

POVĚTROŇ

2002/4

ročník 10



SLOVO ÚVODEM. Jako první jsme zařadili článek 10 otázek a odpovědí, v němž se nejprve seznámíte s vlastnostmi komet (formou komentovaných odpovědí na otázky z čísla 1/2002) a pak si můžete zapřemýšlet o meteoritech a vzniku sluneční soustavy.

V rubrice Přečetli jsme si shrnujeme nově publikované odborné práce, především z oborů proměnných hvězd a meziplanetární hmoty. Vladimír Kocour připravil Děni na obloze pro prázdninové období. Slunečních hodin se týkají dva články: Miloš Nosek píše o prstencových slunečních hodinách a následuje krátká anonce internetového Katalogu slunečních hodin v Čechách.

Kamil Fryš upozorňuje na možné využití fólie při pozorování reflektorem. Ostatně v následujících Povětroních byste se s popisem konstrukcí různých astronomických přístrojů měli setkávat častěji! Druhým článkem Vladimíra Kocoura ml. je třetí, závěrečný díl Fyziologické optiky pro astronomy.

Následují chronologicky řazené články týkající se dění ve společnosti a akcí z uplynulých dvou měsíců: odhalení pamětní desky baronu Arturu Krausovi, 10. výročí založení hvězdárny v Pardubicích, setkání Společnosti pro meziplanetární hmotu ve Vlašimi a 7. setkání MEDÚZY v Partizánském.

Nakonec nám zůstala poetická úvaha Petra Horálka o jeho vztahu k astronomii.

A vlastně ještě jedna důležitá organizační záležitost — budeme hlasovat o kolektivním členství ASHK v České astronomické společnosti. Návrh smlouvy a podrobné informace jsou přílohou tohoto Povětroně.

Miroslav Brož

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

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

Povětroně 4/2002; Hradec Králové, 2002.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (1. 6. 2002 na 135. setkání ASHK)

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

vydání 1., 36 stran, náklad 100 ks; dvoměsíčník, 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 poštovního)

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

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

Obsah

strana

Miroslav Brož: <i>10 otázek a odpovědí (3)</i>	4
Ondřej Pejcha, Miroslav Brož: <i>Přečetli jsme si</i>	16
Vladimír Kocour, Miroslav Brož: <i>Dění na obloze v červnu až srpnu 2002</i> . . .	17
Miloš Nosek: <i>Prstencové sluneční hodiny</i>	19
Miroslav Brož: <i>Internetový katalog slunečních hodin v Čechách</i>	20
Kamil Fryš: <i>Zakrývání tubusu dalekohledu celofánem</i>	21
Vladimír Kocour ml.: <i>Fyziologická optika pro astronomy (3)</i>	22
Martin Cholasta: <i>Odhalení pamětní desky Arturu Krausovi</i>	26
Václav Knoll: <i>10 let Hvězdárny barona Artura Krause v Pardubicích</i>	27
Martin Lehký, Kamil Hornoch: <i>Setkání SMPH 2002</i>	28
Petr Sobotka, Jan Skalický: <i>7. setkání členů skupiny MEDÚZA</i>	30
Petr Horálek: <i>Příběh o potulném hledání</i>	33
<i>Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové</i>	35



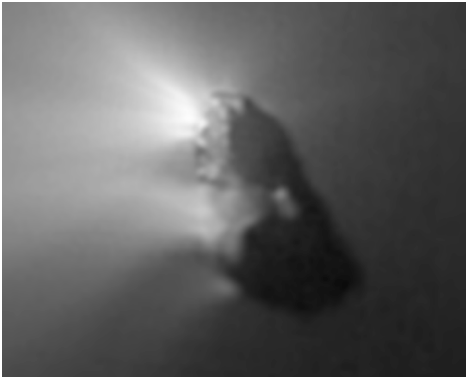
Titulní strana: Přiblížení planet a Měsíce na večerní obloze 14. května. Na konci dubna a začátku května tohoto roku jsme měli možnost pozorovat hned několik pěkných konjunkcí. Širokoúhlá fotografie byl pořízena ze stanoviště Praha – Trója dne 14. 5. 2002, 21 h 21 min, expozice 20 s, objektiv Flektogon 2,8/35, clona 22, materiál Fomachrom CR 100. Detailní obrázek Měsíce, Venuše a Marsu je z 21 h 41 min, expozice 3 s, teleobjektivem Pentacon 4/200. Foto Miroslav Brož.

Správné odpovědi na 10 otázek z minulého čísla *Povětroně* jsou: 1a, 2b, 3d, 4a, 5b, 6b, 7c, 8c, 9a, 10c. Domnívám se, že tentokrát to bylo jednoduché. V následujících podrobných odpovědích naleznete potřebné informační zdroje a zajímavosti, které se k zadaným problémům váží.

1a) Sonda Giotto nepozorovala, že jádro komety Halley má kulový tvar.

Před detailním průzkumem komety 1P/Halley sondou Giotto v březnu 1986 se skutečně soudilo, že jádra mají kulový tvar a vysoké albedo (až 60 %). Z těchto předpokladů vycházel i průměr jádra Halleovy komety na 5 km.

Snímky jádra (obr. 1) však odhalily přesný opak: nepravidelný, protáhlý tvar, rozměr 16×8 km a odtud vyplývající albedo pouhá 4 %.¹



Obr. 1 — Jádro komety 1P/Halley fotografované sondou Giotto. Jedná se o kompozici 60 snímků s výsledným rozlišením od 800 do 80 m. Směr k Slunci je doleva. © Max-Planck-Institut für Aeronomie

Na první pohled jsou také vidět lokalizované výtrysky, a to pouze na straně přivrácené k Slunci. Toto pozorování naznačuje, že jádro je pokryto prachovou kůrou s malou tepelnou vodivostí, která je však místy tenká. Energie slunečního záření tam proniká pod povrch, zahřívá ledovou složku kometárního materiálu, led sublimuje a unikající plyny sebou strhávají i prachové částice. Především prach vytváří výtrysky (jets), plyn se rozpíná i do stran.

To, že sublimace ledu neprobíhá z celého povrchu kometárního jádra, je však zřejmé už ze spektroskopie. Odhadněme nejprve průměrnou teplotu šedé koule v určité vzdálenosti r_{\odot} od Slunce. Rovnováha mezi energií absorbovaného a emitovaného záření požaduje:

$$(1 - A_b) \frac{L_{\odot}}{4\pi r_{\odot}^2} \pi R^2 = 4\pi R^2 \epsilon \sigma T_{\text{eq}}^4, \quad (1)$$

¹ Jedinou další kometou, u níž bylo přímo pozorováno jádro, byla 19P/Borrelly (viz *Povětroně* 6/2001, str. 22 nebo [14]).

kde L_{\odot} je zářivost Slunce ($L_{\odot} = 4 \cdot 10^{26}$ W), R poloměr koule, A_b její Bondovo albedo (pro absolutně černé těleso je $A_b = 0$), ϵ emisivita (pro AČR $\epsilon = 1$), T_{eq} teplota a σ Stefanova–Boltzmannova konstanta ($\sigma = 5,6696 \cdot 10^{-8}$ W \cdot m $^{-2}$ \cdot K $^{-4}$).

Rovnovážná teplota T_{eq} určená ze vztahu (1) vychází asi na 300 K pro $r_{\odot} = 1$ AU. Měřené maximum vyzařování (v IR oboru) odpovídá ale také teplotě okolo 300 K! Přitom kdyby se (na významné části povrchu) měnilo skupenství látky, musela by se část energie slunečního záření spotřebovávat a povrch by se tak efektivně ochlazoval na teplotu o 100 K nižší, což je spor.

2b) Velká kometa, která prošla perihelem na začátku roku 1997 se jmenovala Hale–Bopp.

Informace o aktuálních polohách komet je možné získat tak, že z některého katalogu drah ([8], [6], [13]) přečteme oskulační orbitální elementy dráhy a ty pak zadáme do některého z programů, který zobrazuje hvězdou oblohu a počítá polohy těles sluneční soustavy (např. [17]). Navíc se často jako jeden z elementů dráhy uvádí přímo (poslední) průchod perihelem.²

Výpočet přesných poloh komety v dráze je obecně komplikovanější než pro planety nebo asteroidy. Důvodem jsou nezanedbatelné negravitační efekty, zejména *raketový efekt*, když unikající prach a plyn odnášejí část hybnosti jádra. Pohyb komety se pak popisuje následující pohybovou rovnicí:

$$\frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = -\frac{GM_{\odot}}{r^2} \hat{\mathbf{r}} + \nabla \mathcal{R} + A_1 \eta(r) \hat{\mathbf{r}} + A_2 \eta(r) \hat{\mathbf{T}} + A_3 \eta(r) \hat{\mathbf{n}}, \quad (2)$$

kde

$$\eta(r) = \eta_1 \left(\frac{r}{r_0} \right)^{-\eta_2} \left(1 + \left(\frac{r}{r_0} \right)^{\eta_3} \right)^{-\eta_4}. \quad (3)$$

\mathbf{r} je heliocentrický polohový vektor komety, \mathcal{R} je poruchová funkce zahrnující gravitační perturbace od planet. A_1 , A_2 , A_3 jsou koeficienty negravitačních zrychlení ve směrech jednotkových vektorů $\hat{\mathbf{r}}$ (radiálně od Slunce), $\hat{\mathbf{T}}$ (kolmo na $\hat{\mathbf{r}}$ v rovině dráhy) a $\hat{\mathbf{n}}$ (kolmo k rovině dráhy). Tyto koeficienty se určují pro každou kometu zvlášť (a jsou i součástí katalogů drah).³

Změny aktivity komety s heliocentrickou vzdáleností jsou aproximovány funkcí $\eta(r)$. Pro vodní led se v současnosti používají následující hodnoty konstant [11]: $r_0 = 2,808$ AU; $\eta_1 = 0,111\,262$; $\eta_2 = 2,15$; $\eta_3 = 5,093$; $\eta_4 = 4,6142$.

