Slovo úvodem. Černé divadlo zajisté potěší milovníky zákrytů a zatmění nebeských těles — Jan Mocek v tomto článku blíže studuje soustavu galileovských měsíců Jupitera. Druhý článek je jakousi pozvánkou do přírodovědeckého muzea v Berlíně, kde lze shlédnout rozsáhlou sbírku meteoritů. V textu je uvedena i jedna z nových, moderních klasifikací meteoritů. Následují dva články Martina Lehkého o třech významných kometách poslední doby: C/2002 V1 (NEAT), C/2002 X5 (Kudo–Fujikawa) a 19P/Borrelly.

Milan Halousek informuje čtenáře o kosmonautických novinkách z konce minulého roku. Pavel Marek a Eva Grossová upozorňují na stavbu nové hvězdárny SKYMASTER v Hradci Králové, Borovince. Pod „horskými stopaři" se skrývá povídání Petra Horálka o výpravě na Liščí horu, za meteorickým rojem Geminid. Nechybí ani pravidelné rubriky Dění na obloze a Přečetli jsme si. Do nepravidelného „přístrojového okénka" patří články o stavbě 200 mm Dobsona a sortimentu firmy Meopta.

Posledních šest krátkých článků je věnováno dění v Astronomické společnosti a „nepříjemným povinnostem" jako jsou finanční a revizní zprávy.

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 1/2003; Hradec Králové, 2003.
Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (1. 2. 2003 na 143. 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@email.cz, web: http://www.astrohk.cz/ashk/

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 14:00 pozorování Slunce a od 15:00 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 14:00
projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepříznivém počasí ze záznamu

Program pro děti soboty v 15:00
zimní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **Orion** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při jasné obloze 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
čtvrtek 20. 2. v 18:30 — **Po sopkách Kanárských ostrovů** — p. Milan Jána, CK Kudrna Brno
sobota 22. 2. v 17:00 — **Osudová přitažlivost** (za co všechno může gravitace) — Mgr. Jan Veselý, HPHK

Výstava po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 19, so 15 a 19
Příroda v barevné fotografii — vystavuje p. Milena Kutíková

Přednášky v březnu 2003
sobota 1. 3. v 17:00 — **Kvark—gluonové plazma** (Výzkum nitra neutronových a podivných hvězd na Zemi) — RNDr. Vladimír Wagner, CSc., ÚJF AV ČR
sobota 29. 3. v 17:00 — **Sluneční hodiny** (1. katalog slunečních hodin v ČR, gnómonicky hodnotné hodiny) — Miroslav Brož, Miloš Nosek, Martin Navrátil

Obr. 10 — Pallasit Springwater, nalezený v Kanadě. Na vyleštěném řezu jsou viditelné krystaly olivínu obklopené niklo–železným kovem. Obvykle se silikáty a kovy při diferenciaci mateřského tělesa úplně oddělí (kvůli výraznému rozdílu v hustotách), ale pallasity zřejmě vznikly na rozhraní jádra a pláště, kde se složky mohou mísit. Foto Natural History Museum, London.

Obr. 11 — Diogenit Johnstown, diferencovaný asteroidální achondrit. Tyto meteority (společně s howardity a eucrity) velmi pravděpodobně pocházejí z planetky (4) Vesta. Na řezu jsou patrné úlomky různých velikostí, od mikroskopických až po 3 cm veliké. Tato klastická struktura vznikla rozdrcením materiálu při impaktu a opětovným spojením na mateřském tělese. Teprve při nějaké další srážce došlo k oddělení meteoroidu od Vesty a jeho přenosu na Zem. Foto Daniel Ball (Arizona State University).

Obr. 12 — Tenký řez meteoritem Johnstown, mikrofotografie v polarizovaném světle. Největšími objekty jsou krystaly hypersthenu ($(Mg,Fe)_2[Si_2O_6]$); každý má jinou barvu, protože jejich krystalová struktura je rozdílně orientovaná vzhledem k polarizaci procházejícího světla. Skutečná výška vzorku je 10 mm. Foto O. Richard Norton a Tom Toffoli.

Černé divadlo

Jan Mocek

Planetu Jupiter a její čtyři velké měsíce viděl snad každý zájemce o astronomii. Hvězdičky spatřitelné i malým dalekohledem se posouvají v rovině Jupiterova rovníku tak rychle, že je to možné rozpoznat během jediné noci. Přitom předvádějí doslova stínové divadlo — mizí ve stínu planety a zase se objevují. Měsíce, které se ocitnou na náslunné straně své orbity, samy vrhají stín, který se pak jeví jako tmavá ploška, zvolna se sunoucí po kotoučku planety.

Tohle všechno „typický“ astronom tak nějak ví, když pro nic jiného tak proto, že je to ve hvězdářské ročence. Dvakrát do Jupiterského roka, tedy dvakrát za pozemských 12 let, ale dojde k tomu, že se lehce skloněné roviny oběhu měsíců přimknou k ekliptice, a pak se stín měsíce jednoho může trefit do měsíce jiného. A my sledujeme vzájemná zatmění. Nebo se seřadí za sebe, a pak pozorujeme vzájemný zákryt.

Období vzájemných zákrytů a zatmění probíhá právě teď — od podzimu 2002 do roku 2003. Období zákrytů trvá přibližně rok a půl. Minulá zákrytová sezóna proběhla v roce 1997, další bude kolem roku 2009. Bližší informace lze najít na adrese `ftp://ftp.bdl.fr/pub/ephem/satel/phemu03/phemu03liste_eng.txt` Kdo má CCD kameru, může přispět k upřesnění dynamiky soustavy, ostatní se mohou alespoň dívat.

Jak dlouho takový úkaz může trvat? Jsou měsíce, které na sebe svým stínem nedosáhnou? Jsou u Jupitera nějaké význačné náhody, jako je například ta, že máme možnost spatřit úplné nebo prstencové zatmění Slunce ze Země? K odpovězení těchto otázek vystačíme se středoškolskou matematikou, kalkulačkou, základními fyzikálními daty o „hercích“ a trochou fantazie.

Osoby a obsazení:

jméno měsíce	poloměr dráhy (10^3 km)	průměr měsíce (km)	doba oběhu (den)	oběžná rychlost (km/s)
Io	421,6	3430	1,769	17,33
Europa	670,9	3128	3,531	13,74
Ganymed	1070	5262	7,155	10,88
Callisto	1883	4800	16,689	8,21

Jupiter a celá jeho rodina se nalézá ve vzdálenosti 5,2 AU od Slunce. Ozařování slunečním světlem je tam pouze 3,7 % toho, co máme doma na Zemi. A také se Slunce zdá být menší, jeho úhlový průměr je pouhých 6 úhlových minut (a 8 vteřin). Proto i kužely úplných stínů za tělesy jsou 5,2 krát protaženější než v okolí Země a délka stínu je 560 násobkem průměru tělesa. Porovnání délek stínů s velikostí soutavy ukazuje první obrázek.

řilo oživit a uvést do rutinního provozu profesionální software Aphot ondřejovské observatoře, čímž se nesmírně zrychlila a zpřesnila práce.

