

Dvanáct nejjasnějších proměnných hvězd

Pozorujte neozbrojenýma očima

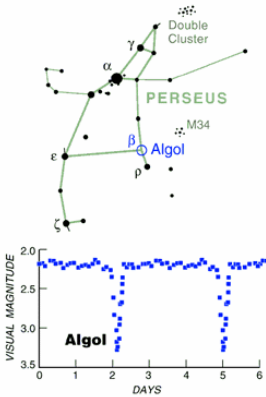
Změny jasu hvězd byly v počátcích po svém objevu zdrojem velkého překvapení. Téměř veškeré proměny jasnosti objektů pozorovaných na obloze neozbrojenýma očima totiž dlouho spadaly jen do oblasti těles sluneční soustavy. Ale ukázalo se, že i řada objektů náležících do vzdálenějšího vesmíru, především pak tzv. proměnné hvězdy, mění s časem svoji jasnost. A dnes již známe řadu tak jasných proměnných hvězd, že jejich proměnnost lze sledovat i bez užití dalekohledu. Při samostatném pozorování si ničeho zvláštního samozřejmě nevšimnete, ale při soustavném sledování je odhalení jejich proměnnosti docela snadné.

Plných třicet čtyři proměnných hvězd vykazuje změny jasnosti větší než 0,4 mag a jsou v určitém období cyklu své proměnnosti jasnější než 4,0 mag. Takovýto překvapivý výsledek vychází ze statistického zpracování velice uznávaného seznamu nazývaného *General Catalogue of Variable Stars* (GCVS) a jeho příloh (*Name-Lists of Variable Stars*). Zmíněný katalog samozřejmě neobsahuje novy a supernovy, které občas také jsou v dosahu přímého vizuálního pozorování. V seznamu však naleznete nepřeberné množství zákrytových proměnných, Cepheid, nepravidelných proměnných hvězd, ale také dlouhoperiodických proměnných např. typu Mira či opakujících se nov jakou je třeba T Coronae Borealis. Hned 24 z nich svou jasností nikdy neklesne pod hodnotu 5,1 mag a jsou tak pozorovatelné neozbrojenýma očima nepřetržitě. Zajímavostí je, že pouze sedm z těchto hvězd se nachází pod nebeským rovníkem na jižní polokouli. Na severní část oblohy tak zbývá 17 jasných proměnných hvězd. Ze statistického pohledu tak není vůbec vyloučeno, že na jižním nebi ještě nějaké jasné neobjevené proměnné hvězdy čekají.

V následujícím výběru naleznete tučet snad nejvhodnějších proměnných hvězd, které lze objevit neozbrojenýma očima. Řada typů proměnných hvězd není v tomto soupisu zastoupena. Jedná se o důsledek skutečnosti, že ani jasnosti jejich nejzářivějších představitelů nejsou natolik vysoké, aby bylo možné je bez užití dalekohledu spatřit nebo je kolísání změn jejich jasu tak nepatrné, že je lidské oko bez užití speciálních přístrojů nezaznamená. Také pokud budete chtít sledovat celý cyklus

některých vybraných objektů, neobejdete se alespoň bez kvalitního triedru a to především v případě, že vaše obloha nebude ideálně tmavá.

Algol a Lambda Tauri



Algol (beta Persei) je prototypem zákrytové dvojhvězdy, která mění svůj jas v rozmezí od 2,1 do 3,4 mag s periodou 2,87 dne. Každý zákryt, včetně částečných fází na začátku a konci, trvá téměř 10 hodin. Pokles jasu je nejnápadnější v průběhu dvou hodin, po které se jasnost hvězdy pohybuje v blízkosti minimální hodnoty. Nejlepší šance na pozorování Algolu nastává za zimních dlouhých nocí, kdy se tato proměnná hvězda ve večerních hodinách dostává až do samé blízkosti zenitu. Jedna z prvních vyhledávacích mapek, včetně vhodných srovnávacích hvězd a článku navádějícího, jak správně provádět odhady její jasnosti, byla publikována

v listopadovém čísle časopisu Sky and Telescope již v roce 1966 (str. 66).