² Kometa C/1995 O1 (Hale–Bopp) má dráhu téměř parabolickou: $e = 0,995068$, $T = 1997$ duben 1,1373 TT, $q = 0,914142$ AU, $i = 89,4300^\circ$ pro epochu $E = 2450520,5$ JD.

³ Hodnota A_1 je obecně mnohem větší než A_2 , protože většina plynu je uvolňována poblíž subsolárního bodu. Dynamický účinek radiálně působící síly ale není tak významný, protože před průchodem perihelem kinetickou komety snižuje a po průchodu opět zvyšuje. Naopak tangenciální složka $A_2 \eta(r) \hat{\mathbf{T}}$ způsobuje pro progradně rotující jádra vždy zvyšování kinetické energie. Třetí komponenta negravitační síly, s koeficientem A_3 , je často zcela zanedbatelná. Pro kometu Hale–Bopp mají negravitační parametry hodnoty $A_1 = +1,27$, $A_2 = +0,1144$.

Ještě poznámku k velikosti komet: velikostí se rozumí buď úhlová velikost komety (resp. viditelné komy a ohonu) na obloze, její celková jasnost nebo velikost samotného jádra. Hale–Bopp byla velká ve všech třech významech, a to přesto, že nejmenší vzdálenost mezi kometou a Zemí byla 1,32 AU.

Velikost jader lze dnes měřit i z CCD snímků vnitřní komy, pořízených velkými dalekohledy. Od snímku se nejprve odečte model jasnosti komy, zůstane pouze bodový zdroj, který se pak fotometruje. Ze známé vzdálenosti a předpokládaného albeda (4 %) vychází průměr samotného jádra (u Hale–Bopp 27 až 42 km).

3d) Plynný ohon komety směřuje podél přímky spojující kometu a Slunce.

V odpovědi na tuto otázku jsou dvě nepřesnosti. Za prvé bychom správně měli říkat *plazmový ohon*, protože plyn uniknuvší z jádra je posléze prakticky úplně ionizován. Ionizace molekul⁴ probíhá především fotoionizací (interakcí se slunečním UV zářením) a interakcí s volnými protony a elektrony slunečního větru.

Za druhé: směr ohonu není přesně podél spojnice Slunce–kometu, ale je o několik stupňů odchýlen proti směru pohybu komety. Důvodem je skládání rychlosti slunečního větru (řádově 100 km/s), který strhává ionty, s rychlostí pohybu komety (desítky km/s).

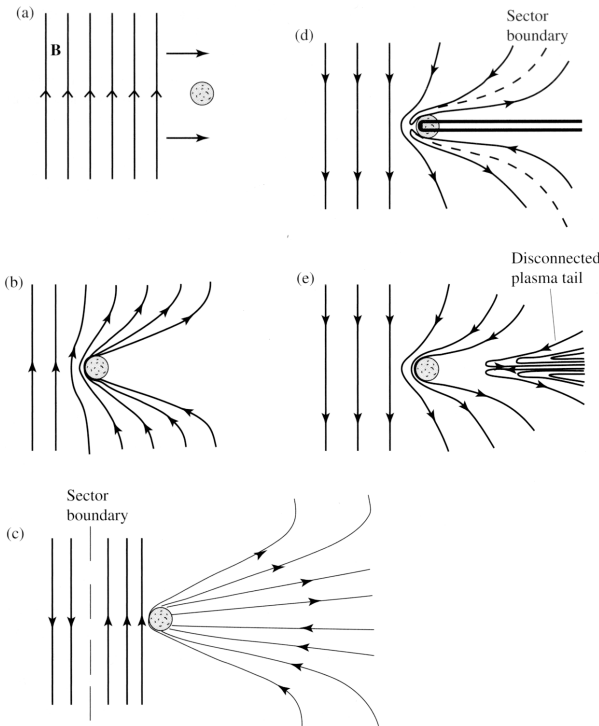
Způsob, jakým plazmový ohon vzniká při interakci komety se slunečním větrem je znázorněn a stručně vysvětlen na obr. 2 a 3. Historicky byl vlastně sluneční vítr objeven právě z existence plazmových ohonů (Biermann, 1950); magnetické pole spojené se slunečním větrem bylo zjištěno až o několik let později (Alfvén, 1958).⁵

Plazmový ohon má typicky modrou barvu, jejímž zdrojem je fluorescence iontů CO^+ s maximem emise na 420 nm.

U Hale–Bopp byl kromě obvyklého plazmového a prachového ohonu pozorován ještě třetí, *sodíkový ohon*: 7° dlouhý, 10° úzký a jen málo odchýlený od směru Slunce – kometu. Tvoří jej silně urychlované atomy sodíku, zářící na vlnové délce 596 nm.

⁴ Hlavními složkami plynu jsou molekuly H_2O (80 %), CO (10 %), CO_2 (3,5 %) a několik procent polymerizovaného formaldehydu (H_2CO)_n. Ve spektrech nepozorujeme přímo tyto neutrální molekuly, ale produkty jejich disociace, ionty a radikály.

⁵ Tvar magnetického pole je podobný jako okolo terestrických planet, ale mechanismus jeho vzniku je odlišný! Země má vlastní silnou magnetosféru, která interaguje se slunečním větrem; Venuše nebo Měsíc sice magnetické pole nemají, ale atmosféra (ionosféra) nebo povrch, do kterého nemohou siločáry snadno proniknout, také vedou ke vzniku rázové vlny (bow shock) před tělesem a plazmového ohonu (plasma tail) za ním. Jak jsme již zmínili, u komet je zpomalení větru zapříčiněno prudkým zvýšením hustoty nabitých částic v magnetickém poli, které pro zachování hybnosti musí zpomalit.



Obr. 2 — Alfvénův model strhávání magnetického pole ionosférou komety. Sekvence od (a) do (c) ukazuje postupné strhávání meziplanetárního magnetického pole okolo komety a vytváření magnetického ohonu. Okolo magnetických siločar pak krouží a podél nich se pohybují ionty a elektrony. Obrázky (c) až (e) vysvětlují i další zajímavou událost: *odtržení ohonu* (disconnection event, DE) v tom místě, kde se náhle mění polarita magnetického pole (sector boundary). Proces byl poprvé popsán v publikaci Niedner a Brandt (1978). Odtržení se objevuje často, naposledy jsme jej mohli pozorovat 11. 3. 2002 u komety C/2002 C1 (Ikeya-Zhang). Převzato z [11].

4a Prachový ohon komety směřuje z větší části podél její trajektorie.

Na neutrální prachové částice působí síla tlaku záření a gravitační síla Slunce. Poměr těchto sil, označovaný v literatuře β , závisí především na rozměru částic a typicky dosahuje hodnot 0,02 až 0,3. Schéma vzniku ohonu je na obr. 6.

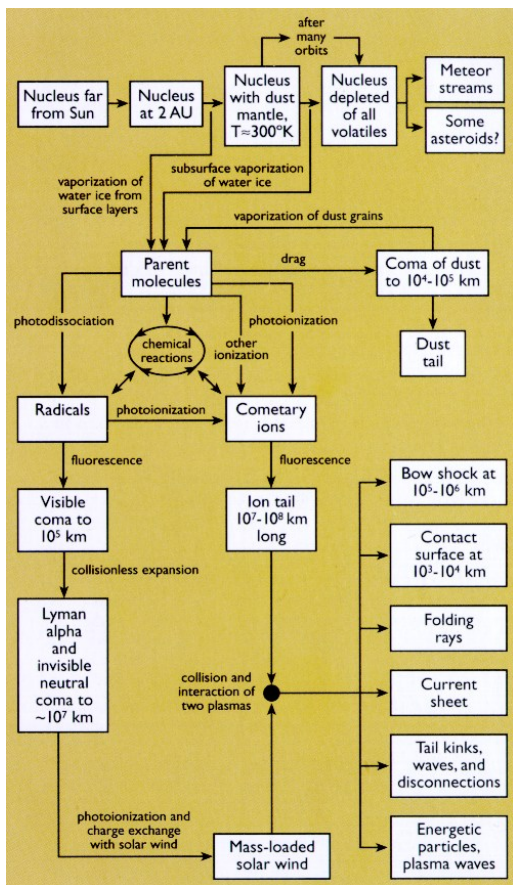
Na větší částice ($> 100 \mu\text{m}$) působí radiační síly také, ale přímý tlak záření je slabší než Poyntingův–Robertsonův efekt (obr. 5), jenž je naopak brzdí a nutí spirálovat k Slunci. V těsné blízkosti Slunce (ve vzdálenosti menší než několik R_{\odot}) se navíc může uplatnit i diferenciální Dopplerův efekt (obr. 4).

Prachový ohon má barvu žlutou, tj. barvu odraženého slunečního světla. Jeho délka dosahuje 10^6 až 10^7 km, tedy asi desetkrát méně než u plazmového ohonu.

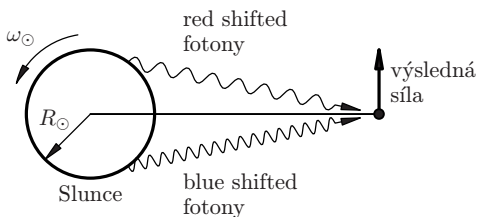
U komet C/1965 R1 (Arend–Roland), C/1973 E1 (Kohoutek), Halley a Hale–Bopp byl pozorován *protichvost* (antitail). Jde o pouhou projekci prachového ohonu mezi komu a Slunce; ve skutečnosti všechny malé prachové částice stále směřují od Slunce.

