

POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis * ročník 20 * číslo 3/2012



SLOVO ÚVODEM. Třetí Povětroň otevíráme veselým článkem, který sepsali členové astronomického kroužku. Myslím, že sami autoři budou mít radost, až se na něj za deset – dvacet let opět podívají. Zprávu o našem observačním výjezdu na Šerlich dobrovolně sepsal Radek Mrllák a připojil i náladovou fotografii.

Pokud jste ještě nenavštívili hvězdárnu v Prostějově, přečtěte si o ní alespoň krátký článek Jaromíra Ciesly. Na hvězdárnách se občas konají i kuriózní společenské akce a o jedné takové píše Petr Horálek.

Děni na červnové obloze bezpochyby dominuje Venuše. Ostatně lze předpokládat, že se v dalším čísle objeví záplava článků o pozorování jistého vzácného úkazu. Nakonec připojujeme drobné upozornění na nová skripta.

Miroslav Brož

Obsah

strana

Kroužkaři: <i>Jak vznikají astronomové</i>	3
Radovan Mrllák: <i>Březnový výjezd na Šerlich</i>	5
Jaromír Ciesla: <i>Prostějovská hvězdárna</i>	7
Petr Horálek: <i>Svatba na hradecké hvězdárně</i>	9
Jaromír Ciesla: <i>Sluneční hodiny prvního kvartálu roku 2012</i>	10
Petr Horálek, Martin Cholasta: <i>Děni na letní obloze</i>	14
Petr Horálek: <i>Vzácný přechod Venuše</i>	16
Miroslav Brož: <i>Skripta Stavba a vývoj hvězd</i>	20

Titulní strana — Aktuální snímek většiny členů astronomického kroužku, kam v roce 2012 patřili: Michal Brixí, Pavel Faltys, Jan Spiššák, David Hlava, Viktor Hájek, Kateřina Šimonová, Daniel Kocman, Adam Natanek, Jakub Antonín, František Mašek, Filip Papež, Vojta Tlustý, Vojta Květenský, Aleš Horáček, David Votroubek, Veronika Strnadová a Martin Petrovický. K článku na str. 3.

Povětroň 3/2012; Hradec Králové, 2012.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (2. 6. 2012 na 256. setkání ASHK)

ve spolupráci s **Hvězdárnou a planetáriem v Hradci Králové**

vydání 1., 20 stran, náklad 100 ks; dvouměsíčník, MK ČR E 13366, ISSN 1213-659X

Redakce: Miroslav Brož, Martin Cholasta, Josef Kujal, Martin Lehký,

Miroslav Ouhrabka, Lenka Trojanová a Miloš Boček

Předplatné tištěné verze: vyřizuje redakce, cena 35,- Kč za číslo (včetně poštovního)

Adresa: ASHK, Národních mučedníků 256, Hradec Králové 8, 500 08; IČO: 64810828

e-mail: <ashk@ashk.cz>, web: <<http://www.ashk.cz>>

Je středa, čtyři hodiny odpoledne a v kinosále hvězdárny v Hradci Králové začíná jedno z dalších setkání kroužku. My, co jsme se zde sešli, jsme kroužkaři. Věkem od pětky do devítky. Baví nás astronomie, chceme přijít na všechna tajemství, kterými vesmír oplývá. Máme své dva vedoucí: Velkého Kruha Karla Zubatého a Kružnici Lenku Trojanovou.

Říci přesně, co na kroužku děláme, je těžké; to se musí zažít. Je toho strašně moc. Na kroužku se můžete něco opravdu zajímavého dozvědět. Třeba o různých měsících a planetách, nebo také o kosmonautice. Někdy vyjde počasí a pozorujeme planety nebo Slunce pomocí hvězdářského dalekohledu. Prostě náš kroužek není jenom učení, je tu skvělý kolektiv, každý tu zapadne.

Nás kroužkařů je celkem osmnáct. Ti nejmladší chodí do páté třídy, nejstarší Michal je už na střední škole. Někteří z nás netrpělivě čekali, až budou dostatečně staří, aby mohli začít kroužek navštěvovat. Jako třeba Dan Kocman: „Už od dětství jsem měl rád vesmír. Místo pohádek mi mamka četla encyklopedii o vesmíru. Asi v sedmi letech jsem toužil chodit do nějakého astronomického kroužku. Tak mi mamka vyhledala, že právě na hvězdárně v Hradci takový kroužek je. Tak jsem tady.“

Ještě déle se načekal David Hlava. Na kroužek chtěl chodit už od čtvrté třídy, nakonec ale rodiče umluvil až v šestce. Úplně jinak na tom byl Michal Brixí. Jak říká: „Nejdřív jsem váhal, protože mi přišlo zbytečné chodit na jakýkoliv kroužek, když si vše mohu přečíst v knihách. Přesto jsem několikrát zašel na program pro děti, který každou sobotu pořádá hvězdárna. Tam jsem se také o kroužku dozvěděl a dostal nabídku, abych přišel. Na mém prvním kroužku jsme zrovna měli přednášku o meteoritech. Zůstal jsem dodnes.“

Kuba Antonín (podobně jako Franta Faltys) slovo kroužek poprvé zaslechl, když byl na Noci vědců, a začal hned chodit. Dnes má dvaceticentimetrový dalekohled a pozoruje, jak je to možné. Aleši Horáčkovi je třináct let a kroužek si našel sám pomocí internetu. Honza Spišák zase na hvězdárnu přišel se školou. Asi toho hodně věděl, protože zaujmul pána, který je provázek, a ten mu doporučil navštívit kroužek.

