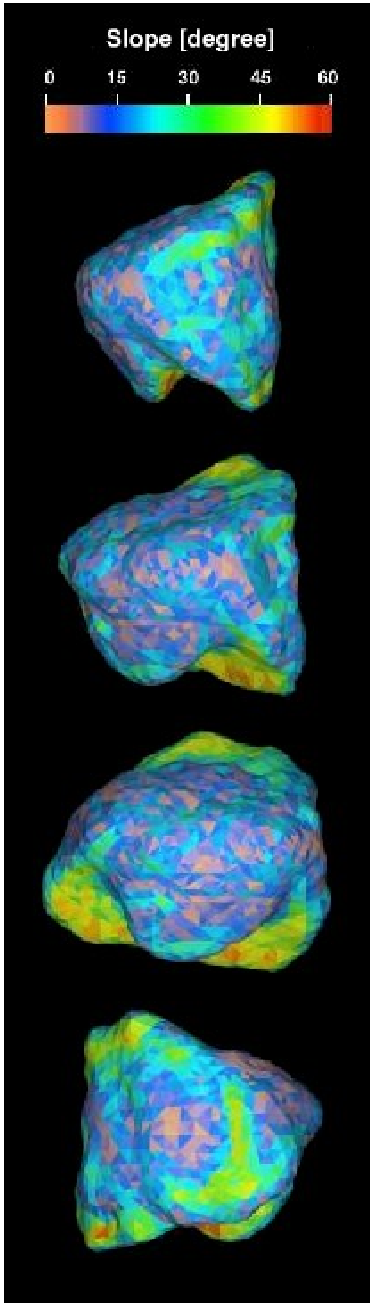
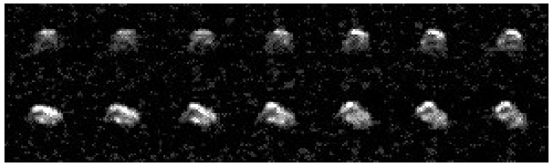
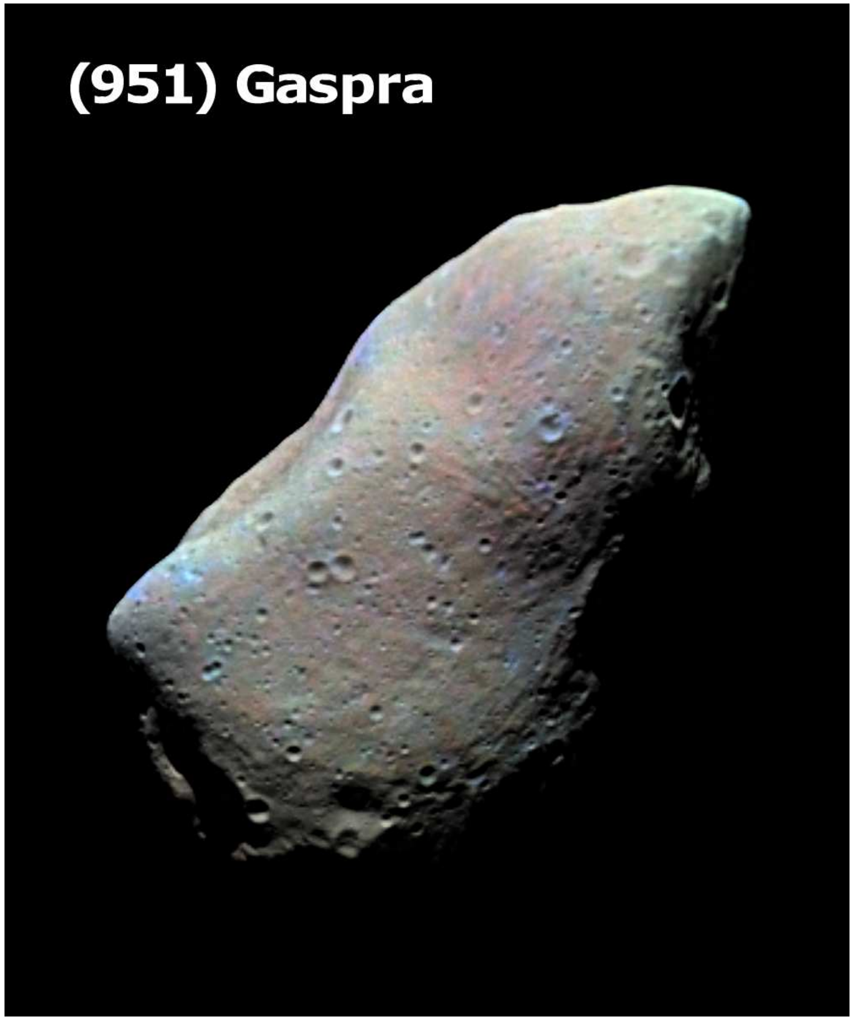




POVĚTROŇ

2002/2 ročník 10



Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — únor 2002

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
zimní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **Psí hvězda** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při příznivém počasí pozorování Slunce

Večerní program středy, pátky a soboty v 19:00
zimní 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 2. 2. v 17:00 — **Novinky z oblasti Globálního polohového systému** — přednáší Ing. Diana Šmejdová, GEOS, spol. s r. o., Hradec Králové

sobota 9. 2. v 17:00 — **Národní parky USA** — přednášejí p. Juraj Kaman, nezávislý fotograf a publicista

Výstavy po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 19, so 15 a 19

Barma, Thajsko, Malajsie, Singapur — Juraj Kaman, fotografie z dvouměsíční cesty (do 9. 2.)

Mars z blízka — Jan Veselý, výzkum meziplanetárními sondami v letech 1971 až 2001 (od 12. 2.)