Měření BY Peg dala podklad pro modelování této zákrytové soustavy. Předběžná zpráva byla presentována na brněnské konferenci [2] o proměnných hvězdách a nyní se připravuje publikace pro IBVS. Všechna astrometrická data byla publikována v cirkulářích MPEC. Měření planetky (1723) Klemola jsou počátečním vkladem do dlouhodobějšího programu studia rodiny Eos.

[1] `http://astro.sci.muni.cz/lehky`
[2] `http://www.astrohk.cz/observer.html`
[3] Hroch, F., Novák, R.: *Munipack.* `http://munipack.astronomy.cz`

Provozní řád domečku a JST

Miroslav Brož

- 6 stávajících vlastníků klíčů od domečku (L. Dlabola, M. Cholasta, T. Jurgovič, J. Kujal, M. Kyncl, M. Lehký) má přístup do vstupní chodby, klubovny
- o přidělování a odebírání klíčů od domečku a od dalekohledu rozhoduje hlasováním výbor ASHK, na vědomí to dává řediteli HPHK
- skupina pozorovatelů (v první fázi Miroslav Brož, Martin Cholasta, Josef Kujal, Martin Lehký a Martin Navrátil) bude vlastnit také klíč od velína a jižní pozorovatelny
- skupina pozorovatelů absolvuje školení bezpečnosti práce na HPHK a podepíše hmotnou zodpovědnost za zařízení dalekohledu ve velínu a jižní pozorovatelně
- obsazovaní služeb bude realizováno pomocí WWW stránky
  `http://www.astrohk.cz/observer.html`
- pokud pozorovatel jednou obsadí službu a nebude se moci dostavit, měl by místo sebe zajistit náhradu (tj. jiného ze skupiny pozorovatelů)
- nový zájemce o zařazení do skupiny pozorovatelů musí být zletilý, absolvovat jednak školení o bezpečnosti práce na HPHK, podepsat hmotnou zodpovědnost a také být proškolen jiným pozorovatelem
- pro ostatní prostory domečku platí interní předpisy ASHK[2]

Finanční zpráva ASHK za rok 2002

Josef Kujal

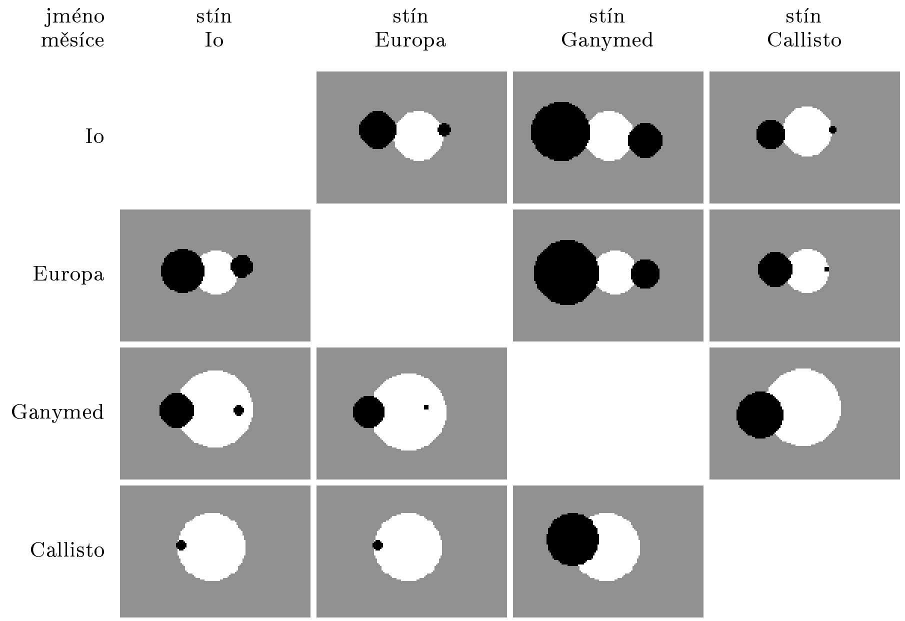
Příjmy ASHK za rok 2002

- převod finančního zůstatku z roku 2001 . . . . 38.229,18
- předplatné Povětroně 3.535,00
- členské příspěvky a dary 18.750,00
- úroky z účtu 53,12

[2] Interní předpisy ASHK budou uveřejněny v následujícím čísle Povětroně.

Lze intuitivně vytušit, že nejdelší možné úkazy se odehrají v konfiguraci trochu vzdálené od konjunkce, protože vnitřní, a tudíž rychlejší měsíc se zpomaluje v rovině kolmé k slunečním paprskům rychleji, než je tomu u vnějšího měsíce. Přestože roste vzdálenost mezi měsíci a dloužící stín se tenčí, může nastat okamžik, kdy měsíce ustupují „do boku“ stejnou rychlostí a pak o délce trvání zákrytu rozhodují efekty dalšího řádu. Ale to je na vyšší matematiku a Keplerovy zákony. To je zralé na další domácí úkol z astronomie a z pilnosti.

Následuje porovnání velikostí měsíců a stínů. Černá kolečka ukazují velikosti stínu v konjunkci a v opozici, bílé kolečko znázorňuje velikost cílového měsíce. Pokud stín v maximální vzdálenosti chybí, znamená to že úplný stín nedosáhne.



Vnitřní tři měsíce na sebe svými stíny navzájem dosáhnou kdekoli na svých drahách. Vnější Callisto dokáže vrhnout svůj stín napříč Jupiterovou soustavou pouze ke vzdálenějšímu okraji dráhy měsíce Europa a zrovna tak na něj v opozici sotva dosáhne pouze stín mohutného Ganymeda.

Zastavme se u těchto případů. Ganymed má průměr 5262 km a jeho stín tak končí ve vzdálenosti 2949 tisíc km, což je v rámci těchto orientačních výpočtů stejně, jako součet poloměrů drah Ganymeda a Callisty — 2953 tisíc km.

Stín Callisty má 2690 tisíc km. Europa se od něj může dostat nejdále na 2553,9 tisíce km. Potom by stín Callisty na povrchu Europy měl pouhých 250 km

Skymaster se staví

Pavel Marek, Eva Grossová

Projekt Skymaster se pomalu chýlí ke zdárnému konci (či začátku?). Hlavní část, totiž kopule od americké firmy HOMEDOME (`http://www.homedome.com`) dorazila právě do Hradce Králové a je v plánu ji co nejdříve postavit. Pokud chcete pomoci a být u stavby této velmi zajímavé kopule, pak jste vítáni. Termín stavby je samozřejmě závislý na počasí. Prvním termínem bude víkend 1./2. března 2003. V sobotu po schůzce ASHK a v neděli co nejdříve ráno. Stavba by neměla trvat déle jak 1 den. Případní zájemci hlaste se na telefony 608 024616 nebo 603 278472 či e–mail `astronomy@seznam.cz`. Poté se dohodneme na přesných časech.