Se školou poprvé navštívil hvězdárnu i Martin Petrovický: „Bylo to ve třetí třídě s družinou. Od toho okamžiku mě začala astronomie bavit, protože to, co jsem slyšel během návštěvy hvězdárny, bylo strašně zajímavé. Začal jsem se těšit, až budu v páté třídě a až budu moci chodit do kroužku.“ Snad nejzvláštnější cestou přišel do kroužku Ondra Květenský: „Spolužák ve škole má otce, který pracuje na hvězdárně. Ten mi o kroužku řekl a já hned věděl, kam chci chodit ve středu odpoledne.“

Když se nás zeptáte, co se nám na kroužku líbí nejvíc, většina z nás okamžitě vykřikne: všechno! Kuba dodává, že asi úplně nejvíc ta atmosféra. Pak také samozřejmě pozorování dalekohledem. Všichni se schodneme, že pozorování by mohlo být klidně ještě víc, protože jak říká Michal: „Nastavit dalekohled je docela věda, ale pozorování stojí za to.“ Kdyby vás zajímalo, co je při pozorování podle nás nejdůležitější, odpověď dostanete do vteřiny. Jasno a klidná atmosféra, pak také dobrý zrak a odhad. Nastavit dalekohled je, jak už bylo řečeno, poměrně těžké, ale když už to pochopíte. . .

Mluvit, poslouchat a dozvídat se něco o astronomii a vesmíru vůbec nás baví. Samozřejmě máme i další záliby. Většinou každý z nás nějaké jiné. Dohromady je to pořádně různorodý seznam: judo, skaut, fotbal, ping pong, potápění, psaní románů, plavání, Minecraft, sběratelství, zpěv, kytara a mnoho dalších. U někoho astronomie co do oblíbenosti stoprocentně vede, vypadá to tedy, že budoucnost hvězdáren je v tomto ohledu zachráněna. Jak nám totiž Karel s Lenkou říkali, skoro všichni odborní pracovníci hvězdárny v Hradci do stejného kroužku jako teď my, chodili také — i když je to už dávno.

Při tom chození vyváděli na hvězdárně všelijaké legrácky a vtípky. Tato skutečnost je pro nás velmi inspirativní. Tak například bývalý kroužkař Adam Volek na jednom kroužku zcela vážně hovořil o tom, jak objevil sto exoplanet. Nikdo mu nevěřil. Poslal nás ať se jdeme kouknout na počítaadlo exoplanet, které visí v hale hvězdárny. A opravdu, na počítaadle bylo číslo o sto větší než posledně! Všichni jsme se rozesmáli. Bylo jasné, že Adam při minulém kroužku počítaadlem otočil a nikdo si toho za těch čtrnáct dní nevšiml :)

Pokud někdy zavítáte na náš astronomický kroužek, nezapomeňte se těšit i na přestávku. Ta je totiž výbornou příležitostí k prolézání temných koutů budovy hvězdárny. Je zajímavé, jak obrovské množství divných a prozkoumání hodných předmětů tu lektori hvězdárny mají odložené. Nedávno jsme o přestávce rozebírali, co kdybychom potkali kouzelnou babičku, která nám splní jakékoliv přání. Kdyby náhodou některá kouzelná babička četla Povětroň, připojujeme pro jistotu seznam přání.

Zálesák by chtěl být kosmonaut a vlastnit raketu s nadsvětelným pohonem. Říkali jsme mu, že to by musela být babička z jiného vesmíru, protože v tom našem nadsvětelná rychlost neexistuje, a tak pro jistotu připojil ještě nějaké splnitelné přání, a to být astronomicky bohatý. Mít vesmírnou loď je vůbec jedno z našich nejpreferovanějších přání. Přál by si ji i Franta Faltys. Dan Kocman by se spokojil s raketoplánem Discovery. Kdybyste tedy někdy četli v novinkách o zmiizení raketoplánu z Národního muzea letectví a astronautiky ve Virginii, hleďte u Kocmanů na zahradě. Martin Petrovický si uvědomil, že to s tou vesmírnou lodí nebude jen tak, a přál by si tedy mít tělo, které bude schopné přežít a rychle cestovat ve vesmíru. Dan Květenský by si přál odpovědi na otázky. Honza Spiššák preferuje být na některé z odlehlých observatoří v nadmořské výšce 3 až 4 tisíce

metrů. Být profesionálním astronomem je přání Michala Brixího. Hej kluci! Tyhle dvě přání si klidně splňte sami! Stačí pevně odhodlání. Mezi splnitelná se řadí i přání kolegy Maška: mít vlastní planetu jménem Minetopic. A pozor! Kuba Antonín by si přál ideální pozorovací podmínky navždy. Pak také hvězdárnu s ročním rozpočtem padesát miliard Kč. Abyste nenabylí dojmu, že jsme nenapravitelní idealisti, připojujeme doslovné a nezkrácené přání Aleše Horáčka: „Upřímně, nemyslím, že bych potkal kouzelnou babičku. Ale kdyby se svět doopravdy zbláznil, tak bych si přál být hlavní hlavou společnosti NASA, abych tuto agenturu nejdříve vytáhl z dluhů a poté začal s tvorbou nových projektů na téma hledání života ve vesmíru a rozvoj vesmírných plavidel.“

Přejte nám zdar!

Březnový výjezd na Šerlich

Radovan Mrllák

Na březnové schůzi ASHK jsme se domluvili, že bychom mohli vyrazit na noční pozorování na Šerlich do Orlických hor. Datum vzhledem k novu padl na 23. března. Jelikož počasí docela přálo, 22. 3. dorazil prostřednictvím mailové konference členů ASHK upřesňující mail od Martina Cholasty. Sraz 23. 3. v 19 h 30 min, místo setkání velké parkoviště pod Masarykovou chatou.