Přednášky v březnu 2002

pondělí 4. 3. v 18:30 — **Jižní Amerika** — přednáší Michal Brunner, Montana Trekking Praha

sobota 30. 3. v 17:00 — **Sluneční hodiny** — přednáší Martin Navrátil a Miloš Nosek

Finanční zpráva ASHK za rok 2001

Josef Kujal

Finanční zůstatek ASHK z roku 2000 činil **10 994,20 Kč**. V roce 2001 činily příjmy ASHK z členských příspěvků a darů 31 949,08 Kč. Hlavním důvodem relativně vysokých příjmů je skutečnost, že ASHK pořádala sbírku na nový čtyřicenticentimetrový dalekohled. Ve sbírce na dalekohled bylo vybráno od členů ASHK a ostatních dárců 23 100 Kč a 3 000 Kč od Hvězdárny v Karlových Varech za výstavu Martina Lehkého. Celkové příjmy za rok 2001 tedy činily **42 943,28 Kč**.

Jmenuji zde členy ASHK, kteří přispěli na nákup nového dalekohledu. Jejich jména se objeví na pamětní desce: M. Brož, K. Fryš, M. Cholasta, T. Jurgovič, J. Kujal, M. Lehký, P. Marek, Z. Mádle, M. Navrátil, M. Nekola, Z. Razim, J. Skalický, P. Soukeník, P. Šretr, K. Hanyk. Též nesmíme opomenout dárce,

Obsah

Titulní strana: Syntetický obrázek asteroidu (951) Gaspra získaný kombinací snímků sondy Galileo, při průletu 29. 10. 1991. Základní černobílý snímek měl rozlišení 54 m/pixel, na něj byly superponovány snímky ve filtrech (B, V, R), s nižší rozlišovací schopností 164 m/pixel. Barevné změny byly výrazně zesíleny, aby byla zřetelná jejich korelace s povrchovými útvary. Namodralé oblasti vykazují poněkud vyšší albedo a silnější absorpci na vlnové délce 1 μm, snad způsobenou přítomností olivínu. Naopak červeně jsou vyznačena místa s celkově nižším albedem a slabším absorpčním pásem na 1 μm. Rozměry Gaspry dosahují $19 \times 12 \times 11$ km. © NASA/JPL K článku na str. 8.

Zajímavý úkaz nastane v následujících týdnech u Velké rudé skvrny (GRS) na Jupiteru. Již 60 let ji doprovázejí tři malé bílé skvrnky a nyní má jedna z nich dráhu směřující ke kolizi s GRS. Více informací v [2].

Komety. Koncem března k nám opět zavítá kometa C/2000 WM1 (LINEAR). Bude stále pozorovatelná binarem jako objekt kolem 8 až 9 mag. Její aktuální efemerida [1].

Jarní rovnodennost (a tedy začátek astronomického jara) nastává přesně 20. 3. ve 20 h 16 min SEČ.

[1] *Efemerida C/2000 WM1 (LINEAR).* `http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/2000WM1.html`

[2] *A.L.P.O.* `http://www.lpl.arizona.edu/~rhill/alpo/jup.html`

Přečetli jsme si

Luděk Dlabola, Miroslav Brož

Časopis Sterne und Weltraum 1/2002 přináší na str. 18 informaci o nových numerických simulacích vzniku Měsíce. Na str. 86 téhož čísla najdete článek Der Planetenweg in Bruneck, kde bychom mohli hledat inspiraci pro naši planetární stezku.

Sky and Telescope připravuje novou verzi svých internetových stránek na `http://SkyandTelescope.com`, na nichž najdete prohledávatelný index všech čísel. V čísle 1/2002, na str. 48–53, byl uveřejněn článek o planetárních mlhovinách He (objevených astronomem/astronautem K. Heinze). Pro konstruktéry dalekohledů může být zajímavý článek na str. 132, který pojednává o proudění tepla v Newtonových reflektorech a možném vylepšení obrazu při chlazení zrcadla. Následující číslo 2/2002 přináší na str. 38 článek z historie astronomie — o knize Almagest.

C. Murray: *Migrating moons.* Astronomy Now 2/2002, s. 76–78 pojednává o měsících planet a o silách, které způsobují změny jejich drah.

Science, **294**, 5547, s. 1693–1696, 2001 publikoval článek o dynamickém rozpínání asteroidálních rodin zapříčiněném Jarkovského efektem (autoři jsou W. F. Bottke, D. Vokrouhlický, M. Brož, D. Nesvorný a A. Morbidelli).

Nový znak Astronomické společnosti v Hradci Králové

Miroslav Brož

Jak jsme avizovali v Povětroni 4/2001, proběhla v listopadu loňského roku, v rámci pravidelného setkání ASHK, soutěž o nový znak Astronomické společnosti. Soutěže se zúčastnilo 6 autorů, kteří prezentovali celkem 21 návrhů nebo různých variant.

Na „oficiálním“ seznamu impaktních struktur se Ševětín nikdy neobjevil, zejména proto, že chyběly doklady šokové metamorfózy.

Jak ukázal další výzkum lokality, některé domnělé příznaky impaktního původu struktury musely být odmítnuty, některé méně podstatné zůstaly. Nepodařilo se však nalézt příznaky nezbytné, bez kterých impaktní kráter nelze považovat za prokázaný.

Při vzniku astroblému dochází krátkodobým působením velmi vysokého tlaku a teploty k šokové přeměně (metamorfóze) původních hornin. Její průběh a stupně byly podrobně prozkoumány při podzemních zkouškách jaderných náloží a ověřeny i na skutečných meteoritických kráterech.

