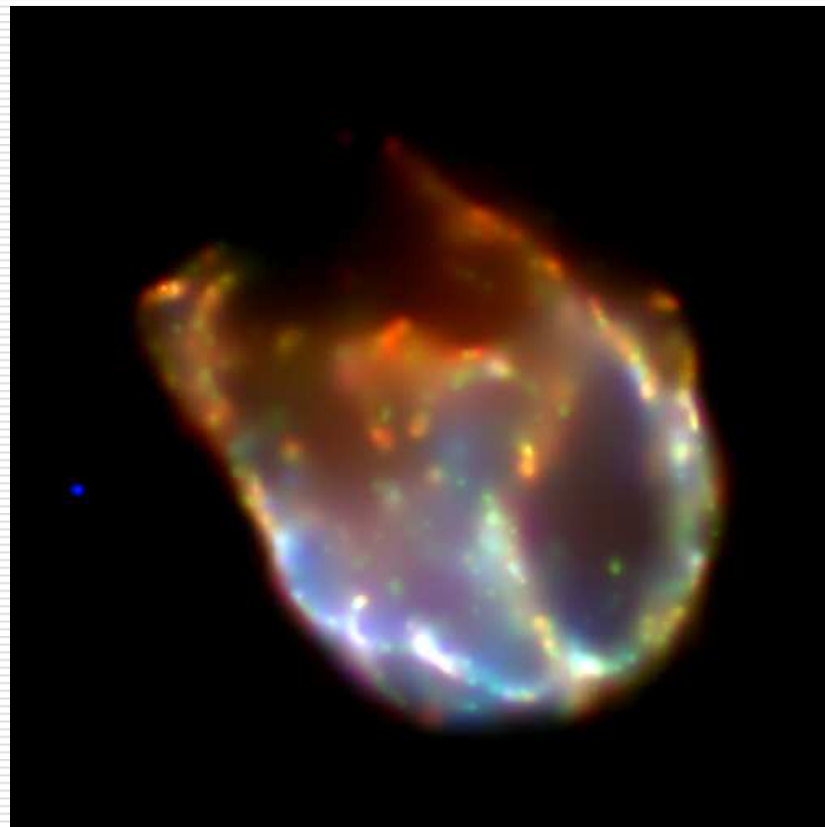
Infračervený obor

- Spitzer
- Herschel
- James Webb
- Sophia



RTG a gamma záření

- pozorování pomocí družic, protože tento druh elmg. vln je pohlcován atmosférou

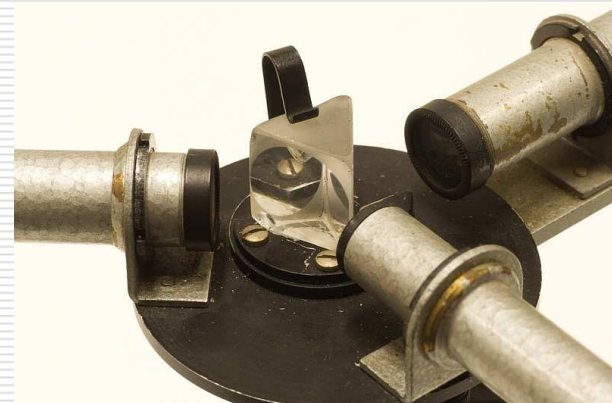


Složený obraz

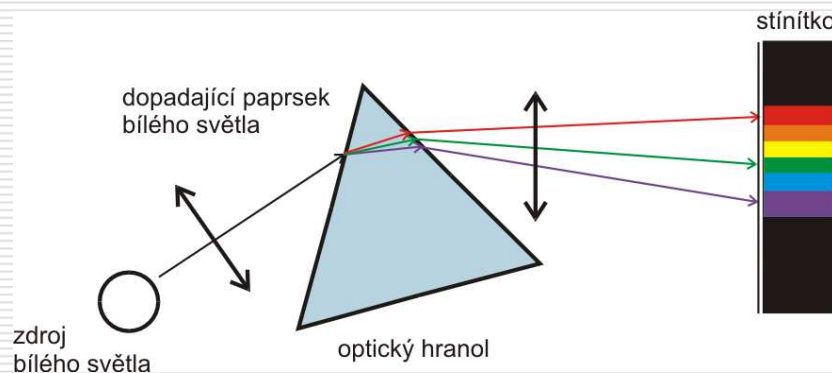


Spektroskopie

- metoda založená na **analýze světla z hvězdy**
 - složení hvězdy
 - teplota hvězdy
 - rychlost vzdalování
 - stáří hvězdy



