Slovo úvodem. V tomto Povětroni zabírá nejvíce místa první část článku Míry Brože, který se v červnu zúčastnil konference Asteroids 2001 v Palermu. Konference byla shrnutím současného stavu ve výzkumu malých těles sluneční soustavy a článek je přehledem nejzajímavějších přednesených referátů.

Další článek popisuje cestu několika členů společnosti na „zahraniční" stelární konferenci na Bezovci, která proběhla těsně před výše uvedenou sicilskou.

Slunce v maximu činnosti pozoroval Tomáš Kubec. Třetím dílem Petra Soukeníka pokračuje seriál o slunečních hodinách. Jirka Šura byl v Brandýse nad Labem na vzpomínkové slavnosti věnované Antonínu Bečvářovi a Luděk Dlabola s Martinem Cholastou na návštěvě u pana Říčaře. Pepa Kujal popisuje historické fotbalové utkání mezi hradeckými a pardubickými hvězdáři, které předcházelo již tradiční oslavě slunovratu. V závěru vyhlašujeme pravidla druhého ročníku soutěže Foto ASHK.

Dovoluji si také připomenout, že říjnový termín odevzdání návrhu nového znaku ASHK se blíží. Rámcová představa o tom, co by měl takový návrh splňovat, byla uvedena v předprázdninovém Povětroni. Zatím jsme ale viděli jen návrhy dvou autorů.

Martin Navrátil

Elektronická (barevná) verze časopisu Povětroň ve formátech PDF a PostScript je k dispozici na adrese:
`http://www.astrohk.cz/ashk/povetron/povetron.html`

Vydavatelem je Astronomická společnost v Hradci Králové
Redakce: Miroslav Brož, Martin Lehký, Martin Navrátil a Miroslav Ouhrabka.
Vydáno dne 1. 9. 2001 na 126. setkání členů ASHK.
Adresa: ASHK, Národních mučedníků 256, Hradec Králové 8, 500 08
e-mail: ashk@email.cz, web: http://www.astrohk.cz/ashk/

Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — září 2001

Otvírací dny pro veřejnost jsou středa, pátek a sobota. Od 19:00 se koná večerní program, ve 20:30 začíná večerní pozorování. V sobotu je pak navíc od 15:00 program pro děti a rodiče. Podrobnosti o jednotlivých programech jsou uvedeny níže. Vstupné 10,– až 30,– Kč podle druhu programu a věku návštěvníka. Změna programu vyhrazena.

Program pro děti i rodiče soboty v 15:00
podzimní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **Škola hvězd** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při příznivém počasí pozorování Slunce

Večerní program středy, pátky a soboty v 19:00
podzimní hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film, ukázka dalekohledu, aktuální informace s využitím velkoplošné videoprojekce

Večerní pozorování středy, pátky a soboty ve 20:30
ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*

Přednášky
sobota 22. 9. v 17:00 — **Božství Slunce v dějinách lidstva** — přednáší PaedDr. Josef Bartoška, HPHK
sobota 29. 9. v 17:00 — **Jižní Indií, státy Tamil Nadu a Kerala** — přednáší Mgr. Olga Teplá, LF UK HK

Výstava po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 19, so 15 a 19
Desetiletá proměna Hradce Králové — Josef Krejsa, letecké snímky

Přednášky v říjnu 2001
sobota 6. 10. v 17:00 — **Budeme mít i u nás sopky?** — přednáší geolog Jiří Šura
čtvrtek 11. 10. v 18:00 — **Monoxylon** — Mgr. Radomír Tichý přednáší o plavbě na člunu vydlabaném z kmene stromu a experimentální archeologii
sobota 27. 10. v 17:00 — **Mars Odysseus 2001** — přednáší Mgr. Jan Veselý, HPHK

Obr. 29 — Kataklyzmická proměnná hvězda, tzv. *itermediální polar*. Podrobněji se o těchto hvězdách můžete dočíst např. v Povětroni 6/2000, ve zprávě z brněnské stelární konference. Obrázek vytvořen programem Open GL CV, `http://www.astro.keele.ac.uk/~apb/OGL_CV/`.

Obr. 30 — Ukázkový snímek sluneční skvrny s rozlišením lepším než $1''$. K článku „Obří skupina slunečních skvrn v maximu" na str. 24. © Dunn Solar Telescope, NSO, Sacramento Peak.

Obr. 31 — Frekvenční analýza Jupiterových rezonancí (a) 2:1, (b) 3:2. Vynesena je závislost rychlosti difuze (charakterizovaná veličinou $\log|\delta\varpi|$) na poloze asteroidu v prostoru (a, e). Červená barva vyznačuje silně chaotické dráhy (především podél separatrix rezonancí unikají tělesa velmi rychle, na časové škále ≈ 10 kyr). Modré „ostrovy stability" jsou oblasti, v nichž mohou setrvat po dobu několika Gyr; asteroidy, které v nich dnes pozorujeme, tedy mohou být primordiální tělesa (tzn. že se na tomto místě zformovala asi před 4,5 Gyr). Uvnitř 2:1 rezonance (v tzv. mezeře Hecuba) pozorujeme jen několik desítek těles. V rezonanci 3:2 je však počet pozorovaných asteroidů řádově vyšší — 260 (jedná se o skupinu Hilda). Tento diametrální rozdíl se vysvětluje právě pomalejší chaotickou difuzí ve 3:2 rezonanci (viz převažující modrou barvu na obr. b). K článku „Asteroidy na začátku 3. tisíciletí" na str. 4. © D. Nesvorný, SWRI.

Asteroidy na začátku 3. tisíciletí (1)

Miroslav Brož

ABSTRAKT: Článek podává přehled referátů z konference Asteroids 2001, která se konala v červnu letošního roku v sicilském Palermu. Stručně rekapituluje některé nové poznatky z oboru malých těles sluneční soustavy.

Jednou za deset let se koná konference nazvaná „Asteroids“, mapující soudobé poznání malých těles sluneční soustavy. V pořadí třetí se uskutečnila na Sicílii, v Palermu od 11. do 16. 6. 2001. Zúčastnilo se jí na tři stovky astronomů, kteří prezentovali přes 200 mluvených nebo písemných příspěvků. Rádi bychom Vás alespoň stručně seznámili s obsahem těch nejzajímavějších.