Výjezd se nakonec uskutečnil v počtu čtyř členů ASHK, jmenovitě jel Martin Cholasta, Mirek Brož, Miloš Boček a moje maličkost. Přístrojové vybavení, které jsme měli k dispozici, čítalo Dobson 300/1500 mm, binar 25×100 a pár menších triedrů. Po příjezdu jsme byli naprosto rozčarováni ze světelného znečištění. Z polské strany totiž neskutečně svítila sjezdovka a znehodnocovala oblohu až do výše 60–70 uhlových stupňů. Jinak parkoviště je pěkné místo, chráněné ze tří stran stromy před větrem. Chvilí před devátou hodinou sjezdovka konečně zhasla a mohli jsme začít s pozorováním. Jupiter byl už nízko, schovaný za stromy, ale viděli jsme Venuši, která těsně vykukovala, a také Mars, na kterém byly slušně vidět albedové útvary. Další planetou byl Saturn i s měsíci. Jak Martin později dohledal, viděli jsme Titan, Enceladus, Dione, Tethys a Rheu. Samozřejmě jsme si nemohli nechat utéct kometu Garradd, která se tou dobou nacházela v souhvězdí Velké medvědice.

Další z objektů byla Rozeta (NGC 2237 až NGC 2239), difuzní mlhovina viditelná až s UHC filtrem, spolu s otevřenou hvězdokupou NGC 2244. Poté planetárka Eskymák (NGC 2392), na které mi Miloš ukázal, jak mizí při přímém pohledu, což je způsobeno různou koncentrací tyčinek na sítnici. Zbytek večera se odehrával zcela v režii Miloše Bočka: nejdřív nám ukázal dvě supernovy, jednak SN 2012aw typu IIP v galaxii M 95 ve Lvu (měla zhruba 13,2 mag), a jednak SN 2012au typu Ib v galaxii NGC 4790 v Panně (o něco slabší, asi 13,4 mag). Následoval kvasar 3C 273 v souhvězdí Panny, nejjasnější ze všech kvasarů a zároveň

první identifikovaný objekt tohoto druhu, a blazar Markarian 421 ve Velké medvědici. Sledovali jsme též spoustu galaxií, ze známějších namátkou M 81 a M 82 ve Velké medvědici; M 104 Sombrero, M 84, M 86 a M 89 v Panně; dvě trojice M 95, M 96, M 105 a M 65, M 66, NGC 3628 ve Lvu a mnohé další. Na řadu přišly i kulové hvězdokupy, například M 3 a M 53.

Zhruba před jednou hodinou ráno jsme pozorování ukončili. Byla to zdařilá noc plná nádherných objektů; rozhodně stojí za opakování.



Obr. 2 — Stopy hvězd zachycené během pozorování na Šerlichu. Foto Radovan Mrlák.

Původně byla v Prostějově hvězdárna zřízena v budově tehdejší chlapecké školy na Husově náměstí, kde sloužila jako veřejná astronomická pozorovatelna. Zkrátka se vyskytly problémy návštěvníků, kteří procházeli budovou školy, s přístupem do pozorovatelny v nočních hodinách. Řešením byl návrh na stavbu samostatné budovy na jiném, vhodnějším místě. Stavbu nové hvězdárny se podařilo prosadit a v roce 1955 bylo započato s její výstavbou. Prvních návštěvníků se prostějovská hvězdárna dočkala v roce 1961. I když ještě nebyla zcela dokončená, začala aktivně pracovat a tato její aktivita trvá již padesát let.



Obr. 3 — Hvězdárna Prostějov.

Hvězdárnu jsem chtěl navštívit již dříve, ale až loni se mi k tomu naskytla příležitost. Plánovali jsme dovolenou na Jižní Moravě a tak jsem se při té příležitosti rozhodl pro cestu přes Prostějov s tím, že zde uděláme přestávku. Hvězdárna se nachází v západní části Prostějova v Kolářových sadech. Z Internetových stránek jsem vyčetl, že je v dopoledních hodinách otevřená. Až na místě jsem však zjistil, že se to týká pouze pro ohlášené návštěvy škol. Zkusil jsem štěstí a zazvonil u branky. Chvilé zklamání byla vystřídaná milým překvapením. Pracovnice hvězdárny, která mi přišla otevřít, mne po mém vysvětlení pustila dále a ochotně provedla budovou i přesto, že čekala školní výpravu. Naše první kroky vedly do prostorné posluchárny. Zde jsem si vyslechl něco o historii a současnosti hvězdárny a také o její návštěvnosti a využití.

Po krátkém úvodu jsme šli do prostoru pod odsuvnou střechou. Zde je umístěno několik dalekohledů. Dostatečný prostor umožňuje uskutečnit pozorování několika



Obr. 4 — Dalekohled Newton 330/3110 pod odsuvnou střechou.



Obr. 5 — Newton 440/2850 pod kopulí.

skupin. Hlavním dalekohledem je Newton se zrcadlem o průměru 330 mm s ohniskovou délkou 3 110 mm, který je umístěn na paralaktické vidlicové montáži a je vybaven hodinovým pohonem. Dále je zde několik přenosných dalekohledů, z nichž největším je Meade LX 200. Jedná se Schmidt–Cassegrain se zrcadlem o průměru 254 mm a ohniskové délce 2 500 mm. Dalekohled je na masivní azimutální vidlicové montáži s možností ovládní přes PC. Z dalších přenosných dalekohledů je zde k dispozici sluneční dalekohled Lunt a několik binarů 25×100 .

Díky laskavé obětavosti mé průvodkyně jsem se dostal i pod kopuli hvězdárny. Kopule má průměr 5,5 m a trochu nešikovně řešený vstup do ní neumožňuje volný přístup pro běžné návštěvníky; je využívána členy astronomického kroužku. Nejdříve jsme vystoupali po strmém schodišti na terasu, odkud jsme se dostali do kopule přes její štěrbinu. Nerad bych odtud v noci kvapně spěchal. Pod kopulí se nachází dalekohled Newton se zrcadlem o průměru 440 mm a s ohniskovou délkou 2 850 mm na paralaktické vidlicové montáži.