Pozvánka na slavnostní otevření Skymasteru

Pavel Marek, Eva Grossová

Dovolujeme si tímto všechny čtenáře Povětroně a další přátele astronomie pozvat na slavnostní otevření nové soukromé hvězdárny Skymaster v Hradci Králové. Slavnostní otevření proběhne 3. května 2003 od 16. hodin. Konec je předpokládán někdy v nočních hodinách, až to všechno sníme a vypijeme. Hvězdárnu Skymaster najdete v Hradci Králové, v chatové osadě Borovinka, na pozemku chatky E-26, na souřadnicích 50° 11,096′ s. š. a 15° 47,780′ v. d., v nadmořské výšce 218 m. Pokud se chcete zúčastnit, budeme vděčni, pokud svoji účast potvrdíte na telefonech 608 024616 nebo 603 278472 či e–mailu `astronomy@seznam.cz`. Ale nebojte se, ani náhodné kolemjdoucí nevyženeme. Více informací o Skymasteru najdete na `http://www.skymaster.cz`.

Dění ve společnosti v minulém roce

Martin Cholasta

V minulém roce se podařilo vydat 6 pravidelných čísel a jedno speciální číslo časopisu Povětroň. Byla uzavřena nová dohoda mezi ASHK a HPHK, která je podle mého názoru výhodná pro obě dvě strany a povede zcela jistě k dalšímu rozvoji astronomie v Hradci Králové. Podařilo se také zachránit archiv ASHK, který se již považoval za zničený.

Členská základna ASHK se pomalu zvětšuje, na konci roku 2002 bylo zaregistrováno 46 členů. Daří se udržovat dobrou spolupráci s pardubickou astronomickou společností, i když se nám letos podařilo lstí uniknout sportovnímu souboji.

stojí 3,50 €. Musím hned zdůraznit, že se určitě vyplatí muzeum navštívit, protože vystavuje několik zcela unikátních exponátů!

Zaměřme se nejprve na historii sbírky meteoritů. První kus, „Pallasovo železo“, získalo muzeum v roce 1781 od Carla A. Gerharda (1738 – 1821). První katalog od Gustava Roseho (1798 – 1873), čítající 31 meteoritů, vyšel roku 1826. Tentýž Rose publikoval i první systematiku meteoritů, a to na základě sbírky 181 meteoritů, z tehdy celkem 230 známých. V rozšiřování sbírek (z 217 na 500 ks) a publikování katalogů pokračoval i Carl Klein (1842 – 1907), ale v následujícím období zájem o meteority poněkud upadl. Až Günther Hoppe obnovil vydávání katalogů (1969 a 1975). Mezníkem byl rok 1993, kdy muzeum zakoupilo velkou sbírku saharských meteoritů. Dnes čítá sbírka 2700 exemplářů z 1058 lokalit (vystavena je však jen malá část).

Mezi meteority zajímavé z historického hlediska lze počítat pallasit nalezený roku 1749 v Krasnojarsku (Rusko), jenž byl roku 1803 darován carem Alexandrem I. králi Fridrichu Wilhelmovi III., a „Humboldtovo železo“ — oktaedrit Chupadaros (z Mexika), který je ve sbírce už od roku 1817. A také meteority z původní sbírky Ernsta F. F. Chladniho (1756 – 1827); Chladni je pokládán za zakladatele meteoritiky, protože r. 1794 publikoval teorii o kosmickém původu meteoritů a jejich spojitosti s bolidy. Meteorit L'Aigle (Normandie, Francie) je pak známý především proto, že pád asi 3000 kusů dne 26. 4. 1803 tuto teorii definitivně potvrdil.

Dobře dokumentované jsou německé pády. Z méně četných typů meteoritů to jsou mezosiderit Hainholz a ataxit Dermbach. Vystavené jsou impaktně přeměněné horniny z Riesu, tj. suevity a pestré brekcie [3].

Ve sbírce najdete i české meteority — jmenujme Loket (oktaedrit, pád kolem roku 1400, původní hmotnost 107 kg), Stonařov (eucritický achondrit, pád 22. 5. 1808), Bohumilice (oktaedrit, pád 19. 9. 1829), Broumov (hexaedrit, pád 14. 6. 1847), Lysá nad Labem (chondrit, pád 3. 9. 1808, celkem 4 kameny o úhrnné hmotnosti 10 kg).

Největším vystaveným meteoritem je železný Gibeon (Namibie, popsán 1836) o hmotnosti 215 kg [5]. Možná nejznámější meteorit je oktaedrit Sichote–Alinskij [Сихотэ–Алинский] (východní Sibiř, Rusko), který dopadl 12. 2. 1947. V oblasti bylo nalezeno více než 30 tun materiálu, a je tak ve sbírkách většiny meteorických muzeí. Jediným vystaveným meteoritem z Antarktidy je Allan Hills A76009, světlý chondrit nalezený roku 1976.

Samostatnou skupinou jsou *saharské meteority*. Na Sahaře se nacházejí opravdu snadno, ostatně to zmiňuje už Antoine de Saint Exupéry ve 20. letech, kdy nad pouští přelétával. Navíc meteority v suchém klimatu jen pomalu zvětrávají. Pro porovnání: nejstarší meteorit z Antarktidy tam dopadl před 2 miliony roky, na Sahaře vydrží 50 tisíc let a ve vlhké střední Evropě pouhých několik

krotí všechny. Odkládáme tedy svá břemena, rozkládáme spacáky a karimatky. A vzápětí podléháme čemusi nevšednímu. Například já. Ležím v kraji kousek od cesty. Obklopen sněhem. Ležím na překrásném místě nedaleko nízkých stromů, které se táhnou z obou stran stezky. Hlavou k severu. Otočím-li hlavu doprava, tam cesta pokračuje k vrchu, leč ne moc strmě. Pak mizí v obzoru, v němž skrz stromy blikají věčně tajemné hvězdy. Záblesk. Meteor. Podívám-li se nad hlavu, Velký vůz tam panuje. A o něco níže k jihu. Neskutečně motivující. Další záblesk. Slabý. Nevinný. Mléčná řeka, spíš vodopád neustále hladící Orionovo zraněné rameno. Jupiter a Saturn. Ozdoby nebeského představení. Nebo otočím-li se ke svému levému rameni, sleduji rychle mizící cestu kdesi dole v lesích, které nás prakticky uzavřely ze všech stran. A hle, nad nimi vévodí špice Černé hory. Páni! Nádherný bolid. Natolik zasněn, že ani nevnímám hlasy. Právě totiž o mně panují taková tvrzení, že jsem usnul, když nestopuji. Ba ne. Já jen zkusil zastavit čas.

Ale do práce. Něco z toho musím mít. Míra Brož, asi nejaktivnější „stopař“, nahlas oznamuje každý svůj meteor. Stop, jasnost, poloha. Ale ne, že by trpěl samomluvou. I to má svůj účel. A geniální — Lenka má spuštěný hlasový záznamníček. K zaznamenávání dopomáhá každý. I já se občas připojil. Ale spíš jsem byl lakomý. Spíš jsem si všechno nechal pro sebe. Meteor za meteorem zapisoval, zatímco ostatní fotografovali nebo pokřikovali. Někdy se někdo šel proběhnout — zahřát se. I já jsem se občas připojil.