Jsou-li horniny vystaveny výše uvedeným podmínkám, dochází v nejvnitřnější zóně výbuchu k jejich prudkému roztavení a opětovnému ochlazení. Při rychlém chladnutí však tavenina nestihne vykrystalizovat, ale ztuhne v podobě amorfního skla. Dále od centra výbuchu se hornina netaví, ale probíhá její izotropizace v pevném skupenství. Výsledkem je opět sklo, ve kterém ale není přeměněna všechna hmota horniny. Ve skle se na mikroskopické úrovni objevují šlíry jemně rozdrcené horniny, ještě dále tvoří sklo už jen inkluze v drcené hornině. Ještě dále od centra výbuchu se nachází zóna kataklázy. Při ní si hornina zachovává alespoň přibližně svůj původní vzhled, ale jednotlivá zrna nerostů jsou vzájemně posunuta, podrcena, zohýbána, vznikají planární struktury apod.

V zóně velmi intenzívního tlakového působení vznikají z běžných horninotvorných nerostů jejich vysokotlaké modifikace: coesit a stišovit z křemene, maskelynit z plagioklasů, mikroskopické diamanty z uhlíkatých příměsí ap.

Makroskopicky dochází rovněž k rozdrcení horniny. Část je vytlačena do stran, část je vyvržena do vzduchu. Při pádu zpět dochází k mísení hornin různých zón šokové metamorfózy a ke vzniku suevitů, což jsou brekcie, které obsahují kusy skla. V horninách, které nejsou zcela rozdrceny, vznikají při postupu výbuchové vlny kužely tříštění (angl. shatter cones)— vějíře trhlin orientovaných přibližně ve směru postupu čela vlny.

Vzniklý kráter nejčastěji kruhového tvaru je zpravidla zatopen vodou, postupně zanášen splachy z okolí a zarůstá vodním rostlinstvem.

Další příznaky poskytuje geofyzikální a geochemický průzkum. Jedná se o tíhové, magnetické, vodivostní a jiné anomálie, zvýšené obsahy různých prvků, zejména jejich kosmických nuklidů apod.

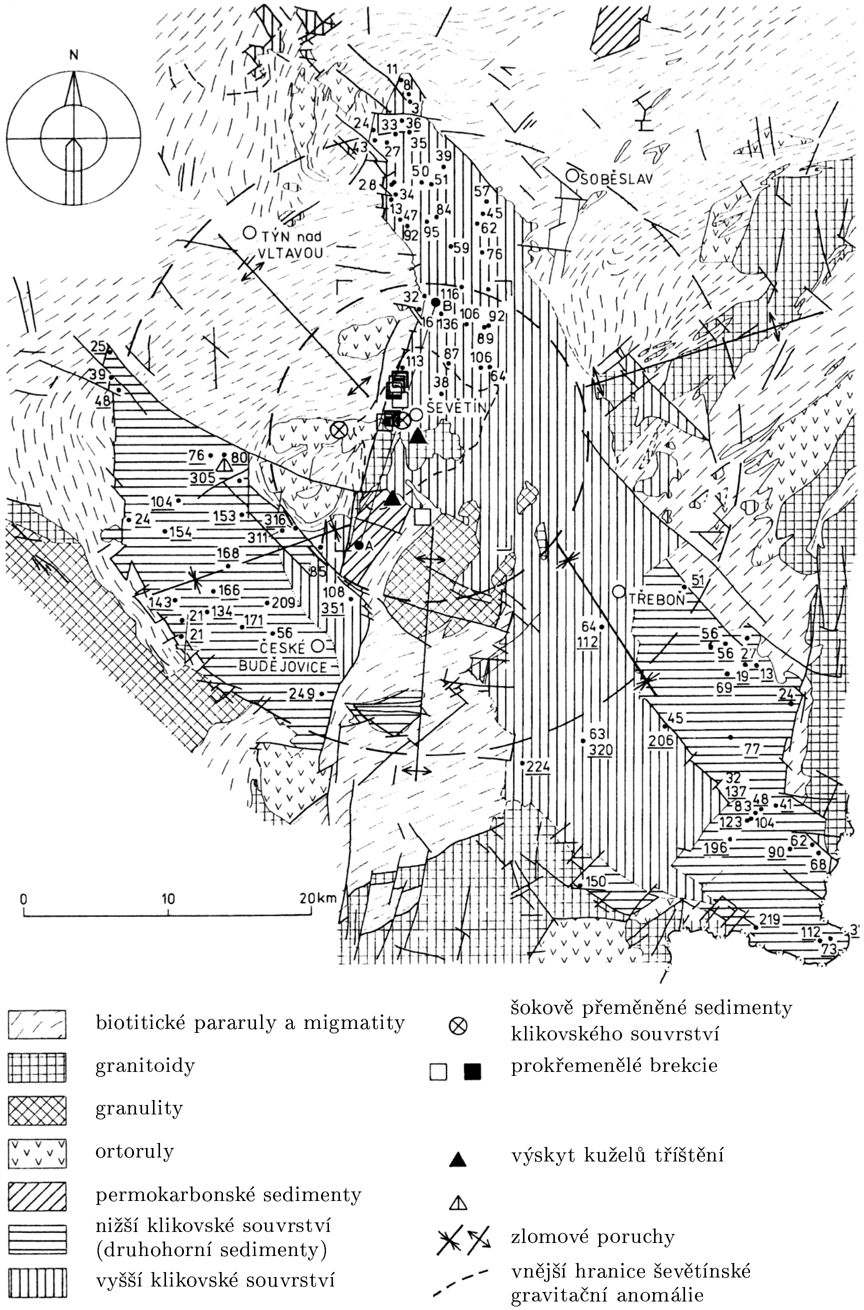
Co z výše uvedeného najdeme v Ševětíně a v okolí?

