Slovo úvodem. Číslo 3/2003 začínáme důrazným upozorněním na tři pěkné nebeské úkazy, které nás čekají v květnu: přechod Merkuru, zatmění Měsíce a Země. Jedinečná šance pořídít fotografii do soutěže Foto ASHK 2003!

Milan Halousek podrobně seznamuje čtenáře s průběhem a vyšetřováním havárie amerického raketoplánu. Po delší době uveřejňujeme sérii 10 odpovědí a otázek.

Martin Lehký zažil při pozorování dvojí „nevšední setkání“. Martin Navrátil cestoval po východním Slovensku, navštívil několik hvězdáren a vyfotografoval několik zajímavých slunečních hodin. Oba o tom svém napsali krátké články.

Do okruhu historie astronomie patří články Martina Cholasty o Rozpravě s hvězdným poslem a Petra Horálka o touze po věčnosti.

Eva Grossová a Pavel Marek vyzkoušeli dalekohled Celestron Wide View 102 a informují o něm v přístrojovém okénku.

Miroslav Brož

Elektronická (plnobarevná) verze časopisu Povětroň ve formátech PDF, PostScript a HTML je k dispozici na adrese:

http://www.astrohk.cz/ashk/povetron/

Povětroň 3/2003; Hradec Králové, 2003.
Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (3. 5. 2003 na 146. setkání ASHK)
ve spolupráci s **Hvězdárnou a planetáriem v Hradci Králové**
vydání 1., 36 stran, náklad 100 ks; dvouměsíčník, MK ČR E 13366, ISSN 1213–659X
Redakce: Miroslav Brož, Martin Lehký, Martin Navrátil a Miroslav Ouhrabka
Předplatné tištěné verze: vyřizuje redakce, cena 35,– Kč za číslo (včetně poštovného)
Adresa: ASHK, Národních mučedníků 256, Hradec Králové 8, 500 08; IČO: 64810828
e–mail: ashk@astrohk.cz, web: http://www.astrohk.cz/ashk/

Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — květen 2003

Otvírací dny pro veřejnost jsou středa, pátek a sobota. Od 20:00 se koná večerní program, ve 21:30 začíná večerní pozorování. V sobotu je pak navíc od 15:00 pozorování Slunce a od 16:00 program pro děti. Podrobnosti o jednotlivých programech jsou uvedeny níže. Vstupné 10,– až 35,– Kč podle druhu programu a věku návštěvníka. Změna programu vyhrazena.

Pozorování Slunce soboty ve 15:00
projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepříznivém počasí ze záznamu

Program pro děti soboty v 16:00
jarní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **O veliké lampě** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při jasné obloze pozorování Slunce

Večerní program středy, pátky a soboty v 20:00
jarní hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film, ukázka dalekohledu, aktuální informace s využitím velkoplošné videoprojekce

Večerní pozorování středy, pátky a soboty ve 21:30
ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*

Přednášky
úterý 6. 5. v 19:00 — **Stínové divadlo** (Zatmění a zákryty nebeských těles) — Martin Navrátil, HPHK

Mimořádná pozorování
středa 7. 5., 7:00 až 12:00 — **Přechod Merkuru přes Slunce** — začíná v 7:12, končí ve 12:32; *jen při jasné obloze!*
sobota 31. 5., 4:30 až 6:00 — **Částečné zatmění Slunce** — maximum 83 % nastane v 5:24; *jen při jasné obloze!*

Výstava po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 20, so 15 a 20
180 dní ve službách krále Jiřího. Antarktida — barevné fotografie Michala Janoucha

Obr. 11 — Hvězdárna v Michalovcích, na vrcholku Hrádek. K článku na str. 21. Foto Martin Navrátil.

Obr. 12 — Detail poledních slunečních hodin, umístěných nad vchodem hvězdárny v Michalovcích. Je to jediný číselník s analemou, který je nám na Slovensku známý. Foto Martin Navrátil.

Obr. 13 — Záznam z meteorologického radaru ukazuje velice jasnou stopu rozpadajícího se raketoplánu Columbia. Rádiové vlny se odrážejí od vzduchu, pokud je ionizován teplem, vznikajícím při průletu raketoplánu. (V případě bouřkového mraku, jenž je na snímku také viditelný, se odraz uskutečňuje na rozhraní vzduchu a vodních kapiček, případně pevných, ledových částic.) K článku na str. 5

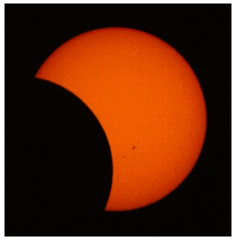
Nebeská hra na schovávanou v květnu 2003

Josef Bartoška

V květnu 2003 nám sluneční soustava nachystala zajímavou nebeskou podívanou. Jak se ty nebeské koule točí a obíhají kolem dalších koulí, stane se jim čas od času, že se někdy i potkají. Naštěstí pro nás, uživatele zemské koule, pouze zdánlivě, v průmětu do zdánlivé nebeské polokoule, takže ve skutečnosti k žádné srážce nedojde, což by byla ještě hezčí podívaná, bohužel však asi poslední.