Meteory létaly i beze slov. Dokonce více, než předpovídala Hvězdářská ročenka. Jen nebyly tolik jasné. Sledoval jsem současně krásu nebe, které se zhruba počátkem čtvrté hodiny přehouplo k jarním souhvězdím. A až oslnivě mě překvapovala Venuše s Marsem při každém pohledu. Pak současně zkoušel jsem pochopit a vnímat spolupráci celého týmu. Jak pracovali a komunikovali. Hvězdáři. Opravdoví. A já byl mezi nimi. Proč mám někdy pocit, že astronomie je ta nejkrásnější věc, kterou ještě člověk dokáže nějak pochopit. Vím — jsou i krásnější věci. Třeba láska. Ale tu jsem ještě pochopit nedokázal. Asi jsem ji ještě nezažil.

O půl sedmé jsme si sbalili a ve směru k Venuši, či k Černé hoře, sestupovali. Stromy a vůbec celou přírodu domalovala jinovatka. Bílé pařezy. Bílé kmeny. Dokonce i bílé sušenky, co jsem si při pozorování neschoval do batohu. Zvláštní zimní ticho, jen občasný šum mezi stromy. Vstává občanský den. Kolem půl osmé se začala východní obloha barvit do červena, až do světlemodra. Západem odcházela noční tmavomodrá. A bezpočet hvězd pomizelo v šeré temnotě nebe. Onen oblačný závoj před Trutnovem se změnil v šedou páru stojící při zemi. Černá hora, jinak temná, teď zcela pronikla před mnohem světlejší pozadí. Pohledem zpět — takový kus nahoru. Páni. A někde támhle jsme až byli. Pak jsem pochopil, proč ani řeka nebyla slyšet. No řeka — potůček. Mráz ho zastavil. Úplně uspal. Však jen se neboj, jaro tě probudí. Panenko skákavá, já zažil horský rozbřesk.

No a hurá domů. Vše noční odhalil normální denní svit. Sněžka z místa parkování — to byl unikát. Ani fotografie by to nedokázala. Problém byl sice

Diferencované meteority	
Asteroidální achondrity	
Eucrity	bazalty
Diogenity	ortopyroxeny
Howardity	drcená směs bazaltů a ortopyroxenů
Angrity	fassaitické a pyroxenové bazalty
Aubrity	enstanitické achondrity
Ureility	olivín–pyroxen–uhlíkatá matrice
Brachinity	stejnozrnné; obsah olivínu, klinopyroxenu, ortopyroxenu
Marťanské meteority	
Shergottity	bazalty a lherzolity
Nakhlity	augitické pyroxeny
Chassigny	dunit
ALH 85001	ortopyroxenit
Měsíční meteority	
mořské bazalty	
impaktní brekcie	anortositový a mořský regolit a fragmentované brekcie
Kamenná železa	
Pallasity	železo a olivín; vzorky rozhraní jádro/plášť
	hlavní skupina pallasitů
	pallasity z Eagle-Station-trio
Mezosiderity	železo a silikáty bazických hornin
nezařazené	(např. Enon; Mt. Egerton)
Železa	
magmatické skupiny	IC, IIAB, IIC, IID, IIF, IIIAB, IIIE, IIIF, IVA, IVB
nemagmatické skupiny	IAB/IIICD, IIE
nezařazené	(např. Britstown; Denver City; Guin; Sombrerete)

Tab. 1 — Klasifikace meteoritů podle [7], [8].

1. Prvky (slitiny, karbidy, silicidy, nitridy, fosfidy).
2. Sulfidy (= sirníky) (selenidy, telluridy, arsenidy, antimonidy, bismutidy).
3. Halogenidy (= halovce): chloridy, bromidy, jodidy.
4. Oxidy a hydroxidy (arsenity, selenity, tellurity, jodáty).
5. Nitráty (= dusičnany), karbonáty (= uhličitany), sulfity (= siřičitany).
6. Boráty (= boritany).
7. Sulfáty (= sírany), chromáty (= chromany), molybdáty (= molybdenany), wolframáty (= wolframany).
8. Fosfáty (= fosforečnany)(arsenáty, vanadáty).
9. Silikáty (= křemičitany).
10. Organogenní minerály (= organoidy).

Tab. 2 — Základní chemický systém minerálů podle [2].

Co jiného ještě můžete v Museum für Naturkunde spatřit? Například 12 m vysokou a 23 m dlouhou kompletní kostru *Brachyosaura brancei* (mimochodem

kapesní zvukový záznamník, jehož se chystala použít při pozorování. Poněkud ostražitě studovala přiložený manuál a já si potřeboval odpočinout. Plán vyjet o půlnoci mě jasně tlačil na víčka. Já totiž už dlouho pořádně nespal. Nakonec jsem klesl na zem do útrob svého oblečení, jež jsem si tolik majestátně nacpal do toho batohu. Pamatuji si ještě Lenku, jak také zalehla kamsi. Asi do velkého gauče pod výstavním kompozitním snímkem Marsu. Gauč byl měkký a prostorný. Zem tvrdá. Nu — Lenka si přece zaslouží spát v měkčím.

Šlapot. Mužské hlasy. Komunikace. Cosi mě probouzí. Co? Půlnoc! Skvělé! Co se osobností, se kterými se setkávám, týče, zdraví mě Pepa Kujal, Michal Kyncl a Martin Nekola. Martin Navrátil se účastní jiné expedice za Geminidy. Ale děkuji mu. Byl to on, kdo mě pozval. Přátelé. Je vskutku senzační mít takové přátele. Takhle si ten zážitek člověk skutečně jen zpestří.

Mirek kouká na snímky z Meteosatu; připomíná mi to ono laškování okolo Leonidů z tohohle roku. Jen ty snímky mají jiný vzhled. Vypadá to, že Čechy ve své kráse sužuje inverzní oblačnost. Nepříjemně a depresivně vévodí celému území. Ale hory — naše cíle a na chvíli domovy. Ty musí být čisté, od všeho smogu a zamlženého ovzduší omyté. Tak to já cítím.