Podíl prachu a ledu je velmi variabilní; jako příklady možno uvést komety Hyakutake (s velkým podílem ledu a tedy výrazným plazmovým ohonem) a Hale–

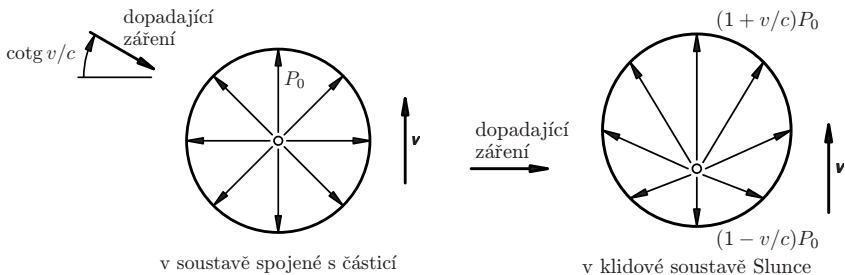
Bopp (s jasnou převahou prachové složky). Dokonce i u jedné komety lze s časem pozorovat změny v podílu plyn/prach. Usuzujeme tedy, že komety vznikaly v různých částech sluneční mlhoviny (s různým chemickým složením) a že jádra komet mají heterogenní strukturu.



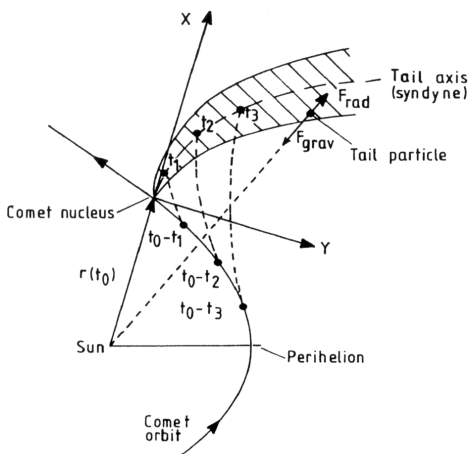
Obr. 3 — Schéma procesů při interakci komety se slunečním větrem. Při prvním průletu okolo Slunce by se měla kometa vyvinout v jádro s prachovým pláštěm. Po mnoha dalších průletech by měl uniknout všechny těkavý materiál a kometa by měla skončit jako meteorický proud nebo jádro bez jakékoliv aktivity (podobné asteroidům). Ale často je ještě předtím vymrštěna ze sluneční soustavy gravitačním působením velkých planet. Převzato z [2].



Obr. 4 — Diferenciální Dopplerův efekt. Fotony dopadající na částici ze vzdalující se východní polokoule nesou v průměru méně hybnosti, neboť jsou posunuté k červenému konci spektra, než modře posunuté fotony přicházející z přibližující se západní polokoule. Podle [5].



Obr. 5 — Schematická ilustrace Poyntingova–Robertsonova efektu. Pohybující se částice vyzařuje preferenčně ve směru pohybu, díváme-li se v klidové soustavě Slunce. Délky vektorů odpovídají hybnostem reemitovaného záření. Podle [5].



Obr. 6 — Schematické znázornění vzniku prachového chvostu. Trajektorie částic, které byly z jádra uvolněny v různých časech t_1 , t_2 a t_3 , před pozorováním v čase t_0 , jsou vyznačeny čárkovaně. Šířka ohonu je úměrná rychlosti, s jakou byl prach vyvržen z jádra, a času, který od té doby uplynul. Osa ohonu se nazývá *syndyna*. Pro prachové částice jiných velikostí (tj. s jiným parametrem $\beta = F_{\text{rad}}/F_{\text{grav}}$) bude samozřejmě syndyna odlišná. Převzato z [11].

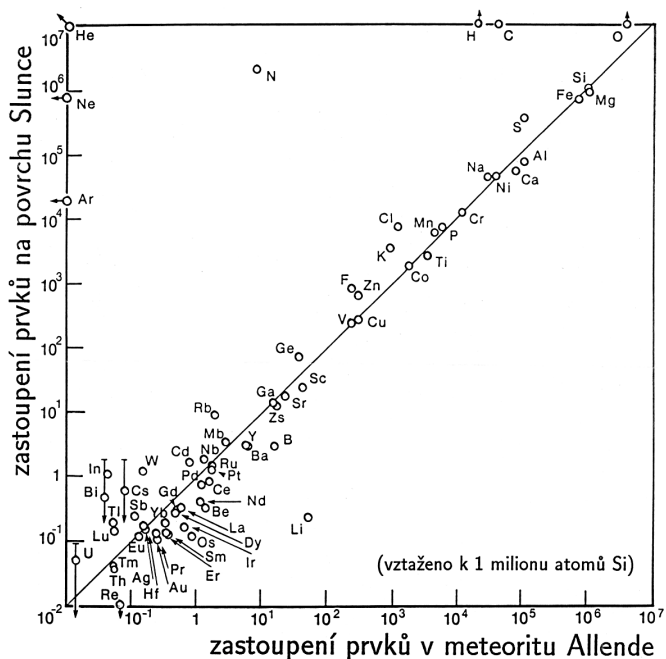
5b) Kdybychom ze Slunce odtrhli kus hmoty a nechali jej zchladnout, získali bychom objekt s charakteristikami meteoritu.

Odhlédněme od problematiky ochlazování plazmatu a skupenství hmoty, které potom mohou vzniknout, a všimněme si jen chemického (a izotopového) složení látky.

Obr. 7 demonstruje, že složení meteoritů je Slunci velmi podobné, jen těžké prvky H, C, N, O a inertní plyny He, Ne, Ar, ... mají v meteoritech nižší abundanci. Většina meteoritů, které na Zemi nalézáme, totiž kondenzovala ve vnitřní části sluneční soustavy, kde byla díky praslunci příliš vysoká teplota na to, aby kondenzoval vodík a helium.

Komety jsou bohaté na těžké látky, především ledy H_2O a CO_2 , neboť vznikaly ve vzdálenostech nad 5 AU od praslunce. Tyto molekuly a ledy by zřejmě při ochlazování plazmy (na normální teplotu) nevznikly.

Bílí trpaslíci mají jednak jádro obohacené o uhlík, který vzniká Salpeterovou termonukleární reakcí ($3\alpha \rightarrow \text{C}$) a jednak mají vyšší teploty než Slunce, v jádře i na povrchu. Černá díra nevznikne, pokud hmota nebude stlačena pod kritický poloměr (a jediný známý proces, který dnes umožňuje vznik černých děr je gravitační kolaps vyhaslých hvězdných jader o hmotnosti vyšší než asi $3 M_{\odot}$).



Obr. 7 — Porovnání zastoupení prvků na povrchu Slunce a v meteoritu Allende (typ C3). Podle [15].

6b) Halleyova kometa nepatří mezi dlouhoperiodické komety.

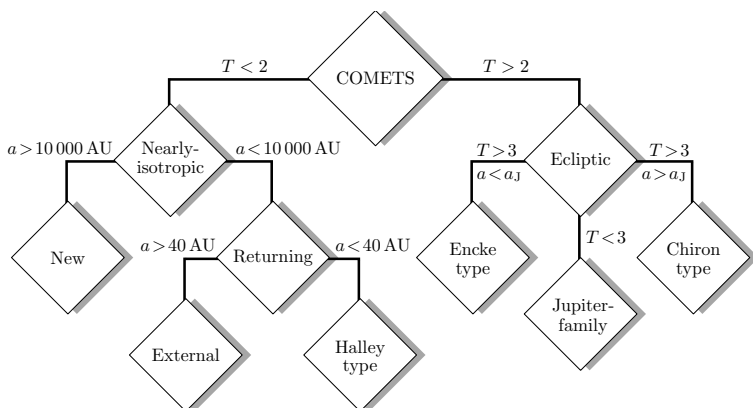
Hranice mezi dlouhoperiodickými a krátkoperiodickými kometami byla formálně stanovena na 200 let. Oběžná perioda Halleyovy komety je přitom 75 roků. V současnosti používaná klasifikace kometárních orbit je složitější, rozhodující hodnotou je Tisserandův parametr⁶ (obr. 8).

Ostatní tvrzení v otázce byla správně: Halleyova kometa prošla naposledy perihelem v roce 1986; většina komet je dlouhoperiodických (obr. 9); krátkoperiodické komety mají také krátkou životní dobu.⁷

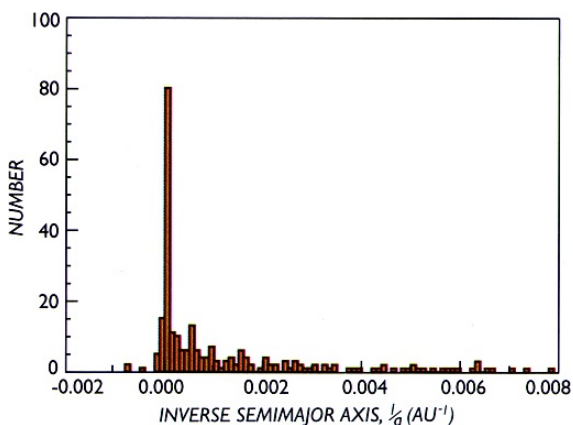
⁶ $T \equiv \frac{a_J}{a} + 2\sqrt{\frac{a}{a_J}(1 - e^2)} \cos I$, kde a , e , I jsou elementy komety, a_J velká poloosa

Jupitera.

⁷ Při jednom průletu okolo Slunce ztratí kometa obvykle 0,1 až 1 % svojí hmotnosti. Při oběžné periodě deset roků vychází životní doba řádově na tisíce let.