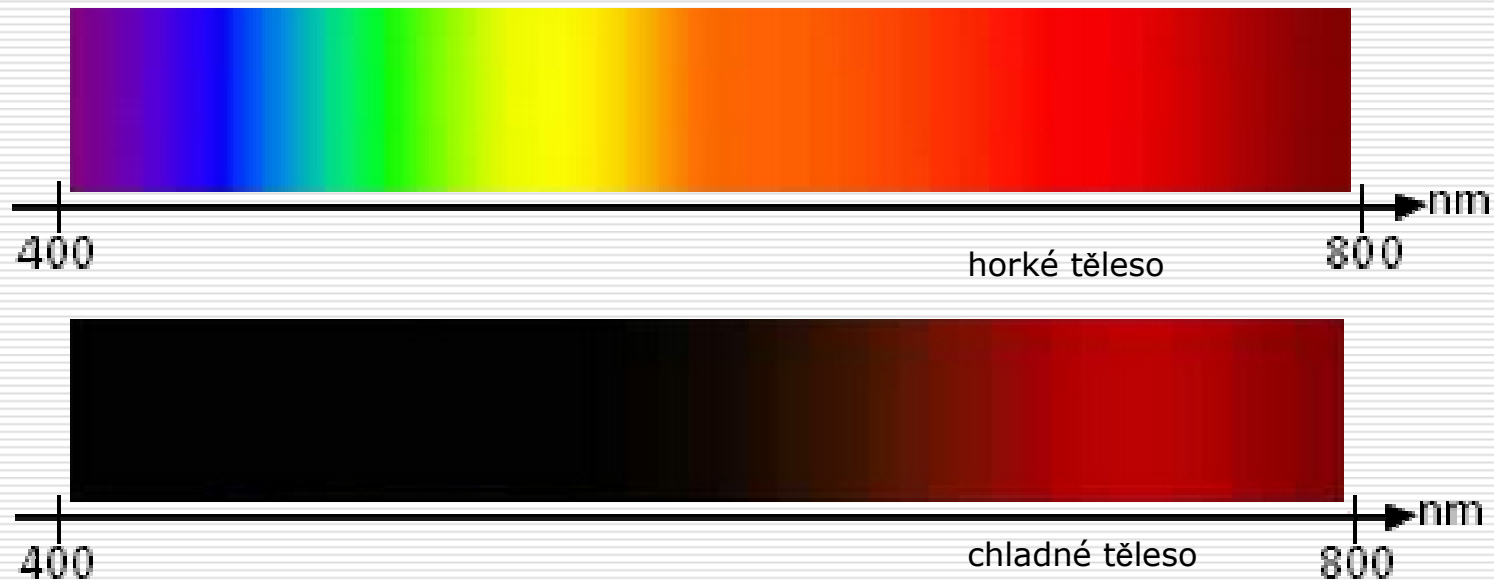
Princip spektroskopie



- analyzované světlo prochází přes **optický hranol** nebo **mřížku**
 - je **rozloženo** na jednotlivé barvy
 - měříme intenzitu a vlnovou délku jednotlivých vlnění
-

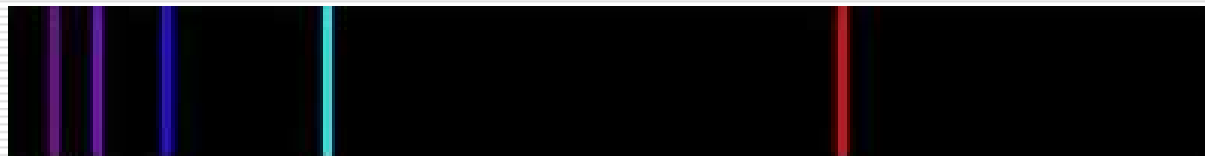
Ukázky spekter

- spojité spektrum
- např. žárovka



Ukázky spekter

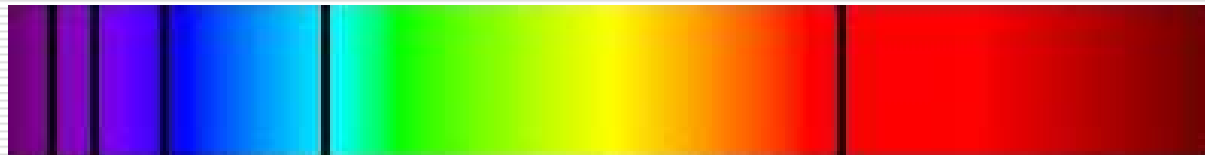
- emisní spektrum, čarové
- např. všechny prvky
- poloha čar slouží k identifikaci prvku, protože je pro něj typická a jedinečná



emisní spektrum vodíku (simulace)