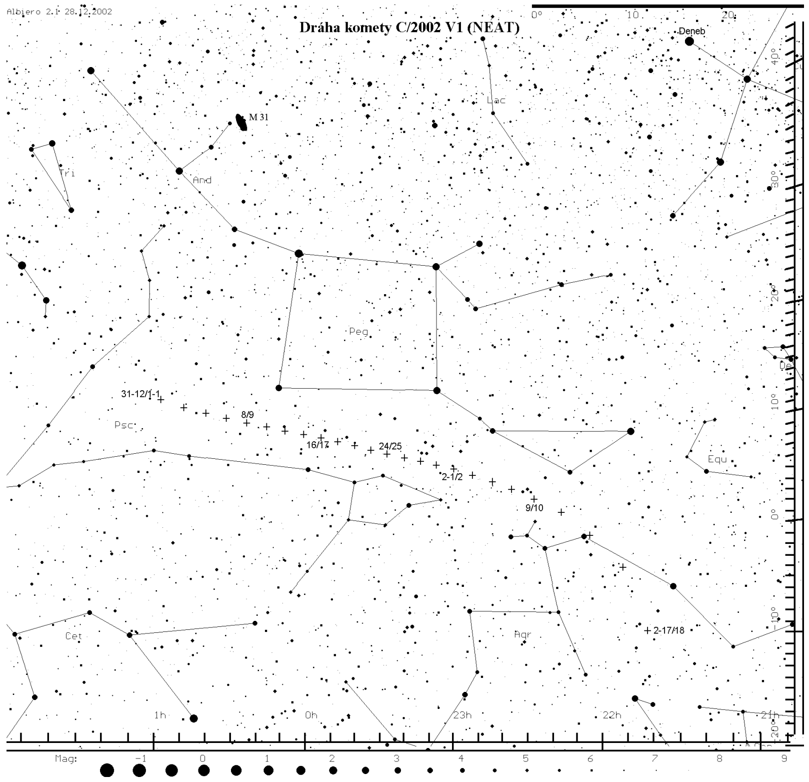
Je půl jedné a od sídliště Hvězdárny v Hradci Králové odjíždějí dvě auta. Jejich cíl je jasný. Směr přesně daný. Řidič Pepa Kujal sdílí ve svém Formanu místo s Mirkem Brožem a se mnou. Michal Kyncl veze Lenku Trojanovou a Martina Nekolu. Ještě nějaká pohonná hmota a hurá vzhůru do Krkonoš. Upřímně obdivuji Pepu, který jede s citem doslova a do písmene. Nefunguje mu tachometr.

Pohodová jízda (tedy alespoň pro mě). Cesta nabírá spád až poté, co zjišťuji, že je jasno. A jak se mění nadmořská výška. Ach. Chvílemi mizí i osvětlení. Krása. Křišťálové nebe se světlým kobercem Mléčné dráhy. Miliony třepotavých světélek probleskují skrz stromy a jsou čím dál jasnější. Čím dál krásnější. Pak silnice a stromy začal zabalovat bílý sněžný závoj. Nadmořská výška okolo 900 metrů nad mořem. Zastavujeme auta alespoň pro ten pohled. „Stop!“ Záblesk. Takový slabý, procestoval k Malému psu, a sbohem. Sbohem. Však nejsi jediný. Nato nastupujeme opět do aut a vzhůru na Liščí vrch. Cestujeme mezi zimními domy a do romantiky přispívají velké, či menší stromky. Takové ty stromky, co svítí všemi barvami a na špici je zdobí velká vánoční hvězda. Jak příjemné. A tajemné. Tady bych chtěl žít. Tady v Peci pod Sněžkou. Potom odbočujeme kamsi do lesní cesty, která se ukázala být nebezpečnější, než jak první pohled vypovídal. Hlavně potom při pohledu zpět. Příliš strmá, krkolomně klikatá. Ale sláva! Zdoláno. Právě jsme teď stanuli na prahu horského dobrodružství. Na prahu krkonošských Geminidů.

Auta stojí na sněhem zaprášené cestě. Asi čerstvý sníh. Na východě sdílí pohled nedaleký les, od něhož nás dělí poměrně prudký lyžařský svah. Silně osvětlený. A kdesi za tím poběleným lesem se tyčí Černá hora. Zato severozápadem se táhne výrazně vyvýšený vrchol. Sněžka. Krásně zapadá do toho lesního obecen-

(Pro porovnání, střední vzdálenost Země od Slunce je 150 milionů kilometrů.) Vzhledem k této skutečnosti můžeme s velkou pravděpodobností očekávat destabilizaci kometárního jádra. Ačkoli podle pozorování se zdá, že jádro je poměrně velké, dá se očekávat rozpad na menší fragmenty, a to díky bouřlivé aktivitě a silným gravitačním slapům.

Do té doby se však můžeme těšit pěknou kometou. Období nejlepší viditelnosti začalo počátkem ledna. Na obloze se pohybovala souhvězdím Ryb a stala se snadnou kořistí pro malé dalekohledy včetně triedrů. Přes značnou jasnost však byla obtížným objektem. Měla poměrně malé silně kondenzované centrální zhuštění obklopené velmi rozsáhlou řídkou komou. Celkový průměr se tak pohyboval až kolem 16 obloukových minut. Vzhledem k této zvláštní struktuře musel být pozorovatel velmi pečlivý, aby nezanedbal řídkou komu při odhadu celkové jasnosti. Výsledný odhad by totiž byl podhodnocen.



Obr. 1 — Vyhledávací mapka pro kometu C/2002 V1 (NEAT). Autorem je Petr Scheirich a jeho planetárium Albireo (`http://albiero.astronomy.cz`)

Meopta Hermes a Sport

Eva Grossová, Pavel Marek

Společnost MEOPTA (`http://www.meopta.cz`) začala na konci roku 2002 vyrábět přístroj, který už může oslovit i astronomy. Po nepříliš úspěšné výrobě malých astronomických dalekohledů přichází na trh přístroj, který lze doporučit i méně náročným astronomům amatérům. Tato nová řada dalekohledů vychází z osvědčené řady *monokulárů HERMES*. Nyní je nabízen se 75 mm objektivem. Ve své kategorii to je lehký a kompaktní přístroj. Nabízí se ve variantě jak s okulárem pod úhlem 45° (HA), tak přímým (HS). Lze vybírat mezi dvěma okuláry, s nimiž bude mít Hermes 75 zvětšení 30× nebo proměnné 20× až 60×. Jako doplněk je k dispozici fotoadaptér, pomocí kterého lze využít dalekohled jako teleobjektiv s ohniskovou vzdáleností 800 mm. To už je vhodné i pro fotografování Měsíce nebo Slunce.

Máte-li hlouběji do kapsy, pak Vám možná vyhoví *řada SPORT* se 70 mm objektivem. Dalekohled Sport je monokulární přístroj o velké světelnosti, určený pro sportovní účely, milovníky přírody a amatérské astronomy. Skládá se z tubusu, objektivu, hranolové části a okuláru. Je vybaven sluneční clonou, stativovým úchytem s redukcí, krytkami objektivu a okuláru. K dispozici jsou tři výměnné okuláry se třemi různými ohniskovými vzdálenostmi, umožňujícími pozorování při různých zvětšeních (16×, 25× a 40×). Stativový úchyt umožňuje otáčet dalekohledem kolem optické osy a zajistit jej v požadované poloze aretovacím šroubem. Je vybaven závitem pro uchycení na fotografický stativ. Tvar dalekohledu však umožňuje i pozorování bez stativu, stačí dalekohled položit na vhodnou podložku. Sluneční clona, skosená pod úhlem 45°, je revolverového typu a je posuvná podél objektivového tubusu. Při správném nastavení odstraňuje nežádoucí sluneční paprsky vstupující do objektivu. Podélná štěrbina ve sluneční cloně umožňuje zamířit dalekohled na cíl. Dalekohled se dodává s koženkovým pouzdrem, které slouží k přenášení.

