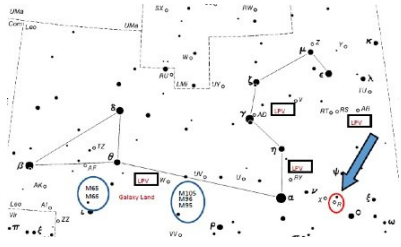


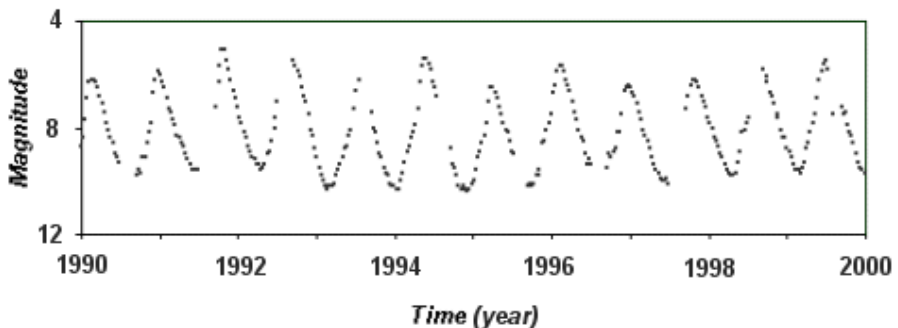
Proměnná R Leo

R Leonis se může bez obav chlubit tím, že je jednou z nejjasnějších a nejsnáze pozorovatelných proměnných hvězd na obloze. Vzhledem k průměrnému rozsahu vizuálních jasností mezi magnitudami 5,8 až 10,0, lze tuto mohutnou hvězdu v čase jejího maximálního jasu spatřit neozbrojenýma očima a v průběhu celé periody změn viditelnosti stačí využití i malého dalekohledu. Právě vzhledem na to je R Leo oblíbeným kandidátem pro začínající pozorovatele proměnných hvězd. Dostal se dokonce mezi 34 objektů uváděných v seznamu AAVSO Stars Easy to Observe. Se změnou jasnosti o několik magnitud a průměrnou periodicitou 312 dní spadá tato hvězda do třídy dlouhoperiodických proměnných hvězd typu Mira. Od svého objevu před více než 200 lety se stala jednou z nejsledovanějších proměnných hvězd své třídy a dělá velice důstojnou konkurenci i hvězdě Mira Ceti, která je prototypem tohoto typu proměnných hvězd.



Mimořádnou pozornost budila hvězda R Leo prakticky okamžitě od chvíle objevu své proměnnosti. Prvním, kdo si změnu jasnosti tohoto červeného obra všiml, byl J. A. Koch z Gdaňsku v roce 1782. R Leo byla pátou proměnnou hvězdou a čtvrtou dlouhoperiodickou proměnnou, která byla objevena. Další tři hvězdy tohoto typu známé v té době byly omicron Ceti (Mira), chi Cygni a R Hydrae.

0942+11 R Leonis



Po rozšíření informace o jejím objevu se stala cílem nespočtu pozorování. Již v roce 1903 AAVSO archivovalo více než 55 tisíc jejích sledování, ke kterým přispělo více než tisíc pozorovatelů z celého světa!

Jak už bylo řečeno, jedná se o dlouhoperiodickou proměnnou hvězdu typu Mira Ceti. Proměnné hvězdy typu Mira jsou chladné červené obří hvězdy. V HR diagramu se nacházejí v části s vysokou svítivostí asymptotické obří větve (AGB) spolu s polopravidelnými proměnnými hvězdami. Ve srovnání s naším Sluncem mají hvězdy patřící k miridám obecně větší poloměry, vyšší svítivost, nižší teploty a nižší povrchovou gravitaci. Právě v důsledku nízké povrchové gravitace je vnější atmosféra hvězdy volně vázána a tvoří kolem hvězdy obal. Hvězdy Mira přísluší do spektrálního typu M, S a C a mají délku period 80 až 1000 dnů. Svoji jasnost mění v rozpětí 2,5 mag a více. Předpokládá se, že změny jasu hvězd typu Mira jsou výsledkem jejich fyzické pulsace. Maximum světla je spojeno se vznikem rázové vlny směřovaným do atmosféry hvězdy a rázová vlna je pozorována jako výsledek pravidelné pulsace, která probíhá pod viditelným povrchem stálice.