Ve středu 7. května 2003, na počest mých 53. narozenin, probíhá klimaktérium neboli přechod Merkura přes Slunce. Úkaz je natolik solidní, že probíhá celé dopoledne, takže není třeba nikam pospíchat a je možné počkat i na zlepšení počasí, pokud se zrovna vhodné nekoná. Přechod začíná kolem 7 hodin 12 minut letního času, nejhlouběji do kotouče bude Merkur zapuštěn kolem 9 h 52 min a úplně sluneční kotouč opustí asi ve 12 h 32 min SELČ, takže je možné stihnout i polední přestávku na oběd. Merkur Dobropán má v okamžiku nástupu na kotouč Slunce rektascenzi 2 h 55 min, což odpovídá hodinovému úhlu asi 18 h 20 min, příp. azimut kolem 262° a výšku nad obzorem asi 16°, takže je výhodné při pozorování mít nejen jasnou oblohu, ale i výhled na Merkur a Slunce tímto směrem.

V pátek ráno 16. května 2003 se Měsíc rozhodnul vstoupit do zemského stínu a představit tak zatmění Měsíce. Jeho kvalita je však, na rozdíl od Merkura, velice mizerná. Měsíc se zasunuje do stínu Země asi v 4 h 3 min SELČ, maximální fáze zatmění by nastala kolem 5 h 40 min, jenže: *Jenže*. Měsíc náhle zapadá v 5 h 21 min, takže ani nedočká maxima a nechává se překrýt jihozápadním obzorem zemské koule. Ze stínu zemského vyleze celý v 7 h 17 min, ale díky neprůhlednosti naší Země to moc dobře viditelné není. Rektascenze Měsíce je 15 h 30 min a deklinace $-18°\,32'$, takže stín Země počne ukusovat z měsíčního koláče v době, kdy je už jen 9° nad jihozápadním obzorem, a má tedy azimut 45°. No nevadí, příště. (Ale to je ještě letos — to bude lepší.)



V sobotu ráno 31. května 2003 to zase Slunce nestíhá. Vychází ve 4 h 57 min SELČ v azimutu 233° čili na severovýchodě, hodinový úhel má v tu dobu 16 hodin, ale to nedělá dobře, protože jak pak můžeme pozorovat, kterak se na Slunce nasouvá Měsíc ve 4 h 25 min, když ještě není vyjité nad obzor. Maximální fáze úkazu je v 5 h 24 min a konec představení v 6 h 22 min SELČ. Slunce má rektascenzi 4 h 30 min a deklinaci $+21°\,51'$. Navíc je toto zatmění prstencové kruhové anulární, takže Měsíc v té své vzdálenosti od Země nemá už tolik síly, aby zakryl Slunce celé, takže si počkáme na pořádné zatmění tady vocuď pozorovatelné v pátek 7. 10. 2135.

zorné pole téměř 3°. Přitom za běžných podmínek by neměl být problém dosáhnout na hvězdy 11 mag. Můžeme doporučit také okuláry Televue 27 mm Panoptic se zorným polem 68° a velmi kvalitní okuláry Nagler. Prohlídka hustých hvězdných polí v Mléčné dráze bude s tímto přístrojem zážitek. Pokud ale budete chtít sledovat Měsíc při větším zvětšení, případně zkoumat planety, musíte investovat do krátkoohniskových okulárů (např. Vixen LVW 3,5 mm (143×) a Vixen LV 2,5 mm (200×)).

Dalekohled se dodává jako C102–AZ na azimutální montáži s jemnými pohyby a stavitelným stativem na duralových nohách nebo jako Wide View 102 mm, bez montáže, pouze tubus. V sestavě nalezneme terestrický hledáček 8 × 20, vzpřimující hranol 45° a okulár Plössl 25 mm. Verze Wide View není vybavena objímkami, případné přichycení ke stativu je přes 1/4″ závit (malý stativ) v bloku na tubusu. Obě verze mají společnou 12 cm dlouhou rosnici, usazení objektivu ve slitinové objímce, okulárový výtah se zdvihem okolo 8 cm a aretací.

Na závěr zbývá dodat cenu. V akci se prodává C102–AZ za 10 900 Kč a Wide View 102 za 6 780 Kč. Více informací naleznete na `http://www.celestron.cz`.

Vyhlášení soutěže Foto ASHK 2003

Martin Cholasta

Astronomická společnost v Hradci Králové vyhlašuje soutěž „Foto ASHK 2003“. Téma fotografií by se mělo vztahovat k astronomii, hvězdárnám, dění v ASHK, dalekohledům a jiným astronomickým přístrojům. Vítány jsou zejména astronomické fotografie, snímky úkazů na obloze nebo různých halových jevů.

Této soutěže v roce 2003 se mohou zúčastnit jak členové tak i nečlenové ASHK. Každý účastník může do soutěže přihlásit maximálně 3 fotografie (nebo foto z DIA) formátu 13 cm × 18 cm nebo 24 cm × 30 cm. Snímky musí být pořízeny v roce 2003 nebo v posledních dvou měsících roku 2002. Autor musí mít k dispozici negativ nebo diapozitiv, aby bylo možno fotografii rozmnožit. Soutěž proběhne na listopadovém setkání ASHK a vyhlášení výsledků proběhne na prosincovém setkání ASHK.