Nakonec této zprávy uvádíme orientační ceny:

– Sport 25×70 (tělo a okulár)	4 790 Kč
– Sport 40×70 (tělo a okulár)	5 160 Kč
– HA–70 (Hermes 1; pouze tělo)	5 890 Kč
– HA/HS–75 (Hermes; pouze tělo)	13 200 Kč
– okuláry pro HA/HS dle modelu	1 520 až 5 090 Kč

HA–70

HS–75

Počátkem ledna se nacházela v souhvězdí Herkula a měla kolem 7 mag. Pozorovatelná byla večer nízko nad SZ obzorem a o dost lépe ráno nad SV obzorem. V triedru byla krásnou difuzní mlhovinkou s centrálním zhuštěním a na CCD snímcích měla patrný, nepříliš výrazný, úzký plynný chvost.

Zhruba v polovině ledna se kometa přesouvá do souhvězdí Orla a zde by mělo začít období její viditelnosti pouhým okem. S blížícím se periheliem bude rychle zjasňovat, ale zároveň se budou zhoršovat pozorovací podmínky.

Poslední šance na její spatření nastane ráno pravděpodobně kolem 21. ledna, necelou hodinu před východem Slunce, v malé výšce nad východním obzorem. V té době bude nedaleko od komety planeta Merkur. Poté kometa zmizí v náručí Slunce a pokud přežije těsný průchod a její aktivita zůstane na stejné úrovni, bude pro naše zeměpisné šířky opět viditelná od počátku března, kdy se vynoří ze slunečních paprsků na večerní obloze v souhvězdí Pece. Pro její vyhledání však budeme muset použít triedr.

V případě nepříznivého počasí můžeme u obou komet sledovat průchod periheliem na snímcích pořízených koronografem LASCO C3 družice SOHO, které jsou přístupné on-line na adrese:

`http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/`

Ale i za jasného počasí bychom se měli věnovat těmto unikátním záběrům. Naskytne se nám tak příležitost vidět změny v komě, chvostu a při možné fragmentaci jádra spatříme shluk drobných úlomků.

Jádro komety 19P/Borrelly

Martin Lehký

Zhruba před rokem se uskutečnil těsný průlet sondy Deep Space 1 [1] kolem krátkoperiodické komety 19P/Borrelly [3], při kterém bylo pořízeno velké množství detailních snímků povrchu jádra. Všechny záběry byly důkladně prozkoumány a zveřejněné výsledky jsou velmi zajímavé.

Jádro komety je podlouhlé, největší rozměr je asi 8 km. Na snímcích byly identifikovány *stolové hory, hřebeny a kopce* (obr. 3). Na Zemi jsou takové útvary z větší části modelovány erozivní činností větru a deště, ale zde, na kouli složené z prachu, kamení a ledu, je hlavním činitelem *sublimace*, tj. přeměna látky z pevného skupenství (přímo) na plynné.

Vzhledově vykazuje povrch oblasti členité i rozsáhlejší oblasti dosti rovnoměrně odrážející světlo, ty mají geometrické albedo typicky od 0,03 až do 0,035. Členité oblasti mají v nejtmavších částech albedo přibližně 0,01, ve světlejších 0,03. Z toho a ze vzdálenosti jádra od Slunce v době měření byla odhadnuta efektivní teplota jádra na zhruba 345 K. Při členitosti povrchu však teplota, která řídí sublimaci metariálu, jistě značně kolísá.

Stolové hory na kometě 19P/Borrelly jsou více než 100 m vysoké a až 2 km široké. Velmi se podobají stolovým horám na americkém jihozápadu, které mají

Dobson 200 mm

Jan Skalický

Hlavně pozorováním je astronom amatér živ, a proto potřebuje (tedy kromě oka) i nějaký ten dalekohled. Svůj první pozorovací přístroj jsem si vyrobil sám z novodurových trubek a 6 cm brýlové čočky. Ještě si pamatuji, jak mi taťka nevěřil, že ten „bílej flek“, co vidí, je Velká mlhovina v Orionu. Prvním větším přístrojem byl newton 76/700 na azimutální montáži se třemi okuláry. S ním jsem tu Velkou mlhovinu viděl už zcela zřetelně. A nejen ji. Kreslil jsem Měsíc a „deep-sky“ objekty. Vstoupil jsem do ASHK a pravidelně pozoroval Jupiter. Po vstupu do ČAS, BRNO a MEDÚZY jsem začal s proměnnými hvězdami. U nás ve městě měl můj dalekohled dosah přibližně 11,4 mag a jednou jsem z něho vyrazil, za ideálních podmínek mimo město, 12,3 magnitudy. Odhadovatelné ale byly za běžných podmínek hvězdy tak do 11 magnitudy.

Časem jsem začal toužit po větším přístroji. To už jsem měl na kontě něco pod 400 odhadů. Martin Cholasta mě přesvědčil, abych si dalekohled vyrobil sám. Tak jsem u pana Drbohlava ze Rtyně v Podkrkonoší objednal optiku na newton 200/1200. Prostudoval jsem potřebnou literaturu a všechny dotazy konzultoval s Martinem, bez kterého bych dalekohled nikdy dohromady nedal. Zvolil jsem oblíbenou Dobsonovu montáž. Tubus je otevřený a v průřezu čtvercový (obr. 9). To je velká výhoda, protože odpadají veškeré konstrukční potíže s válcovou plochou (upevnění okulárového výtahu, hledáčku atd.). Dalším důvodem byla malá hmotnost materiálu. Hlavním materiálem je překližka, která je relativně lehká, levná a má velmi malou teplotní roztažnost. Spodní a horní díl tubusu jsou propojeny nerezovými jekly. Na otevřenou část tubusu je možné navléknout látku, která by bránila parazitnímu bočnímu světlu, a v zimě např. poletujícímu sněhu, v kontaktu se zrcadly. Vodorovná osa montáže byla umístěna nízko, což se později ukázalo jako velká nevýhoda. Bylo totiž nutné odlít olověnou zátěž o hmotnosti asi 8 kg (obr. 7a). Také musel pan Drbohlav na mé přání sestrojit zrcadlo ze skleněného bloku, ačkoliv měl původně v plánu žebrovanou konstrukci. Veškeré snahy o snížení hmotnosti dalekohledu tedy vedly k jejímu nárůstu na úctyhodných 23 kilogramů. Primární zrcadlo je umístěno na třech bodech. Tubus i montáž jsou zvenku natřeny bíle a zevnitř černě. Okulárový výtah (obr. 8) se v principu shoduje s výtahy od pana Drbohlava, ale závit má mnohem menší stoupání, což umožňuje jemnější zaostření. Hledáček měl být co nejlehčí, a tak jsem zvolil jednoduchá mířidla (obr. 7b) ze dvou oček vzdálených od sebe asi 20 cm. Přesnost zaměření se pohybuje mezi 1° a $30''$. Celková cena přístroje bez okuláru je přibližně 6000 Kč. Část nákladů jsem uhradil prodejem malého azimutálního newtona. Zatím používám jeden okulár Plössl $f = 17$ mm se standardním upínacím průměrem $1{,}25''$ (31,75 mm). Ten dává zvětšení asi 72-krát, při zorném poli asi půl stupně.