Článek je rozdělen do 8 tematických kapitol: 1. Pozorování z kosmu; 2. Dynamická struktura a původ; 3. Asteroidální rodiny a kolizní procesy; 4. NEA, meteority, meteorické proudy; 5. Budoucí výzkum asteroidů. V příštím čísle budou uveřejněny: 6. Pozemská pozorování; 7. Složení a fyzická struktura; 8. Trojané, Kentauři, objekty Kuiperova pásu, komety. Na závěr je zařazen krátký slovníček pojmů a obsáhlý seznam referencí.

1. Pozorování z kosmu

Hlavní část této sekce tvořily zprávy o výzkumu (433) Erosu kosmickou sondou NEAR. Dovolujeme si proto odkázat na články o NEARu, které byly uveřejněny v Povětroni 2 a 3/2001 ([3], [5]).

Poněkud diskutabilní zůstává zpráva o první úspěšné detekci magnetického pole u asteroidu, kterou přednesl I. Richter aj. Pole měla detekovat sonda Deep Space 1 [9] při těsném průletu kolem asteroidu (9969) Braille 29. 7. 1999.

2. Dynamická struktura a původ

A. Morbidelli rekapituloval důležité pokroky v poznání dynamiky asteroidálního pásu dosažené v posledním desetiletí. Struktura hlavního pásu je na první pohled ovlivněna *rezonancemi nízkého řádu* — jednak rezonancemi středního pohybu (např. 3:1, 5:2, 2:1 s Jupiterem) a jednak sekulárními (především ν_6, která vzniká tehdy, když délka perihelu asteroidu preceduje se stejnou frekvencí jako délka perihelu Saturnu). Analytické teorie (např. Morbidelli, 1993) dnes vysvětlují chaotický vývoj drah a rychlý nárůst excentricity v těchto rezonancích jako důsledek překryvu dvou nebo více rezonancí.

Podrobně byla studována např. struktura rezonance 3:1 — Moons a Morbidelli (1995) zjistili, že v ní dochází, zejména na vyšších excentricitách a sklonech, k překryvu sekulárních rezonancí ν_5 a ν_6 (obr. 1). Excentricita dráhy asteroidů se v takových místech velmi rychle zvyšuje na hodnotu blízkou 1 a většina těles končí během několika miliónů let (Myr[1]) srážkou se Sluncem (Gladman aj., 1997).

[1] V dalším textu používáme zkratku Myr, která označuje 10^6 tropických roků; tj. 1 Myr = milion tropických let. Pak Gyr = 10^9 tropických roků.

Druhým bodem se stal samotný akt oslavy slunovratu v prostorách domečku, který byl doprovázen mohutnou radostí vítězů, členů ASHK. Zde jsme postupem času zdolali vše, co jsme měli k pití i k jídlu, a proto jsme museli navštívit blízké bistro.

Podstatným výsledkem bylo i to, že jsme se dohodli na dalším sportovním klání. Tentokrát budou místem konání Pardubice a plánovaný termín je okolo 23. 12. 2001. Druh sportu bude ještě blíže upřesněn. Takže doufám, že se nás sejde ještě více než v létě.

Obr. 28 — Fotbalové mužstvo členů ASHK a „pardbubičtí kopáči“.

Vyhlášení soutěže Foto ASHK 2001

Miroslav Brož

Na listopadovém setkání astronomické společnosti, v sobotu 3. 11. 2001 od 10:00 na HPHK, se uskuteční soutěž o fotografii roku — *Foto ASHK 2001*.

Každý člen společnosti může do soutěže přinést nejvýše 2 fotografie (nebo foto z DIA) formátu 9 cm × 13 cm. Snímek musí být pořízen v roce 2001, nebo v posledních dvou měsících roku 2000. (Autor musí mít k dispozici negativ nebo diapozitiv, aby bylo možné fotografii rozmnožit.) Téma by se mělo vztahovat k dění v ASHK, astronomii, hvězdárnám, dalekohledům a jiným astronomickým přístrojům. Vítány jsou zejména astronomické fotografie, snímky úkazů na obloze, apod.

Autoři před začátkem setkání vyplní formuláře se základními údaji o fotografiích (jméno autora, název snímku, stručný popis, datum a čas, použitý přístroj, fotomateriál, expoziční doba). Všechny fotografie pak budou v průběhu setkání vystaveny ve výstavní síni hvězdárny. Účastníci přítomní na setkání hlasováním soutěž rozhodnou; hlasování bude tajné, určovat se při něm budou první tři místa s bodovým ziskem 3, 2 a 1 bod za předpokládané 1., 2. a 3. místo.

nebo rezonance tří těles Jupiter–Saturn–asteroid (Nesvorný a Morbidelli, 1998). Všechny tyto slabé rezonance způsobují pomalý chaotický drift vlastních excentricit a sklonů; projevy takového vývoje můžeme vidět např. ve struktuře asteroidálních rodin Eos (obr. 2), Themis nebo v anomálním rozptylu rozdělení e a i členů rodiny Flora (pro takovou rozsáhlou rodinu se používá termín „klan").

Při zkoumání dlouhodobého vývoje drah asteroidů však musíme vzít v úvahu i změny velké poloosy způsobené Jarkovského efektem anebo gravitačním působením nejhmotnějších planetek při těsných přiblíženích. Asteroidy na stabilních dráhách se těmito mechanismy mohou totiž posouvat do oblasti rezonancí (Farinella a Vokrouhlický, 1999). Vytvoření analytické teorie, popisující interakci těles pomalu driftujících působením Jarkovského tepelné síly, s uvážením gravitačních rezonancí, je jedna z budoucích úloh nebeské mechaniky. Numerické simulace však ukazují, že v tomto případě neplatí zjednodušující adiabatická aproximace.

J. Spitale a R. Greenberg se zabývali vyčíslením Jarkovského efektu numerickým řešením rovnice vedení tepla (metodou konečných diferencí). Na rozdíl od stávajících analytických teorií, které předpokládají sférický tvar planetky a dráhu s malou excentricitou, jsou schopni vypočítat zrychlení i pro trojosé elipsoidy a dráhy s velkou excentricitou. Dalším krokem je zobecnění modelu na libovolný tvar tělesa a využití existujících modelů tvaru asteroidů.

Metoda je vhodná pro přesný výpočet Jarkovského zrychlení reálných asteroidů, u nichž jsou známé, kromě orbitálních elementů, také velikost a rotační stav. Některé asteroidy, např. (6489) Golevka, budou v následujících letech astrometricky sledovány pomocí radaru, aby bylo možné prokázat velmi malé změny dráhy zapříčiněné Jarkovského efektem (Vokrouhlický aj., 2000).