Především je zde výše popsaná kruhová struktura. Jsou odtud známy quasiplanární struktury v zrnech křemene, které však nevznikají jen při impaktu [3]. V žule i antracitickém uhlí zde byly nalezeny kužely tříštění. Ty v antracitu se zdály být opravdu jednoznačné, o těch v žule by se dalo pochybovat. Ani kužely tříštění však nemusí vzniknout (a zejména ne v uhlí) jen při impaktu.

většim zvětšení malou výstupní pupilu (i pod 1 mm) a za ním umístěné oko tak pracuje při malém relativním otvoru, třeba i menším, než ve dne. Lehká myopie se přitom dá beze zbytku korigovat mírným zasunutím okuláru. Také dopad (myopického) astigmatismu se dá zmírnit tak, že se zasune okulár natolik, aby se sítnice při pozorování dostala do středu Sturmova konoidu, což spolu s malým relativním otvorem spolehlivě eliminuje astigmatismus asi do 1 D. (Osoby s těžkým astigmatismem pak mohou používat brýlové korekce, např. v podobě miniaturních nástavců s fixovanou orientací na okulár).

Pokračování

[0] Kocour, V.: *Souvislost fyziologické optiky s amatérskou astronomií.* `http://www.sweb.cz/vladimir.kocour/sfoaa/sfoaa.htm`, 2000.
[1] Grygar, J.: *Úloha přesnosti při astronomických objevech..* Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 3/1998, s. 177.
[2] Habel, J. aj.: *Světelná technika a osvětlování.* FCC Public, Praha, 1995.
[3] Hacar, B.: *Astronomie.* Ústav dálkového studia, Praha, 1952.
[4] Hornoch, K., Plšek, M.: *Návod na pozorování komet.* `http://astro.sci.muni.cz/lelek`, Lelekovice u Brna, 1997.
[5] Karkoschka, E.: *Astronomický atlas hvězdné oblohy.* Ostrava, 1995.
[6] Klabazňa, J.: *Vizuální optické soustavy III. — Dalekohledové optické soustavy.* UP Olomouc, 1989.
[7] Kolasa, M.: *Zpráva o RY Dra.* Bílý trpaslík č. 96, s. 14.
[8] Sobotka, P.: *Spolehlivost vizuálního pozorování proměnných hvězd.* Bakalářská práce, Brno, 2000.
[9] Křikava, I.: *Co to mé oči nevidí! (vývoj oka aneb stručné uvedení do problematiky).* Bílý trpaslík č. 91, s. 3.
[10] O'Meara, S.: *How Faint Can You See?* Sky and Telescope 4/1994.
[11] Parkyn, B.: *Supersense: The Sidereal Eye.* Sky and Telescope 6/1994.
[12] Polášek, J. aj.: *Technický sborník oční optiky.* Praha, 1975.
[13] Vanýsek, V.: *Základy astronomie a astrofyziky.* Praha, 1980.
[14] Parker, D. C., Dobbins, T. A.: *The Art of Planetary Observing.* Sky and Telescope 10/1987, s. 370–372; 12/1987, s. 603–607.
[15] Pittich, E. aj.: *Astronomická ročenka 1997.* SÚAA, Hurbanovo, 1996.
[16] Hornoch, K., Plšek, M.: *Oprava odhadů hvězdné velikosti o extinkci.* `http://astro.sci.muni.cz/lelek`, Lelekovice u Brna, 1997.
[17] Schaefer, B. E.: *Your Telescope's Limiting Magnitude.* Sky and Telecope 1989, s. 522–525.



na nekonečno (bez akomodačního úsilí). Bude-li oko zaostřeno na rovinu v hyperfokální vzdálenosti, bude mít pole hloubku od vzdálenosti $G/2$ do nekonečna. Pro hyperfokální vzdálenost G zobrazovací optické soustavy platí

$$G = -f'D/y\,,$$

kde f' označuje obrazovou ohniskovou vzdálenost soustavy, D průměr vstupní pupily a y průměr tolerovaného rozptylového kroužku. Za předpokladu, že se ohnisková vzdálenost oka ($f' = 22{,}8\,\mathrm{mm}$) při akomodaci nemění a že průměr čípku je 0,005 mm, lze pro hyperfokální vzdálenost oka psát $G = -4{,}56\,D$. Například při průměru zornice 8 mm je hyperfokální vzdálenost oka −36,5 m. Při průměru 2 mm činí −9,1 m.

Uměle lze hloubku pole zvětšit clonkou vloženou před oko. Průměr clonky však nesmí být příliš malý, jinak by se uplatnil ohyb světla a zhoršila kvalita obrazu.

Uvedené skutečnosti hrají roli při nočním pozorování, kdy má oko zornici rozšířenou na nejvyšší hodnotu. Dioptrické zařízení oka je nedokonalé a stačí sice zhruba k vidění, se kterým je člověk spokojen, ovšem mohou se projevovat jeho četná omezení. Oko má individuálně velkou vlastní sférickou vadu, která se uplatňuje hlavně v noci. Daleko větší vliv na zobrazení než sférická vada, mají refrakční vady (ametropie) oka, především krátkozrakost (myopie) a astigmatismus [12].

Krátkozrakost vzniká nesouladem délky bulbu s obrazovou ohniskovou vzdáleností, při níž je délka bulbu větší, než by měla být. Obrazová rovina se při pohledu na velkou vzdálenost nachází před sítnicí, a protože oko nedokáže akomodovat obráceně (záporně), tento nedostatek zůstává nekorigován, pokud člověk nepoužije přiměřené brýle. Při větším průměru zornice v noci má oko také menší hloubku pole, takže lehká krátkozrakost, během dne nepostřehnutá, se v noci projeví horším viděním oblohy. Proto by astronom amatér, který má pocit, že nevidí v noci dobře, měl navštívit očního lékaře, i když ve dne vidí dobře.

