

Dvojhvězdy opět ožívají aneb zkuste sami kráčet v Heschelovských stopách

Tomáš Rezek, Hvězdárna Brno

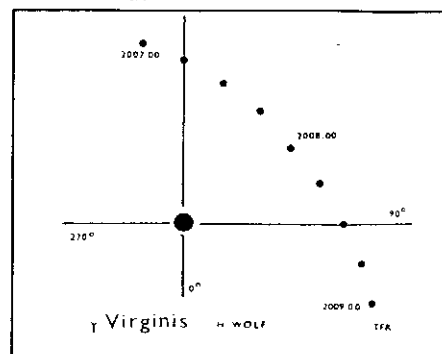
V dnešním moderním a úspěšném čase jsou pravděpodobně nejdůležitějším předmětem denní potřeby obyčejné náramkové hodinky. Podle nich a podle svého diáře totiž řídíme celý den — ráno s nimi vstáváme a již za malou chvíli je kontrolujeme, když běžíme na autobus, později na nich netrpělivě sledujeme, kdy nastane čas oběda a kdy okamžik, jemuž ti šťastnější z nás navykli přezdívat “padla”. Na závěr tohoto pozemského kolotoče pak hlídáme Večerníček či televizní zpravodajství... Když se setmí a na jasné obloze se objevují první hvězdy, běžíme nahlédnout do kalendáře a podle něj a podle hodinek si nastavíme svou otáčivou mapku. Astronomové-zákrytáři si na krk pověsí stopky, ostatní astronomové se povětšinou nařídí na Greenwichský čas. Pozorovatele, kteří se věnují zkoumání deep-sky objektů, však v drtivé většině případů čas na hodinkách ani datum v kalendáři vůbec nezajímá — zpravidla bývají spokojeni, je-li pěkně jasno a sledovaný objekt se nachází vysoko nad obzorem. To jsme ovšem stále nevyčerpali všechny možnosti, které mohou na poli astronomie, času a kalendáře nastat. Kromě všech již zmiňovaných přístupů pozorovatelů k měření času existuje přístup ještě jeden. Byli a jsou mezi námi pozorovatelé, kteří si do svých deníků zaznamenávají nezbytné časové údaje jen v jednotkách zvaných rok, měsíc a den. Ptáte se, o jaký druh objektů se tyto hvězdáři vlastně zajímají? Ano, jak jistě napovídá již samotný název našeho článku, jde o *dvojhvězdy*. Dnešní astrofyzika diferencuje dvojhvězdy do celé řady samostatných typů. Nejstarším známým typem dvojhvězd jsou *dvojhvězdy vizuální*. NASA 1994 n.l.

teré objevil a jejichž existenci dokázal známý anglický astronom německo-českého původu Sir William Herschel (1738-1822), a to již v červnu roku 1803. V nadcházejícím desetiletí se nám naskytá hned několik příležitostí, kterak se, stejně jako William Herschel před 192 lety, o existenci vizuálních dvojhvězd přesvědčit. Jinými slovy, máme dnes jedinečnou příležitost *zaporovat si podle kalendáře*. Snad úplně nejláznivější změny dvojhvězdného nebe se budou odehrávat ve známém, jarním a prý neposkvrněném souhvězdí Panny. Nejznámější dvojhvězda Panny — Virginis — Porrima (ADS 8630, 1670) — se totiž pomalu a jistě blíží do *periastra*. Možná jste si již sami všimli, že se nám tato dvojice objevuje s každým novým jarem užší a užší... Periastrum má sice složka B projít až v březnu roku 2008, ale její pohyb se postupně zrychluje, a není již tak daleko doba, kdy se nám tento systém jako dvojhvězda z těch menších dalekohledů na pár roků úplně vytratí. V následující tabulce je uvedena *efemerida* této *fyzické dvojhvězdy*. V prvním sloupci je čas (1. leden daného roku), v dalších pak veličina udává vzdálenost mezi složkami v úhlových vteřinách a veličina poziční úhel od složky A ke složce B (0° je sever, 90° východ).

T [rok]	ρ ["]	θ [°]
1995	2.5	280
2000	1.8	267
2002	1.5	259
2004	1.2	246
2006	0.8	221
2008	0.4	126
2010	0.9	44
2012	1.4	25

Tabulka 1. Porrima (Wolf, 1949)

Jak asi sami z níže uvedené efemeridy vidíte, Porrima se nám skutečně dává do pohybu. Je tedy nejvyšší čas začít se na tuto dvojici několikrát do roka dívat. Jde o ideální šanci, kterak si v praxi ověřit rozlišovací schopnost své vlastní kombinace oko — dalekohled.