Jedním ze závažných problémů v oboru asteroidálních rodin je rozpor mezi současným velkým pozorovaným rozptylem hodnot vlastních elementů drah (a, e, i) asteroidů, ze kterého lze vypočíst vzájemné rychlosti při impaktu a vzniku rodiny (vychází řádově 100 m/s), a rychlostmi, které vycházejí při kolizích v laboratorních experimentech a „hydrokódových" simulacích (nejvýše desítky m/s). (Velmi malým fragmentům mohou být při simulacích uděleny rychlosti vyšší, 500 až 1000 m/s, ale fragmenty tak malých velikostí nejsou se současnou technikou v hlavním pásu planetek vůbec pozorovatelné.)

V. Carruba, J. A. Burns a W. F. Bottke se snaží tento rozpor vysvětlit tak, že rodiny původně vznikly prostorově menší, než je dnes pozorujeme, a její členové byli rozptýleni až později gravitačním působením hmotnějších asteroidů (nejhmotnější jsou asteroidy 1, 2, 4, 10). Jako nejúčinnější se ukazují blízká přiblížení k (1) Ceresu. Přímými numerickými výpočty (s novým symplektickým integrátorem Swift–Skeel) podrobně studovali rodiny Adeona a Gefion v hlavním pásu, pro něž určili, že jejich rozptyl roste s časem asi jako $t^{0,6}$ (exponent je tedy

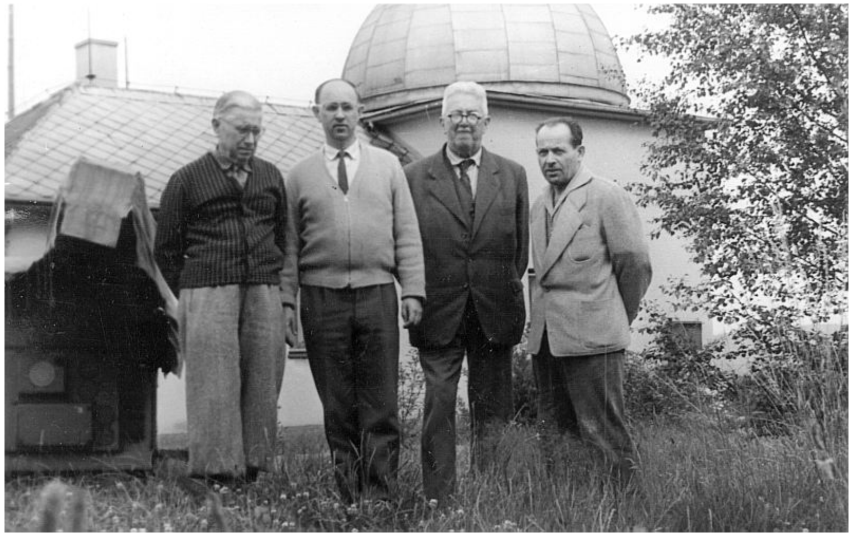
Návštěva u pana Stanislava Říčaře

Luděk Dlabola

Dne 7. 6. 2001 jsem spolu s náčelníkem navštívil pana Stanislava Říčaře, který letos oslavil již 89. narozeniny. Pan Říčař byl spoluzakladatelem a spolutvůrcem hradecké hvězdárny a předsedou i jednatelem ASHK, které věnoval téměř 40 let svého života. Původní zamýšlená krátká návštěva se rozvinula v tříhodinovou debatu o historii astronomie v našem regionu.

Pan Říčař se narodil v Hradci Králové, zde vystudoval strojní průmyslovku, pak šel na vojnu a vojenskou školu v Litoměřicích. Jelikož nemohl sehnat práci, nastoupil v r. 1935 jako délesloužící opět na vojnu a stal se druhým důstojníkem na největší československé válečné lodi — monitoru President Masaryk v Bratislavě na Dunaji. Po vojně vystřídal různá zaměstnání. Pracoval v plzeňské Škodovce jako konstruktér děl, ve Zlíně jako konstruktér lisů (kancelář, v níž zde pracoval, byla vybombardována), v Semtíně v Synthesii pracoval na výrobě nitroglycerinu, v hradeckém Metazu jako mistr a v ČKD jako vedoucí konstruktér až do svých sedmdesáti let kdy odešel do důchodu.

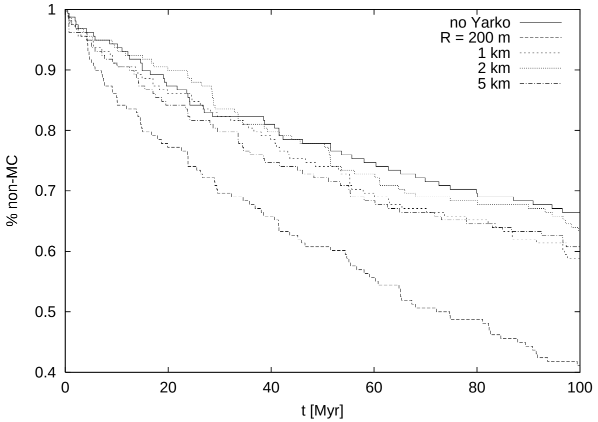
O astronomii se zajímá od dětství, byl u počátků vzniku ASHK. Na schůzky společnosti jezdil za války až ze Zlína. Osobně se znal s lidmi jako byli pánové Průša, Nušl, Brychta, Pícha, Zeman, Bečvář a další.



Na fotografii z šedesátých let je skupinka ve složení (zleva) Zeman, Pícha, Průša, Říčař před úpickou hvězdárnou. Byl to on, kdo spolu s architektem Schmiedou krátce po válce navštívil dr. Bečváře na hvězdárně na Skalnatém

Z. Knežević a R. Pavlović použili metodu „chaotické chronologie“ pro určení horní hranice věku malé asteroidální rodiny Veritas. Několik členů této rodiny má totiž vlivem gravitačních rezonancí chaotické a na časové škále několika 10 Myr nestabilní dráhy. Protože tělesa na těchto drahách dnes pozorujeme, soudíme, že impakt, při kterém rodina vznikla, nemohl nastat dříve než před ~ 10 Myr. Jedná se tedy o jednu z nejmladších rodin v hlavním pásu; u ostatních se na základě analýzy kolizního vývoje předpokládá věk 100 Myr až 2 Gyr (Marzari aj., 1995).