Obr. 8 — Dynamická klasifikace komet. Objekty s Tisserandovým parametrem $T > 2$ mají dráhy se sklonem blízkým ekliptice (neexistují dráhy nad $\simeq 50^\circ$ a střední hodnota je $\simeq 10^\circ$); naopak skupina objektů s $T < 2$ obsahuje vzdálené komety na téměř izotropních dráhách. Převzato z [3].



Obr. 9 — Rozdělení *původních* drah komet podle reciproké velké poloosy. Nejde o oskulační (okamžité) velké poloosy, ale integrované zpět v čase a vztahené k těžišti sluneční soustavy. Tak se „zbavíme“ hyperbolických (interstelárních) drah, protože ty vznikají jen zdánlivě v důsledku gravitačních poruch od velkých planet nebo tím, že počítáme elementy heliocentrické, nikoli barycentrické. Na grafu zřetelně vidíme množství komet s $a \doteq 44\,000$ AU. Tyto komety mají navíc sklony rozdělené v celém intervalu -90° až $+90^\circ$. Právě proto Oort (1950) usoudil na sférický „oblak“ kometárních jader obklopující Slunce. Převzato z [2].

7c) Kvůli otáčení Země a oběhu Země kolem Slunce můžeme meteory nejlépe pozorovat po půlnoci.

Jasnost meteoru závisí na několika faktorech: rychlosti meteoroidu vzhledem k Zemi, jeho hmotnosti a struktuře. Čím rychleji meteoroid vletá do atmosféry,

tím větší je jeho kinetická energie ($E = \frac{1}{2}mv^2$) a tím více energie se při brzdění může přeměnit na záření, které vidíme jako meteor.

Pokud by rozdělení vektorů rychlosti meteoroidů bylo izotropní v prostoru (to je splněno jen přibližně pro sporadické pozadí) bylo by pro pozorovatele jednoznačně výhodné být na takovém stanovišti, kde se rychlost pohybu Země (tj. asi 30 km/s při oběhu okolo Slunce) sčítá s rychlostí meteoroidů. Můžeme také říci, že Země „dohání“ pomaleji se pohybující meteoroidy, které jsou před ní, a „utíká“ těm, které jsou za ní (ve smyslu jejího oběhu). To je splněno právě ve druhé polovině noci.⁸

Kromě této *denní variace* pozorujeme ještě změny v průběhu roku: apex⁹ je totiž ráno nejvýš nad obzorem v čase podzimní rovnodennosti (tzv. roční variace). Shrňme tedy, že nejvyšší frekvence sporadických meteorů jsou pozorované v září ráno a nejnižší v březnu večer.

Výše uvedené se netýká rojových meteorů, které k Zemi přilétají v proudu (z jednoho směru). Výhodnost jejich pozorovacích podmínek spíše závisí na okamžité zenitové vzdálenosti radiantu v časovém úseku (několik hodin nebo dnů), kdy Země proudem prochází.

8c Halleyova kometa je pojmenována po Edmundu Halley, protože předpověděl její návrat za 76 let.

Viz jeho záznam na obr. 10. První pozorování Halleyovy komety se datují už roku 240 př. n. l.; její průlet zaznamenali čínští astronomové. Gravitační zákon, který umožnil předpovědět její návrat, objevil Isaac Newton v roce 1687.

9a Fragменты komety Shoemaker–Levy 9 se v červenci 1994 srazily s planetou Jupiter.

Ostatně o tom informoval *Povětroň 5/1995*, str. 4. K chybným odpovědím: zatím nevíme o žádné kometě, která by se měla srazit se Sluncem, dlouho dopředu. Koronograf LASCO na družici SOHO, který už pozoroval několik srážek komet se Sluncem, má zorné pole asi 20°. Kometa se v jeho zorném poli pohybuje jen několik dní. Mateřskou kometou roje Perseid je kometa 109P/Swift–Tuttle.

10c Kometa C/1996 B2 (Hyakutake) v březnu 1996 minula Zemí ve vzdálenosti pouhých 0,1 AU.

Informaci je možné ověřit v [6]. Jedná se o 19. nejtěsnější přiblížení komety k Zemi; rekord 0,0151 AU drží kometa D/1770 L1 (Lexell).

⁸ Kdybychom měli k dispozici meteorický radar, bylo by zřejmě nejvíce sporadických meteorů pozorováno okolo 6 hodiny místního času, kdy vektor rychlosti Země leží v rovině místního poledníku. Při radarovém pozorování by nám nevadilo, že Slunce již v té době může být nad obzorem. V tomto případě bychom mohli za správnou odpověď pokládat i d).

⁹ Směr, kam se pohybuje Země při oběhu kolem Slunce. Na obloze se nachází na ekliptice, 90° před Sluncem.

Com. An.	Nodus Ascend.	Inclin. Orbis.	Perihelion.	Distan. Periheli à Sole.	Log. Dist. Periheli à Sole.	Temp equat. Periheli.]	Perihelion à Nudo.
	gr. ° ' "	gr. ° ' "	gr. ° ' "			d. h. ' "	gr. ° ' "
1337	II 24.21. 6	32.11. 0	♄ 7.59. 0	40666	9.609230	June 2. 6.25	46.22. 0
1472	VP 11.46.20	5.20. 0	♄ 5.33.30	54273	9.734583	Feb. 28 22.23	123.47.10
1531	♄ 19.25. 0	17.56. 0	♄ 1.39. 0	56700	9.753583	Aug. 24.21.18	107.46. 0
1532	II 20.27. 6	32.36. 0	♄ 7. 0	50910	9.706803	Oh. 19 22.12	30.40. 0
1566	♄ 25.42. 0	32. 6.30	VP 8.50. 0	46390	9.666424	Apr. 21.20. 3	103. 8. 0
1577	♄ 25.52. 0	74.32.45	♄ 9.22. 0	18342	9.263447	Oh. 26 18.45	103.30. 0
1580	♄ 18.57.20	54.40. 0	♄ 10. 5.50	59628	9.775450	Nov 28 15.00	90. 8.30
1585	♄ 7.42.30	6 4. 6	♄ 8.51. 0	109358	9.038850	Sept. 27.19.20	28.51.30
1590	♄ 15.30.40	29.40.40	♄ 6.54.30	57661	9.760882	Jan. 29. 3.45	51.23.50
1596	♄ 12.12.30	55.12. 0	♄ 18.16. 0	51293	9.710058	Julij 31.19.55	83.56.30
1607	♄ 20.21. 0	17. 2. 0	♄ 2.16. 0	58680	9.768349	Oh. 16. 3.50	108.05. 0
1618	II 16. 1. 0	37.34. 0	♄ 2.14. 0	37975	9.579498	Oh. 29 12.23	73.47. 0
1651	II 28.10. 0	79.28. 0	♄ 28.18.40	84750	9.928140	Nov. 2.15.40	59.51.20
1661	II 22.30.30	32.35.50	♄ 25.58.40	44851	9.651772	Jan. 16.23.41	33.28.10
1664	II 21.14. 0	21.18.30	♄ 10.41.25	102575	9.011044	Nov 24.11.52	49.27.25
1665	♄ 18.02. 0	76.05. 0	II 11.54.30	10649	9.027309	Apr. 14. 5.15	156. 7.30
1672	VP 27.30.30	83.22.10	♄ 16.59.30	69739	9.843476	Feb. 20. 8.37	109.29. 0
1677	♄ 26.49.10	79.03.15	♄ 17.37. 5	28059	9.448072	Apr. 26.00.37	99.12. 5
1680	VP 2. 2. 0	00.56. 0	♄ 22.39.30	00612	7.787106	Dec. 8.00. 6	9.22.30
1682	♄ 21.16.30	17.56. 0	♄ 2.52.45	48228	9.764877	Sept. 4.07.39	108.23.45
1683	♄ 23.23. 0	83.11. 0	II 25.29.30	56020	9.748343	Julij 3. 2.50	87.53.30
1684	♄ 28.15. 0	55.48.40	♄ 28.52. 0	96015	9.982339	Mai 29.10.16	29.23.00
1686	♄ 20.34.40	11.21.40	II 17.00.30	32500	9.511883	Sept. 6.14.33	86.25.50
1698	♄ 27.44. 1	11.46. 0	♄ 00.51.15	60120	9.830660	Oh. 8 16.57	3. 7. 0

Obr. 10 — Stránka z katalogu E. Halleyho [7], na které jsou zapsány elementy drah 24 komet. Všechny jsou vypočítány jako parabolické, protože pozíční pozorování tehdy nebyla dostatečně přesná na to, aby mohl určit excentricitu eliptických drah. Halley si v tabulce všiml tří komet z let 1531, 1607 a 1682, které mají téměř stejné elementy. Poznává k tomu: „You see therefore an agreement of all the Elements in these three, which would be next to a miracle if they were three different Comets. . . . Wherefore, if according to what we have already said it should return again about the year 1758, candid posterity will not refuse to acknowledge that this was first discovered by an Englishman.“

Úhlově největší kometa na obloze pozorovaná vizuálně byla zřejmě kometa z roku 1264 anebo Tebbutt z roku 1869, obě měly ohon dlouhý 120°. V dubnu 2000 byl v magnetometrických datech sondy Ulysses odhalen průlet plazmovým ohonem komety Hyakutake z 1. května 1996. V té době byla sonda neuvěřitelných 570 milionů kilometrů od jejího jádra, což je bezpochyby nejdelší ohon, jaký byl doposud pozorován.