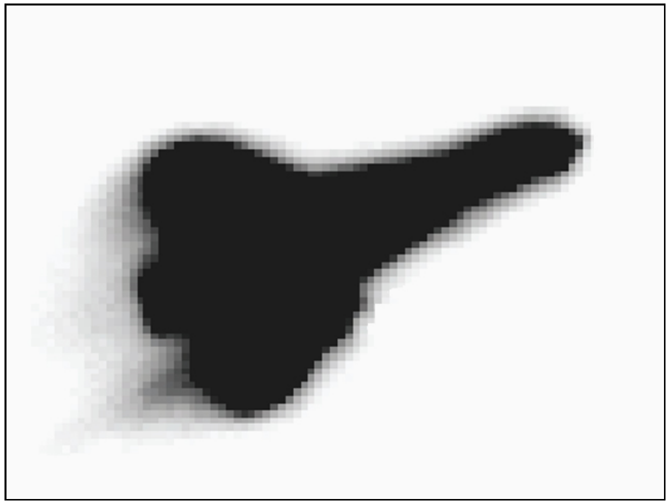
Vítěz soutěže získá fotografický stativ. Druhé a třetí místo bude oceněno sadou filmů.

V čase 14:54:22 SEČ se zvyšuje rychlost nárůstu teploty pod dlaždicemi na levé střední části trupu nad křídlem na 4,2 °C/min (obvyklý nárůst je 0,5 °C/min). Současně se zrychluje nárůst teploty na dalších místech nad křídlem na 3,1 °C/min (obvykle 1,5 °C/min). Teplota na opačné straně trupu vzrostla o očekávaných 8 °C za 5 minut. Raketoplán prolétá žhavým plazmatem, jehož teplota dosahuje v této chvíli až 1700 °C!

V čase 14:54:53 SEČ jsou zaznamenány další odchylky od normálního průběhu dat. Aerodynamické brždění raketoplánu dosahuje v těchto chvílích hodnoty $3{,}35\,\mathrm{m \cdot s^{-2}} = 0{,}34\,g$. Columbia je ve výšce 68,3 km a letí rychlostí 21,92 Machu (21,92 krát rychleji než zvuk).

Čas 14:55:49 SEČ — raketoplán vylétl ze zemského stínu. Ppostupně hlásí další snímače v levé podvozkové šachtě a nad levým křídlem neplánované a neočekávané nárůsty teploty řádově v jednotkách stupňů Celsiových za minutu.

Přibližně ve třech minutách od 14:56:00 SEČ pořídil teleskop USAF z pozorovacího střediska v Albuquerque v Novém Mexiku řadu snímků raketoplánu s vysokým rozlišením (obr. 1), z nichž je údajně patrné poškození náběžné hrany levého křídla poblíž jeho kořene. Rozlišovací schopnost dalekohledu je 5 cm na 100 km vzdálenosti.



Obr. 1 — Infračervený snímek raketoplánu dalekohledem Starfire Optical Range, Kirtland AFB, Albuquerque, NM (USA); asi dvě minuty před havárií. Pravděpodobně ukazuje poškození náběžné hrany levého („dolního“) křídla poblíž jeho kořene.

Čas 14:56:02 SEČ — raketoplán přechází automaticky na aerodynamické řízení, jsou vypojeny zadní manévrovací raketové motory RCS, které doposud pomáhaly v řídké atmosféře řídit klopení stroje. V následující minutě postupně

s Angličanem Thomasem Sagathem. O tomto pozorování napsal knihu *Výklad o pozorování čtyř Jupiterových průvodců*, kterou vydal již 11. září 1610.

Další prací, kterou Kepler napsal pod vlivem Galileiho *Hvězdného posla*, byla *Dioptrika*. V tomto díle popsal Kepler svoji konstrukci dalekohledu, která později vytlačila Galileiho dalekohled a používá se dodnes.

[1] Horský, Z.: *Kepler v Praze.* Mladá Fronta, Praha, 1980.
[2] *Hvězdný posel.* sešit č. 7 knihovničky APO

Být na nebi

Petr Horálek

Někdy je to něčí zájem. Jindy střed života. A jindy zas jen životní sen. Věčnost. Nechci psát úvahu, ale jen poznatek. Poznatek, který mi poněkud změnil pohled na život lidí, jejich povahu a cíl. Který tak trochu pošpinil dobré jméno astronomie. Možná bych se ani nezlobil. Jen mi vrtá hlavou, kde vzal onen „viník“ odvahu.

V rozmezí let 1746 až 1826 žil na tomto světě jeden mnich. Italský. Byl to astronom, jež se jen tak nevidí. Pracoval na katalozích hvězd, publikoval celkem 7646 hvězdných poloh a jasností. Dne 1. ledna roku 1801 objevil vůbec první planetku Ceres, dnes všeobecně známou. Jmenoval se Giuseppe Piazzi.

Giuseppe byl talentovaný a své postavení využil pro správnou věc — astronomii. Proto si právem zasloužil, aby byla po něm pojmenována planetka číslo 1000, objevená roku 1923, téměř století po jeho smrti.

K tomuto význačnému Italovi se však váže ještě jedna osobnost, která se osobností stala nepříliš legálně. Ona touha po věčnosti dovedla jistého člověka k porušení základního pravidla: žádná hvězda ani planeta nesmí pojmenovat po svém objeviteli. Výjimku tvoří jen komety. (Navíc v současnosti rozhoduje Mezinárodní astronomická unie o schválení, či neschválení jména každého nebeského tělesa.)