Stejně negativně se projevuje astigmatismus, především myopický (sdružený s krátkozrakostí). Při astigmatismu se bod nezobrazuje do bodu, ale do dvou mimoběžných úseček, kolmých na optickou osu a umístěných za sebou na optické ose. Tyto úsečky se nazývají fokály. Fokály jsou na sebe kolmé a stejně dlouhé. Mezi nimi je přechodná oblast, v jejímž středu má svazek paprsků kruhový průřez (má-li kruhový průřez aperturní clona (zornice)). Geometrický útvar, který vyplňují paprsky na úseku mezi fokálami, se nazývá Sturmův konoid. Žádné oko není zcela bez astigmatismu. Astigmatismus do 0,5 D nemusí být svým nositelem dlouho registrován. Astigmatismus 0,25 D s osou kolem 0° (resp. 180°) je tak běžný, že se nazývá fyziologickým. Příčinou astigmatismu je to, že oko se nemusí vždy vyvinout do zcela kulového tvaru a „vejčitost“ oka se může přenést i na rohovku,

systému nulová (radiální rychlost na snímcích narůstá směrem doleva) a tedy na snímcích leží přímo nad nebo pod středem obrazu primáru. Největší radiální rychlost měříme v okamžiku, kdy je sekundár ve stejné vzdálenosti jako primár (tedy uprostřed snímku, vlevo či vpravo od primáru). Rovněž můžeme ze záznamů odvodit poměr velikostí složek — jednoduše z tloušťky čar ve svislém směru.

Radarové ozvěny se zatím podařilo získat pro 154 asteroidů, z toho bylo 91 blízkozemních. Uveďme výběr těch nejzajímavějších pozorování: 1986 DA, (216) Kleopatra a (16) Psyche mají velká radarová albeda, naznačující metalický povrch. (4179) Toutatis, 1998 JM_8 a (4486) Mithra jsou ve stavu pomalé rotace podél os, které nesouhlasí s hlavními osami momentu setrvačnosti. 1998 ML_{14}, 1999 RQ_{36}, (7822) a (2100) Ra-Shalom nemají protáhlý tvar. (4769) Castalia, Mithra a (2063) Bacchus mohou být kontaktní binární asteroidy. (6489) Golevka je těleso velmi „hranaté“ (obr. 17), část jejího povrchu je zřejmě bez regolitu. 1998 KY_{26} je sférického tvaru o průměru asi 30 m, rotuje s periodou 10 min, chemických složením se podobá uhlíkovým chondritům. Tvar (216) Kleopatry připomíná „kost pro psa“, překvapivá je v této souvislosti její velikost 135 km a metalický povrch. Velká pozornost byla věnována i aktuálnímu pozorování binárního asteroidu 1999 KW_4 (obr. 1).

A. Boattini a G. D'Abramo přednesli referát o práci Spaceguard Central Node [8] koordinujícího astrometrické (follow-up) pozorování blízkozemních těles (NEOs). Během posledního roku a půl začalo toto centrum poskytovat řadu nových služeb, z nichž nejdůležitější je Priority List — denně aktualizovaný seznam těles s nedostatečně přesně určenou dráhou, které je třeba pozorovat. Tento seznam je roztříděn do čtyř kategorií (Urgent, Necessary, Useful a Low priority), podle důležitosti jejich sledování. Přiřazení do jednotlivých kategorií je uskutečněno na základě různých parametrů, z nichž nejdůležitější jsou míra nepřesnosti v určení efemeridy, minimální možné přiblížení k zemské dráze a doba, po kterou bude objekt ještě pozorovatelný. Díky této iniciativě znatelně poklesl počet ztracených NEOs. Úspěch slavilo rovněž během loňského případu tělesa 2000 SG_{344}, objeveného 29. 9. 2000. První pozorování naznačovala možnost, že se toto 70 metrové těleso v blízké době (za 30 nebo 70 let) srazí se Zemí. Následná pozorování a předobjevové snímky z přehlídkového programu Catalina Sky Survey však ukázaly, že jeho dráha je tak podobná zemské, že se může jednat o třetí stupeň jedné z raket Saturn V, které v šedesátých letech vynášely k Měsíci lodi Apollo.

V rámci této sekce promluvili i další zástupci z České republiky — J. Tichá, M. Tichý a M. Kočer — o znovuobjevování a astrometrii blízkozemních planetek na kleťské observatoři.[4]

[4] Pod pojmem znovuobjevování (angl. recovery) se rozumí pozorování asteroidů až ve druhé opozici po objevu, když se je při prvním návratu pozorovat nepodařilo.

Pro normální funkci oka jsou nezbytné přídatné orgány, kterými jsou oční víčka, řasy, obočí, spojivka, slzné ústrojí a zevní oční svaly. Aby bylo oko chráněno proti nepříznivým vlivům z okolního prostředí, je uloženo v prostoru očnice a kryto vpředu víčky.

K pochopení funkce zraku je nezbytná znalost anatomie zrakového ústrojí, dioptrického zařízení a optických i fyziologických vlastností oka.

3.2. Dioptrické zařízení oka

Při vnímání obrazu na sítnici procházejí světelné paprsky lámavými plochami a prostředími, které tvoří optickou soustavu oka. Jsou to: rohovka (přední plocha rohovky, tkáň rohovková, zadní plocha rohovky), komorová voda, čočka (přední plocha čočky, optická složitá tkáň čočky, zadní plocha čočky), sklivec, sítnice. Funkci clony zastává zornice (pupila), tvořená kruhovým otvorem duhovky.