Velkých rozměrů v absolutní škále dosahuje kromě plazmového ohonu (10^7 až 10^8 km) také vodíková obálka (10^6 až 10^7 km). Poprvé byla objevena v roce 1970 u komet Tago–Sato–Kosaka a Bennet, pozorování bylo provedeno v UV oboru mimo atmosféru Země, na vlnové délce spektrální čáry Lyman α (121,6 nm).¹⁰

¹⁰ Z intenzity spektrální čáry $\text{Ly}\alpha$ lze odhadnout počet atomů vodíku podél zorného pruhu; při znalosti rychlosti jejího rozpínání (typicky 8 km/s) odtud plyne nezbytná produkce vodíkových atomů v kometárním jádru: 10^{29} atomů/s (to odpovídá řádově 100 kg/s). Srovnaj s hmotností celé komety, která dosahuje řádově $m = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho \approx 4 \cdot (10^3)^3 \cdot 10^3 \text{ kg} \approx 10^{13} \text{ kg}$. Po vydělení zjistíme životní dobu komety 10^4 let, což je konzistentní s předchozím odhadem.

- [1] Alfvén, H.: *Interplanetary Magnetic Fields*. Electromagnetic Phenomena in Cosmical Physics, sborník z IAU symposia č. 6., ed. Bo Lehnert, Cambridge University Press, 1958, s. 284.
- [2] Beatty, J. K., Petersen, C. C., Chaikin, A.: *The New Solar System*. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
- [3] Bertotti, B., Farinella, P., Vokrouhlický, D.: *Physics of the Solar System*. Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [4] Biermann, L.: *Kometenschweife und solare Korpuskularstrahlung*. Zeit. für Astrophysik, **29**, 1951, s. 274.
- [5] Burns, J. A., Lamy, P. L., Soter, S.: *Radiation forces on small particles in the solar system*. Icarus, **40**, 1979, s. 1–48.
- [6] *CBAT, MPC, ICQ*. <http://cfa-www.harvard.edu/iau/>
- [7] Halley, E.: *A Synopsis of the Astronomy of Comets*. 1705.
- [8] Marsden, B. G., Williams, G. V.: *Catalogue of cometary orbits*. IAU, MPC a SAO, Cambridge, 1997.
- [9] Niedner, M. B., Brandt, J. C.: *Interplanetary gas. XXII — Plasma tail disconnection events in comets*. Astrophys. Journal, **223**, 1, 1978, s. 655–670.
- [10] Oort, J. H.: *The structure of the cloud of comets surrounding the Solar System and a hypothesis concerning its origin*. Bull. Astron. Inst. Neth., **11**, 1950, s. 91–110.
- [11] de Pater, I., Lissauer, J. J.: *Planetary sciences*. Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
- [12] Příhoda, P., aj.: *Hvězdářská ročenka 2002*. Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Praha, 2001.
- [13] *Small Bodies Node*. <http://pdssbn.astro.umd.edu>
- [14] Soderblom, L. A. aj.: *Observations of Comet 19P/Borrelly by the Miniature Integrated Camera and Spectrometer Aboard Deep Space 1*. Science, **296**, 2002, s. 1087–1091.
- [15] Šolc, M.: *Malá tělesa sluneční soustavy*. přednáška na AÚ MFF UK, 1998.
- [16] Wolf, M. aj.: *Astronomická příručka*. Academia, Praha, 1992.
- [17] *XEphem*. <http://www.clearskyinstitute.com/xephem/>

Nová série otázek se točí kolem meteoritů a kosmogonie. Odpovědi můžete posílat na adresu miroslav.broz@email.cz.

1 Stáří meteoritů je určeno přibližně na 4,6 miliardy let. To znamená, že:

- a) se zformovaly současně se Zemí.
- b) se zformovaly poblíž Jupiteru.
- c) pocházejí z Oortova mračna.
- d) jsou extragalaktického původu.

2] Která z následujících vět neodpovídá situaci těsně po vzniku sluneční soustavy?

- a) Planety mohou být rozděleny na terestrické a joviální.
- b) Roviny planetárních drah jsou přibližně rovnoběžné.
- c) Planety se otáčejí s nejrůznějšími periodami.
- d) Dráhy planet jsou pravidelně rozmístěné.

3] Která ze skutečností by byla v rozporu s tím, že meteoroidy pocházejí z blízkosti naší sluneční soustavy?

- a) Obsahují stejný materiál, jaký tvoří planetky a komety.
- b) Meteority jsou přibližně stejně staré jako Země.
- c) Ve sluneční soustavě existují drobná meziplanetární tělíska.
- d) Nález mnohem většího množství uranu v některých meteoritech než v jiných tělesech.

4] Uhlíkaté chondritické meteority nejspíše vznikly v:

- a) měsíčních mořích.
- b) chladné kůře asteroidu, který se rozpadl.
- c) ledové kůře kometárního jádra.
- d) přetaveném kovovém jádře diferencovaného asteroidu.

5] Nejpravděpodobnějším místem vzniku niklo-železných meteoritů je:

- a) moře na Měsíci.
- b) chladná kůra asteroidu, který se rozpadl.
- c) ledová kůra kometárního jádra.
- d) přetavené kovové jádro diferencovaného asteroidu.

6] Většina meteoritů je kamenných než jiných typů. Proč?

- a) Jádra všech planetek jsou kamenná, jejich kůra ledová.
- b) Komety jsou z 90 % tvořené kamenným materiálem a z 10 % ledem.
- c) Terestrická tělesa mají objemný kamenný plášť.
- d) Jádra komet jsou kamenná, jejich kůra ledová.

7] Dnes nejspíše přijímanou hypotézou o příčině vyhynutí dinosaurů je:

- a) velký impakt asteroidu na Yucatánském poloostrově před asi 65 miliony roky.
- b) období velmi intenzivní vulkanické činnosti.
- c) blízká supernova, která ozářila Zemi γ -paprsky.
- d) druh savců, jenž jedl dinosaurí vejce.

8] Nejpravděpodobnějším původcem meteorických rojů jsou:

- a) produkty vulkanismu z měsíců Io a Triton.
- b) rozpady starých krátkoperiodických komet.
- c) částice z Jupiterových prstenců.

d) náhodné úlomky asteroidů z hlavního pásu.

9 Nepravděpodobnějším původcem meteoritu je:

- a) úlomek uvolněný při impaktu na Měsíci nebo Marsu.
- b) pozůstatek po rozpadu staré krátkoperiodické komety.
- c) materiál, který uniknul z prstenců velkých planet.
- d) náhodný úlomek asteroidu z hlavního pásu.

10 V kterém roce bylo objeveno první těleso Edgeworthova–Kuiperova pásu?

- a) 1992.
- b) 1980.
- c) Před rokem 1930.
- d) Ještě žádný takový objekt neznáme, jde jen o teoretický model.

Přečetli jsme si

Ondřej Pejcha, Miroslav Brož

P. Mazzali aj. se zabývají hypernovou SN2002ap. Jedná se zřejmě o nejméně hmotnou a nejméně svítivou hypernovu, jaká byla dosud objevena. Hmotnost původní hvězdy na hlavní posloupnosti se odhaduje na 20 až 25 hmotností Slunce. (astro-ph/0204007)

A. Gal-Yam aj. publikovali okamžiky maxim v různých filtrech pro hypernovu SN2002ap. Pozorování ukazují, že předpokládaný záblesk záření gama, u SN2002ap nepozorovaný, se mohl vyskytnout před obdobím prohledávaným v záznamech družic. (astro-ph/0204008)

P. Boumis a J. Papamastorakis objevili několik nových planetárních mlhovin v galaktické výduti pomocí pouhého 0,3 m dalekohledu. Objekty byly objeveny porovnáním snímků v úzkopásmovém filtru se středem v čáře O III (500,7 nm) a snímků v červené oblasti spektra. (astro-ph/0204015).

I. Ribas aj. analyzovali spektroskopická a fotometrická data pro zákrytovou dvojhvězdu ve Velkém Magellanově oblaku (LMC). Jedná se teprve o třetí takto studovanou hvězdu. Vzdálenost ke hvězdě, a tedy i k LMC, vychází na $(47,5 \pm 1,8)$ kpc (modul vzdálenosti je tudíž 18,4 mag). Navíc se zdá, že komplex 30 Doradus, kde vybuchla i supernova SN1987A, se nachází asi o 4 kpc dále. (astro-ph/0204061)

J. Drake aj. přicházejí s tvrzením podloženým nepřímými indiciemi, že kandidát na osamělou neutronovou hvězdu RX J1856.5-3754 má poloměr přibližně 3,8 až 8,2 km. To je na neutronovou hvězdu příliš málo, ale je to dostatečné pro objekt složený z kvarkového–gluonového plazmatu. (astro-ph/0204159)

D. Smith aj. popisují robotický dalekohled ROTSE IIIa, který už běží v testovacím provozu. Projekt je zaměřen na hledání optických protějšků záblesků gama. Dalekohled o průměru 0,45 m a zorným polem $(1,85 \times 1,85)$ čtverečních stupňů

zachytí 5 sekundovou expozicí hvězdy 17 mag a 60 sekundovou 19 mag. Na upozornění o záblesku gama dokáže dalekohled reagovat do 10 sekund, po kterých následuje série stále delších expozic s prodlužujícími se intervaly mezi snímky, což zaručuje optimální pokrytí světelné křivky. (astro-ph/0204404)

P. Spurný publikoval v časopise Kozmos 2/2002 podrobný článek o mimořádném bolidu (EN171101) „Turji–Remety“, který přelétl nad Zakarpatskou Ukrajinou 17. 11. 2001. Byl pozorován kamerami bolidové sítě (nízko nad obzorem) a radiometry, zářil až do rekordně malé výšky 13,5 km nad zemským povrchem a zřejmě z něj muselo zůstat několik set kilogramů meteoritů. Zatím však nebyla prohledána pádová oblast.

D. Nesvorný aj., Nature, podáno, 2002 oznamují objev nedávné kolize v hlavním asteroidálním pásu. V rodině Koronis identifikovali shluk 39 objektů, jejichž dráhy se „protínají“ před $(5,8 \pm 0,2)$ Myr. Velký význam objevu spočívá v tom, že dráhy jednotlivých těles po impaktu se za tak krátkou dobu nestačily podstatně změnit, ani sekundárními kolizemi, ani chaotickou difuzí nebo působením Jarkovského efektu. Můžeme tak vůbec poprvé spolehlivě studovat pole rychlostí jednotlivých fragmentů a usuzovat na průběh impaktu. Tuto skupinu asteroidů pojmenovali podle největšího fragmentu (832) Karin.