Porušil jej právě Piazziho osobní asistent. Když se dokončoval hvězdný seznam, asistent v jeho nepřítomnosti dopsal ke dvěma nejjasnějším hvězdám souhvězdí Delfína jména „Svalocin“ a „Rotanev“. Zdánlivě nevinná jména…

Píše se polovina dvacátého století. Jména dvou nejjasnějších hvězd v Delfínu se už dávno vžila do hvězdné terminologie. Astronomická unie znovu a znovu předělává seznamy hvězd. Cosi je podezřelé. Zvláštní. Proč ten podivný pocit? Svalocin. Rotanev. No jasně! Což takhle „Nicolavs“ a „Vēnātor“? To je přece latinský překlad italského jména Niccolaus Cacciator! Vždyť to je přece jméno Piazziho mladého asistenta. Na první pohled nevinného mladíka s přáním být slavnější. To byla velmi chytrá lest. Jméno v latinském překladu a převrácené pozpátku.

18,16 Machu (asi 20 000 km/h). V této chvíli již posádka beznadějně prohrává svůj boj o život, raketoplán řízený autopilotem ještě několik zlomků sekundy bojuje.

Čas 14:59:32 SEČ — poslední analyzovaná data z paluby. Teplota brzdového okruhu „A“ levého podvozku: 77,9 °C, vychýlení elevonů: levý −8,11°, pravý −1,15°.

V čase 14:59:32,136 SEČ přijalo řídící středisko poslední kompletní blok dat a poté ztratilo s raketoplánem datové spojení. Příjem telemetrie pokračuje, ale je v něm mnoho šumu. Tento čas je uváděn jako okamžik ztráty raketoplánu Columbia.

Čas 14:59:54 SEČ — poslední zachycený signál, pocházející pravděpodobně z rozpadající se Columbie, byl zachycen přes družici systému TDRSS. Potom již nic.

Čas 15:05 SEČ — při přeletu nad Texasem byly pozorovány žhnoucí úlomky v plazmové stopě za hlavní částí raketoplánu. Vertikální složka rychlosti vzrostla proti plánu sedminásobně. Rozbor videozáznamů potvrzuje předpoklad, že jako první se odlomilo levé křídlo družicového stupně. Podle meteorologického radiolokátoru pracujícího v oblasti Houstonu trosky raketoplánu dopadly v eliptické oblasti o rozměrech přibližně $500 \times 100\,\mathrm{km}^2$ jihovýchodně od Dallasu, mezi městy Dallas, Tyler, Shreveport, McComb, Alexandria, Lufkin a Palestine. Velké množství trosek bylo později nalezeno zejména v okrese Nacogdoches ve východním Texasu, včetně zbytků těl členů osádky.

Čas 15:15 SEČ — bylo oznámeno, že není ani radiolokační kontakt s raketoplánem. NASA vyhlašuje nejvyšší stupeň poplachu.

Čas 15:16 SEČ — předpokládaný okamžik přistání Columbie na Kennedy Space Center.

Čas 15:25 SEČ — bylo zahájeno hledání trosek. Dvě stíhačky F–15 jsou odkloněny z běžného cvičného letu, aby se podílely na hledání trosek. K nim se později přidaly další dvě F–15. NORAD vyslal do oblasti pádu letoun E–3 AWACS a dvě F–16. Jeden KC–135 zajišťoval tankování vyslaných letadel za letu.

Astronaut Jim Wetherbee byl pověřen koordinací a zajišťováním sběru trosek; astronaut Jerry Ross byl pověřen shromažďováním pozůstatků členů osádky.

V této chvíli již nikdo nevěřil, že by astronauté Rick Husband, William McCool, Michael Anderson, Kaplana Chawla, David Brown, Laurel Clarková a Ilan Ramon mohli havárii přežít. Rozbíhá se vyšetřování.

Ačkoliv má plán možných důvodů a příčin havárie, vypracovaný vyšetřovací komisí CAIB (Columbia Accident Investigation Board), téměř 3200 bodů, zaměřme se pouze na několik málo z nich — na ty, které se jeví jako nejpravděpodobnější a které svým nešťastným propojením nejspíše způsobily ztrátu sedmi lidských životů a vesmírného korábu.

záření v projektu Constellation–X (Souhvězdí–X). Koncem desetiletí to pak budou ještě takzvané Einsteinovy sondy, které doplní sondy pro planetární výzkum.

Rozpočet zahrnuje i programy pro studium změn klimatu, bezpečnosti letectví, tichosti leteckých motorů a další letecké techniky. 39 milionů v roce 2004 a celkem 347 milionů po dobu pěti let bude stát studie dlouhodobého pobytu lidí při kosmických letech. Výukový program přijde na 170 milionů v roce 2004 včetně 2 milionů na program výcviku astronautů. Space Launch Initiative (SLI) dostane 1 miliardu v roce 2004. Polovina této dotace padne na vývoj Orbital Space Plane, pilotované lodi, která by vynášela posádku na kosmickou stanici a zpět jako přívoz, a sloužila by jako záchranný člun na stanici. Zbytek bude utracen na množství startů technologických programů další generace.

