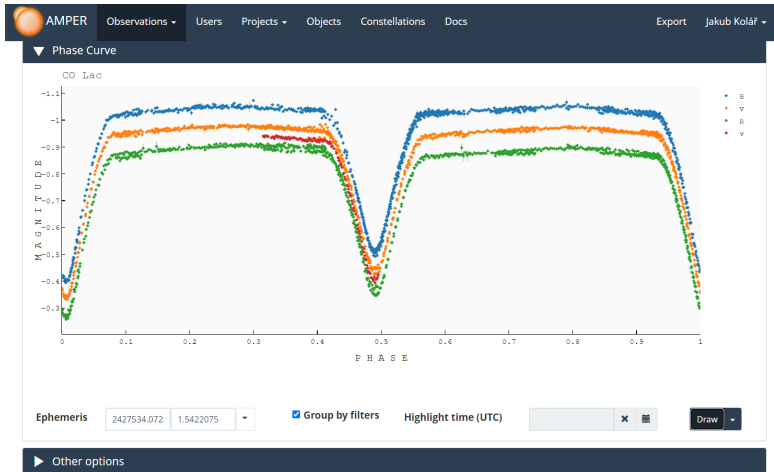


M U N I

Základy astronomie 2: nejčastější dotazy a chyby

Databáze

- SIMBAD: simbad.u-strasbg.fr/simbad/
- VizieR: vizier.cds.unistra.fr/viz-bin/VizieR
- AMPER: data periodicky proměnných hvězd, pod MUNI, amper.physics.muni.cz/
- Databáze publikací ADS: ui.adsabs.harvard.edu/
- arXiv: arxiv.org/



Citace publikací

- Obvykle se uvádí jméno prvního autora a rok vydání publikace
- Sturm et al., 2023/ Sturm+, 2023
- Lehmann & Lin, 2023 (článek pouze dvou autorů)

Zápis výsledku

- Konzistentnost při počtu platných míst
- Chybu zaokrouhlovat spíše nahoru, na měření působí velké množství různých vlivů
- $d = 51\,378,2 \pm 6\,649,8 \text{ pc}$
- $d = 51\,000 \pm 7\,000 \text{ pc}$
- $v/c = (2,0 \pm 0,5) \cdot 10^{-4}$

Psaní odborného textu

- LaTeX: nejlepší možnost pro psaní, typografie, tvorba vlastních šablon, Overleaf
- Python: výpočty, tvorba grafů (je důležité mít sjednocený styl u grafů a tabulek)
- Grammarly atd.: velmi opatrně, není příliš vhodné pro vědecké texty

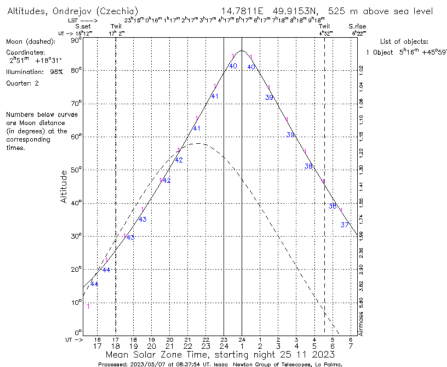
Úhlové jednotky

- Radiány, úhlové stupně, úhlové hodiny
- Úhlová vteřina: arcsec
- Běžně se užívají ještě menší jednotky
- Tisícina úhlové vteřiny: mas (milliarcsecond)

Viditelnost hvězd

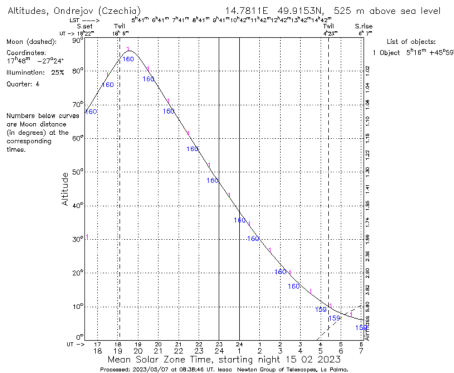
- Atmosférické vlivy (Astronomické pozorování F4200)
- Vzdušná hmota X , pro zenit $X = 1$
- $h = 30^\circ \rightarrow X = 2$ (dvakrát více vzduchu), pod touto výškou většinou již nelze pozorovat
- Nejlepší doba viditelnosti: maximální výška hvězdy zhruba v polovině noci