Aktivita hvězdárny se zaměřuje hlavně na popularizační a vzdělávací činnost. Kromě akcí na hvězdárně jsou pořádány také akce v okolních obcích, a to jak pro školy, tak i pro různé zájmové skupiny a sdružení. Při hvězdárně pracují dva kroužky (kluby). Klub Hvězdárničků je určen pro děti ve věku 5 až 11 let. Pro starší zájemce ve věku od 10 do 18 let je určen Klub Gemini. Na hvězdárně je rovněž zřízena meteorologická stanice, která zde nepřetržitě pracuje od roku 1973.

Na závěr děkuji své průvodkyni, která ochotně zodpovídala mé dotazy a provedla mne nad rámec svých povinností budovou hvězdárny. Hvězdárně přeji, aby přetrvala nejméně dalších padesát let a aby se dočkala i vytuženého planetária.

Svatba na hradecké hvězdárně

Petr Horálek

V pátek 11. listopadu 2011, v „cimrmanovsky“ dobře zapamatovatelném datu, se oženil známý královéhradecký astronom Martin Lehký se svou dlouholetou přítelkyní Míšou Lehečkovou. Nebývale originální svatba přirozeně vzbudila pozornost nejen místních pracovníků, ale rovněž lokálních médií. Kde jinde by se totiž měl astronom ženit než na hvězdárně. A tak si pár řekl své ano, včetně dalších méně standardních slibů, pod dohledem pracovnice hradeckého magistrátu Elišky Fialové v „rotundě“ královéhradeckého planetária, přímo pod rozsvícenými hvězdami.

Jak sám Martin poznamenal, datum nebylo vybráno náhodně — ve stejný den totiž ženich slaví i svůj svátek, takže není lepšího data pro zapamatování si svého svatebního výročí. A to není vše. V den svatby uplynuly přesně čtyři roky od doby, kdy se pár seznámil. Obřad započal v sounáležitosti s datem 11–11–11 přesně v 1 hodinu odpoledne. Na zlatých snubních prstýncích pak byly vyryty hvězdičky a z vnitřní strany zvláštní kódy, kterým rozumí jen astronomové. Nešlo o nic jiného než o Juliánské datum, jak je již u pozorovatele proměnných hvězd a komet zvykem. Konkrétně 2455877,0, tedy přesný okamžik začátku obřadu ve světovém čase.

Novomanželské fotografie pak vznikaly na fotogenických zákoutích hvězdárny. Mimo kopule či dalekohledy asistovalo i samotné skvrnité sluníčko na projekční ploše. V jeho záři se slunily dvě přeradostné tváře — elegantní ženich a do ruského kožichu oděná skvostná nevěsta. Dodatečně tedy znovu manželům Lehkým

gratuluji a přeji, aby jejich společná cesta životem byla neméně originální jako svatba samotná.



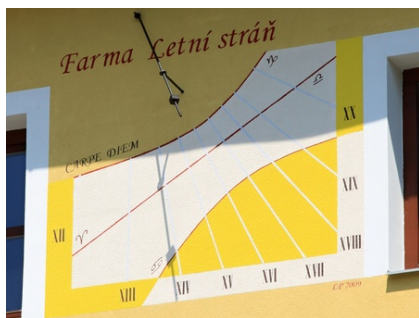
Sluneční hodiny prvního kvartálu roku 2012

Jaromír Ciesla

Za první tři měsíce roku 2012 se náš katalog rozrostl o 44 nových záznamů slunečních hodin. Z tohoto počtu bylo 25 domácích a 19 zahraničních.

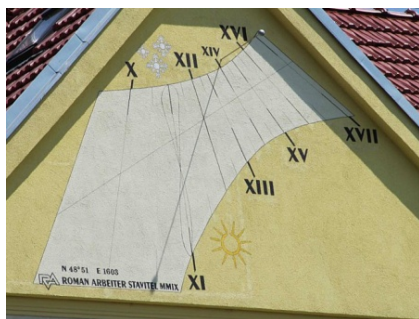
Za hodinami z prvního místa musíme do Děčína, na farmu Letní stráň. Na základě došlých hlasů byly hodnoceny počtem 23 bodů. Na první pohled jsou to velice jednoduché svíslé sluneční hodiny umístěné na stěně s azimutem asi 40°. Pro takto natočenou stěnu bývá problém v uchycení šikmého ukazatele neboli polosu, který musí být rovnoběžný se zemskou osou. Čím více se stěna odklání od jihu, tím více se ukazatel ke zdi přiklání. Pro východní nebo západní stěnu je ukazatel rovnoběžný se stěnou. Polos je vybaven nodem, pomocí kterého lze určit polohu Slunce v zodiaku. Označení číselníku je od 12. do 22. hodiny. Jelikož číslování odpovídá letnímu času, je poledni přiřazena 13. hodina. Číselník je kromě přímky pro rovnodennosti doplněn hyperbolami letního a zimního slunovratu. Nad horní hyperbolou je latinský text „Carpe diem“ znamenající „Užívej dne“. Sklon rovnodennostní přímky závisí na natočení stěny. Zatímco pro jižní stěnu je

vodorovná, v případě, kdy jde přesně o východní nebo západní stěnu, dosahuje maximální sklon; ten se rovná zeměpisné šířce stanoviště. Je to z toho důvodu, že se tato přímka nachází v rovině rovníku.



Obr. 6 — Děčín-Velká Veleň.

Další svislé sluneční hodiny jsou na první pohled podobně orientované jako ty v Děčíně. Hodnocené jsou ale nižším počtem 16 bodů. Přesto si uhájily druhou příčku v našem žebříčku. Konstruktor zde nepoužil polos jako poskytovatele stínu, ale je zde pouze nodus umístěný na konci tyčky kolmo orientované ke zdi. Toto řešení bývá také docela časté a je konstrukčně snazší než použití šikmého ukazatele. Při odečítání času se zde nesmíme nechat mýlit stínem tyčky, neboť ta je pouze konstrukčním prvkem. Směrodatným ukazatelem času, a současně také polohy Slunce v kalendáriu, je stín nodu, nebo konce tyčky, není-li nodus použit. Rozsah číselníku je X–XII–XVII s ryskami po půl hodině. Hodinová ryska pro XI. hodinu je doplněna analemou. Plocha číselníku je ohraničena hyperbolami pro letní a zimní slunovrat. V levém dolním rohu jsou informace o autorovi, poloze stanoviště a roku 2009, kdy byly zhotoveny.



