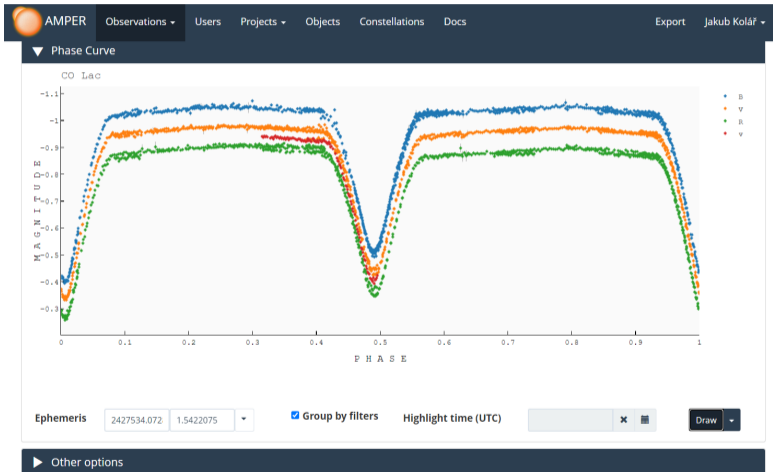


**M U N I**

## **Základy astronomie 2: nejčastější dotazy a chyby**

# Databáze

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

# Úhlové jednotky

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

## 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

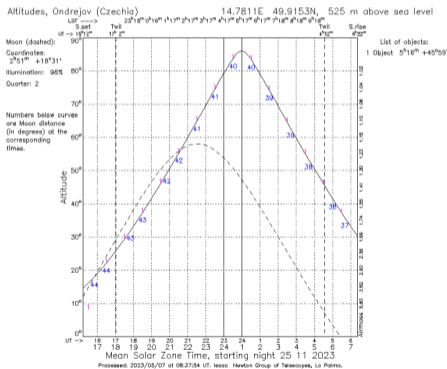
# Viditelnost hvězd

- 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



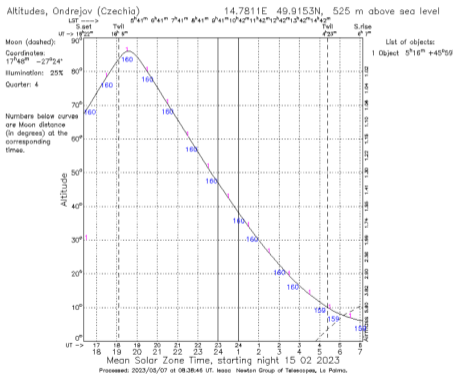
# Capella

## Listopad



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

## Únor

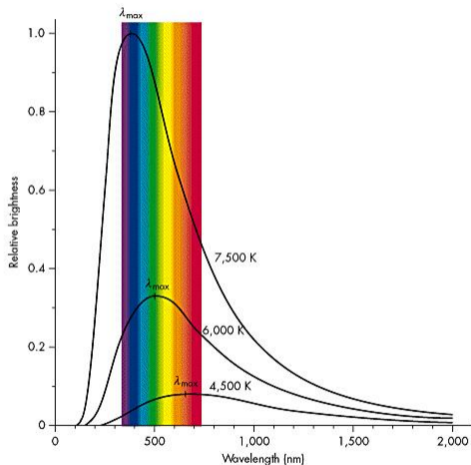


<http://catserver.ing.iac.es/staralt/>

## Hvězdné velikosti

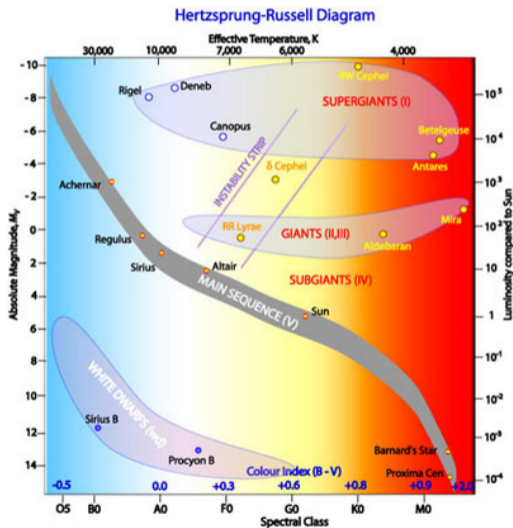
Objekt	Hvězdná velikost [mag]
Slunce	-27
Měsíc v úplňku	-13
Venuše	kolem -4
Jupiter	kolem -2
Mars	+1 až -3
ISS	až -4
$\alpha$ CMa	-1,5
Vega	0