První objekt, který jsem ještě během testů optiky a mechaniky pozoroval, byl Měsíc. První pozorování „Medúzovek“ proběhlo v noci 22./23. ledna 2002

hřeben. Na Zemi jsou tyto pohyby většinou vyvolány tektonickou a vulkanickou činností, ale na kometě by hlavním motorem mohla být výše zmiňovaná sublimace ledu nebo gravitační interakce při přiblížení k Jupiteru.

Na povrchu nebyly nalezeny *žádné impaktní krátery* (větší než 200 m), což potvrzuje, že jde o mladý aktivní povrch.

Z pozemských pozorování je u komety 19P známá asymetrická koma, protažená směrem ke Slunci. Kamera MICAS na sondě DS1 tuto asymetrii rozlišila jako *kolimované prachové výtrysky*, odkloněné asi o 30° od směru ke Slunci. Jsou pravděpodobně tvořené 10 μm ledo–prachovými částicemi, které jsou z povrchu urychleny typicky na 0,4 $\mathrm{m{\cdot}s^{-1}}$ a za řádově za desítky sekund se rozpadnou kvůli sublimaci ledové složky. Pozorovaný směr výtrysku byl na ±5° konstatní, a to po dobu delší než je rotační perioda jádra. Odtud lze poměrně přesně určit polohu pólu a směr rotační osy jádra.

[1] Dlabola, L.: *Průlet Deep Space 1 kolem komety Borrelly.* Povětroň 2001/6, s. 22.

[2] Jong, D.: *Comet's Features Look a Lot Like Some on Earth.* 21. 10. 2002, `http://www.space.com/scienceastronomy/solarsystem/borrelly_geology_021021.html`

[3] Lehký, M.: *Pozorování komety 19P/Borrelly.* Povětroň 2001/6, s. 20.

[4] Soderblom, L. A. aj.: *Observations of Comet 19P/Borrelly by the Miniature Integrated Camera and Spectrometer Aboard Deep Space 1.* Science, **296**, 2002.

Proměnné hvězdy (7) — Ostatní krátkoperiodické pulzující

Pavel Marek, Ondřej Pejcha

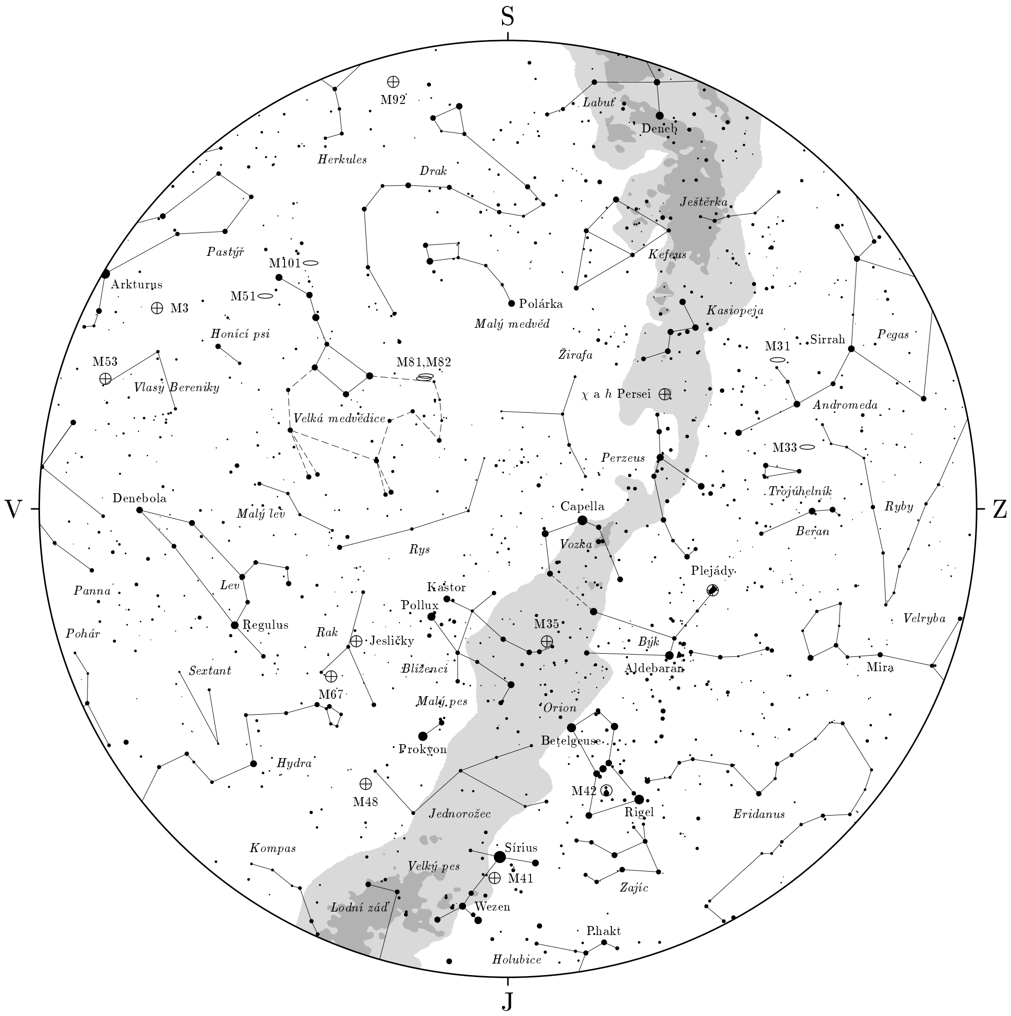
Hvězdy typu PV Telescopii

Heliový nadobři se spektrem Bp, slabými čarami H a zesílenými čarami He a C, kteří pulzují s periodami přibližně od 0,1 do 1 dne nebo se mění s amplitudou kolem 0,1 mag v časovém intervalu kolem jednoho roku. Mezi třinácti známými hvězdami (FQ Aqr, V426 Car, V821 Cen, BX Cir, V1920 Cyg, DN Leo, V354 Nor, V2076 Oph, V2205 Oph, V2244 Oph, V1037 Sco, NO Ser, PV Tel) tohoto typu (0,04 % všech proměnných hvězd) se amplituda pohybuje v rozmezí od 0,05 do 0,37 magnitudy. Nejjasnější, samotná PV Tel, se mění v rozmezí 9,24 až 9,40 magnitud. V češtině se hvězdy typu PV Tel nazývají hvězdy ze závojem a jejich zkoumání se delší dobu věnuje dr. Harmanec.

Hvězdy typu SX Phoenicis

Tito pulzující podtrpaslíci z kulové složky Galaxie (populace II) fenomenologicky patří k trpasličím cefeidám se spektrem A2 až F5. Světelné změny vykazují současně několik period oscilace v časovém rozmezí 0,04 až 0,08 dne. Amplituda se

Z planet lze pozorovat Merkur, ale jen v první polovině února, nízko nad jihovýchodním obzorem před východem Slunce. Jasným objektem ranní oblohy bude planeta Venuše (její výška nad obzorem však bude klesat). Na ranní obloze se bude pohybovat také Mars. Jupiter bude pozorovatelný celou noc, později kromě jitra. Saturn bude pozorovatelný většinu noci kromě jitra (po celou dobu je asi 50° západně od Jupitera). Uran a Neptun jsou pro svoji malou úhlovou vzdálenost od Slunce nepozorovatelné.