Pro představu o chodu světelných paprsků okem a pro řešení teoretických úloh pomocí vztahů geometrické optiky je třeba znát jeho základní optické parametry. Jsou to číselné údaje, popisující oko jako centrovanou zobrazovací soustavu. Protože každý člověk je jedinec svého druhu a lidské oči se svými vlastnostmi vzájemně liší, nelze požadované parametry vyjádřit exaktně. Je třeba se spokojit s modelem oka, které reprezentuje standardní stav. Používá se několika modelů, které jsou buď přesnější nebo méně přesné, podle náročnosti na přesnost aplikace. Především jsou to: Gullstrandovo schematické oko, Gullstrandovo zjednodušené schematické oko a Dondersovo redukované oko (ale to je pro potřeby optických výpočtů nevhodné). Podrobný popis modelů oka není předmětem této práce; je zmíněn v [12] na str. 128.

3.2.1. Akomodace

Aby oko mohlo vidět ostře předměty v různých vzdálenostech, musí měnit optickou mohutnost (resp. ohniskovou vzdálenost) svého dioptrického zařízení. Tato schopnost se nazývá schopnost akomodace. Mechanismus akomodace se skládá z aktivní složky (účast ciliárního svalu) a pasivní složky (účast čočky a závěsného aparátu).

Akomodace má rozměr optické mohutnosti, měří se v dioptriích (jednotkou optické mohutnosti je reciproký metr, D = 1/m). Pokud normální oko neakomoduje, je zaostřeno na nekonečno. To je pro normální oko největší vzdálenost, na kterou dovede zaostřit; nazývá se daleký bod (punctum remotum). Akomodací se oko zaostřuje na konečnou vzdálenost. Důležitou hodnotou je maximální akomodace, při které je oko zaostřeno na nejmenší vzdálenost, neboli blízký bod (punctum proximum). Hodnota maximální akomodace je v mladém věku velká, až 14 D, postupem věku se zmenšuje a blízký bod se přibližuje dalekému. Tento trend začíná už po 20. roce věku a kolem 40. až 50. roku je pokles akomodace tak velký, že člověk přestává dobře vidět na běžnou pracovní vzdálenost. Vzniká tak porucha, vetchozrakost (presbyopie). Příčinou presbyopie je pokles elasti-

C. R. Hergenrother, R. J. Whiteley, P. Pravec a S. M. Larson oznámili objev 14 nových malých rychlých rotátorů ($D < 200\,\mathrm{m}, P < 2{,}1\,\mathrm{h}$); jejich celkový počet tedy stoupnul na 28. V tomto souboru se nepozoruje žádná korelace mezi amplitudou světelné křivky a periodou. Rekordně krátkou periodu, pouhých 90 sekund, má objekt 2000 DO_8.

S. J. Bus hovořil o CCD spektroskopii asteroidů a jejich nové taxonomické klasifikaci. Spektra byla již v minulosti klasifikována podle přítomnosti (nebo nepřítomnosti) tří hlavních znaků: 1) silikátový absorpční pás na vlnové délce $1\,\mu$m; 2) ostrý pokles v oblasti za $0{,}5\,\mu$m; 3) celkový sklon spektra. Nově byly u některých asteroidů objeveny absorpční pásy na $0{,}7\,\mu$m a $0{,}49\,\mu$m, které mohou být identifikovány s fylosilikáty, resp. s minerálem triolitem. Vzhled spektra také ovlivňují fázové zčervenání[7], space weathering[8], velikost zrn na povrchu asteroidu a jeho teplota.

Spektroskopická přehlídka SMASS II [7] obsahuje celkem 1447 pozorovaných objektů, a je tak největším homogenním souborem dat. (Druhá v pořadí se nazývá $\mathrm{S^3OS^2}$ [3], zahrnuje asi 800 asteroidů.) Technický pokrok v detektorech záření umožňuje blízká IR spektra pořizovat i z povrchu Země.

Porozita asteroidů bylo téma, kterým se zabývali D. T. Britt, D. K. Yeomans, G. J. Consolmagno a K. R. Housen. U některých asteroidů jsou totiž známé hustoty[9] a odpovídající typy meteoritů. U meteoritů není problém změřit jejich hustotu a odhadnout mikroporozitu. Porovnáním hustot a odečtením mikroporozity zjistíme, jaká je makroporozita asteroidu (která ovlivňuje jeho soudržnost). Konkrétní výsledky shrnuje obr. 3.

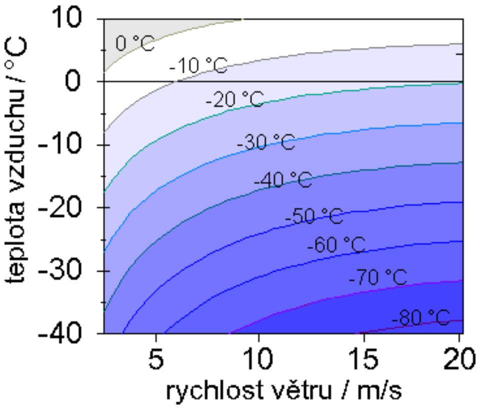
9. Trojané, Kentauři, objekty Kuiperova pásu, komety

Mohou se komety vyvinout v asteroidy? Tuto otázku se pokusili zodpovědět P. Weissman, W. Bottke, M. Hicks a H. Levison. Významný pokrok v této oblasti byl umožněn jednak objevy velkého množství těles (asteroidů i komet) v různých oblastech sluneční soustavy. Druhým předpokladem jsou výkonné počítače spolu s novými numerickými metodami (např. symplektickými integrátory [4]), které umožňují modelovat orbitální vývoj (10^4) těles z jednotlivých rezervoárů (hlavní pás, Trojané, Kuiperův pás, Oortův oblak) po dostatečně dlouhou dobu ($4{,}5\cdot 10^9$ let). Pro objekt s danou dráhou a určitý rezervoár lze vypočítat pravděpodobnost, že objekt pochází z daného zdroje. Tyto dynamické pravděpodobnosti je možné navíc ověřit porovnáním spektrálních vlastností (tzn. povrchového chemického složení) zkoumaného objektu a těles v rezervoáru.