Slabé hvězdy z města	1 až 4
Nejslabší pozorovatelné pro lidský zrak	6
Limit měřitelnosti TESS	14 až 15

# Barvy hvězd



[physics.weber.edu/palen/phsx1040/lectures/ltempmotion.html](http://physics.weber.edu/palen/phsx1040/lectures/ltempmotion.html)

# Barvy hvězd

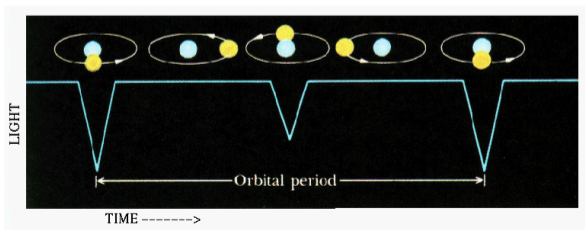


## Horké a chladné hvězdy

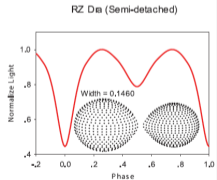
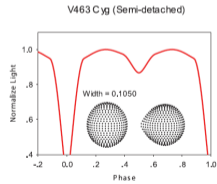
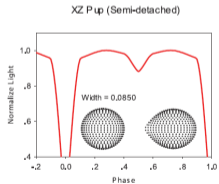
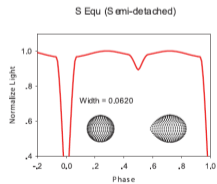
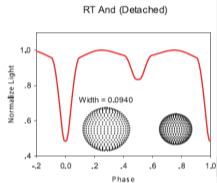
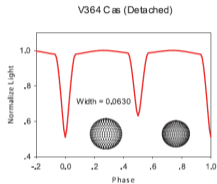
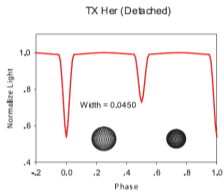
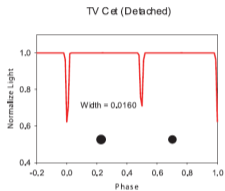
- Poměrně ostrá hranice 7 000 K (typ F1)
- Rozdíl ve stavbě i atmosférách
- Chladné hvězdy: konvektivní vrstva, velká aktivita na povrchu
- Horké hvězdy: přenos energie zářením, klidnější atmosféry