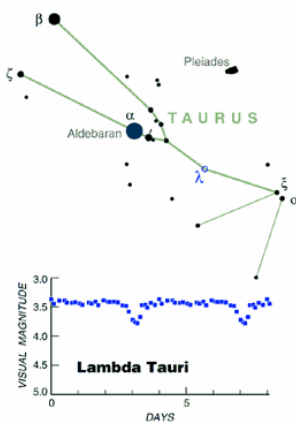
Jako velice vhodná srovnávací hvězda na začátku zatmění nám poslouží blízká gama And (2,1 mag). Při poklesu jasu lze k odhadům využívat další blízké hvězdy. Jednotlivá stanovení jasnosti je nutno provádět přibližně každou půlhodinu. Pokračovat v této činnosti je pak nezbytné řadu hodin ve shodě s předpovědí trvání jeho poklesu. Odvodit čas skutečného minima pak musíte z grafu, do něhož vynesete své odhady. Výsledná hodnota pak může sloužit k ověření správnosti předpovědi.

Druhou možností, kterou lze využít, je provádění pouze jednoho či dvou náhodných odhadů během noci po dlouhé časové období. Pokud si pak při takovýchto svých pozorováních všimnete poklesu, je vhodné odhadů provést více. Pokud následně zpracujete své výsledky s ohledem na známou periodu změn jasnosti, získáte nejen průběh vlastního zákrytu, ale projeví se i další případné změny jasu v průběhu celého cyklu. Nemá pak vyloučeno, že narazíte např. na sekundární minimum. To má sice jen nepatrný pokles jasnosti hvězdy (řádově jen 5% primárního poklesu jasu), ale může být zcela reálné a málo prozkoumané. Tato dlouhodobá metoda pozorování také může vést k zjištění ohledně posunu časů minim vůči předpovědím.

Časy (UT) teoretických minim proměnné hvězdy Algol pro zvolené datum lze vyhledat např. na adrese:

<http://www.skyandtelescope.com/observing/objects/variablestars/3304096.html?page=1&c=y>

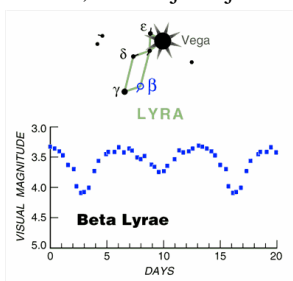
Lambda Tauri v „těle“ Býka další z řady binárních zákrytových hvězd typu Algol. Je méně známá jako proměnná vzhledem k menší amplitudě změn jasnosti mezi 3,4 až 3,9 mag. Jednotlivá zatmění trvají 14 hodin, což už je čas natolik dlouhý, že často jedna noc nestačí. Ale dostatečný počet „náhodných“ odhadů za delší dobu vám spolehlivě pomůže definovat světelnou křivku této hvězdy. Interval opakování zákrytů je 3,953 dne, tedy téměř násobek celých dnů. Takže v čase, kdy zatmění nastávají v určitém období ve večerních hodinách, trvá s odstupem čtyř dnů více než měsíc.



Krom primárního maxima vám kvalitně odpozorovaná a zpracovatelná světelná křivka ukáže i sekundární minimum s hodnotou 0,2 mag. Stejně jako v případě Algolu můžete narazit na významný rozdíl mezi předpovídaným a pozorovaným časem minima. Při kolísání jasnosti v rozmezí pouze 0,5 mag je velice vhodné použít pro pozorování, z něhož chceme nejen objevit určité změny, ale získat co nejpřesnější křivku, nějakou objektivní metodu odhadů jasnosti.

Beta Lyrae and delta Cephei

Beta Lyrae je sice také zákrytovou dvojhvězdou, ale jiného typu než dvě předchozí hvězdy. U proměnných typu Algol zůstává jasnost hvězdy mimo čas vlastního zatmění prakticky konstantní, neboť jasnější hvězda páru má tvar hodně se blížící kouli. U dvojhvězd

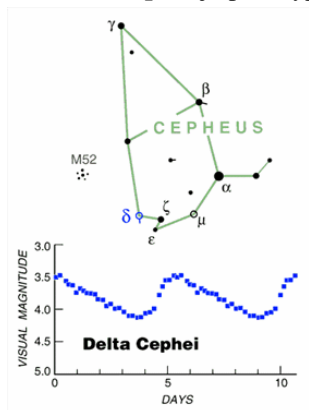


tytu beta Lyrae jsou komponenty tak blízko u sebe, že jejich tvar gravitace deformuje na elipsy. To pak vede k podstatně složitějším změnám jasnosti soustavy. U betay Lyrae, která má periodu oběhu 12,94 dne, tak vidíme nepřetržité změny jejího jasu v průběhu celého cyklu.

Rozsah změn jasností uváděný v katalogích kolísá mezi hodnotami 3,3 až 4,4 mag. V praxi pozorovatelé často nedocházejí k tak značné amplitudě.