Obr. 7 — Znojmo, Sokolská 42.

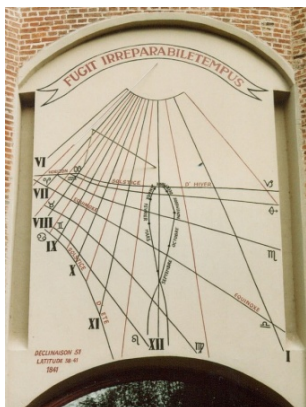
Nejčastěji se setkáváme se svislými, méně často s vodorovnými slunečními hodinami. Poměrně vzácné jsou však sluneční hodiny, jejichž číselník je vynesena na obecně orientované rovině. Jedny takové se nacházejí v Brně na ulici Drobnoho 307, nad parkovištěm. Hodiny bývají označovány jako inklinální a jelikož spádová přímka není v rovině sever — jih, počítají se navíc k hodinám s azimutem. Přestože hodiny vypadají prostě, jde o značný oříšek z hlediska vynesení hodinových čar a také z důvodu konstrukce a správného nasměrování šikmého ukazatele. Tyto hodiny skončily se 13 body na třetím místě.



Obr. 8 — Brno, Drobnoho 37.

Velmi pěkné provedení zahraničních svislých slunečních hodin můžeme spatřit na severu Francie, v městečku Renescure. Hodiny se nalézají na téměř JV orientované zdi zámku Philippe de Comynes, který v současnosti slouží jako radnice. Pracovní rozsah je od šesté do půl druhé s dělením po půl hodině. Polední hodinová čára je doplněna o analemu s vyznačenými měsíci. Plocha číselníku je dále vybavena sedmi datovými čarami, které jsou označeny glyfy znamenající zvěrokruhu a názvy křivek pro rovnodennost a slunovraty. Jako ukazatel je použit polos, jehož konec slouží jako nodus. Hodiny si vysloužily 22 bodů, a tím i první místo. Latinský nápis „Fugit irreparabiletempus“ nad číselníkem lze přeložit jako „Čas nenávratně letí“. V levém dolním rohu je odkaz k azimutu stěny „Declinaison 51“, souřadnice „Latitude 38–41“ a rok „1841“, kdy byly hodiny vytvořeny.

Sluneční hodiny jako glóbus? Proč ne. A ještě k tomu se získkem 19 bodů skončily na druhém místě. Právě na provedení těchto slunečních hodin jsou velice dobře patrné principy měření času pomocí Slunce. Glóbus je zhotoven z kamene a je napevno ustaven na sloupku. Jeho ustavení musí být takové, aby osa glóbu byla rovnoběžná se zemskou osou a místní poledník byl v jedné rovině s jemu odpovídajícím poledníkem na glóbu. Na glóbu jsou vyznačeny poledníky v odstupech po 15°, rovník a obratníky Raka a Kozoroha. Hodiny jsou vyznačeny římskými



Obr. 9 — Renaissance, Chteau-Fort.



Obr. 10 — Púchov.

číslicemi od I do XXIV podle poledníků, přičemž XII koresponduje s místním poledníkem. Na polární ose je otočně uchycená oblouková kulisa doplněná stínovým ukazatelem. Použití je jednoduché. Za slunného dne natočíme kulisu tak, aby jí vržený stín byl co nejtenčí. Podle jeho polohy mezi poledníky můžeme přímo odečíst čas. Podle polohy stínu špičky stínového ukazatele můžeme rovněž určit polohu Slunce v pásu mezi obratníky. Na kulové ploše je ještě jedna kružnice, která patří horizontu. Tato kružnice nám může sloužit jako vodítko pro určení přibližné doby východu a západu Slunce pro určité datum. Další vlastností těchto hodin je, že na glóbus svítí Slunce stejně jako na Zemi. Máme tak přehled, kde Slunce vychází, vrcholí nebo zapadá, kde je den a kde noc. Samozřejmě jen za slunečného dne. Tyto velice zajímavé kulové sluneční hodiny můžeme spatřit v Púchově.

Graficky velice zdařilé svislé sluneční hodiny se nacházejí ve Švýcarském Grenchenu na ulici Allerheiligenstrasse. Hodiny, ač jsou bohatě graficky zdobené, nepůsobí „přelácaným“ dojmem. Rozsah číselníku je IV–VII–VIII s dělením po půl hodině. Podle rozsahu číselníku lze usuzovat na stěnu, která je natočena k JJV. Kromě římských číslic jsou rysky označené také arabskými číslicemi. Jako ukazatel je použit polos, který má ale zřejmě špatný sklon. Hodiny sice získaly jenom 14 bodů, i to jim však stačilo na třetí místo.



Obr. 11 — Grenchen, Allerheiligenstrasse.

Závěrem děkuji všem pěti dobrovolníkům, kteří si našli chvilku času na zhodnocení přírůstků, a připomínám, že uzávěrka druhého kvartálu bude již 30. června. Do hodnocení může každý volně vstoupit tak, že si na adrese našeho katalogu (http://www.astrohk.cz/slunecni_hodiny.php) prohlédnete hodiny, jež byly nově objevené za poslední tři měsíce. Doporučuji volbu obrazového náhledu. Potom již jen stačí vybrat 3 až 5 hodin, které vás zaujaly, a jednoduše je oznámkovat jako ve škole. Tuzemské a zahraniční hodiny hodnotíme zvlášť. Nejlepší dostanou jedničku, další dvojku až pětku. Já nakonec shromáždím vaše známkování, které mi zašlete do 6. července na adresu (j.ciesla@quick.cz), a přiřadím body. Hodiny, které od vás dostanou jedničku, získají 5 bodů, a tak postupně až po ty s pětkou, které obdrží jen jeden bod.