R Leo je s ohledem a možnost nalezení a sledování jednou z nejjednodušších proměnných hvězd na obloze. R Leo lze v celém rozsahu jeho variability pohodlně sledovat i menším dalekohledem. Hvězda se nachází přibližně pět stupňů západně od jasné hvězdy alfa Leonis (Regulus), ve směru xi Leonis a severovýchodně od omikronu Leonis (Subra). Nedaleko je 19 Leonis, která se ukazuje jako jasná bílá hvězda, a 18 Leonis zářící zlatožlutě. Barva proměnné byla popsána jako "růžově šarlatová" a vyniká v ostrém kontrastu se sousedními hvězdami. Bezprostřední oblast proměnné je snadno zapamatovatelná. Tvoří totiž nápadný ostrý trojúhelník s dvojičí blízkých hvězd 9. magnitudy.

Pro zahájení sledování změn jasnosti R Leo je právě nyní ten nejhodnější okamžik. V závěru března totiž proměnná prošla maximem a v následujících měsících bude její jasnost postupně klesat. Minimum nás čeká ve druhé polovině srpna. Vzhledem k tomu, že v tom čase bude proměnná v těsné blízkosti Slunce, bude bohužel prakticky nepozorovatelná.

Pokud se nepokojíte s pouhým letným pohledem na zajímavou jasnou hvězdu kousek od Regula, která za několik měsíců bude znatelně slabší a za dalších několik měsíců opět nabere na síle, lze se pokusit o soustavnější odhady její jasnosti. R Leo, stejně jako jakákoliv proměnná Mirida, by měla být pozorována nejlépe s frekvencí jednou týdně. Vzhledem k dlouhé periodě změn jasnosti stačí při zaznamenávání času sledování zapisovat jen desetinnou část dne (na jedno desetinné místo). Stejně jako u každé rudé hvězdy je třeba při odhadech jasnosti postupovat opatrně. Zkušební pozorovatelé proměnných hvězd radí provádět její odhad co nejrychlejším pohledem. Důvodem je právě načervenalá barva stálice, která vede k tomu, že při delším sledování se nám jeví stále jasnější. Může tak docházet k přecenění jejího jasu.

V současné době přesných, objektivních DSLR či CCD pozorování se vizuální odhady sice budou zdát jako určitý anachronismus, ale... Je nutné si uvědomit, že vizuální pozorování proměnných hvězd patřilo (snad i patří) mezi oblíbené činnosti amatérských astronomů, ale jedná se také o historicky velmi důležitou metodu

výzkumu proměnných hvězd. Je to současně vhodný trénink dobré citlivosti zraku na slabé podněty.

Takže jak na to? Vzhledem k tomu, že lidské oko je daleko citlivější na rozdíly jasností dvou objektů než k absolutním změnám jasnosti, srovnává se jasnost proměnné hvězdy s několika vhodnými okolními hvězdami – nejčastěji s jasnější a slabší. Metod porovnávání a zápisů takových odhadů je celá řada, ale my se spokojíme s jednoduchým čtyřstupňovým odhadem relativních jasností proměnné a dvou srovnávacích hvězd ve tvaru x p v q y, kde v je proměnná hvězda, x, y jsou označení jasnější, resp. slabší hvězdy a p, q jsou odhadní stupně, které nabývají hodnot 0 až 4. Ke každému odhadu jasnosti je nezbytné zaznamenat současně i čas (v našem případě datum, viz výše), který se nám bude hodit při vynášení jednotlivých odhadů jasností do grafu.



Zpracování pozorování provedeme následovně. Využijeme znalosti hvězdných velikostí srovnávacích hvězd (viz připojené mapky, na nichž jsou jasnosti hvězd uvedeny na desetiny magnitud). Jasnost proměnné hvězdy určíme lineární interpolací mezi jasnostmi srovnávacích hvězd. Bude tedy:

$$m_v = p \frac{m_y - m_x}{p + q} + m_x,$$

kde m s příslušným indexem označuje hvězdné velikosti proměnné a srovnávacích hvězd v souladu s označením uvedeným výše. Nakonec vyneseme zjištěné hvězdné velikosti proměnné hvězdy do grafu v závislosti na čase a sestojíme světelnou křivku. Vzhledem k dlouhé periodě proměnnosti R Leo se jedná o mnohaměsíční záležitost a to získáme pouze obraz jediného cyklu.

Pokud se budete chtít proměnným hvězdám věnovat detailněji, či se přímo zapojit do jejich odborného sledování naleznete velice podrobný manuál AAVSO (v angličtině), určený pro pozorovatele, na odkazu:

https://www.aavso.org/sites/default/files/publications_files/manual/english_2013/EnglishManual-2013.pdf

A mějte na paměti, že s vizuálním sledováním si dnes nevystačíte. Jak už bylo zmíněno, metody, které jsou aktuálně primárně využívány, už nespolehají na oko, ale jsou spojeny se CCD kamerami, případně alespoň s DSLR fotoaparáty a následným počítačovým vyhodnocováním a zpracováním. To už je však jiný příběh, který ale může vyústit do smysluplné odborné spolupráce na zajímavých aktuálních astronomických projektech.