K vykreslení hodnověrné křivky je zapotřebí dlouhodobá a soustavná práce. Teprve velké množství kvalitních odhadů vede k uspokojivému výsledku.

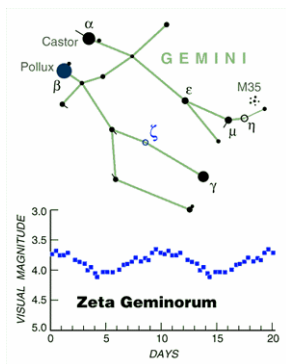
Delta Cephei je prototypem proměnných hvězd typu Cepheid. Jedná se o skupinu



obřích hvězd, u nichž je nejzajímavější skutečnost, že pulsují s periodami přímo závislými na jejich absolutní jasnosti. Právě tato jejich vlastnost je astronomy využívána k stanovování vzdálenosti z pozorované jasnosti a naměřené délky periody. Právě cepheidy tak umožnily získat hodnověrné informace o vzdálenostech blízkých galaxií.

Perioda světelných změn u delta Cephei leží v rozmezí jasností 3,5 až 4,4 mag, přičemž celý cyklus trvá 5,37 dne. Na grafu je nápadné, že pokles z maxima do minima probíhá pomaleji než následný návrat k největší jasnosti, který hvězda stihne za méně než dva dny.

Zéta Geminorum, Éta Aquilae a další

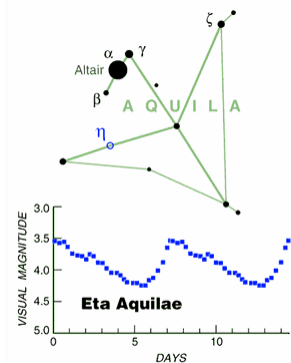


Zéta Geminorum je další proměnná typu Cephei. Ale její světelná křivka je symetričtější, než je tomu u předchozího klasického představitele této třídy. Fáze poklesu i vzrůstu jasnosti trvá přibližně polovinu celkové periody 10,15 den. Rozsah změn jasnosti je v rozmezí hodnot 3,6 až 4,2 mag.

Také u cepheid je možné narazit na mírné odchylky mezi předpovídanými časy maxim a časy pozorovanými. Diference vůči předpovědím však bývají obvykle menší, než u zákrytových proměnných.

Mezi další neozbrojenýma očima pozorovatelné proměnné hvězdy patří také několik červených obrů a nadobrů, kteří nepravidelně či polopravidelně mění svou jasnost i ve více překrývajících se cyklech. Jako zástupce takových hvězd je možné si uvést **mí Cephei** s rozsahem jasnosti 3,4 až 5,1 mag s periodou 2 a 12 let. **Alfa Herculis** zase mění svůj jas od 2,7 do 4,0 mag s periodami kolem 100 dnů a 6 roků. Aby nám takové hvězdy ukázaly svoji proměnnost, je nutné jim věnovat pozornost po skutečně velice dlouhou dobu a projevit značnou trpělivost.

Éta Geminorum je dvojhvězda, jejíž jasná složka je polopravidelný červený obr. Většinu času jeho jasnost jen velice mírně kolísá kolem hodnoty 3,2 mag. Ale každých 8,2 roku je primární hvězda zastíněna průvodcem, což vyvolá pád jasnosti o 4,0 mag. Nejbližší takové zatmění je očekáváno roku 2012.



Éta Aquilae, cepheida léta a začátku podzimu, se rozsahem svých jasností hodně podobá již popisované hvězdě delta Cephei. Při maximálním jasu dosahuje 3,5 mag a naopak v minimu se blíží hodnotě 4,4 mag. A také křivky se strmějším zjasňováním a pozvolnějším úbytkem jasnosti jsou si podobné. Pouze v délce cyklu se od sebe mírně liší. Eta Aquilae jedna perioda trvá 7,18 dne. Další odlišností je drobný „hrb“ těsně před polovinou sestupné větve grafu jasnostních změn.

Vyhledávací mapky, včetně jasností vybraných srovnávacích hvězd, je možné si dohledat na stránkách AAVSO (Američan Association of Variable Star Observers) nebo SPA (Society for Popular Astronomy): <http://www.aavso.org/observing/charts/vsp/>

<http://popastro.com/vstar/wp-content/uploads/2008/07/> POKRAČOVÁNÍ PŘÍŠTĚ

ASTRONOMICKÉ informace – 5/2010

na stránkách HvR naleznete AI v elektronické podobě dříve než v poštovní schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 25. dubna 2010