Obr. 1 - γ Virginis

Z kvalitních 10-ti centimetrových čočkových objektivů se Porrima ztratí už v roce 2003. V roce 2005 se vytratí i z Zeissových patnáctky, a při průchodu složky B periastrum na jaře roku 2008 bude zapotřebí alespoň 40-ti centimetrového refraktoru, aby se mimořádně těsnou dvojicí podařilo rozlišit. Nejbliže k sobě se složky dvojhvězdy dostanou 1. prosince 2007, kdy bude jejich vzájemná vzdálenost činit pouhých 0.37". A že půjde o skutečně velmi rychlý průlet periastrum, o tom svědčí jednak obrázek č. 1, jednak fakt, že v průběhu července 2007 se poziční úhel složek změní dokonce o 6.2. Jelikož se však Virginis dostává do periastra až za celých 14 let, máme na programu podobnou událost, která nastala v souhvězdí Velkého psa již v březnu roku 1994. Přesně v den jarní rovnodennosti zde totiž prošel periastrum nejznámější, ovšem jako druhý v pořadí objevený, bílý trpaslík - Sirius B.

Nejbliže primární složce této *astrometrické dvojhvězdy* (ADS

5423) byl už v lednu 1994.

Od tohoto okamžiku se od ní opět vzdaluje a vzdalovat se bude až do konce roku 2023. Šance na spatření Síría B tedy opět rostou. Autor sice tu čest již měl, přesto se ale těší, až opět nastanou časy, kdy se Síríus B bude běžně demonstrovat v refraktorech našich hvězdáren.

T [rok]	ρ ["]	θ [°]
1995	3.1	231
2000	4.6	150
2005	6.7	111
2010	8.8	91
2015	10.3	79
2020	11.1	68
2025	11.2	59

Tabulka 2. Síríus (van den Boss, 1960)

Další jarní dvojhvězdu najdeme v souhvězdí Lva. Jmenuje se Algieba (Leonis, ADS 7724, 1424) a patří taktéž mezi notoricky známé skvosty dvojhvězdné oblohy. Ale ne, o Algiebu se bát nemusíme, ta se nám z jarního nebe jen tak neztratí. Právě se totiž blíží do *apastra*, a vzhledem k její periodě ($P = 619$ let) jí to ještě nějakou tu chvíli potrvá. Apastron je zákony nebeské mechaniky naplánován na rok 2052, maximální vzdálenosti mezi složkami však dvojhvězda dosáhne až roku 2061 — bude to 4.55". Už dnes však vzdálenost složek činí 4.38"; k žádné podstatnější změně tedy již nedojde, a Algieba tak bude vcelku širokou dvojicí jarního nebe ještě něco přes dvě století. Také na ryze zimní části oblohy máme na nejbližší století o jednu dvojhvězdu vystaráno. Je jí další notorický skvost, tentokrát dvojice ze souhvězdí Blíženců — Castor (Geminorum, ADS 1675, 1110), který se od roku 1980 opět rozšiřuje, takže bude dostupný stále menším a menším dalekohledům. Periastrum prošla složka B kolem roku 1960, takže i přes to, že v přesných *elementech dráhy* zatím není zcela jasno (uvádíme obě efemeridy — nejprve Mullerovu, pak Rabeho), máme se na co těšit.

T [rok]	ρ ["]	θ [°]
1995	3.5	72
2000	4.0	67
2005	4.4	63
2010	4.8	60
2015	5.2	57
2020	5.6	55

Tabulka 3. Castor (Müller, 1956)

T [rok]	ρ ["]	θ [°]
1995	3.4	67
2000	3.8	61
2005	4.2	57
2010	4.6	54
2015	4.9	50
2020	5.2	48

Tabulka 4. Castor (Rabe, 1958)