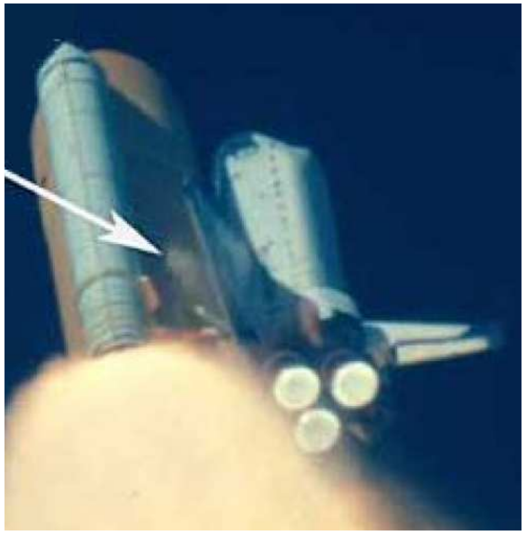
Raketa Boeing Delta 2 umístila CHIPS na oběžnou dráhu. [Bond, P., Astronomy Now 3/2003, s. 9] 12. ledna 2003 byly úspěšně vypuštěny ze základny leteckých sil ve Vandenbergu v Kalifornii dvě družice NASA: CHIPS (Cosmic Hot Interstellar Spectrometer) a ICESat (Ice, Cloud and Land Elevation satellite). Raketa Delta 2 dopravila CHIPS na dráhu kolem Země ve výšce 590 km. CHIPS je první a možná i poslední univerzitní výzkumná družice ze třídy družic „Levněji – rychleji – lépe“, založené úřadem NASA v devadesátých letech. Hmotnost družice je 60 kg a velikost odpovídá velkému cestovnímu kufru. Cena dosahuje 14,5 milionů USD. Je vybavena jediným přístrojem: spektrometrem postaveným v Berkeley na Kalifornské univerzitě, který bude sledovat difúzní extrémní ultrafialové emise ve velkých oblastech oblohy.

Během prvního roku letu bude družice studovat bublinu horkého plynu, která vyplňuje prostor mezi nejbližšími hvězdami. Tato oblast, nazývaná Místní bublina, má rozměr asi 300 světelných roků a je považována za pozůstatek po výbuchu supernovy z dávné minulosti. Měření by měla objasnit vývoj horkých bublin a jejich postupné ochlazování, případně odhalit další pozůstatky po blízkých supernovách. Později by CHIPS mohl přinést informace i o chladnější mezihvězdné látce.

Pátá hvězda od Slunce. [Bond, P., Astronomy Now 4/2003, s. 14] Skupina astronomů vedená NASA objevila novou hvězdu v našem hvězdném sousedství. Jak je vidět na obrázcích z robotických dalekohledů, je to pátá nejbližší hvězda od Slunce a třetí nejbližší hvězdný systém po trojitém systému α Centauri a Barnardově hvězdě. Hvězda má označení S0025300+165258; je to slabě svítící rudý trpaslík, ležící asi 8,5 světelných let od Slunce. Skupina vedená Bonnardem Teegardenem z Goddardova kosmického letového střediska NASA v Greenbeltu v Marylandu vypátrala tuto hvězdu při zkoumání astrometrických smímků blízkozemních planetek. Byla velice nápadná pro svůj rychlý pohyb proti pozadí mnohem vzdálenějších hvězd. Následující kontroly odhalily tuto hvězdu i na záběrech ze starších přehlídek oblohy.

Zprávy přeložil Josef Bartoška.

bovaná. Odpadlý předmět poletující v kosmu byl s velikou pravděpodobností právě tímto šroubovaným panelem.



Obr. 2 — Raketoplán Colubia v 81. sekundě letu, těsně po nárazu izolace do náběžné hrany levého křídla. Na „průměrovaném" videozáběru jsou patrné i roztříštěné zbytky izolačního materiálu.

Je tedy možné, že při startu poškodila odpadlá izolace upevnění tohoto panelu a při některém motorickém manévru Columbie na oběžné dráze došlo k jeho úplnému odpadnutí. Následky toho jsou potom až krutě jasné — Columbia vstupovala do atmosféry nikoliv s poškozenou tepelnou izolací (to možná také) ale s místem, kde tepelná izolace pravděpodobně nebyla vůbec — kde byl otevřený otvor do vnitřku křídla. A to v místě, kde je tepelné namáhání při průletu atmosférou největší — v prostoru náběžné hrany křídla. Bohužel tedy v místě, kde pod dlaždicí nebyla nomexová plsť a plocha hliníkového potahu křídla, které ochrání vnitřní prostor i při případném odpadnutí dlaždice, ale kde byl volný prostup, jímž se technici dostávají ke šroubům a úchytům RCC panelů.

Co se přesně odehrálo v několika posledních minutách existence raketoplánu Columbia se odborníci prozatím pouze dohadují. Pravděpodobný scénář dramatu ale hovoří o tom, že v okamžiku vstupu orbiteru do horních vrstev atmosféry se žhavé plazma dosahující teploty až 1700 °C dostalo odkrytým prostorem po přechodovém panelu dovnitř levého křídla, kde postupně propálilo držáky náběžných RCC panelů, což vedlo až k jejich odpadnutí. Tím se otvor, kterým se žhavý ionizovaný vzduch dostával dovnitř hliníkového voštinového křídla, zvětšil a umožnil

Zbývá ještě pár dalších hvězdáren, ale ty navštívíme až při nějaké příští cestě.