Děni na letní obloze

Petr Horálek, Martin Cholasta

Červnové úkazy na obloze samozřejmě začneme přechodem Venuše přes sluneční kotouč. Úkaz budeme pozorovat v ranních hodinách ve středu 6. června. Venuše se bude po východu Slunce nacházet na jeho horní polovině a postupně se bude sunout k pravému hornímu okraji. Slunce vychází okolo 4 h 50 min SELČ

a úkaz končí v 6 h 55 min SELČ odchodem Venušina kotoučku ze Slunce. Více o tomto extrémně vzácném úkazu najdete v samostatném článku Petra Horálka.



Obr. 12 — Seskupení planet a Měsíce 26. 6. 2012.

Od 25. do 28. června budeme moci nad jihozápadním obzorem ve večerních hodinách pozorovat pěkné seskupení Měsíce, Marsu, Saturnu a Spiky.

V červenci nás čeká několik zajímavých konjunkcí na ranní obloze, kam se Venuše přesune po červnovém přechodu přes Slunce. Hned 9. července se planeta přiblíží na vzdálenost $0,9^\circ$ k Aldebaranu. Toto seskupení planety a hvězdy budeme moci spatřit nad východním obzorem.

Zajímavé seskupení těles si budeme moci prohlédnout od 14. do 16. července na ranní obloze nad východním obzorem. Zde se současně budou nacházet Měsíc, Venuše a Jupiter. Vše bude doplňovat Aldebaran a otevřená hvězdokupa Plejády. U Jupiteru se bude také nacházet planetka Vesta a trpasličí planeta Ceres. Ty však budou vidět pouze dalekohledem. V neděli 15. července budeme v ranních hodinách svědky mimořádného úkazu — zákrytu Jupiteru i jeho satelitů Měsícem. Vstup Jupiteru za Měsíc začíná okolo 3 h 39 min SELČ a výstup pak okolo 4 h 20 min SELČ. Přesný čas se liší v minutách podle toho, kde se zrovna budete nacházet.

Večer 24. a 25. července budeme moci, pro změnu nad západním obzorem, obdivovat seskupení Měsíce, Marsu a Saturnu.

V srpnu nás jako každoročně čeká meteorický roj Perseid. Jejich maximum nastává 12. srpna před půlnocí, a protože nebude rušit Měsíc, bude se zcela jistě na co těšit. Od 11. do 14. srpna opět proběhne nebeské setkání Měsíce, Venuše, Jupiteru, Aldebaranu a Plejád. Nízko nad východním obzorem se zde bude nacházet i planeta Merkur.



Obr. 13 — Zákryt Jupiteru Měsícem 15. 7. 2012.



Obr. 14 — Seskupení planet a Měsíce 13. 8. 2012.

Vzácný přechod Venuše

Petr Horálek

Na časně ranní obloze ve středu 6. června 2012 budou Češi moci spatřit přibližně poslední dvě hodiny vzácného astronomického úkazu — přechodu Venuše přes Slunce. Za použití bezpečných filtrů se při pohledu na Slunce bude na jeho pravém horním okraji promítat pomalu se sunoucí temný kotouček planety Venuše. Vzácného úkazu se pravděpodobně nikdo v současnosti žijící již nedočká, další totiž nastane až v prosinci roku 2117.

Přechod Venuše přes Slunce nastává v okamžiku, kdy se planeta Venuše postaví do přímky mezi Zemí a Sluncem. Venušina dráha je vůči rovině zemské dráhy

skloněna o $3,4^\circ$. Slunce, které v rovině zemské dráhy leží, je při pohledu ze Země úhlově přibližně 7krát menší, takže se Venuše v drtivé většině případů přechodu Slunci vyhne a na obloze projde nad nebo pod ním. K vzácným příležitostem, kdy se planeta ocitne mezi Zemí a Sluncem, a promítne se tak na sluneční kotouč jako temná kruhová skvrna, dochází vždy ve dvojici po 8 letech a poté po více jak stoletém čekání. Přesněji vždy nastanou dva přechody v červnu, oddělené osmiletou pauzou, a po dlouhé době dva prosincové, se stejnou osmiletou prodlevou. Mezi červnovými a prosincovými dvojicemi přechodů uběhne 105,5 roku dlouhá doba. Od prosincových do dalších červnových je třeba čekat ještě déle, a to 121,5 roku. Výjimkou je, když jedna série končí, pak daný přechod nenastane a je zapotřebí čekat o 8 let déle. K poslední prosincové dvojici došlo na konci 19. století, v letech 1874 a 1882. První ze současných dvou přechodů jsme mohli v celém průběhu pozorovat 8. června 2004. Střední úkaz je tedy druhý z této červnové dvojice. Po ní bude třeba čekat přes 105 let, další dva přechody nastanou 10./11. prosince 2117 a 8. prosince 2125.

V historii byl přechod Venuše studnicí významných objevů. O možnosti samotného přechodu se začalo spekulovat za dob rozkvětu habsburské monarchie. Známy astronom JOHANNES KEPLER se v roce 1627 pravděpodobně jako první na světě správně zamýšlel nad tím, že podobně jako Měsíc přechází přes Slunce a způsobuje jeho zatmění, musí i Venuše před Sluncem za příhodných podmínek přejít, neboť Venuše obíhá uvnitř zemské dráhy. Úkazu se však nedožil — zemřel v roce 1630, pouhý rok před prvním z prosincové dvojice přechodů v 17. století. Úkaz byl navíc viditelný z Asie a Tichomoří, kam se zpráva o Keplerově výpočtu nedostala. První pozorování tak pochází až od geniálního anglického matematika JEREMIAHA HORROCKSE, který Venuši na slunečním kotoučku zastihl v díře mezi oblaky devět let po Keplerově smrti, 4. prosince 1639.