Ukázky spekter

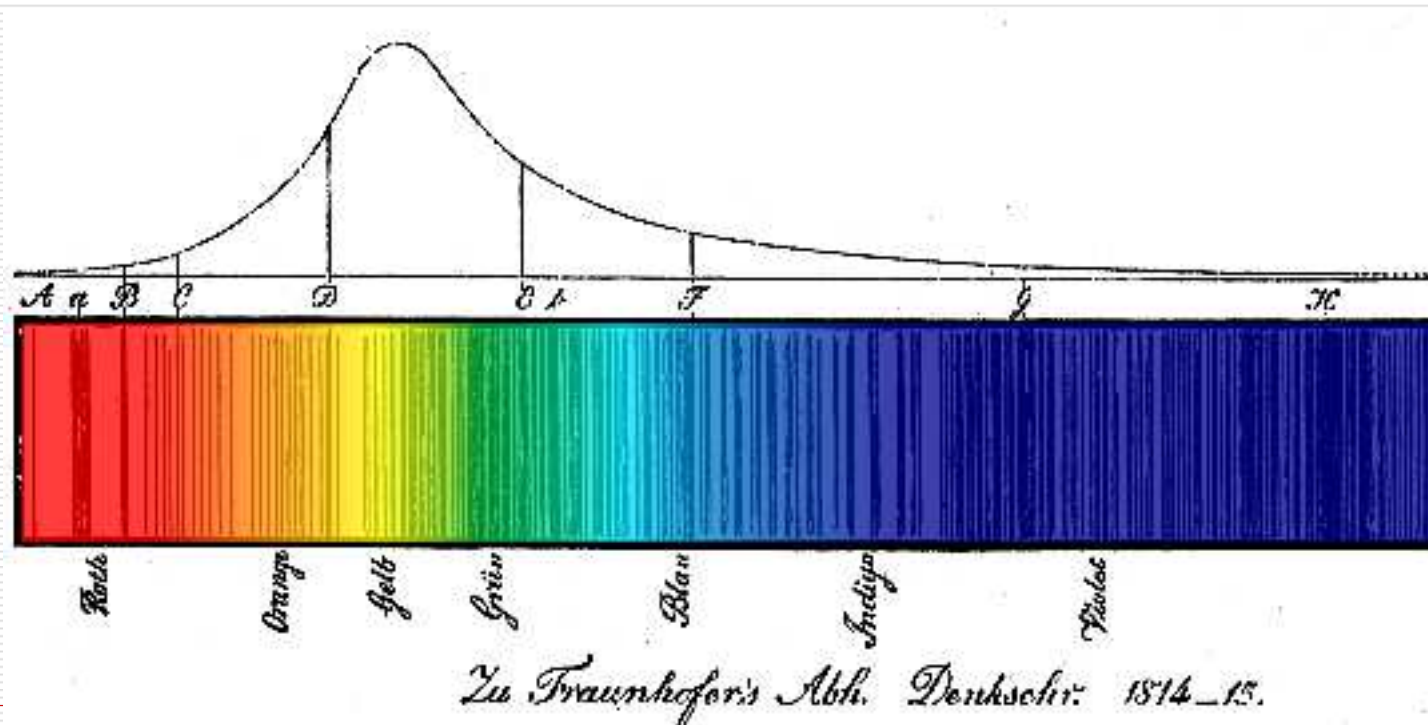
- absorpční spektrum, čarové
- např. všechny prvky
- poloha čar slouží k identifikaci prvku, protože je pro něj typická a jedinečná
- je doplňkem spektra emisního



absorpční spektrum vodíku (simulace)