Podle současných poznatků většina blízkozemních asteroidů (NEA) pochází z hlavního pásu; na dráhy, které se přibližují Zemi, se dostávají hlavně přes 3:1 rezonanci s Jupiterem, sekulární rezonanci ν_6 a množství slabých rezonancí s Marsem a rezonancí tří těles Jupiter–Saturn–asteroid (Bottke aj., 2000).



Obr. 4 — Podíl počtu asteroidů středního pásu, které nekříží dráhu Marsu, a celkového počtu těles v závislosti na čase. Různé křivky jsou pro model bez Jarkovského efektu a pro modely se započtením „Jarkovského“, pro tělesa s poloměry 200 m, 1 km, 2 km a 5 km.

Únikem asteroidů kilometrových rozměrů z hlavního pásu, se započtením Jarkovského efektu, se zabývali W. F. Bottke, D. Vokrouhlický, M. Brož a A. Morbidelli. Uvažovali reprezentativní populaci asteroidů ve vnitřním (2,1 až 2,48 AU) a středním (2,52 až 2,8 AU) pásu a testovali, jak se změní efektivita přenosu na dráhy křížící dráhu Marsu, když vezmou v úvahu změny velké poloosy způsobované Jarkovského efektem (pro tělesa o poloměrech 100 m, 200 m, 500 m, 1000 m a 5000 m). Zjistili, že pro asteroidy s poloměrem větším než 1 km je rychlost úbytku asteroidů v hlavním pásu přibližně stejná jako v „kontrolním“ případě bez Jarkovského efektu. Naproti tomu menší asteroidy se na dráhy křížící Mars dostávají až 2 krát rychleji ve srovnání s kontrolním případem (obr. 4) — rychle driftující tělesa obvykle „přeskočí“ slabé rezonance a dosáhnou přímo rezonance 3:1 nebo sekulární rezonance ν_6.

kulička (nodus). Mezi obratníky Kozoroha a Raka je na hodinách mnoho teček a čísel. Místo, kam stín nodu ukazuje, nás podle jednotlivých teček informuje, kolik hodin má tento den a noc (8 až 16). Levá část je pro den (Long Diei) a pravá pro noc (Lon Noctis). Nad ukazatelem je ještě letopočet vzniku hodin a nad ním dvě špatně čitelná, pravděpodobně německá slova, která se mi ani s pomocí kolegů v práci nepodařilo přeložit. Jsou to „Her Engelbrecht“ a pod ním tiskacím písmem „BERAUNENSIS“. Na obr. 27b je pod hodinami také vidět překrásně provedený rodový znak Schwarzenbergů.

Obr. 27 — Sluneční hodiny na severním křídle zámku v Třeboni.

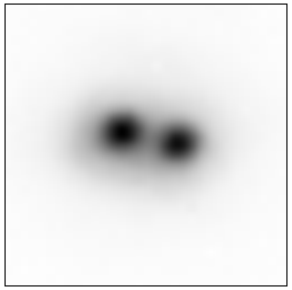
Věřím, že bych v tomto pěkném městečku ještě nějaké ty hodiny, samozřejmě sluneční, objevil, ale jak jsem se již výše zmínil, 45 minut je 45 minut. Tak snad někdy příště.

Vzpomínka na Antonína Bečváře

Jiří Šura

„… Skleněné oko, dílo lidského rozumu a dovednosti, fotografický objektiv, dívalo se v noci ze 17. na 18. března 1931 po 3 hodiny a 20 minut z temné kopule malé hvězdárny v Brandýse nad Labem do nebe, neseno na přístroji stále a jemně se otáčejícím proti pohybu Země. Na emulsi citlivé desky, umístěné v jeho ohnisku, zobrazila se část onoho záhadného mlhavého pásu, v souhvězdí Blíženců a Jednorožce, severovýchodně od krásného zimního souhvězdí Oriona. Na ploše, kde vidíme neozbrojenýma očima asi sto hvězd, uvidělo jich toto skleněné oko asi sto tisíc, jak možno zjistit na negativu snímku.

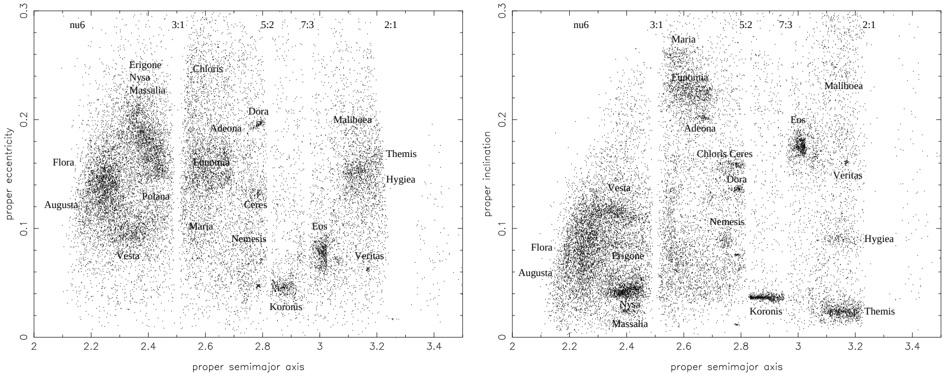
se satelity. (Z 240 těles hlavního pásu, která pozoroval, jsou 3 prokazatelně dvojitá.) V současné době známe celkem 6 takových systémů: (45) Eunomia (její měsíc byl pojmenován Petit–Prince), (762) Pulcara, (87) Sylvia, (107) Camilla, (90) Antiope a výše zmiňovaná Ida.