Obr. 9 — (a) Hvězdárna v Humenném. (b) — Interiér kopule hvězdárny s malým reflektorem a refraktorem pro zakreslování slunečních skrvn.

Obr. 10 — Sluneční hodiny na dómu svaté Alžběty v Košicích.

byl náchylnější ke korozi působené slaným prostředím. Soli ve vzduchu je na Kennedyho kosmické základně, ležící přímo na mořském pobřeží, dostatek. Raketoplány v tomto prostředí tráví dlouhou dobu. Proto všechny ostatní stroje americké vesmírné flotily už měly ve svých křídlech použit materiál odolnější.

Také se předpokládá, právě s ohledem na to, jakou lehký kus izolace způsobil v místě svého dopadu škodu, že panely RCC nebo přechodové destičky již mohly být částečně poškozeny před startem (příkladem může být právě výše zmiňovaná koroze). Potom by úder byl pouze spouštěcím impulzem řetězce dalších událostí. Je na komisích, aby objasnily, jak je možné, že se na poškození, byť skryté, nepřišlo včas. I proto je prvním doporučením komise CAIB provádění detailní nedestruktivní předletové kontroly stavu náběžných hran křídel raketoplánu s panely RCC, a to včetně nosných konstrukcí a upevňovacích prvků. Toto se doposud neprovádělo, před startem byla vykonána pouze vizuální a doteková kontrola každého RCC panelu.

Druhým doporučením komise CAIB je, aby raketoplán pohybující se po oběžné dráze byl pravidelně systematicky snímkován. Tím by např. mohlo dojít k odhalení odpadlého přechodového panelu ještě před havárií. Kromě toho se rozbíhá i vyšetřování varianty, že upevňovací prvky přechodových a RCC panelů mohly být poškozeny korozí již v roce 1999, kdy při čekání na generální údržbu stála Columbia v závodě firmy Boeing delší dobu mimo hangár na volném prostranství na dešti.

Jak vidět, už tato dvě první doporučení vyšetřovací komise CAIB napovídají hodně o směru, kterým se může celé objasňování havárie ubírat. I když není možné vyloučit ani nějakou novou překvapující informaci. Moudřejší budeme v červnu letošního roku, kdy by měla komise CAIB vydat svou závěrečnou zprávu.

Otázkou však zůstává, co tato doporučení vyšetřovací komise znamenají pro obnovu startů raketoplánů. Zatímco druhé doporučení — tedy snímkování raketoplánu na oběžné dráze — je možné realizovat skoro okamžitě (komise dokonce konstatovala, že snímky bylo možné pořizovat již dříve, ale tato možnost nebyla využívána), problém vznikne nejspíše s uvedením prvního doporučení do praxe. NASA nemá podle dostupných informací připravenu žádnou metodiku, jak efektivně a dostatečně kvalitně a průkazně kontrolovat náběžné hrany křídel i s jejich vnitřními upevňovacími elementy. A příprava takovéto metodiky, nástrojů a přístrojů, včetně vyškolení personálu jistě nebude krátkodobou záležitostí. Než budou tyto předletové prověrky provedeny, neodstartuje určitě ani jeden stroj. Závěry komise CAIB jsou sice uváděny jako „doporučení“, ale NASA není v pozici, kdy by si mohla dovolit je nerespektovat.

Již jsme se zmínili o senzorech systému OEX (Orbiter Experiment Support System). Teď tedy podrobněji. Ačkoliv bylo zveřejněno, že raketoplány nemají na své palubě „černou skříňku“ — tedy zapisovač dat z hlavních agregátů stroje, a u letadel i zapisovač hlasové komunikace na palubě — Columbia takovéto za-

století. Dne 10. října 1921 ji nalezl K. Reinmuth na německé observatoři v Heidelbergu a její předběžné označení bylo 1921 KM. Od té doby byla sledována v desítkách opozic a její dráha je tedy známa s velkou přesností. Díky tomu v současnosti nejsou potřeba další pozice. Ale když už tomu náhoda chtěla a planetka se dostala do zorného pole, proměřil jsem všechny snímky. Získaná data byla mimo jiné publikována na webovské stránce MPC stanice 048 [2]. Tím se uzavřela tato záležitost a mohl jsem se věnovat druhé záhadě — posunuté hvězdě. Vysvětlení zabralo trochu více času, ale nakonec se podařilo. Stačilo přidat třetí srovnávací snímek z druhé Palomarské přehlídky, a bylo jasno. Hvězda se skutečně pohybuje, a to relativně velkým vlastním pohybem. Zhruba za 40 let, tedy za období mezi první a druhou přehlídkou, urazila hvězda téměř 20 obloukových vteřin. To nebývá obvyklé.

Vskutku nádherné zátiší na obloze. A že kometa nebyla vidět? To nevadí, ostatně v záběru bylo přeci jen něco mlhavého. Pod skupinkou hvězd se rozkládala slabá spirální galaxie, která dokázala vše ještě zvelebit.

[1] http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/2003CP7.html
[2] http://astro.sci.muni.cz/lehky/mp_ast.html

Hvězdárny východního Slovenska

Martin Navrátil

Největším „magnetem“ východního Slovenska je pro astronoma jistě SNT — Slovenský národný teleskop. Největší slovenský dalekohled je v krásném prostředí na rozhraní Vihorlatského pohoří a Bukovských vrchů, na místě zvaném Kolonické sedlo mezi obcemi Kolonice a Ladomírov (obr. 8). Přístup je z mezinárodní trasy Snina – státní hranice Ubľa.