[7] neboli závislost rozptylu na vlnové délce dopadajícího záření a na úhlu mezi pozorovatelem, asteroidem a Sluncem

[8] „stárnutí“ povrchu působením kosmického záření

[9] Hustoty asteroidů se určují buď ze změn dráhy prolétající kosmické sondy, pozorováním satelitů nebo vzájemných přiblížení asteroidů.



Obr. 10 — Nomogram pro určení chladu způsobeného větrem. Výpočet lze provést podle vzorce $t_v = 2[(-32v/25 - t)/(2 + 1{,}5v/25) + t]$ uvedeného v [2] a [3]. Ve vzorci t označuje teplotu, v rychlost větru a t_v teplotu odpovídající zchlazení způsobeného větrem, přičemž $[t] = [t_v] =° \mathrm{C}$, $[v] = \mathrm{m{\cdot}s^{-1}}$.

Fyziologická optika pro astronomy

Vladimír Kocour ml.

Článek je výtahem z bakalářské práce „Souvislost fyziologické optiky s amatérskou astronomií“, vypracované v roce 2000. Její úplné znění je dostupné na Internetu [0].

V tomto a následujícím čísle uveřejníme vybrané kapitoly (číslování kapitol je stejné jako v úplném znění): 1. Základní pojmy, fyziologická optika, 3.1. Anatomie zrakového ústrojí, 3.2. Dioptrické zařízení oka, 3.3. Vidění, 3.4. Zrakové klamy, 3.5. Představa umělého oka, 4.1. Zorné pole, 4.2. Světelnost, 5.1. Seeing, vhodné zvětšení dalekohledu.

Děkuji Mgr. Janu Kameníčkovi za přeložení článku „Supersense: The Sidereal Eye“ a PaedDr. Josefu Bartoškovi za ochotné poskytnutí většiny článků z odborných časopisů.

1. Základní pojmy, fyziologická optika

Předmětem zájmu fyziologické optiky je vidění. Viděním se rozumí činnost dostatečně vyvinutého zraku, charakterizovaná vnímáním jasů popř. barev a spojováním těchto vjemů při vytváření představy předmětů, jejich velikosti, tvaru a umístění v prostoru. K dalším vlastnostem vidění patří vnímání kontrastů, prostoru a pohybu.

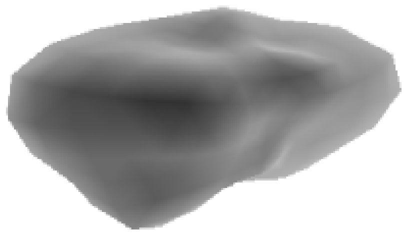
Fyziologická optika stojí částečně mimo rámec obvyklých optických úvah a nepotřebuje k svému rozvoji tolik moderní matematiky, jako jiné optické disciplíny. Její pole působnosti je zato značně rozsáhlé v oblasti technologické. V době vědeckotechnické revoluce jsou na lidský zrak kladeny větší požadavky než dříve.

Mezi objekty zvláštní, mající vlastnosti komet i asteroidů, patří například asteroid 1996 PW (bez jakékoliv kometární aktivity), ale s evidentně kometární dlouhoperiodickou dráhou [9]. Anebo kometa 133P/Elst–Pizarro, která obíhá přímo v hlavním pásu asteroidů (její zvláštní kometární aktivitu zachycuje obr. 4).

S. Mottola, M. DiMartino a A. Erikson prezentovali výsledky fotometrické přehlídky Jupiterových Trojanů (s absolutní magnitudou $H < 10{,}2$ mag; což odpovídá průměrům asi 70 až 200 km). Za deset let pozorování změřili rotační periody a amplitudy světelných změn pro 72 objektů, pro 7 z nich se podařilo vypočítat i polohu rotační osy. Snažili se přitom minimalizovat výběrové efekty tak, aby mohli provést statistické porovnání rotačních stavů Trojanů s (velkými) asteroidy hlavního pásu. Obě populace jsou si značně podobné; mezi Trojany byl objeven i jeden pomalý rotátor, což zhruba odpovídá jejich četnosti v hlavním pásu [5].

M. Kaasalainen, J. Torppa a S. Mottola diskutovali moderní metody inverze světelných křivek, tj. výpočtu tvaru asteroidu z fotometrických dat. Ukázku modelu tvaru pro asteroid (951) Gaspra vidíme na obr. 5. Výsledky jejich metody byly porovnávány s obrázky pořízenými kosmickými sondami a nezávislými radarovými modely. V současné době pracují na zahrnutí IR fotometrie a polarimetrie do modelu, který by například umožnil lepší rozlišení nekonvexních tvarů.