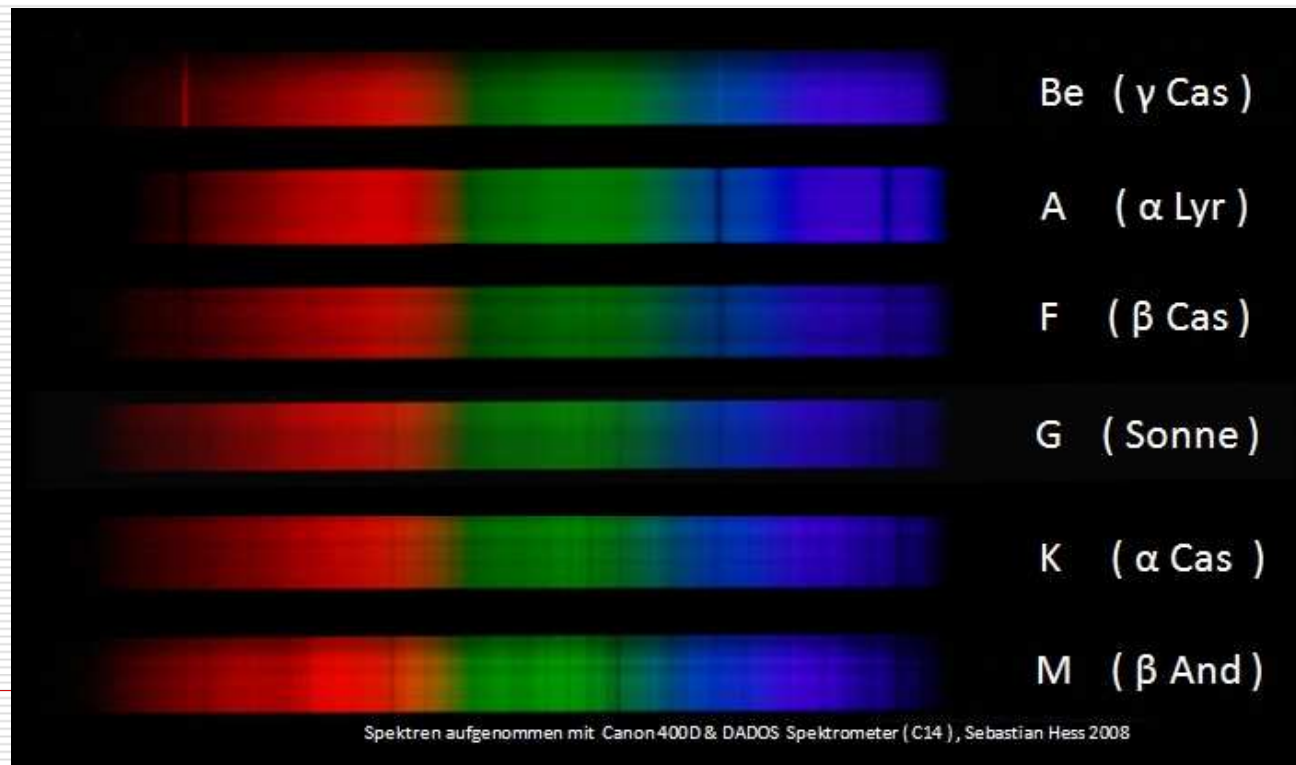
Spektrum slunečního záření

- spojité spektrum s velkým množstvím absorpčních čar

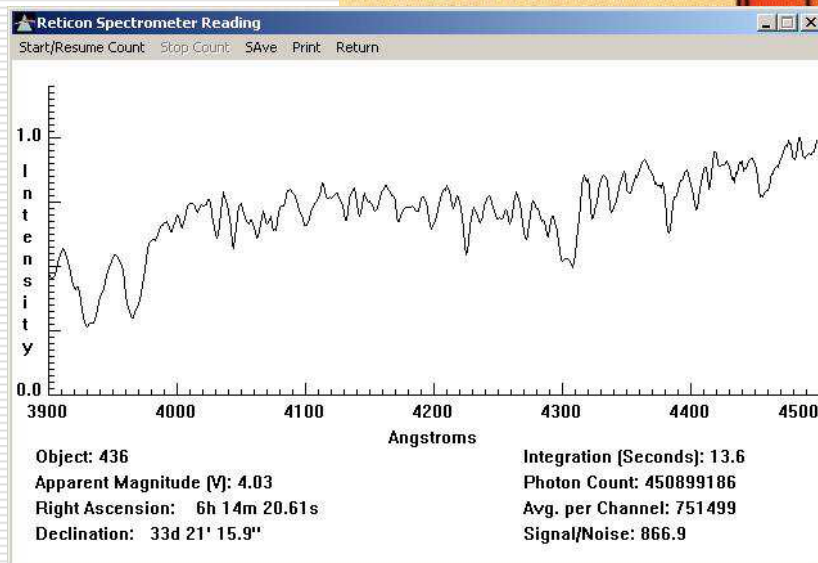
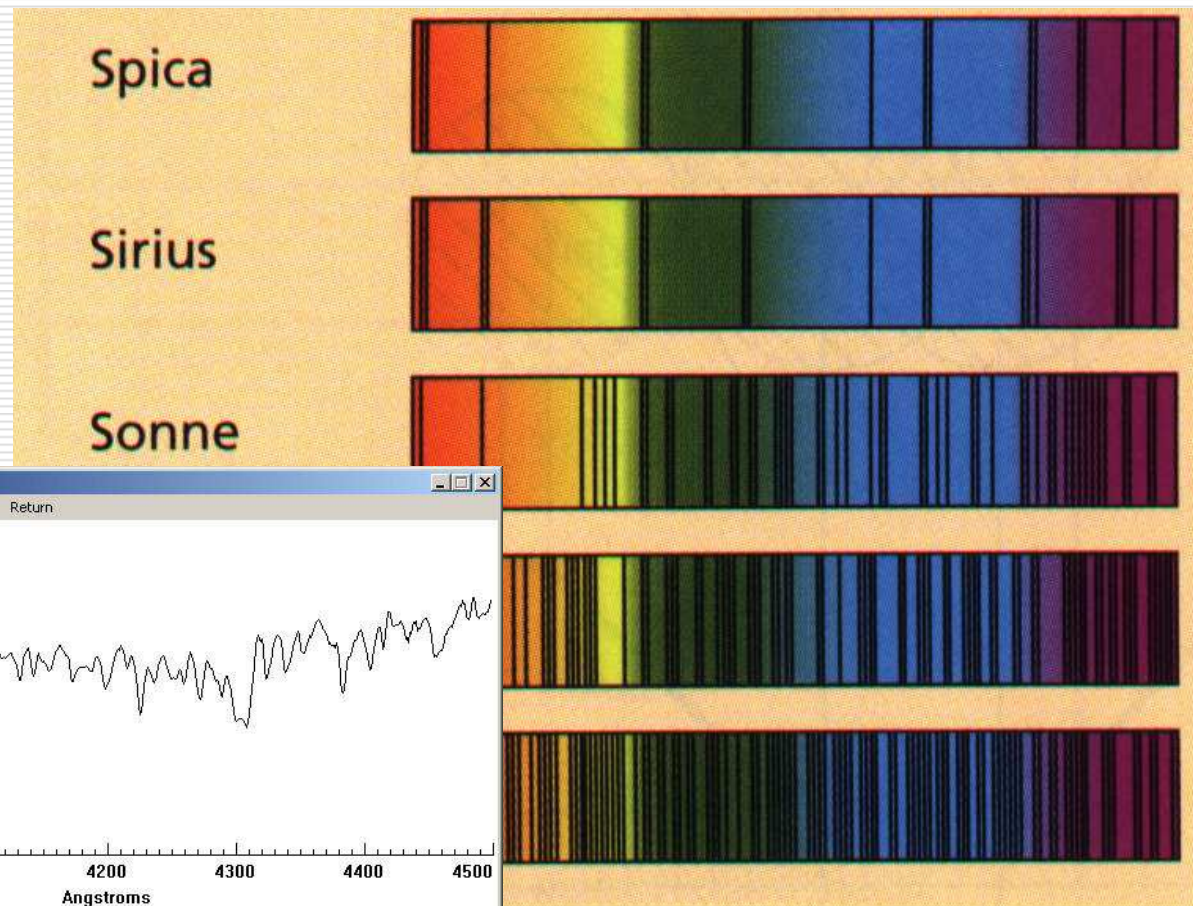


Spektra hvězd

- různá, mají však společné rysy
- můžeme je tedy rozdělit do skupin



Nebo také...



Využití

□ určení:

- složení hvězdy (podle polohy spektrálních čar)
- teplota hvězdy (podle maxima vyzařování)
- rychlost vzdalování hvězdy (podle posunu spektrálních čar – Doppler)



$$f = f_0 \cdot \sqrt{\frac{c-v}{c+v}}$$

Zajímavé odkazy

- ❑ <http://www.troglodytarium.cz/astro/modely.01.1.1.html>
 - ❑ <http://www.troglodytarium.cz/astro/planety.1.2.html>
 - ❑ <http://solarsystem.nasa.gov/eyes/player/>
 - ❑ <http://www.spacetelescope.org/>
 - ❑ <http://hubblesite.org/>
-