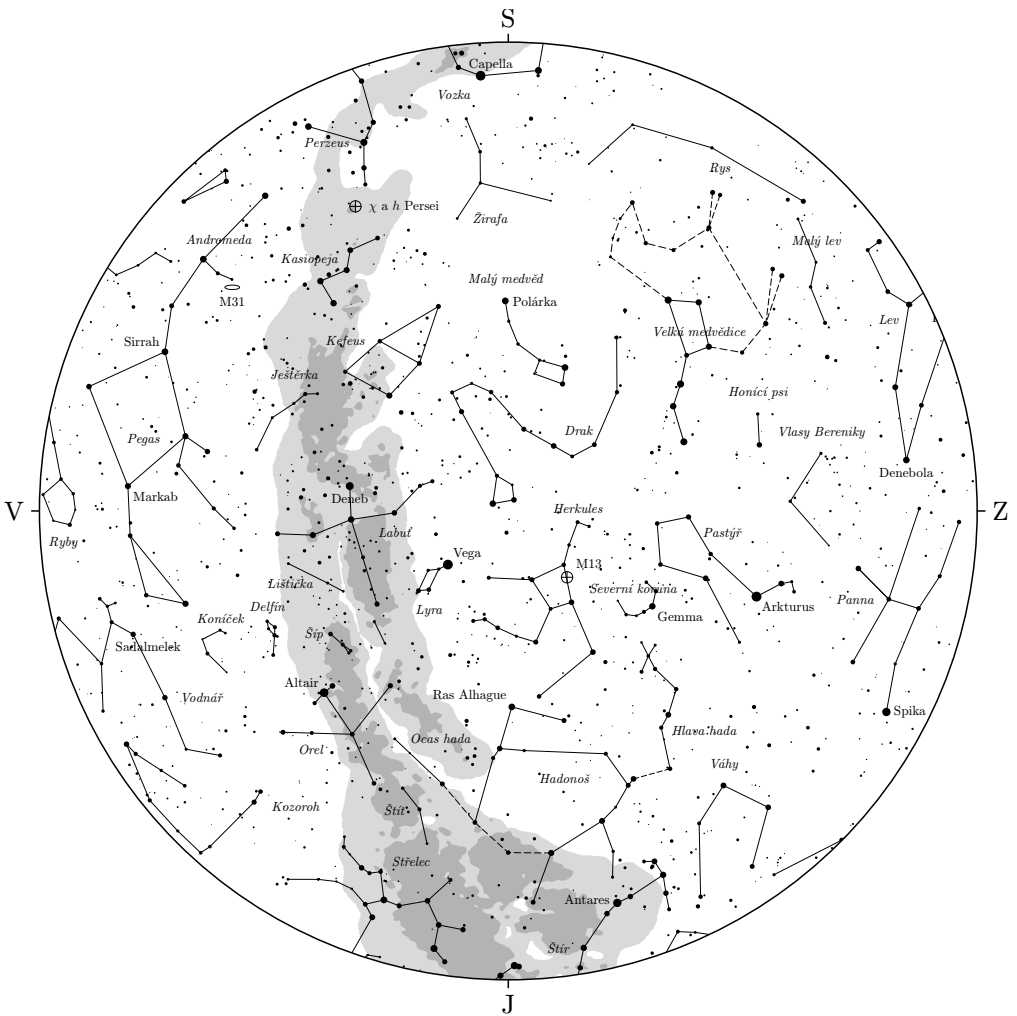
V časopise Perseus 2/2002 byl publikován článek o programu CCDVIEW, který slouží k prohlížení obrázků ve formátu ST-x a FITS v unixových operačních systémech. Umožňuje např. jednoduchá fotometrická a astrometrická měření, zobrazování zoomu, histogramu, změnu barevné palety a export obrázku ve formátech GIF a EPS.

Děni na obloze v červnu až srpnu 2002

Vladimír Kocour, Miroslav Brož

Celý měsíc červen, až do 10. července, nenastává v našich zeměpisných šířkách astronomická noc. Tma trvá krátce, a proto v červnu (ani v červenci) nenastane žádná konjunkce Měsíce a planet v noci nad obzorem. 12. a 13. června bude Měsíc na večerní obloze tvořit seskupení s Marsem, Jupiterem a Venuší (13. budou v těsné blízkosti Měsíc, Venuše a Pollux). Uran a Neptun budou pozorovatelné ve druhé polovině noci v souhvězdích Vodnáře a Kozoroha. Letní slunovrat nastane 21. 6. ve 14 h 24 min.

24. června nastane *částečné polostínové zatmění Měsíce*, které proběhne celé nad naším obzorem (začátek ve 21 h 22,7 min, střed zatmění 22 h 27,2 min, konec 23 h 31,6 min). Maximální fáze je jen 0,209 měsíčního průměru, takže půjde o úkaz velmi nenápadný. Nicméně v minulosti se polostínové zatmění s větší maximální fází, a v zimě, podařilo členům společnosti pozorovat i vyfotografovat. Hodnoty nadcházejícího zatmění můžeme chápat i jako výzvu.



Obr. 11 — Obloha v polovině července 2002 ve 22 hodin SEČ.

V červenci bude z planet pozorovatelná jen Venuše večer, od druhé poloviny měsíce také Saturn ráno nízko nad východním obzorem. Planety Mars a Jupiter se ocitnou 3. července v konjunkci, budou však pozorovatelné jen ve dne větším dalekohledem. Netradiční pozorování Pluta bude možné 1. 7. ve 23 h 0,9 min UT při zákrytu hvězdy TYC 5651-01553-1 (11,69 mag). Zákryt potrvá 115,1 s. Podrobnější informace naleznete v [1].

Pozorovatele proměnných hvězd upozorňujeme, že ráno 27. července nastane maximum hvězdy *o Ceti* (2,0 mag).

V srpnu budou celou noc viditelné planety Uran a Neptun, na ranní obloze se kromě Saturnu objeví od druhé poloviny měsíce i Jupiter. Venuše se postupně vytratí z večerní oblohy a stane se nepozorovatelnou. 5. srpna ve 4 h SELČ nastane konjunkce Saturnu s Měsícem (Saturn bude 1,4° jižně od středu Měsíce). 12. srpna večer nastane maximum meteorického roje Perseid, které sice není rušeno Měsícem, ale nastává už krátce po 20. hodině SELČ.

[1] *Almanach 2002*. Zákrytový zpravodaj 12/2001, Zákrytová a astrometrická sekce ČAS, Rokycany, 2002.

Prstencové sluneční hodiny

Miloš Nosek

Obsah dnešního volného cyklu článků o slunečních hodinách je zaměřen na prstencové sluneční hodiny. Ty patří k jednodušším typům hodin. Mají číselník ve tvaru válce, jehož výška je podstatně menší než jeho poloměr. Stínovým ukazatelem je tyč umístěná v ose válce. Jsou oblíbeny pro svou jednoduchou reprodukovatelnost a univerzální použití. Číselník může být řešen jako samonosný nebo ve tvaru obruče.

Hodiny je možné použít na slunném místě, prakticky kdekoliv. Podmínkou však je, aby sklon ukazatele byl shodný se zeměpisnou šířkou stanoviště a hodiny byly správně orientovány k jihu.

Slunečních hodin tohoto typu je v České republice celá řada. V obci Luže v okrese Chrudim spatříte jedny na náměstí (obr. 12). Byly zde slavnostně odhaleny 28. října 1990. Autorem návrhu, modelu i repliky je umělecký kovář Karel Hůrka ze Stránčic (okres Praha východ), kde jsou umístěny další sluneční hodiny stejného provedení.

Číselníkem hodin je prstencový ukazatel umístěný v rovině kolmé na ukazatel a je řešen jako samonosný. Stín ukazatele se pohybuje po prstenci stejnou úhlovou rychlostí, jakou vykonává Slunce zdánlivý pohyb po obloze vůči Zemi. Z číselníku plasticky vystupují (reliéf) římské číslice pro VI až XVIII hodinu. Jsou po obvodu prstence rozmístěny po 15°. Hodiny jsou zhotoveny z ocele, mědi a dalších nerezových materiálů. Podstavec hodin je ze žuly. Jsou vysoké 4 m a mají šíři 2,5 m.

Karel Hůrka je autorem mnoha uměleckých kovových výtvorů. Slunečních hodin vyrobil celou řadu. Spolupodílel se například na výrobě obřích prstencových hodin v Říčanech u Prahy. Tyto váží 1 100 kg, mají číselník o průměru 4 m a výšku 3,6 m. Bylo by zajímavé zjistit, kde ještě stojí prstencové hodiny z jeho dílny.

Prstencové sluneční hodiny se samonosným číselníkem stojí také před hvězdárnou ve Vlašimi nebo v obci Herálec (okres Havlíčkův Brod).



Obr. 12 — Prstencové sluneční hodiny v Luži na náměstí. Obr. 13 — Hodiny v Zámostí 644.

Číselník ve tvaru kružnice je použit v obci Zámostí v okrese Mladá Boleslav, v Hradci Králové v zahradě domu č. 644 v ulici Františka Halase nebo na Kře-mešniku (okres Pelhřimov). Jedno z možných provedení (z obce Zámostí) je na obrázku 13.