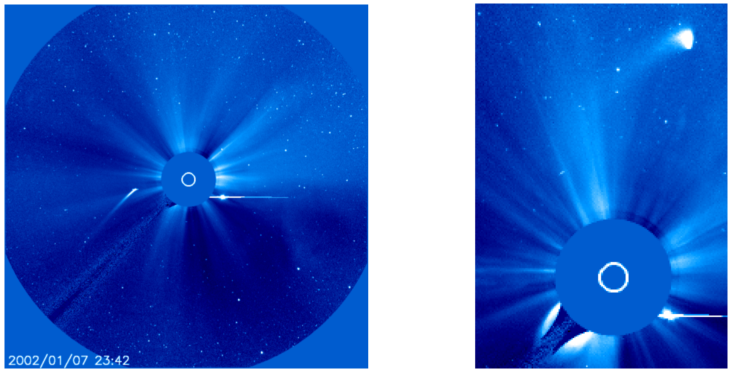
Ve stejném oboru pracuje J. Ďurech, který na posteru představil model tvaru asteroidu (6053) 1993 BW_3 (na toto téma připravujeme samostatný článek).



Obr. 5 — Nekonvexní model asteroidu (951) Gaspra. Dostupná fotometrická měření Gaspry nepokrývají ideální rozsah geometrií pohledu (48 křivek bylo získáno při fázích $< 25°$), ale přesto se podařilo přesně určit periodu $7{,}04206 \pm 0{,}00002$ h, polohu pólu $\lambda = 20 \pm 3°$, $\beta = +9 \pm 3°$ i konvexní tvar (obálku), který reprodukuje pozorované světelné křivky s relativní chybou 2 % (0,02 mag). Na nekonvexním modelu (který však není jednoznačný a minimalizační algoritmus pro něj dává prakticky stejnou hodnotu χ^2 jako pro konvexní) jsou patrné hlavní geologické útvary ze snímků sondy Galileo (obr. na titulní straně). Obrázek byl převzat z [2].

Tím je krátká sonda do současných nových poznatků v oboru planetek ukončena. V některém z podzimních čísel Povětroně zveřejníme další, která bude navíc zahrnovat i komety a meteory [1].

[1] *Asteroids, comets, meteors 2002.* http://earn.dlr.de/ACM2002/



Obr. 8 — Snímky komety 96P/Machholz 1 širokoúhlým koronografem LASCO C3 sondy SOHO. Levý snímek byl pořízen 7. 1. 2002 ve 23 h 42 min UT, pravý 9. 1. v 11 h 42 min UT.

[1] Machholz, D. E.: *Comet Machholz (1986e).* IAUC, **4214**, 1986.
[2] Machholz, D. E.: *Comet Machholz (1986e).* IAUC, **4222**, 1986.
[3] Příhoda, P. aj.: *Hvězdářská ročenka 2001.* Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy v koedici s AÚ AV ČR, s. 162–163, Praha, 2000.
[4] *On-line snímky SOHO.* http://soho.nascom.nasa.gov/data/realtime-images.html

Geminidy a Kvadrantidy při mínus dvaceti

Josef Kujal

Po velmi vydařeném pozorování Leonid 2001 na Šerlichu jsme se rozhodli, že bychom mohli zkusit štěstí a naše pozorovací schopnosti i při další příležitosti, kterou jsou prosincové Geminidy.[11] Proto jsme se připravovali na možnost, že nám bude v prosinci přát počasí. Toto přání se nám vyplnilo! Bohužel ne v příliš dobrém smyslu, neboť právě touto dobou do střední Evropy dorazila „pravá ruská zima“. Ačkoli meteorologové předpovídali na noc při vyjasnění až −20°C, nedali jsme se nijak zviklat a naplánovaný výjezd jsme podnikli.

Maximum činnosti roje bylo předpovězeno na noc z 13. na 14. prosince. Plánovaný odjezd od hvězdárny do nedaleké lokality Hoděšovice se kapánek opozdil, vyrazili jsme až okolo půl jedenácté večer ve složení Míra Brož, Tomáš Kubec, Pepa Kujal a Martin Navrátil. Martin Lehký začal pozorovat sám u domečku. Po příjezdu jsme ihned rozložili fotoaparáty a začali „střílet“. Podmínky byly dobré, obloha byla temná. Meteory nám dělaly radost, sice nebyly jasné jako Leonidy, ale zato jich létalo o poznání více a byly mnohem pomalejší a krásně zbarvené.

11 Tento roj je pro astronomy zvláštní tím, že dosud není přesně určeno, zda pochází z komety či planetky. Odborné studie se přiklánějí spíše k druhé variantě a za mateřskou označují planetku (3200) Phaethon [1].

Obr. 6 — Sluneční hodiny v Palermu vyfotografované 23. 6. 2001, ve 13 h 57 min místního času. U hodin je umístěna tabulka se základními údaji o hodinách a s tabulkou časové rovnice.

Proměnné hvězdy (4) — δ Scuti

Pavel Marek, Ondřej Pejcha

Hvězdy typu δ Scuti (trpasličí cefeidy) jsou pulzující proměnné hvězdy spektrálních typů A0 až F5, luminozitní třídy III až V s amplitudami v rozmezí od 0,003 do 0,9 magnitudy v oboru V (většinou několik setin magnitudy). Pozorované radiální či neradiální pulzace probíhají s periodou, jejíž hodnota může dosahovat 0,01 až 0,4 dne. Nejkratší periodou nás udivuje V816 Cen (P = 0,008431 d = 11,5 min; m_V = 7,996 až 8,020 mag; spektrum F8p), což je zároveň hvězda s nejkratší periodou vůbec. S nejdelší periodou se mění V4063 Sgr (P = 0,361 d; m_V = 7,78 až 7,90 mag; sp. F0). Průměrná perioda všech hvězd tohoto typu je asi 0,25 dne, ale pokud do statistiky nezahrneme 6 hvězd, které mají periodu delší než 1 den, vychází průměr jen 0,11 dne. Okamžik, kdy má hvězda