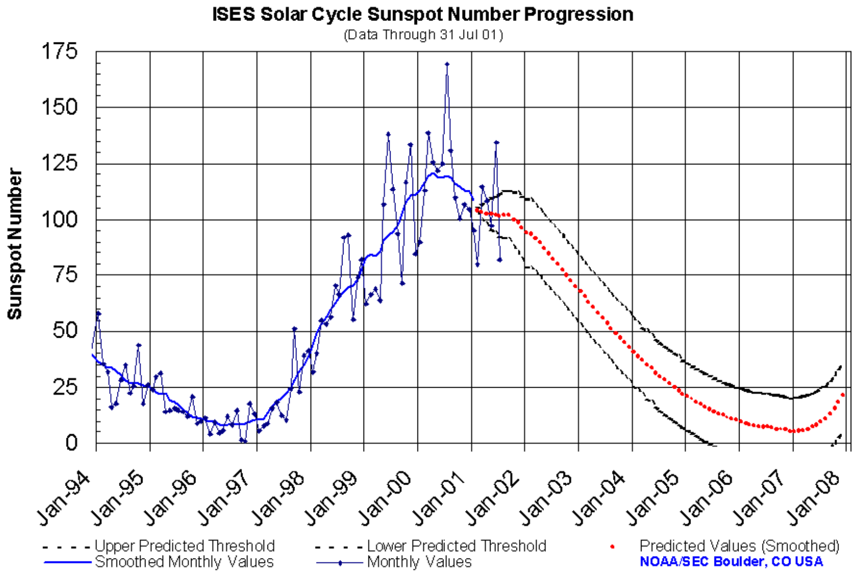
Obr. 5 — Snímek (90) Antiope pořízený adaptivní optikou 10 m Keckova dalekohledu na Havajských ostrovech. Zřetelná jsou dvě tělesa o průměru 80 km, obíhajícími ve vzdálenosti přibližně 160 km. Jedná se zřejmě o výjimečný případ, neboť tělesa mají jednak relativně veliké průměry a jednak jsou složky skoro stejně velké. Asteroid je spektrálně klasifikován jako typ C. Převzato z [17].

Z blízkozemních asteroidů byly radarem pozorovány 3 binární systémy, ale na základě mnoha dalších fotometrických pozorování a zjištění dvouperiodických světelných křivek (Pravec aj., 2000) soudíme, že podíl binárních asteroidů mezi NEA může dosáhnout až několika desítek procent.

Nečekaný byl fotometrický objev prvního transneptunického tělesa, které má binární charakter — 1998 WW_{31} (Veillet aj., 2001).



Obr. 6 — Nejvýznamnější asteroidální rodiny identifikované v hlavním pásu. V obou grafech (vlastní a, vlastní e) a (vlastní a, vlastní $\sin i$) je vyznačeno 12 487 asteroidů. Zřetelná jsou místa, kde se nacházejí silné rezonance s Jupiterem (např. 3:1, 5:2, 7:3, 2:1). Interakce s rezonancemi totiž způsobují, že určité hodnoty velkých poloos jsou trvale statisticky vyloučeny, proto asteroidy s takovými drahami nejsou. Na grafu (vlastní a, vlastní $\sin i$) si také povšimněte výrazného úbytku asteroidů na vnitřní hranici hlavního pásu, pro rostoucí sklony se tato hranice vzdaluje od Slunce. Příčinou této skutečnosti je výrazná závislost polohy ν_6 rezonance na sklonu dráhy asteroidu.



Obr. 24 — Hodnoty relativního čísla slunečních skvrn v posledních sedmi letech, vystředované vždy po 1 měsíci. Pro následující měsíce a roky je zakreslena předpověď a její 90% chybový interval. Převzato z [6].

Sluneční hodiny (3) — Třeboň

Petr Soukeník

Vše to začalo brzy ráno 2. června, mimo jiné v den schůzky naší společnosti. Byl to zájezd do jižních Čech na zámek Hluboká a několik dalších lokalit, včetně města Třeboně. Vše bylo naplánováno k mému údivu takřka na půlhodiny (kromě Hluboké vše ostatní letem světem). Div, že jsme si nemuseli seřídit přesný čas. Obr. 25 pochází z překrásné knihovny zámku Hluboká.

Obr. 25 — Dřevěný glóbus hvězdné oblohy na zámku Hluboká, který jsem se odvážil jako jediný, přes přísný zákaz, vyfotografovat. Vyčkal jsem, až budu ve výpravě poslední, vypnul blesk a jal se rychle fotit. Obraz je trochu neostrý, jelikož tam bylo trochu šero, fotil jsem z ruky, bez použití blesku a v hledáčku mi byl ukázán čas 1/30 s a clona 4,5. Ještě tam stál glóbus naší planety, ale na jeho vyfotografování jsem už nenašel dost odvahy.

a D. C. Richardson. Simulaci rozdělili do dvou částí: (1) pomocí 3D hydrokódu spočtou fragmentaci terče při průchodu rázové vlny; (2) těleso transformují na 10^5 jednotlivých částic a použijí program integrující N částic, které na sebe navzájem gravitačně působí.

Kolize mohou mít různý charakter: (1) kráterování, při němž zůstane jeden velký fragment (to je případ rodiny Eunomia); (2) energetičtější kolize, kdy zůstane opět větší úlomek, ale zbytek se rozpadne na malé části, které se mohou později reakumulovat a vytvořit tělesa typu rubble pile (taková situace by mohla odpovídat rodině Flora); (3) katastrofická událost s velkou energií impaktu, způsobující úplný rozpad mateřského tělesa na malé fragmenty, což se pravděpodobně stalo při vzniku rodiny Koronis. (Ukázka modelu takové události je na obr. 7.) Simulace dobře reprodukují pozorované, velmi strmé rozdělení velikostí asteroidů v rodinách, počítá s reakumulací fragmentů i s formováním satelitů. Při dalších plánovaných simulacích autoři přidají do modelu také rotaci terče a jeho oblý tvar.

4. NEA, meteority, meteorické proudy

G. D'Abramo, A. W. Harris, A. Boattini, S. C. Werner a G. B. Valsecchi navrhli jednoduchou metodu odhadu populace blízkozemních asteroidů spočívající v porovnání počtu nově objevovaných asteroidů a opakovaně detekovaných známých těles dané velikosti. Na základě všech pozorování NEA, provedených dalekohledem LINEAR, lze odvodit jejich celkový počet asi na 1000. To je v dobré shodě s výsledky získanými odlišnou metodou Bottkem aj. (2000).