ASTRONOMICKÉ informace – 4/2025

na stránkách HvRaP naleznete AI v elektronické podobě dříve než ve svém e-mailu či schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 20. března 2025



Hvězdárna Rokycany telefon: 773 128 291
Voldušská 721 371 722 622
337 01 Rokycany

Hvězdárna Plzeň telefon: 773 128 292
U Dráhy 11 377 388 400
318 00 Plzeň

<http://hvr.cz>, hvezdarna@hvr.cz

Program duben 2025

Pozorování pro veřejnost - Sylván:

Ve dnech 7. nebo 8. dubna na vyhlídce Pod Sylvánem nedaleko rozhledny. Akce se uskuteční pouze 1 den, termín bude zvolen podle příznivější předpovědi počasí. Aktuální informace budou zveřejněny na webových stránkách hvězdárny a sociálních sítích.

Pozorovací čtvrtky:

pozorování pro veřejnost na hvězdárně Rokycany. Za jasného nebe sledování zajímavých objektů na večerní obloze. Při nepříznivém počasí prohlídka výstavního prostoru, program v sálu hvězdárny a také si můžete vyzkoušet virtuální realitu. Začátek programu **každý čtvrtek ve 20:00 hod.**

Pozorovací pátky:

pozorování pro veřejnost na hvězdárně Plzeň. Za jasného nebe sledování zajímavých objektů na večerní obloze. Při nepříznivém počasí prohlídka výstavního prostoru, program v sálu hvězdárny, „umělá“ obloha v malém planetáriu a také si můžete vyzkoušet virtuální realitu. Začátek programu **každý pátek ve 20:00 hod.**

Pozor – v pátek 18. dubna se pozorování z důvodu Velikonočních svátků nekoná!

Prohlídka hvězdárny Rokycany - pozorování sluneční fotosféry:

Za jasného počasí pozorování Slunce dalekohledem, za nepříznivých povětrnostních podmínek prohlídka hvězdárny a seznámení s její historií a současností. Je možné si vyzkoušet také virtuální realitu.

Program možno uskutečnit **Po až Čt v čase od 8 do 12 h.**

Termín nutno dohodnout předem telefonicky (773 128 291) nebo mailem.

Prohlídka hvězdárny Plzeň - pozorování sluneční fotosféry:

Za jasného počasí pozorování Slunce dalekohledem, za nepříznivých povětrnostních podmínek prohlídka hvězdárny a seznámení s její historií a současností, nebo ukázka „umělé“ oblohy v malém planetáriu. Je možné si vyzkoušet také virtuální realitu.

Program možno uskutečnit **Po až Čt v čase od 8 do 15 h.**

Termín nutno dohodnout předem telefonicky (773 128 292) nebo mailem.

Zvláštní nabídka – vesmír na zavolání:

Pro ucelené skupin(k)y i jednotlivce lze po dohodě zorganizovat pozorování či program na různá témata i v jiných dnech a časech, než je výše uvedená otevírací doba hvězdáren. Stačí se dohodnout předem!

Programy pro školy:

Dle nabídky na našem webu je možno si zajistit termíny na **hvězdárně Rokycany** nebo **hvězdárně Plzeň**, případně návštěvu **mobilního planetária** přímo ve vaší škole. Nutno dohodnout předem telefonicky nebo mailem.

Astronomické kroužky:

- začátečníci na hvězdárně Plzeň v pondělí od 16 hodin (mimo 21.4.2025)
- pokročilí na hvězdárně Plzeň v úterý 1., 15. a 29. dubna od 16 hodin
- začátečníci na hvězdárně Rokycany ve čtvrtek od 16 hodin (mimo 17.4.2025)
- pokročilí na hvězdárně Rokycany v úterý 8. a 22. dubna od 16 hodin

Astronomické kurzy (hvězdárna Plzeň):

Kurz astronomie v pondělí 14. a 28. dubna od 18:30 hodin.

Kurz základů geologie a paleontologie v pondělí 7. dubna od 19 hodin.

Přednášky pro veřejnost:

Ve Velkém klubu plzeňské radnice ve středu 16. dubna 2025 od 18:30 hod., „Program ARTEMIS: Zpátky na Měsíc. A potom na Mars!“, přednášející Milan Halousek

Mapa hvězdné oblohy
15. dubna 2025
ve 21:00 SELČ