Obr. 6 — Obloha na začátku března 2003 ve 20 hodin SEČ.

Ze světa kosmonautiky (říjen až prosinec 2002) Milan Halousek

7. října 2002 odstartoval raketoplán Atlantis s expedicí STS–112 která zamířila k mezinárodní vesmírné stanici ISS (let ISS–9A). Expedice, jejímž hlavním úkolem byla doprava a montáž druhého dílu centrálního příhradového nosníku (ITS–S1), byla zdárně zakončena přistáním orbiteru Atlantis na dráze č. 33 Kennedyho kosmického střediska po 10 dnech 19 hodinách a 58 minutách letu.

Zajímavostí tohoto letu, přesněji startu této expedice, byla malá kamera umístěná na vnější palivové nádrži ET, která živě zprostředkovávala pohled na orbiter a na pravý urychlovací motor SRB během vzletu. Bohužel, nepříliš šťastné umístění kamery způsobilo při oddělení vyhořelých urychlovacích motorů znečištění objektivu, a tím došlo k znehodnocení záběrů již po několika minutách přenosu.

19. října 2002 zemřel sovětský kosmonaut Nikolaj Nikolajevič Rukavišnikov. V povědomí českých kosmonautických nadšenců byl znám především jako člen záložní posádky prvního mezinárodního letu v projektu Interkosmos — československo–sovětský let Sojuz–28. Spolu s Oldřichem Pelčákem byl tou méně šťastnou dvojicí. Smůla provázela Nikolaje Rukavišnikova víceméně po celou jeho kosmonautickou kariéru — dva ze tří jeho kosmických letů skončily předčasným návratem z oběžné dráhy. Přesto však byl Rukavišnikov významnou postavou sovětské kosmonautiky. Původním povoláním byl inženýrem sloužícím v jaderné elektrárně, pak byl členem skupiny připravující se na lety k Měsíci. Když se posadil do lodě Sojuz–33 (sovětsko–bulharský let), stal se prvním civilistou ve funkci velitele kosmické lodi Sojuz. V té době měl za sebou již dvě kosmické expedice: let Sojuzu–10 skončil po necelých dvou dnech předčasným návratem posádky, kvůli zaseklému poklopu průlezu do orbitální stanice Saljut–1, a let Sojuzu–16 sloužil k otestování systémů před plánovaným společným letem Sojuz–Apollo. Ani start Sojuzu–33 nedopadl dobře — kvůli poruše hlavního motoru lodě se nepodařilo spojení se stanicí Saljut–6 a let byl předčasně ukončen nočním přistáním, opět po necelých dvou dnech trvání. Z další nominace do posádky pro sovětsko–indický let potom vyřadila Rukavišnikova nemoc. Jinou šanci už nedostal. Jednapadesátý člověk v kosmu, Nikolaj Rukavišnikov, Kolja, jak o něm mluvil Olda Pelčák, byl prostě smolař. Zemřel ve věku 70 let.

30. října 2002 odstartovala za husté mlhy z kosmodromu Bajkonur modifikovaná kosmická loď Sojuz TMA–1. Na palubě lodi byli ruští kosmonauté Sergej Zaljetin (velitel), Jurij Lončakov a kosmonaut ESA, belgičan Frank DeWinne. Dlouho před startem této expedice k ISS (ISS Taxi–mission 4) přitahoval pozornost veřejnosti možný třetí kosmický turista, populární americký zpěvák Lance Bass. Nakonec se do křesla v kosmické lodi neposadil, protože nezaplatil „jízdenku“ v hodnotě 20 milionů USD. Jeho místo měli, podle původních úvah, zaujmout kontejner s nákladem, nakonec však byl do posádky nominován Jurij Lončakov.

Nový typ kosmické lodi Sojuz TMA (A značí „antropometričeskij“) je upraven tak, aby se do něj vešel i kosmonaut vyššího vzrůstu než tomu bylo doposud. V prostoru před bočními sedadly je v kabině nově provedeno modelování stěny, čímž se získalo přibližně 10 cm prostoru pro kolena kosmonauta. Doposud musela americká strana nominovat své kosmonauty do dlouhodobých posádek na ISS s ohledem na to, aby se v případě potřeby vůbec do kosmické kabiny SOJUZ vešli. Američané mají totiž jiné požadavky na výšku kandidátů kosmických letů než Rusové. I přes provedené úpravy lodi Sojuz TMA je stále v oddíle aktivních astronautů NASA zhruba 5 % mužů, kteří „nižší“ limity ruské strany nesplňují.

Všichni jste jistě ve škole slyšeli, že první živý tvor, který byl vyslán do vesmíru, byla „sovětská“ Lajka. Bylo nám tvrzeno, že malá černobílá fenka Lajka prožila na oběžné dráze pět a půl dne a potom byla bezbolestně usmrcena přerušením dodávky kyslíku (s jejím návratem na Zem se nepočítalo, toto štěstí měly až její následovnice Strelka a Bělka). Na Světovém kongresu kosmonautiky, který se uskutečnil v říjnu 2002 v městě zasvěceném kosmonautice, americkém Houstonu, byly však předloženy důkazy z odtajněných sovětských archivů, které vypovídají o tom, že Lajka na oběžné dráze nežila déle než několik hodin a že zemřela na přehřátí organismu a celkový stav šoku.

Lajka byla potulným psem odchyceným v moskevských ulicích. Její jméno vzniklo z přírodopisného jména jejího druhu (Ruskoevropská lajka) a důvodem, proč se na místo prvního psího kosmonauta dostala právě ona, bylo její černobílé zbarvení — to požadovali konstruktéři Sputniku–2, protože bylo dobře viditelné v kameře, která fenku při letu sledovala.

7. prosince 2002 přistál po třech odvolaných pokusech a po 13 dnech 18 hodinách 47 minutách a 25 sekundách letu při svém 215. oběhu orbiter Endeavour s expedicí STS–113 (ISS–11A; obrázek na titulní straně).

Byla tak šťastně ukončena jedna z nejproblémovějších expedic poslední doby. Již před startem došlo téměř na poslední chvíli k dvěma změnám v posádce — v pilotním křesle orbiteru Endeavour vyměnil původně nominovaného Christophera J. Loriu nakonec Paul S. Lockhart a do dlouhodobé posádky ISS–6 byl místo Donalda A. Thomase zařazen Donald R. Pettit. Obě změny byly vyvolány zdravotními nesnázemi.

Donald Thomas podstoupil před několika měsíci ozařování malého nádoru. NASA však právě v té době zpřísnila limity radiační zátěže astronautů, které ho diskvalifikovaly z dlouhodobého pobytu na ISS. U krátkodobých letů raketoplánů