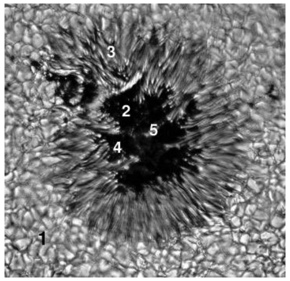
T. H. Burbine podal přehled současných znalostí o vztazích mezi planetkami a meteority. Základem poznatků získaných za poslední desetiletí jsou nálezy tisíců kusů nových meteoritů v Antarktidě a na Sahaře a pořízení reflekčních spekter malých ($R < 10\,\mathrm{km}$) asteroidů, odrážející jejich mineralogické složení. Podobnost spekter umožňuje přiřadit např. HED meteority (howardity, eucrity a diogenity) planetce (4) Vesta ($a = 2{,}36\,\mathrm{AU}$), případně dalším členům rodiny Vesta. (Nedávno však byl u asteroidu (1459) Magnya určen stejný spektrální typ; asteroid se přitom nachází se až na 3,15 AU, což naznačuje další možný zdroj těchto meteoritů). Také spolu pravděpodobně souvisí: chondrity CO3 a asteroidy rodiny Eos, H chondrity a (6) Hebe, CM2 chondrity a (19) Fortuna, aubrity a blízkozemní asteroid (3103) Eger. Velmi užitečná by pro tyto účely byla kosmická sonda, která by z asteroidu odebrala vzorek a dopravila jej na Zemi (viz dále MUSES–C).

S. Dermott, D. Durda, K. Grogan a T. Kehoe nejprve připomenuli, že meziplanetární prachové částice (IDP) pozorované jako zodiakální světlo, stejně jako IDP sbírané na Zemi výškovými letadly, mají převážně asteroidální původ — vznikají při kolizích mezi asteroidy. Prachové pásy se nacházejí v hlavním pásu, ostře končí asi na 2 AU (díky rezonanci ν_6). Družice IRAS [13] pozorovala pásy s různým sklonem k ekliptice, které zřejmě odpovídají poloze významných as-

V souvislosti s touto aktivní oblastí (označenou NOAA 9393) jsme mohli 31. 3. pozorovat i nádhernou polární záři (viz Povětroň 3/2001, str. 20).

Když už jsem se smířil s tím, že skupina zmizela za sluneční okraj, netušil jsem, že se za měsíc (po jedné otočce) ukáže znovu v plné parádě. Okamžitě jsem znovu rozpoznal velice nápadné rysy, skupina se skoro nezměnila. Opět nádherně vynikaly hlavní skvrny ve skupině.

Když se však skupina vrátila potřetí, byl jsem velice překvapen. Hlavní skvrny zůstaly nepozměněné, ale zbytek skupiny se přesunul vedle. Už jsem nepochyboval, že tato skupina slunečních skvrn s námi ještě nějakou dobu vydrží. Bohužel jsem už neměl příležitost při další otočce skupinu kreslit, ale spatřil jsem ji okem (takže na tom nemohla být nejhůř). Určitě ji budeme pozorovat znovu. Já se na to velice těším.



Obr. 21 — Obrázek sluneční skvrny s vysokým rozlišením. (Pořízeno na Dunnově slunečním dalekohledu, National Solar Observatory, Sacramento Peak v Novém Mexiku, USA. Průměr vstupní apertury evakuovaného optického systému je 76 cm, ohnisková vzdálenost přesahuje 90 m.) Čísla na obrázku vyznačují útvary: **1** – granule, **2** – umbra, **3** – penumbra, **4** – světlé umbrální body, **5** – světelný most. Na zadní straně obálky najdete obrázek v barevném provedení, bez rušivých popisků.

Mohli byste mi položit otázku, zdali jsme už prošli maximem sluneční činnosti, nebo budou skvrny ještě přibývat? Podle informací z [6] je maximum za námi — nejvyšší měsíční relativní číslo $R = 170{,}1$ se objevilo v červenci 2000. Předpověď (založená na metodě [3] a datech z předchozích cyklů) říká, že R bude v průběhu následujících 12 měsíců již stále klesat; viz obr. 24.

Na závěr uvádím několik internetových odkazů, důležitých pro pozorovatele Slunce. Kompletní archiv relativních čísel naleznete v NGDC [4]. Oficiální hodnoty denního, měsíčního i ročního relativního čísla se vypočítávají v belgickém SIDC [5], kromě toho jsou na jeho WWW stránkách odkazy na aktuální snímky Slunce. Archiv snímků aktivních oblastí a jejich označení je součástí webu NOAA [6] nazvaného Space Weather Now; můžete se podívat třeba i na současnou polohu aurorálního oválu z družice NOAA POES.

[1] Nechuta, V.: *Výkladový astronomický slovník.* Jota, Brno, 1996.
[2] Kippenhahn, R.: *Odhalená tajemství Slunce.* Mladá fronta, Praha, 1999.
[3] McNish, A. G., Lincoln, J. V., Trans. Am. Geophys. Union, **30**, s. 673–685, 1949.

Mezi budoucí výpravy k planetkám lze počítat průlety sondy Rosetta [25] kolem (4979) Otawary v červnu 2006 a planetky spektrálního typu P (140) Siwa o dva roky později. (Sonda poté pokračuje ke svému hlavnímu cíli — kometě 46P/Wirtanen.) V listopadu 2002 by mohla sonda Stardust proletět okolo asteroidu (5535) Annefrank. Na závěr zmiňme ještě MUSES–C a DAWN [8], která snad bude vybrána jako projekt NASA Discovery.

MUSES–C je název japonské sondy, která má odebrat vzorek materiálu z blízkozemní planetky a dopravit jej zpět na Zemi; o misi informovali A. Fujiwara, T. Mukai, H. Yano, J. Kawaguchi a K. Uesugi. Sonda o hmotnosti 390 kg bude startovat na nosiči M–V–5 z kosmodromu Kagoshima v listopadu nebo v prosinci roku 2002. S pomocí iontového motoru a přiblížení k Zemi v květnu 2004 se v září 2005 dopraví k planetce 1998 SF_{36} ($a = 1{,}32\,\mathrm{AU}$; $e = 0{,}28$; $i = 1{,}36°$). Na oběžné dráze ve výšce 10 km setrvá tři měsíce a bude provádět snímkování povrchu, blízkou infračervenou a gama spektroskopii a měření výšky nad povrchem laserovým dálkoměrem. Pak se velmi těsně přiblíží k povrchu, při dotyku vystřelí malý (asi 5 gramů) projektil rychlostí 300 m/s a vymrštěný materiál (asi 1 g) nabere do kontejneru. V červnu 2007 by měl tento kontejner vletět do zemské atmosféry rychlostí 12,5 km/s, zbrzdit se třením o vzduch a přistát na povrchu.