Listopad



<http://catserver.inq.iac.es/staralt/>

Únor

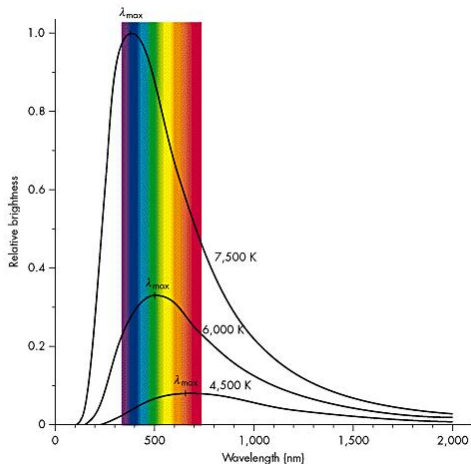


<http://catserver.inq.iac.es/staralt/>

Hvězdné velikosti

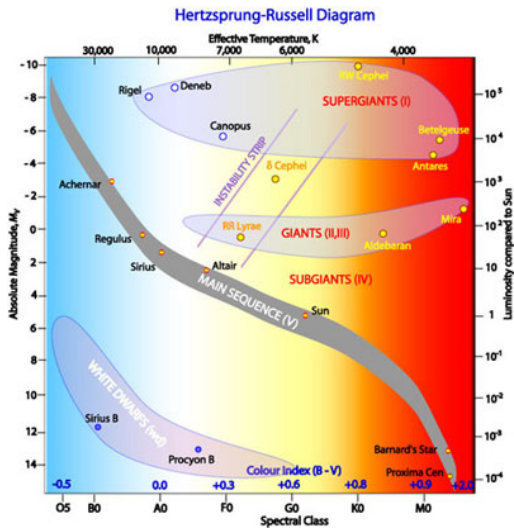
Objekt	Hvězdná velikost [mag]
Slunce	-27
Měsíc v úplňku	-13
Venuše	kolem -4
Jupiter	kolem -2
Mars	+1 až -3
ISS	až -4
α CMa	-1,5
Vega	0
Slabé hvězdy z města	1 až 4
Nejslabší pozorovatelné pro lidský zrak	6
Limit měřitelnosti TESS	14 až 15

Barvy hvězd



physics.weber.edu/palen/phsx1040/lectures/ltempmotion.html

Barvy hvězd

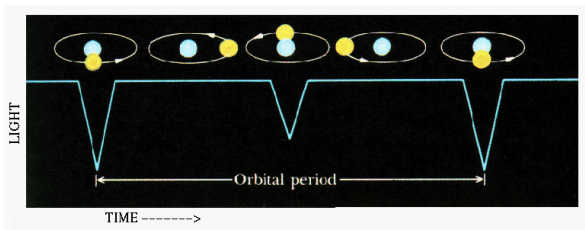


Horké a chladné hvězdy

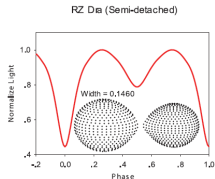
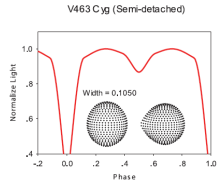
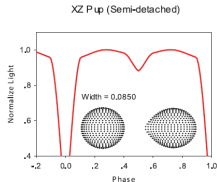
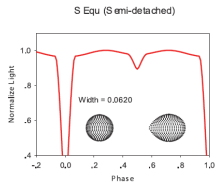
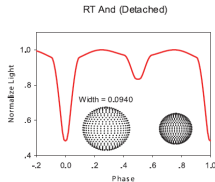
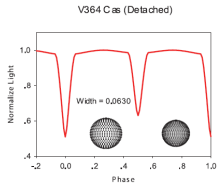
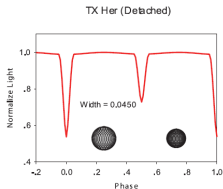
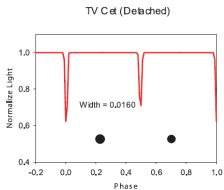
- Poměrně ostrá hranice 7 000 K (typ F1)
- Rozdíl ve stavbě i atmosférách
- Chladné hvězdy: konvektivní vrstva, velká aktivita na povrchu
- Horké hvězdy: přenos energie zářením, klidnější atmosféry