Důležitý milník ve výzkumu Venuše přinesl přechod z roku 1761. Ruský astronom MICHAEL LOMONOSOV si na začátku i na konci úkazu všiml, že se Venušín kotouček protahuje do tvaru kapky směrem k vnitřnímu slunečnímu okraji. Vyslovil správně hypotézu, že za úkazem by mohl stát výskyt atmosféry obklopující planetu. Díky další významné osobnosti astronomie, anglickému královskému astronomovi EDMUNDU HALLEYMU, se při pozdějších přechodech postupně podařilo s poměrně vysokou přesností určit vzdálenost mezi Zemí a Sluncem, tedy *astronomickou jednotku*. Vědci vycházeli z toho, že na různých místech na Zemi nastávají počáteční a závěrečné fáze úkazu v jiný čas a rovněž věděli, jak jsou od sebe jejich pozorovací stanoviště daleko. Ze 3. Keplerova zákona již znali poměry vzdáleností těles ve sluneční soustavě. Z těchto veličin se jim v průběhu 18. a 19. století skutečně podařilo vzdálenost změřit, ovšem chyba měření zaostávala daleko za očekávanými.

První výsledky pocházely z přechodů v 18. století. Významnou roli při tom sehrál známý angličan, královský mořeplavec JAMES COOK. Ten byl pod záminkou

pozorování úkazu v roce 1769 vyslán do Tichomoří, aby prozkoumal a kolonizoval nová území neznámého tichomořského světa. Úkaz zaznamenal z Tahiti, kde dnes stojí památná socha na tzv. Venušině bodě u severozápadního cípu ostrova. Bohužel právě Venušina atmosféra činila její kotouček na Slunci v okrajích rozmazaný, a měření se tak komplikovalo. Z výpočtů provedených o dva roky později francouzským matematikem JERÔMEM LALANDEM však byla spočtena astronomická jednotka na (153 ± 1) milionů km.

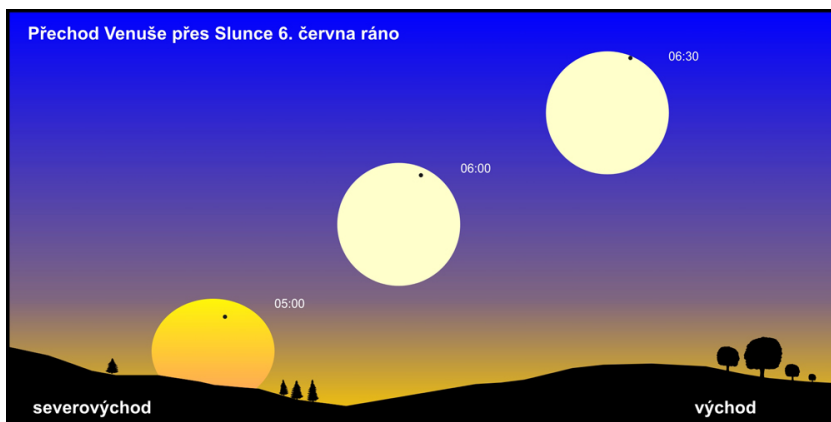
Přesnější výsledky byly získány v 19. století. Vyslaným americkým, britským i francouzským expedicím se podařilo změřit mnohem více dat, ze kterých v roce 1882 americký matematik SIMON NEWCOMB vypočítal astronomickou jednotku na $(149\,590\,000 \pm 310\,000)$ km.

Jako retrospektivní projekt pro studenty pak obdobné měření koordinovala Evropská jižní observatoř při přechodu 8. června 2004. Ze sta tisíců použitelných dat se výsledek přiblížil skutečnosti na čtyři platné číslice, konkrétně $(149\,608\,705 \pm 11\,835)$ km. Od 19. století ovšem vědci vyvinuli i jiné metody a družicová nebo radarová měření z konce 20. století nám poskytla hodnotu astronomické jednotky s nejistotou 30 metrů.

Naskytá se otázka, zda má úkaz ještě vědecký smysl. Kupodivu má. Letošního přechodu Venuše přes Slunce vědci využijí pro zpřesnění metod pozorování *tranzitujících exoplanet*, tedy planet obíhajících a přecházejících přes cizí hvězdy. Raritní pokus spočívá v pozorování slunečního světla odraženého od Měsíce ve fázi dvou dní po úplňku Hubbleovým teleskopem. Dalekohled krouží vysoko nad zemskou atmosférou a jeho spektrograf má pak při rozlišení daném průměrem zrcadla mnohem větší šanci odhalit malé nuance ve slunečním spektru způsobené průchodem světla naší mateřské hvězdy Venušinou atmosférou.

Ze středečního přechodu Venuše přes Slunce uvidíme přibližně poslední třetinu. Úkaz začíná krátce po půlnoci, tedy ještě v době, kdy je Slunce pod obzorem. V celém průběhu jej lidé spatří zejména z východní Asie, východní Indonésie, východní Austrálie nebo z Aljašky, Grónska a Islandu. Na evropském kontinentu bude celý úkaz viditelný jen ze severního cípu Skandinávie, kde Slunce v letních měsících vůbec nezapadá a sune se nízko nad severním obzorem. V České republice vychází Slunce nad obzor několik minut před pátou hodinou ranní střeoevropského letního času. Přechod Venuše končí v 6 hodin 55 minut. Nad českým obzorem se tak odehrají asi 2 hodiny tohoto vzácného jevu.