Obr. 8 — Observatoř na Kolonickém sedle.

10 otázek a odpovědí (4)

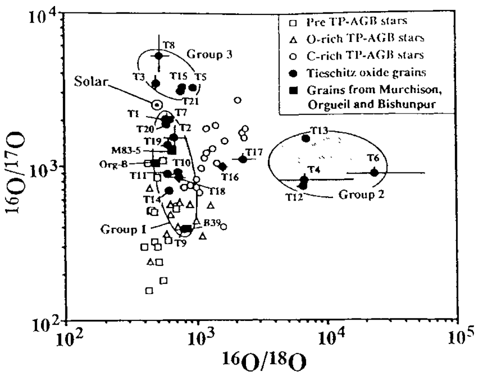
Miroslav Brož

Správné odpovědi na 10 otázek z čísla 4/2002 jsou: 1a, 2c, 3d, 4d, 5d, 6c, 7a, 8b, 9d, 10a. Stručně vysvětlíme proč.

1a Meteority se formovaly současně se Zemí.

Na Zemi se nezachovaly žádné horniny staré 4,6 miliardy roků, protože Země je velké, aktivní těleso, na kterém neustále probíhají přeměny hornin. Přesto soudíme, že se všechny planety, terestrické i joviální, planetky, komety, tělesa v Edgeworth–Kuiperově pásu i Oortově mračnu formovali společně se Sluncem, v poměrně krátkém časovém úseku.

Pouze u některých prachových částic (IDPs) nebo zrn v meteoritech (obr. 4) lze na základě jejich anomálního izotopového složení soudit, že vznikly u jiné hvězdy naší Galaxie než u Slunce.



Obr. 4 — Poměry izotopů kyslíku $^{16}O/^{18}O$ a $^{16}O/^{17}O$ pro některá zrna v meteoritu Těšice. Na obrázku je vyznačen i typický poměr pro sluneční soustavu. Převzato z [2]

Extragalaktického původu jsou pravděpodobně jen některé vysokoenergetické částice kosmického záření. V Galaxii totiž nepozorujeme dostatečný počet zdrojů, které by je mohly emitovat. Navíc k Zemi přilétají izotropně, což také svědčí pro kosmologické vzdálenosti zdrojů.

A ještě k původu meteoritů — velká většina z nich pochází z planetek hlavního pásu. (K zemi se dostávají spolupůsobením kolizí, radiačních sil a gravitačních rezonancí.) Neplatí tedy, že by se formovaly ve vzdálenějších částech sluneční soustavy.

2c Planety se neotáčejí s nejrůznějšími periodami.

Po vytvoření planet spíše platilo, že se všechny otáčely jedním směrem a rychle (jednou za několik hodin). Dnes je situace jiná (viz tab. 1), ale to bylo způsobeno až následným vývojem, např. přenosem momentu hybnosti slapovými

3 Vnitřní struktura Země je diferencovaná. To znamená, že materiál s nejnižší hustotou tvoří ____ a s nejvyšší ____.

a) jádro, plášť.
b) jádro, kůru.
c) plášť, kůru.
d) kůru, jádro.

4 Jedním z důvodů, proč má Země metalické jádro, je, že:

a) průměrná hustota je větší než hustota povrchových vrstev.
b) povrchová hustota je větší než průměrná.
c) většina hmoty kontinentů je tvořena kovy.
d) zemětřesení se mohou objevovat, jen pokud je jádro z kovu.

5 Pro určení stáří Země používáme techniku:

a) datování pomocí uhlíku ^{14}C v organických materiálech.
b) radioaktivního datování hornin obsahujících uran.
c) odečítání letokruhů stromů.
d) odhadu obsahu soli ve vodě oceánů.

6 Jádro Země je hustší než kůra nebo plášť. Co nám tato skutečnost dovoluje říci o historii naší planety?

a) Kovy akreovaly nejdříve a silikáty později.
b) Gravitace jádro stlačila a tím zvýšila jeho hustotu.
c) Celá planeta byla v určité fázi vývoje najednou roztavená.
d) Slunce v minulosti zahřívalo Zemi více než dnes.

7 Hnacím motorem vývoje Země je:

a) život.
b) meteorické bombardování z kosmu.
c) tok tepla z nitra Země.
d) vliv zemského magnetického pole.

8 Proč jsou v nitru Země vrstvy různých materiálů?

a) Magnetické pole přemísťuje materiály odlišných hustot.
b) Rotační pohyb odděluje lehký a těžký materiál.
c) Gravitační síly oddělují materiál různých hustot, což vede k diferenciaci planetárních niter.
d) Při několika vlnách planetárního bombardování dopadaly na Zem různé materiály.

9 Odkud pochází voda pozemských oceánů?

a) Vznikla vulkanickým odplyněním z pod kůry.
b) Prosákla z jádra a pláště.
c) Z raného meteorického bombardování.