Internetový katalog slunečních hodin v Čechách Miroslav Brož

Společně s Milošem Noskem a Martinem Navrátilem jsme na Internetu zveřejnili databázi slunečních hodin v České republice. V současnosti zahrnuje téměř 500 slunečních hodin, zvláště ve východních, středních Čechách a v Praze. Databáze umožňuje kromě zobrazování katalogu, třídění, prohledávání, efektivní správy a aktualizace také vykreslování přehledových map, výpočet statistických údajů; obsahuje i fotodokumentaci, původní články o slunečních hodinách, soubor referencí a WWW odkazů. Její URL je:

http://www.astrohk.cz/slunecni_hodiny.html

Na téže adrese naleznete formulář pro zaslání informací o nových hodinách (a to buď on-line, nebo tištěný pro odeslání poštou, který jsme dali i jako přílohu k tomuto Povětroňi).



Na konec roku připravujeme Povětroň speciál o hodinách ve východních Čechách, v roce 2003 hodláme v knižní podobě vydat Čechy, Moravu a Slezsko.

Pozorování planet i deep-sky objektů ovlivňuje kvalita obrazu (seeing). Na příklad chvění vzduchu znehodnocuje výsledný obraz pozorovaného objektu. Tomu chvění, které vzniká v horních vrstvách atmosféry, nezabráníme. Lze jen čekat na jeho občasné ustálení.

Neklidu vzduchu, který vzniká těsně nad zemským povrchem, lze čelit změnou pozorovacího stanoviště na takové, kde nejsou příliš rozdílné teploty. Nejlepší je pozorovat směrem nad les, vodu či nad otevřené travnaté a keřovité plochy.

Jak čelit pohybu vzduchu v samotném dalekohledu? U reflektoru nejlépe zakrytím, uzavřením tubusu planparalelní deskou. Refraktory mají už tubus uzavřen konstrukčně. Kvalitní planparalelní desky jsou ale dost drahé, natož třeba na Newton o průměru zrcadla 300 až 400 mm. Lze použít něco jiného? Tuto otázku jsem si položil před více jak dvěma roky. Na dotaz mi p. Melich z VOD Turnov odpověděl, že kdysi zkoušeli používat na zakrytí určité fólie, s docela dobrými výsledky. Výrobce ale neznal. Poradil mi použít transformátorové fólie, celofán nebo zkoušet různé fólie, které jsou běžně k sehnání.

Koupil jsem v papírnictví celofán o rozměru 1 m krát 1 m za 8 korun a pokusil se o výrobu rámečku. Nakonec jsem dospěl k následujícímu nejlepšímu řešení. Tubus na svém 17 cm Newtonu mám z kanalizační roury o průměru 200 mm; odříznutý konec jsem naštěstí při výrobě schoval pro možné budoucí použití. A udělal jsem dobře. Po úpravě jsem ze zbytku získal rámeček, převlečnou přírubu a pryžovou vložku. Celé to dost připomíná uzavřenou sklenici s marmeládou našich babiček ve spíži. Důležité je, že celofán lze kdykoliv napínat i během pozorování. To, že nevypadá dle novodobých trendů, mně nevádí. Hlavní je výsledek.



Jak se tedy projeví uzavření tubusu dalekohledu celofánem? Seeing dalekohledu se zlepšil. Při pozorování deep-sky objektů a slabších hvězd se obraz zlepšil až překvapivě. Zvýšil se kontrast, celkový obraz pozorovaného objektu je prokreslenější a stabilnější.

Při pozorování velmi jasných hvězd, a zvláště planet, se sice také obraz ustálil, ale vzniká kolem objektu jakási koróna, která někdy dost ruší. Nejspíš má původ v rozptylu jasného světla na celofánu. Výsledek je tak asi stejný jako bez zakrytí.

Při pozorování je důležité mít optiku dobře tepelně vyrovnanou, jinak ani zakrytí moc nepomáhá ke zlepšení obrazu; zvláště při použití větších zvětšení.

Pozoruji se zakrytím už 2 roky a jsem spokojen. Kdo by nebral krycí desku za 8 korun?

Fyziologická optika pro astronomy (3)

Vladimír Kocour ml.

3.5. Představa umělého oka

Lidské oko je opticky nedokonalé, i když někdy poskytuje na první pohled úctyhodné výsledky. Oko se při evoluci živočichů vyvinulo vícekrát nezávisle na sobě a to do různých konečných podob. Někteří živočichové jsou přitom pro pozorování oblohy v noci vybaveni lépe než člověk. Nemusíme ani chodit v systému živočichů daleko a přijdeme na to, že někteří ptáci (především z řádu dravců a sov) mají podstatně lepší zrak, zvláště k účelům lovení kořisti. Mají větší rozlišovací schopnost (odhaduje se 7 krát až 10 krát), vnímají lépe než my pohyb a v případě sov také nízké jasy.

Astronom amatér by potřeboval oko s co největší rozlišovací schopností, s co největší spektrální citlivostí (v rámci vlnových délek propouštěných atmosférou), co největší citlivostí na slabé světlo a co největší schopností rozeznat kontrast jasů podobně jasných skoro bodových anebo plošných zdrojů. Když dnešní poznatky dovolují léčit a opravovat mnohé nedostatky oka, bylo by možné oko také vylepšit pro účely astronomie? Odpověď zní, že už to bude brzy technicky zvládnutelné.

Jednu z možností publikoval ing. Bill Parkyn v [11]. Kdybychom zachovali mozek, zrakové ústředí a zrakový nerv v nezměněné podobě a optimalizovali pouze oko, výsledek by byl překvapující. Maximální hvězdná velikost by se mohla zvýšit z 6,5 mag (při dobrých podmínkách) na 12,5 mag, rozlišovací schopnost ze 120" na 10". Dosáhlo by se toho přestavbou dioptrického systému oka: tvarově sotva postačující rohovka, ne úplně homogenní čočka, sklivec s nečistotami a plno optických rozhraní produkujících rozptyl by se nahradilo apochromatickým objektivem z gradientních materiálů. Průměr pupily oka by se mohl zvětšit odstraněním „zbytečné“ duhovky z 8 na 21 mm. U normálního oka se na sítnici dostane jen 10 % světla dopadajícího na rohovku, u umělého oka by propustnost šla zvýšit až na 80 %. Přestavba sítnice a moderní barviva by dovolily barevné vidění i v noci a pro hvězdy až do 10 mag a ne pouze od -1 do $+3$ mag. Hlavní běžně pojmenované barvy by mohly odpovídat spektrálním typům hvězd. U normálního oka tomu tak není. Barvy hvězd, pokud se hvězda nachází ve správném intervalu jasností, jsou nevýrazné a sobě poměrně podobné. Normální oko má výrazné maximum citlivosti kolem 510 nm až 555,5 nm a mimo tento interval citlivost rychle klesá. Proto i zvláštní spektrální typy vidíme jen decentně zbarvené.

Také subjektivní vjem černé barvy by se dal u umělého oka zkvalitnit. Vliv rozptylu světla v zemské atmosféře na vidění by se dal snížit.

Celkově by takové oko poskytovalo samo o sobě obraz lepší než reálný lidský zrak ve spojení s většinou amatérských dalekohledů.

Hlavní problém v realizaci spočívá v napojení takového systému na lidský metabolismus a výstupu umělé sítnice na zrakový nerv. Vyřešení takového problému přitom není záležitostí nedohledné budoucnosti.

Podrobně je myšlenka vyložena v [11].

4.1. Zorné pole

Zorné pole dalekohledu je ve všech případech mnohem menší než zorné pole oka — už proto, že dalekohled se používá jen ve spojení se středem zorného pole oka, kde člověk vidí ostře a kde má smysl rozlišovací mez dále zvětšovat „předřadnou optickou soustavou“. U dalekohledu rozlišujeme dvě zorná pole:

1. zdánlivé zorné pole je zorný úhel, pod kterým vidíme celé zorné pole dalekohledu v okuláru dalekohledu. Jsou to v praxi desítky stupňů, čím více, tím je pohled do dalekohledu subjektivně hodnocen jako komfortnější. Větší zdánlivé zorné pole ale vyžaduje lepší (a dražší) korekci aberací, zejména mimoosových. Proto se zpravidla nenavrhují větší než asi 70° , neboť oko najednou (bez otáčení) nepřehlédne více; existují však i okulary s ještě větším zorným polem. Pro pozorování oblohy však stačí často menší zdánlivé zorné pole, např. 40° , což je standardní velikost u firmy Zeiss. Monocentrické okulary (Steinheilovy), řešené tak, aby neměly žádné vnitřní reflexy a určené pro pozorování velmi málo kontrastních objektů (planety, Slunce) mají zorné pole jen 25° až 30° .

2. skutečné zorné pole je zorný úhel, pod kterým bychom viděli stejnou oblast jako v dalekohledu, ale bez použití dalekohledu, tedy je rovno zdánlivému zornému poli dělenému zvětšením. Je největší při malých zvětšeních a velkých zdánlivých zorných polích. Např. (myslivecký) triedr 10×50 , který má zdánlivé zorné pole 70° , má skutečné zorné pole 7° , což je spíše výjimka. Skutečné zorné pole většiny astronomických dalekohledů nepřesahuje 1° (při nejmenším zvětšení) a u cassegrainovských systémů je zpravidla menší než $0,5^\circ$.

Velikost a znalost obou typů zorného pole u vlastního dalekohledu jsou pro astronoma amatéra velmi důležité. Slouží jako orientační způsob určování úhlových vzdáleností. Bez toho (a bez znalosti souhvězdí) se na obloze není možné spolehlivě orientovat, ani se reprodukovatelně vyjadřovat o tom, co jsme viděli.