## 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

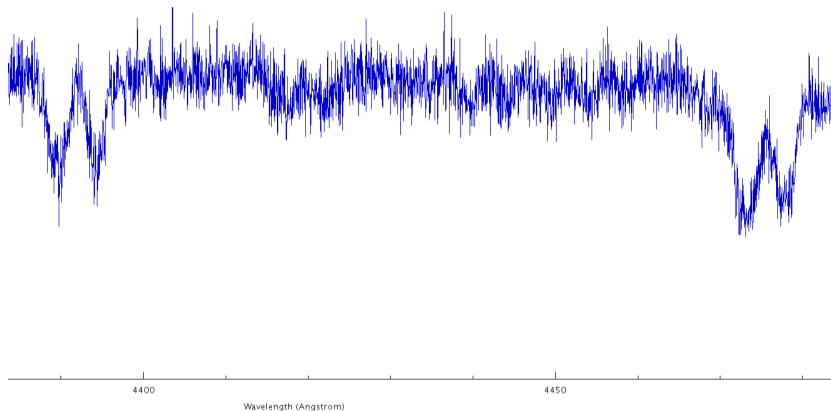


# Světelné křivky



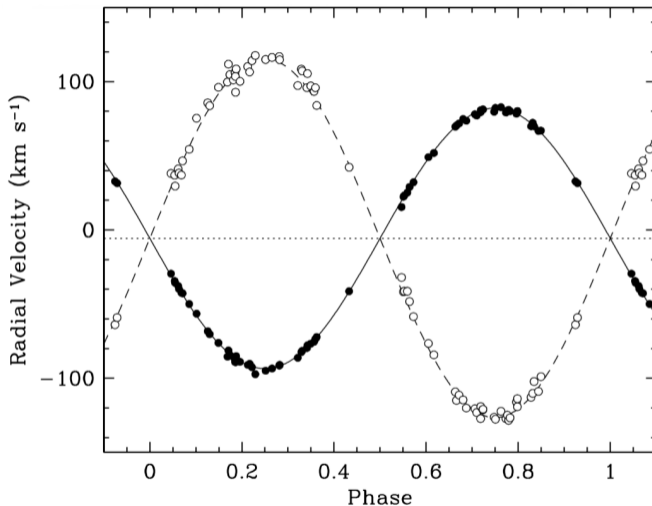
[2]

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





# Křivka radiálních rychlostí - kruhové trajektorie

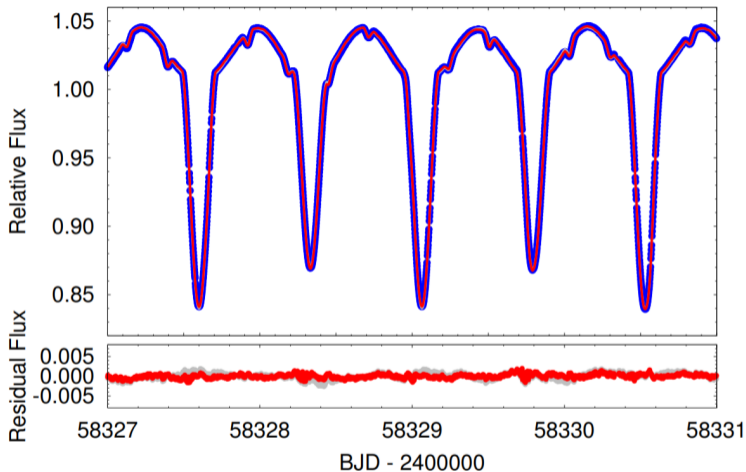


Během zákrytů mají hvězdy radiální rychlost těžiště, mezi zákryty se k pozorovateli složky postupně vzdalují a přibližují, plné body značí rychlost primární složky, [4]

## Dvojzákrytové systémy

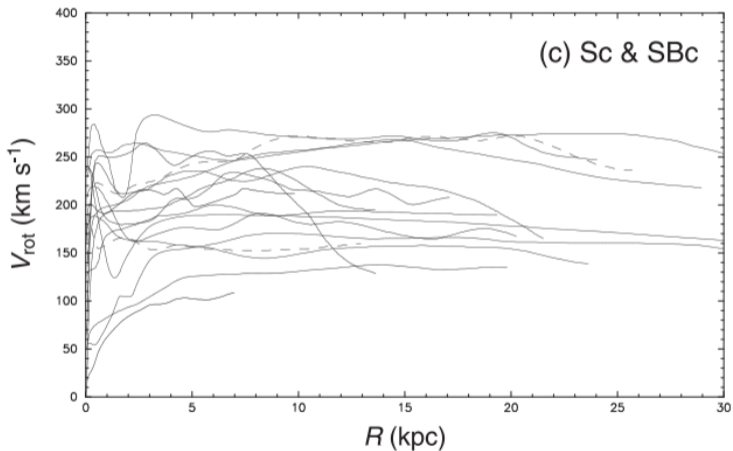
- Čtyři hvězdy s hierarchií  $2 + 2$
- Dva zákrytové podsystemy, oběh kolem jejich společného těžiště
- Málo známých a komplexně analyzovaných
- Potřeba potvrzení vzájemného pohybu, bývá problém (dlouhé periody vzájemného pohybu)

## BG Ind



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

# 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**