Zákrytové dvojhvězdy

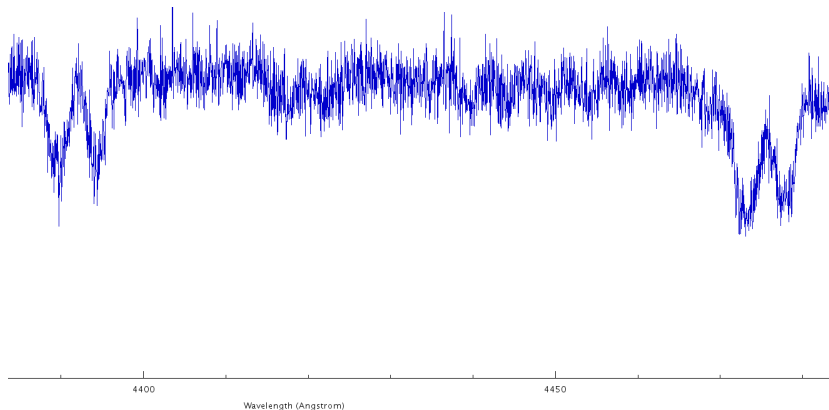
- Gravitační vazba, oběh kolem společného těžiště
- Stejné stáří a počáteční chemické složení
- Pravidelné změny jasnosti
- Určení klíčových parametrů, které by se jinak určovaly obtížně (hmotnosti, rozměry, vzdálenosti)
- Fotometrie a spektroskopie