Počátkem ledna tohoto roku došlo k průchodu jedné dvojhvězdy periastrum také v souhvězdí Velké medvědice. Systém pod vlastním jménem Alula Australis je znám spíše jako UMa (ADS 8119, 1523). O jejím oběžném úprku se autor zmiňoval již před dvěma lety v časopise Kozmos, kde byla publikována také její orbita, takže se zde omezíme jen na konstatování, že okamžik minimální vzdálenosti mezi složkami nastal v listopadu roku 1992, kdy byl na rozšípnutí dvojhvězdy zapotřebí refraktor o průměru alespoň 170 mm, a že v současné době by již měly být složky od sebe vzdáleny natolik, aby je bylo možno rozlišit v patnácticentimetrovém refraktoru. Pro pozorovatele, kteří si oblíbili první teplo jarních nocí a nemají k dispozici zrovna největší dalekohled, tu máme bonbónek v podobě dvojhvězdy Bootis (ADS 9413, 1888). Moc pěkná dvojhvězda v barvě složek žluté a oranžové je vděčným objektem pro menší dalekohledy. Apastrum prošla v polovině roku 1984; nyní se velmi pomalu blíží do periastra, kam se ovšem dostane až v roce 2059. Úkol pro vás: jakým nejmenším dalekohledem se vám ji ještě podaří rozlišit?

Z dalších dvojhvězd, jejichž

složky se právě pohybují daleko od sebe, bude patřit na jarní oblohu soustava 44 Bootis (ADS 9494, 1909). Její *zdánlivou orbitu* vidíte na obrázku č. 2, přesto však dodáme také několik čísel. Tato dvojhvězda se v současné době postupně rozšiřuje, a bude se rozšiřovat až do lokálního maxima v roce 2007, kdy by měla být rozlišitelná už i v Zeissovském 63-mm objektivu. Oproti tomu periastrum dvojhvězda projde v roce 2038, a k jejímu rozlišení zde bude zapotřebí alespoň 66-cm objektiv.

T [rok]	ρ ["]	θ [°]
1995	2.0	51
2000	2.2	53
2005	2.4	55
2010	2.3	57
2015	2.2	60

Tabulka 5. 44 Bootis (Heintz, 1963)

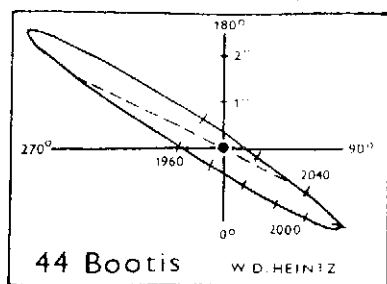
Známa vizuální dvojhvězda 70 Ophiuchi (ADS 11046, 2272), jedna z dvojic s nejpřesněji určenými elementy, se postupně rozšiřuje a měla by se stát binarovou (či aspoň sometovou) dvojhvězdou. Své menší přístroje na ni můžete začít mířit už od letošního léta.

T [rok]	ρ ["]	θ [°]
1995	2.5	168
2000	3.8	148
2005	4.9	138
2010	5.7	131
2015	6.3	126

Tabulka 6. 70 Ophiuchi (Strandt, 1952)

Poslední dvojhvězdu, na které by mohlo být něco zajímavého, je 61 Cygni (ADS 14636, 2758), po Slunci úplně první hvězda, u které byla změřena její paralaxa (Bessel, 1838). V současnosti se pohybuje kolem *apastra*, a vzhledem k tomu, že vzdálenost jejích složek je rovných 30" (hvězdné velikosti jsou 5.5 a 6.3 magnitudy), musí být nádherně rozlišitelná v sebemrňavějším triedru. Vyčkáte-li do léta

— kvůli této dvojhvězdě spěchat nemusíte, má oběžnou periodu 653 let — můžete se na ni tím svým “divadelním kukátkem” podívat a pak mi o tom napsat.



Obr. 2 - 44 Bootis

Na vaše zážitky z pozorování podle kalendáře se budu těšit. □

USA a Rusko uvažují o výpravě k Plutu

Na nejvzdálenější známé planetě Sluneční soustavy se chystají výrazné změny. V důsledku velké excentricity své dráhy se Pluto výrazně vzdaluje od Slunce. S poklesem teploty začne v dohledné době slaboučká atmosféra kondenzovat a led tak zakryje část povrchových útvarů - a to již kolem r. 2010. “Pokud se rychle nerozhodneme, tak další možnost pozorovat Plutovu atmosféru a povrch budeme mít až za dva a půl století,” tvrdí odborník Rich Terrile z JPL.

Terrile patří do týmu vědců a inženýrů pracujícího na návrhu vypuštění kosmické sondy k Plutu před kolapsem atmosféry. Uvažují o ekonomické, cílené výpravě známé pod názvem Pluto Fast Flyby (rychlý průlet kolem Pluta), který počítá se dvěma sondami k Plutu v r. 2004 a 2006. Dvojice sond by letěla odděleně po dobu 14 měsíců a poté by pozorovala navzájem opačné strany planety a jejího souputníka Charona.

Tým se snaží nalézt cestu ke zlevnění celého projektu; mohla by jí být spolupráce s Ruskem.