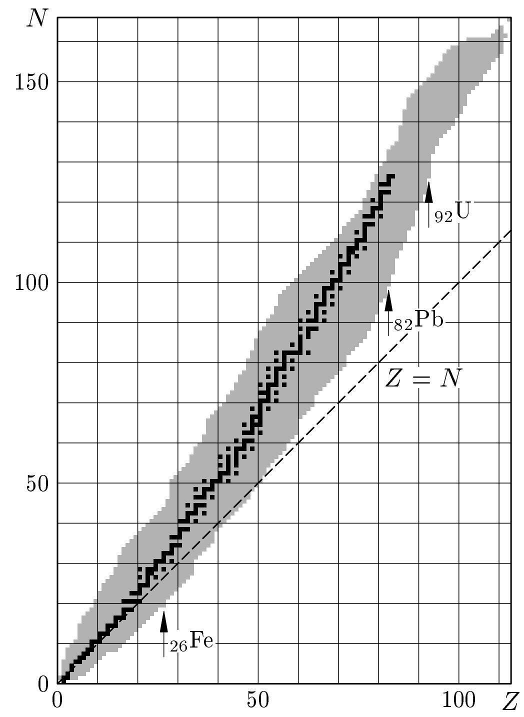
3d V rozporu s tím, že meteoroidy pocházejí z blízkosti naší sluneční soustavy, by byl nález mnohem většího množství uranu v některých meteoritech než v jiných tělesech.

Jádra uranu, jakožto radioaktivního prvku, se rozpadají podle statistického zákona

$$N(t) = N_0\, \mathrm{e}^{-\lambda t} ,$$

kde N_0 je počáteční počet jader[1], $N(t)$ počet jader v čase t, $\lambda = \ln 2/t_{1/2}$ rozpadová konstanta, $t_{1/2}$ poločas rozpadu (pro $^{238}_{92}$U je $t_{1/2} = 4{,}51 \cdot 10^9$ roků, což je doba srovnatelná se stářím sluneční soustavy).

Prvky stabilní a nestabilní jsou znázorněny na obr. 6; jedna z důležitých rozpadových řad uranu, z hlediska radioaktivního datování, je na obr. 5.



Obr. 6 — Počet nukleonů N v jádře v závislosti na počtu protonů Z. Šedou barvou jsou znázorněny nestabilní nuklidy, jež se radioaktivně rozpadají, černou barvou stabilní.

[1] Rozuměj po utuhnutí materiálu a vytvoření krystalické struktury, „uzavření systému", tak aby nemohly volně unikat produkty rozpadu.

4d Uhlíkaté chondritické meteority nejspíše vznikly v chladné kůře asteroidu, který se rozpadl.

Uhlíkaté chondritické meteority jsou tvořené primitivním, relativně nepřeměněným materiálem. Nemohly tedy vzniknout ani na větších tělesech sluneční soustavy, ani v těsné blízkosti Slunce (asi do vzdálenosti 2,5 AU), kde došlo k přetavení silikátové složky. Jejich radiometrické datování ukazuje, že většina chondritů krystalizovala před 4,56 miliardami let.

Měsíční moře jsou naproti tomu horniny vyvřelé (bazalty), datované mezi 3,1 až 3,8 miliardy let. Chondrity také neobsahují ledovou složku (na některých typech jsou však patrné přeměny působením vody).

5d Nejpravděpodobnějším místem vzniku niklo–železných meteoritů je přetavené kovové jádro diferencovaného asteroidu.

Primitivní materiál, z něhož vznikala terestrická tělesa sluneční soustavy, byl směsí silikátů, železných kovů, ve větších heliocentrických vzdálenostech i ledu. Aby došlo k oddělení železných kovů, muselo být těleso přetaveno. Zdrojem energie byla akrece (tedy kinetická energie impaktorů) a rozpad radioaktivních prvků (např. ^{26}Al $\to$ ^{26}Mg). Kovy s vyšší hustotou pak podle Archimédova zákona klesly do jádra, lehčí kamenné materiály vytvořily plášť a kůru, ledová složka se odpařila. Ni–Fe meteoroidy potom vznikají rozpadem diferencovaného asteroidu při kolizích s jinými asteroidy.

6c Většina meteoritů je kamenných než jiných typů, protože terestrická tělesa mají objemný kamenný plášť.

Ostatní možnosti nejenže nesvědčí o složení meteoritů, ale byly zcela chybné. Většina planetek totiž neobsahuje led, natož aby byl diferencován. Poměr ledové a kamenné složky je u komet zřejmě velmi proměnný. Kůra kometárního jádra je naopak spíše prachová, neboť při povrchu ledová složka sublimuje nejrychleji.

7a Dnes nejšířeji přijímanou hypotézou o příčině vyhynutí dinosaurů je velký impakt asteroidu na Yucatánském poloostrově asi před 65 miliony roky.

Přibližně do téhož období však spadá i silná sopečná činnost a biologické vlivy (rozvoj savců, zhroucení potravního řetězce). Právě kombinace všech těchto nepříznivých jevů způsobila vyhynutí velkých ještěrů.

8b Nejpravděpodobnějším původcem meteorických rojů jsou rozpady starých krátkoperiodických komet.

Komety produkují množství plynu a částic. Při sublimaci ledu, vyvolané dodáním energie slunečním zářením, a následném rozpínání plynu jsou strhávány i prachové částice. Rychlosti větších částic vzhledem k jádru komety jsou o 1 až 2 řády menší než orbitální rychlost komety kolem Slunce. Gravitační působení planet pak rozptýlí úlomky především podél dráhy komety a vytvoří se proud.