Třetí kontakt je okamžik, kdy se Venuše dotkne vnitřního okraje Slunce a začne na jeho hraně vystupovat pryč. Pro Českou republiku nastává v 6 h 37 min SELČ. Čtvrtý kontakt, čili čas, kdy Venuše sluneční disk nadobro opustí, nastává ve zmiňovaných 6 h 55 min SELČ. Můžete také využít kalkulátoru Stevena van Rodeho a Franoise Mignarda na adrese (<http://transitofvenus.nl/wp/when-when/local-transit-times/>). Na této stránce lze zadat vlastní souřadnice či svou polohu na mapě, a získat tak přesnější časové okamžiky úkazu.



Obr. 15 — Průběh úkazu nad českým obzorem. © Hvězdárna a planetárium Brno.

Ke spatření Venuše na slunečním disku postačí malý dalekohled či volné oko. Úhlový průměr planety v době úkazu činí $0,9'$, což je přibližně třicetina průměru slunečního kotouče na obloze. Samozřejmě pro spatření jevů spojených s atmosférou Venuše, například Lomonosovem pozorovaného kapkovitého jevu, už malý přístroj nestačí a nejlepší volbou je návštěva blízké hvězdárny. Nutné je ovšem dodržovat pravidla bezpečného pozorování Slunce. Jde totiž o úkaz, při kterém se díváme přímo na Slunce a bez použití bezpečných filtrů může takový pohled trvale poškodit zrak. Před objektiv dalekohledu můžete zakoupit speciální folii Baader AstroSolar. Další informace o bezpečnosti pozorování a vhodných, nevhodných či dokonce nepřijatelných filtrech najdete na stránce (<http://www.astro.cz/rady/ukazy/zatmeni/slunce/bezpecnost>).

Na pozorování úkazu je třeba si najít místo s odkrytým severovýchodním a východním obzorem. Slunce bude po celou dobu úkazu poměrně nízko nad obzorem. Krátce po východu Slunce najdeme Venuši v horní polovině slunečního disku. Venušín temný kotouček se bude postupně sunout doprava nahoru. Už při pohledu volným okem přes bezpečný filtr se bude jevit jako temná kruhová skvrnka. Proto k úkazu přistupujeme s naprostou stejnou obezřetností i metodami jako při sledování částečného zatmění Slunce nebo slunečních skvrn. Můžeme si Slunce buďto promítnout pomocí čočkového přístroje na bílou plochu a sledovat, jak se pomalu pohybující planeta postupně v průběhu dvou hodin posouvá k okraji slunečního kotouče. Nebo lze na Slunce namířit dalekohled vybavený bezpečným filtrem a sledovat úkaz přímo.

Pokud máte možnost, úkaz si určitě vyfotografujte. Stačí fotoaparát — rovněž vybavený filtrem — namířit na Slunce, zaostřit a vyfotit. Už pokročilými

kompaktními fotoaparáty při vhodném zoomu a pečlivém doostření Venuše vynikne jako černý puntík na světlém slunečním kotouči. Kromě Venuše budete moci zachytit i nějaké sluneční skvrny. Milovníkům momentek a neobvyklých záběrů doporučujeme fotografovat Slunce spolu s dalšími objekty v okolí, například mezi stromy, korouhvičkou promítnutou na Slunci a podobně. Nejlepší příležitosti nabízí samotný východ Slunce, při němž by mohla sluneční zář být značně zeslabená ranní vlhkostí a i bez použití filtru by pak mohly vzniknout jedinečné snímky, například s probouzející se krajinou v popředí. Česká astronomická společnost má v plánu vytvořit fotogalerii na serveru (<http://www.astro.cz>).

Přes Slunce s větší frekvencí přechází i o dost menší planeta Merkur. Jeho přechodu přes Slunce se dočkáme 9. května 2016. Dalšího přechodu Venuše se však téměř jistě nedočká nikdo, proto si jej rozhodně nenechte ujít!

Skripta Stavba a vývoj hvězd

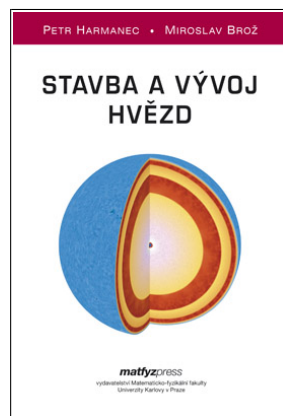
Miroslav Brož

Dovolíme si stručně upozornit na nová skripta, která letos vydalo nakladatelství Matfyzpress [1]. Jejich text vznikl na základě přednášky Astrofyzika I a II, konané na Astronomickém ústavu MFF UK v letech 2000 až 2011.

V úvodní kapitole stručně diskutujeme zdroje energie hvězd, zjednodušení sférických modelů a standardní model Slunce. Následuje připomenutí definic zářivých veličin, rovnice přenosu záření, Planckovy funkce pro záření absolutně černého tělesa, Sahovy ionizační rovnice a zavedení spektrální klasifikace.

Těžištěm skript je podrobný popis stavové rovnice hvězdné látky, odvození základních diferenciálních rovnic hvězdné stavby, specifikace počátečních a okrajových podmínek problému a nástin řešení rovnic Henyeyovou numerickou metodou. Na konkrétním příkladu pak ilustrujeme vývoj hvězdy, diskutujeme odlišnosti v závislosti na hmotnosti hvězdy a srovnáváme tuto teorii s pozorováním různých astrofyzikálních veličin.

Ze složitějších partií fyziky hvězdného nitra probíráme vliv hvězdného větru, rotace, dvojhvězd, pulsací a také rychlé vývojové fáze, jako jsou gravitační kolaps nebo exploze supernovy, při kterých nelze použít stacionárních modelů. Poslední část je věnována typům pozorovaných hvězd a jejich vývojovým stadiím.



[1] HARMANEC P., BROŽ M. *Stavba a vývoj hvězd*. Praha: Matfyzpress, 2011. ISBN 9788073781651.