Vedoucí projektu Robert Stachle říká, že největší ekonomický přínos by Rusko nabídlo dvěma raketami Proton. Důkladné a vysoce spolehlivé Protóny jsou ve své kate-

gorii nejlacinější nosiče na světě. Jiný ruský příspěvek by představovaly dvě sondy s tvrdým přistáním na Plutu - “drop Zond”, které by shromážďovaly data o atmosféře Pluta a fotografovaly by zblízka jeho povrch až do svého dopadu. Každá PFF sonda by nesla tuto subsondu. Informace ze subsond by na Zemi předávaly sondy PFF po svém průletu soustavou Pluto-Charon.

Podle *Astronomy* 1/95
přeložil Jaroslav Soumar

Pátrání po kosmických rytmech

Charles Hartley

Před několika roky jsem si koupil program pro simulaci oblohy. Umožňuje znázornění pozic těles Sluneční soustavy na pozadí hvězd v zadaném čase na daném pozorovacím místě. Nepoužíval jsem jej pouze pro plánování svých pozorování, ale příležitostně i pro seznámení se se změnami oblohy v průběhu času.

Jednoho odpoledne jsem zjišťoval, jakou dráhu ukazuje Venuše pozorovateli obrácenému k západu. Hvězdy jsem pominul a sledoval jsem dráhu Venuše v 18h po dobu několika let. Záhy jsem seznal, že Venuše vytváří malé kličky nad a pod horizontem.

Kličky nad západním obzorem odpovídaly době, kdy Venuše byla Večernicí. Naopak v době Jitřenky byly kličky pod západním horizontem. Jak jsem pozoroval kličky, které se pohybují tam a zpět na obrazovce překrývaly, objevil jsem záhy i jednu zajímavost. Po osmi celých rocích se Venuše pohybovala zpět tou samou dráhou, jako osm let před tím! Rychle jsem si uvědomil, že celistvost kliček za celý rok je signifikantní. Po uplynutí jednoho roku je hvězdné pozadí vždy na stejném místě oblohy vzhledem k neměnnému pozorovacímu místu a jeho horizontu. A po osmi celých rocích není

Venuše pouze na stejné výšce a azimutu, ale i na stejném místě mezi hvězdami. Zapnul jsem si hvězdy a potvrdil si tento efekt. Například - Venuše se vyskytuje v Rybách, právě nad západním obzorem, v 18h dne 4. 4. 1993. Přesně po osmi rocích, v 18h dne 4. 4. 2001, bude na tomtéž místě v souhvězdí Ryb - a i tehdy nad západním obzorem.

Brzy jsem poznal, že jsem tento objev neučinil jako první. Staří Mayové byli podle záznamů bystrými pozorovateli planet. Jejich důležité obřady byly často spjaty s planetárními úkazy. Tabulky dat, která jsou spjata s polohou a pozorováním Venuše, ukazují jednoznačně, že Mayové si byli vědomi periodicity, kterou jsem našel. Spojovali totiž Venuši s číslem osm. To je doloženo mj. i na jedné z chrámů v Uxmale v Mexiku, kde je Venuše vedle čísla 8. Nasimuloval jsem další osmiletou periodu a opět kličky reprodukovaly samy sebe. Nuže, kdokoliv bude potřebovat spočítat polohu Venuše na obloze, stačí mu mapy, které budou pokrývat kterékoliv osmileté údobí a triviální počty - odečítání násobků osmi od daného data.

Jsem předplatitelem S&T po dobu deseti let, takže mám doma 10 Sky-gazer's Almanaců, který vychází v každém lednovém čísle pro nadcházející rok. Verifikoval jsem svůj objev i tady - a skutečně, v rocích 1987 a 1995 ukazovaly mapy pro východ a západ Venuše stejnou křivku. Tedy, pokud budu hledat kdykoliv ve svém životě polohu Venuše, stačí mi těchto deset lednových čísel S&T. Podobně to muselo být u Mayů, i když, pravda, jejich kněží S&T neodebírali.

Hned po tomto objevu jsem se vrátil ke svému počítači, abych zjistil, jestli podobná periodicitá je i u Marsu. Zadal jsem jedno datum a čas 18h a zatím jsem trochu počítal. Je známo, že opozice Marsu se opakují po 780 dnech neboli 2,315 rocích - to je totiž synodická perioda. Dává nějaký násobek této periody násobek zemského roku - tedy je celočíselný? S pomocí kalkulačky jsem zjistil, že to nastává pro 15ti násobek, což je