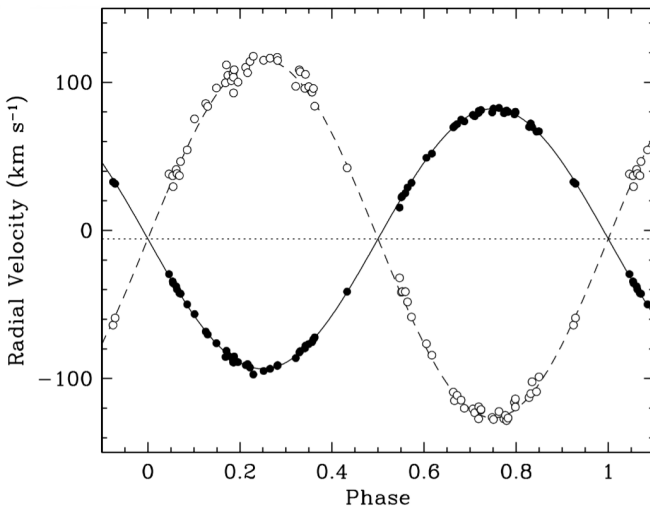
Světelné křivky



Čáry He I 4387 a 4471, OGLE LMC-ECL-17411



Křivka radiálních rychlostí - kruhové trajektorie

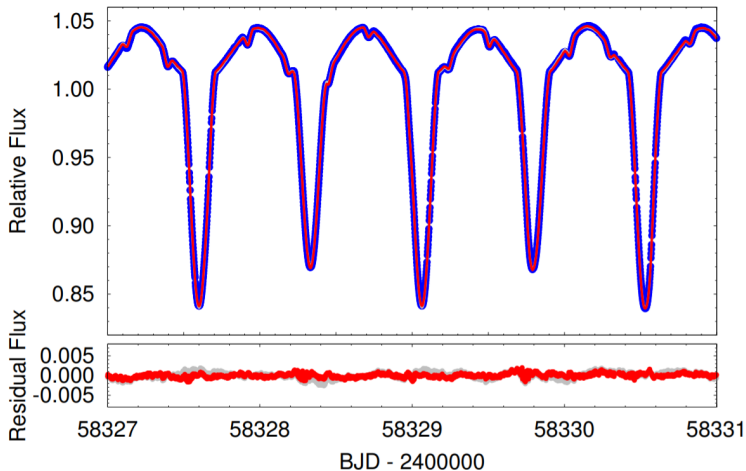


Během zákrytů mají hvězdy radiální rychlost těžiště, mezi zákryty se k pozorovateli složky postupně vzdalují a přibližují, plné body značí rychlost primární složky, [4]

Dvojzákrytové systémy

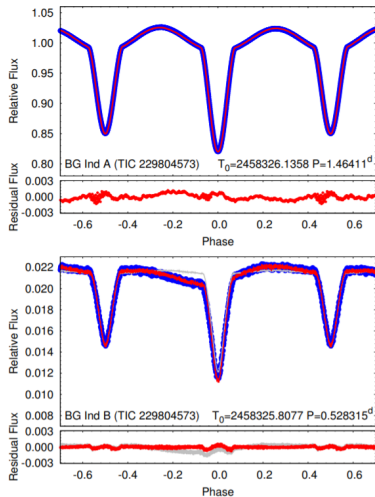
- Čtyři hvězdy s hierarchií $2 + 2$
- Dva zákrytové podsystemy, oběh kolem jejich společného těžiště
- Málo známých a komplexně analyzovaných
- Potřeba potvrzení vzájemného pohybu, bývá problém (dlouhé periody vzájemného pohybu)

BG Ind



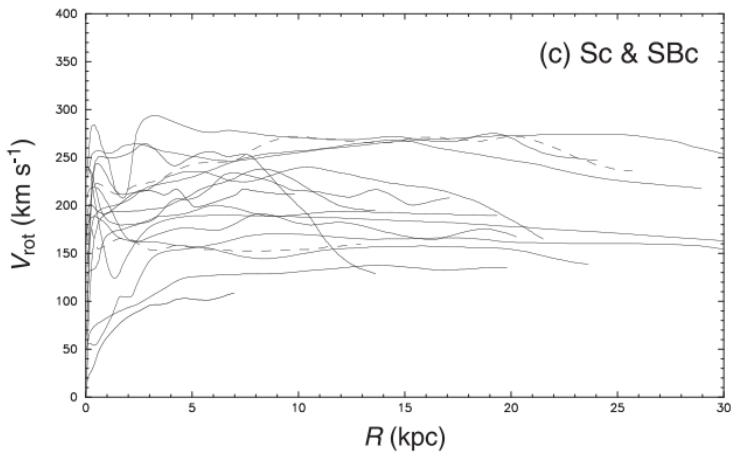
Dobře patrná dvojhvězda, do toho velmi malé periodické změny - druhý pár, [1]

Dvě zákrytové dvojhvězdy v jednom systému



Borkovits et al., 2021

Rotační křivky galaxií



[3]

Bibliografie I

- [1] T. Borkovits et al. „BG Ind: the nearest doubly eclipsing, compact hierarchical quadruple system“. In: 503.3 (květ. 2021), s. 3759–3774. DOI: 10.1093/mnras/stab621. arXiv: 2103.00925 [astro-ph.SR].
- [2] Young-Woon Kang. „New light curve analysis for large numbers of eclipsing binaries I. Detached and semi-detached binaries“. In: *Journal of Astronomy and Space Sciences* 27.2 (2010), s. 75–80.
- [3] Yoshiaki Sofue. „Rotation and mass in the Milky Way and spiral galaxies“. In: *Publications of the Astronomical Society of Japan* 69.1 (2017).
- [4] Guillermo Torres et al. „The eclipsing binary V1061 Cygni: Confronting stellar evolution models for active and inactive solar-type stars“. In: *The Astrophysical Journal* 640.2 (2006), s. 1018.

**MASARYKOVA
UNIVERZITA**