Cílový asteroid 1998 SF_{36} je v současné době fotometricky sledován, aby se určil jeho rotační stav. Při přiblížení k Zemi v roce 2001 bude pozorován i pomocí radaru. Více informací o sondě můžete získat v [21].

Obr. 9 — Sonda MUSES–C v malířově představě obíhající kolem asteroidu 1998 SF_{36}.

Po obědě jsme cestovali dále Slovenskem. Nejprve jsme se zastavili na nedalekých pozůstatcích hradiště v Ducovém. Pak jsme navštívili Nitru, ale na místní hvězdárně (obr. 19) jsme nikoho nezastihli. Alespoň jsme na biskupské katedrále vyfotografovali sluneční hodiny (obr. 17). Pak jsme po zastávce u hvězdárny v Partizánském (obr. 18) a v Bojnicích odjeli domů. Na hvězdárnu v Hradci jsme přijeli těsně před druhou hodinou ranní a náš pěkný výlet tím ukončili.

Obr. 17 — Dvojice slunečních hodin na biskupské katedrále v Nitře. Zajímavé je, že oba číselníky jsou úplně stejné, neboť jsou umístěny na stejné stěně. (Obvykle jsou hodiny na věžích umístěny na různě orientovaných stěnách.) Zřejmě tak bylo učiněno z důvodu zachování symetrie.

Obr. 18 — Kopule hvězdárny v Partizánském s 15 cm Coudé refraktorem.

Obr. 19 — Hvězdárna na „osvětovém středisku“ v Nitře.

[1] Adamuv, P.: *Slnečné hodiny na Slovensku.* Východoslovenské vydavateľstvo, Košice, 1980.

Obr. 10 — Možné vnitřní struktury tělesa typu rubble pile: (a) fragmenty různé velikosti, mezery vyplněné jemným regolitem, nesoudržné těleso, tření mezi fragmenty, hmotnost zřejmě soustředěna v největším fragmentu; (b) strukturální koherence, přiléhající, pravděpodobně nesoudržné fragmenty, těleso rozdělené globálními zlomy; (c) tvrdé, stejně velké koule, bez tření, zjednodušený model tělesa užívaný při výpočtech.

řád rezonance — číslo q, je-li (v případě rezonance středního pohybu) poměr oběžných dob $(p+q)/p$. Čím nižší je ř. r., tím výraznější změny orbitálních elementů můžeme očekávat.

sekulární rezonance — rezonance vznikající tehdy, když se některá lineární kombinace frekvencí délky perihelu g a frekvencí délky výstupného uzlu s pro asteroid nebo planety mění pomalu (tj. řádově pomaleji než g nebo s). Nejvýznamnější s. r. je $\nu_6 = g - g_6$, kde index 6 značí planetu Saturn.

separatrixa — hranice rezonance. Uvnitř oblasti ohraničené s. se objevují zvýšené oscilace orbitálních elementů.

vlastní orbitální elementy — elementy dráhy (např. velká poloosa a, excentricita e, sklon i, délka perihélia ϖ, délka výstupného uzlu Ω), z nichž jsou při výpočtu digitálním filtrem odstraněné rychlé oscilace a odečtené tzv. základní frekvence. V. o. e. jsou přibližnými integrály pohybu, měnit se mohou jen při chaotické difuzi v rezonancích nebo kvůli negravitačním silám (např. Jarkovského efektu).

[1] *Asteroids 2001. From Piazzi to the 3rd millennium.* `http://www.astropa.unipa.it/Asteroids2001/index1.html`
[2] *Asteroids, comets, meteors 2002.* `http://earn.dlr.de/ACM2002/`
[3] Brož, M.: *(253) Mathilde a (433) Eros pod lupou NEARu.* Povětroň 2/2001, s. 3–17.
[4] Brož, M.: *Meteority, planetky a tepelné efekty.* Astropis 1/2000, s. 6–11.
[5] Brož, M.: *NEAR phones home.* Povětroň 3/2001, s. 4–7.
[6] Brož, M.: *Yarko-site.* `http://sirrah.troja.mff.cuni.cz/~mira/mp/`
[7] Bottke, W. F. aj.: *Understanding the distribution of near-Earth asteroids.* Science **288**, s. 2190–2194, 2000.
[8] *DAWN.* `http://www-ssc.igpp.ucla.edu/dawn/`
[9] *Deep Space 1.* `http://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/tmp/1998-061A.html`
[10] Farinella, P.; Vokrouhlický, D.: *Semimajor axis mobility of asteroidal fragments.* Science **283**, s. 1507–1510, 1999.

nejmenší čtverce. V úvodu bylo diskutováno, zdali je v některých případech vůbec nutné regresi provádět. V případě, že ano, měla by být dána přednost metodě nejmenších čtverců (LSM), neboť je jednoduše odvoditelná přímo z definice. Jako regresní funkci není rozumné volit složitější křivku než přímku, pokud to nevede k výraznému snížení chyby. Těžiště přednášky bylo především v určování chyby regrese, které bývá (podle zkušeností přednášejícího) v 90 % případů zcela zamlčována. Přednáška byla ukončena ukázkou aplikace LSM na analýzu $O-C$ diagramu; důraz byl kladen na správné váhování vizuálních pozorování a fotoelektrických nebo CCD měření. (Váhy jednotlivých bodů mají být nepřímo úměrné druhé mocnině jejich standardních odchylek. Když např. mají vizuální pozorování 10krát větší chybu než fotoelektrická, mají mít 100krát menší váhu.) Závěr byl ten, že vizuální pozorování nemají podstatný smysl, jsou-li současně konána pozorování fotometrem nebo CCD kamerou. Časově „odlehlá" vizuální pozorování ale význam mají, mohou totiž chybu regrese $O-C$ diagramu výrazně snížit.

Další příspěvek měl po krátké přestávce J. Žižňovský *o historii výzkumu chemicky pekuliárních (CP) hvězd*; byl orientován zejména na úlohu žen v tomto oboru astronomie v minulém století. Jako perličku připomněl vědeckou práci z roku 1897, ve které je méněcennost žen zdůvodňována menší hmotností mozku. Poslední dopolední příspěvek měl V. Šimon *o V Sge a příbuzných superměkkých rentgenových zdrojích.* Existují dva neslučitelné modely pro V Sge: (1) dvojice nedegenerovaných hvězd, které jsou téměř v kontaktu; (2) bílý trpaslík obklopený tlustým akrečním diskem. V současnosti je přijímán spíše druhý z nich.

Po obědě vyšla většina účastníků na procházky po okolí. Podle nálady a sil se různily i délky výletů: od procházky do postele v chatce Nora, kde jsme bydleli, až po výpravu na zříceninu Tematínského hradu (obr. 15). Odtud je daleký výhled na údolí Váhu s městy, vesnicemi a jadernou elektrárnou Jaslovské Bohunice.

Obr. 15 — Zřícenina hradu Tematín. V popředí zleva J. Šafář, P. Sobotka a L. Šmelcer. Foto Miroslav Brož.

Odborný program pokračoval v 17 hodin kratšími referáty. R. Gális hovořil *o bezmála dotykové dvojhvězdě KW Per.* K. Petrík nás seznámil s *prekataklizmatickou proměnnou V471 Tau* a vyhlásil kampaň na její pozorování. Jde o dvojhvězdu tvořenou červeným a bílým trpaslíkem (BT); zajímavá jsou pozorování extrémně krátkých zákrytů BT.

[30] Zappalà, V. aj.: *Reconstructing the original ejection velocity fields of asteroid families.* Icarus **124**, s. 156–180, 1996.
[31] Zappalà, V. aj.: *Fugitives from the Eos family: first spectroscopic confirmation.* Icarus **145**, s. 4–11, 2000.

Bezovec 2001

Martin Navrátil

Během posledního květnového víkendu proběhla na slovenském Bezovci již tradiční konference o úspěších stelární astronomie. Bezovec (743 m n. m.) je jedním z vrcholů pohoří Považského Inovce, nedaleko Piešťan (obr. 16), obklopený krásnou přírodou listnatých lesů. Místem konání konference je chata stejného názvu — Bezovec, vzdálená jen jeden kilometr vzdušnou čarou od vrcholu. Zdejší prostředí přitahuje zájemce o stelární astronomii již téměř půl století. Proto jsme i my (Míra Brož, Pepa Kujal s rodinou a já) odjeli v pátek 25. května dopoledne směrem na východ. Do batohu jsme přibalili ještě poster Martina Lehkého (*Historie a pozorování V445 Pup*, viz Povětroň 2/2001, str. 19), protože Martin s námi bohužel nemohl jet.

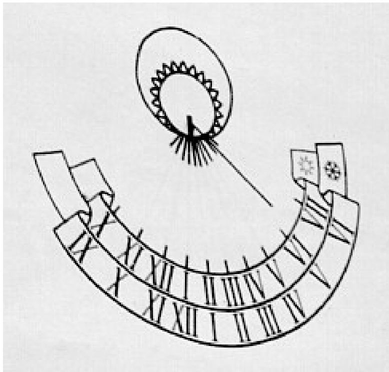
Organizačně konferenci zajišťují zaměstnanci hvězdárny v Hlohovci (zastoupené J. Krištofovičem) a Slovenská astronomická společnost při SAV. Odborným garantem konference je Stelární sekce Astronomického ústavu SAV sídlící ve Staré Lesné (zastoupená L. Hricem).

První zastávku jsme měli u Přírodovědecké fakulty MU v Brně, ale až po důkladném prozkoumání všech jednosměrek v okolí. Přidal se k nám Dalibor Hanžl a vyjeli jsme směrem k hranici. Druhou zastávkou byla hvězdárna na pozemku školy v Sobotišti (obr. 11), kde se nás vřele ujal pan S. Štefeček, učitel ze Senického gymnázia. Ukázal nám jejich skenované fotografie a vybavení kopule, kde je hlavním přístrojem Cassegrain 150/2250 od firmy Zeiss. (Při fotografování hvězdárny se Pepovi zasekla spoušť fotoaparátu, a tak už nemohl další zážitky dokumentovat.) Potom ještě „někteří“ vyfotografovali sluneční hodiny na budově školy (obr. 12). Obešli jsme také habánské stavby v Sobotišti, kde je na štítě mlýna z roku 1779 torzo slunečních hodin. Pak jsme se s naším průvodcem rozloučili a odjeli na Bezovec.

Po příjezdu jsme byli mile přivítáni Lacem Hricem, který nás hned zval na servírování tradiční bezovecké speciality: „grilovaného kurčata pre 25 osôb“. Museli jsme však zajet ještě do Bojnic, a tak se „přejedl“ pouze Dalibor. Bohužel jsme přišli i o první přednášku M. Vetešníka *o podivuhodných proměnách uhlíku ve vesmíru*, která byla věnovaná struktuře molekul v mezihvězdném prostředí. Naše zážitky však byly mnohem pikantnější! Zaměřili jsme Bojnice a vyrazili v přímém směru. Nejprve zkratkou po zelené turistické značce, směr Podhradie. Výhledy z lesní cesty byly fantastické, rudý obzor po západu Slunce se srpkem Měsíce a silueta Topoľčianského hradu, prostě paráda. Jen podvozku Škody Forman cesta moc nesvědčila. Ozývaly se rány při nárazech o hrboly, což malá Kristýnka komentovala slovy: „A jejej!“ Z Podhradí jsme se řítili silnicemi nočního Slovenska až do Bojnic. Zámek byl pěkně nasvícený. Myslím si, že lepší čas na cestování jsme už nemohli zvolit. Lenku a Kristýnku jsme nechaly u dědy a babičky a vyšli jsme na noční obhlídku slunečních hodin. Po jedenácté hodině večerní jsou sluneční hodiny opravdu velmi působivé. (Obrázky 13 a 14 pocházejí až z nedělního odpoledne.) Na zpáteční cestě na Bezovec jsme měli ještě dvě překvapivá setkání: v 0:30 s bílým jelenem a v 1:30 se sviní divou, ke které postupoval nic netušící párek na noční procházce. Asi ve dvě hodiny jsme už definitivně přijeli na Bezovec. Na večírku ještě probíhaly mnohé diskuse, ale my jsme si šli unaveni lehnout a šetřili síly na další den.

Obr. 11 — (a) S. Štefeček a M. Brož před hvězdárnou v Sobotišti; (b) Cassegrain 150/2250 v místní kopuli.

Obr. 12 — Sluneční hodiny na škole v Sobotišti. Jsou dnes bohužel stíněny vzrostlými stromy.



Obr. 13 — Sluneční hodiny v zahradní restauraci v dolní části náměstí v Bojnicích. Na hodinách je i druhá stupnice pro letní čas.