4.2. Světelnost

Slovo světelnost bývá chápáno různě, zejména v závislosti na stáří literatury, v níž se používá. Precizní a platnou definici uvádí Klabazna v [6]: „Světelný tok, dopadající z bodového nebo plošného předmětu do objektivu dalekohledové optické soustavy, je přenášen dal. opt. soustavou až do oka pozorovatelova, kde se soustředí na sítnici buď v bodovém obrazu příslušného bodového předmětu, nebo kde vyvolá určité osvětlení obrazu určitého předmětu. Tento světelný tok resp. osvětlení jsou obecně jiné v případě, že příslušný bodový nebo plošný předmět je pozorován prostým okem. Poměr příslušných světelných toků resp. osvětlení určuje

pak světelnost dalekohledové optické soustavy vzhledem k bodovým resp. plošným předmětům.“

Z této krátké definice světelnosti dalekohledové optické soustavy je patrné, že je nutno sledovat zvláště světelnost pro bodové a zvláště pro plošné předměty.

Exaktní odvození poznatku o transformaci obrazu dalekohledem z hlediska jasů je uvedené v [6] na stranách 103 až 112.

Důležitý je také poznatek, že jas A obrazu vytvořeného zobrazovací soustavou je přímo úměrný relativnímu otvoru $A \sim (D : f')$ (předpokládáme velmi vzdálený předmět). Při fotografii hraje tento fakt podstatnou roli: s jeho pomocí se reguluje jas obrazu, který má být exponován na citlivou vrstvu.

Pozn.: mnoho lidí nesprávně nazývá relativní otvor A astronomických dalekohledů také světelností a dokonce ho zaměňuje se světelností z Klabazňovy definice.

Existuje však přístup intuitivní, který — třebaže méně exaktně — vede k stejným závěrům. Pokusím se jej nastínit. Předpokládejme:

1. že vstupní pupila oka je větší nebo rovna výstupní pupile dalekohledu, takže na duhovce nedochází k clonění,
2. že pozorujeme předmět blízko optické osy soustavy oko–dalekohled (tento druhý předpoklad je i v [6]),
3. oko je emetropické (pro pořádek; u ametropického oka je to velmi podobné a prakticky stejné),
4. ztráty světla v dalekohledu jsou velmi malé.

Předpokládejme také, že dalekohled má větší průměr vstupní pupily než oko (normální situace). Dodává oku systém rovnoběžných svazků paprsků, tedy totéž, co by do oka přicházelo a ostře se zobrazovalo, kdyby před ním dalekohled nebyl. Bodové předměty se oku budou v dalekohledu jevit jasnější než ve skutečnosti, neboť objektiv o větším průměru poskytuje více světla. Obrazy plošných předmětů budou také obsahovat více světla, stejně jako bodové, ale plošný obraz bude zvětšen, tedy více světla bude roztaženo do větší plochy. Záleží teď na tom, co bude převažovat: zdali vliv většího průměru objektivu, nebo vliv zvětšení. Snadno se přesvědčíme, že vliv většího průměru objektivu nemůže převážit nikdy: zvětšení nemůže být menší než takové, aby výstupní pupila dalekohledu byla větší než pupila oka, protože by neplatil předpoklad. Budou-li pupila oka a výstupní pupila dalekohledu stejné, bude jas plošných předmětů stejný, protože relativní otvor soustavy oko – dalekohled bude stejný, jako relativní otvor oka samotného. Bude-li však zvětšení větší (tj. bude-li výstupní pupila dalekohledu menší) než pupila oka, jasnost plošných obrazů bude nižší, protože tyto budou více zvětšeny, ale celkový tok světla použitý k jejich vytvoření bude stejný. Naproti tomu bodové zdroje větším zvětšením zeslabeny nebudou, protože dalekohled je nezvětší.

Zvětšení, při kterém je výstupní pupila dalekohledu stejná jako pupila oka, se nazývá normální.

Dalekohled tedy relativně zesiluje jas bodů a může (podle zvětšení) zeslabovat jas ploch.

Nyní uvažme, co by se stalo, kdyby se porušil 1. předpoklad: duhovka oka by zaclonila část svazku paprsku a oko by si tak „vybralo“ ze svazku paprsků prostřední část. Uměle („latentně“) by si zmenšilo průměr objektivu tak, že zvětšení by bylo normální. Jas ploch by proto zůstal stejný, jen efektivní průměr objektivu by se zmenšil úměrně rozdílu velikosti pupil.

Ke stejnému výsledku můžeme dojít i tak, že budeme oko s dalekohledem považovat za jedinou, zobrazovací soustavu a pro každé zvětšení počítat její ohniskovou vzdálenost. Přitom průměr objektivu je konstantní. Porovnáním relativních otvorů takto pojaté soustavy s relativním otvorem samotného oka získáme představu o jasech plošných obrazů při jednotlivých zvětšeních.

Pravidla přenosu jasu mají pro vizuální pozorování oblohy zásadní význam:

1. Umožňují částečně snížit jas příliš jasných objektů (Měsíc, planety) tak, aby oko pracovalo v rozmezí, kdy je jeho rozlišení kontrastu nejlepší.

2. Při větším zvětšení má oko s dalekohledem větší dosah ve hvězdné velikosti (klesne jas pozadí oblohy). Jasně hvězdy lze při dobré viditelnosti takto pozorovat i za dne (ovšem význam pro astronomii to nemá).

3. K pozorování difuzních objektů (některé komety, mlhoviny, galaxie) se volí co nejmenší zvětšení anebo pro spatření jen jejich jasných částí zase zvětšení větší.

5.1. Seeing, vhodné zvětšení dalekohledu

Z teorie ohybu vyplývá, že oko ve spojení s dalekohledem rozliší odděleně dva blízké body, jestliže jejich úhlová vzdálenost dosahuje alespoň hodnoty

$$\delta = \frac{120''}{D}$$

kde D značí průměr objektivu v milimetrech. Hodnota veličiny určuje rozlišovací mez objektivu dalekohledu.

Aby se u dalekohledové optické soustavy plně využilo rozlišovací meze, je nutno volit takové zvětšení, aby úhel δ byl dalekohledovou optickou soustavou zvětšen tak, aby padl do oblasti rozlišovací meze oka, tj. aby byl v rozmezí $1'$ až $4'$.

Musí tedy platit

$$60'' \leq |\Gamma_D| \delta \leq 4 \cdot 60''.$$

Po dosazení a úpravě dostaneme

$$\frac{D}{2} \leq |\Gamma_D| \leq 2D.$$

Je-li zvětšení $|\Gamma_D| > 2D$, nepřináší další informace o struktuře předmětu, a proto se nazývá prázdným (mrtvým). Je-li zvětšení rovno dvojnásobku průměru objektivu v milimetrech, je největší použitelné (pro rozlišení dvou bodových předmětů, tj. např. dvojhvězd). U planet se s ohledem na pokles jasu volí jako optimální zvětšení o něco menší, asi $1,5 D$, $[D] = \text{mm}$.

To platí za předpokladu, že se atmosféra skutečně chová jako opticky homogenní, izotropní a stálé prostředí. Ve skutečnosti se málokdy používá zvětšení větší než řádově stovek, neboť větší rozlišení, jež odpovídá většímu zvětšení, nedovoluje seeing.

Více o seeingu viz úplné znění práce [0] nebo článek Umění pozorování planet (2) uveřejněný v *Povětroni* 4/2000.

[0] Kocour, V.: *Souvislost fyziologické optiky s amatérskou astronomií.*

[6] Klabazňa, J.: *Vizuální optické soustavy III. — Dalekohledové optické soustavy.* UP Olomouc, 1989.

[11] Parkyn, B.: *Supersense: The Sidereal Eye.* Sky and Telescope 6/1994.

Odhalení pamětní desky Arturu Krausovi

Martin Cholasta



*2. 8. 1854

*21. 3. 1930

21. března tohoto roku byla na domě č. p. 62 na pardubické Třídě míru odhalena pamětní deska baronu Arturu Krausovi. Tento dům samozřejmě nebyl vybrán náhodně. Sídčila zde Krausova hvězdárna, která se jako první v českých zemích nazývala lidovou, a v letošním roce si připomínáme 90 let od jejího založení.

Odhalením pamětní desky si pardubičtí připomněli nevšední osobnost se vsutku renesančním duchem. Artur Kraus zasahoval do mnoha oborů, například podporoval prvního českého aviatika Ing. Jana Kašpara, působil v mnoha kulturních akcích ve svém rodném městě a také se stal propagátorem některých sportů.

Jednou z jeho největších zálib byla astronomie, jejíž základní vědomosti získal u Camille Flammariona. Záliba vyústila až v založení první lidové hvězdárny v roce 1912. Artur Kraus se velkou měrou zasloužil také o založení České astronomické společnosti v roce 1917.

Odhalení pamětní desky se zúčastnili významní hosté, mezi kterými byl například Jiří Grygar nebo předseda ČAS Petr Pravec. Po slavnostních proslovích a odhalení pamětní desky proběhla prohlídka vnitřního traktu domu, kde bývala hvězdárna. Nakonec se přítomní prošli po historickém centru města, kde byli seznámeni s historií Pardubic.

To, že celá slavnostní událost proběhla v důstojné a velmi příjemné atmosféře, bylo zásluhou paní Ireny Venzarové, která svojí odhodlaností a vytrvalostí dokázala prosadit a uskutečnit odhalení této pamětní desky.

[1] Vavřina, M.: *Devadesát let od otevření I. lidové hvězdárny v českých zemích 1912–2002.*

10 let Hvězdárny barona Artura Krause v Pardubicích

Václav Knoll

V letošním roce máme v Pardubickém kraji zajímavé výročí. Oslavili jsme jej na setkání 12. dubna 2002.

Mnohé naše občany, lidi se zájmem o poznání, ale i náhodné zájemce, mohla observatoř, která je jediná svého druhu v regionu, pohostit poprvé 7. dubna 1992. Bylo to završení mnohaleté práce, kterou začal pan Václav Hübner koncem padesátých let. Několikrát jsem se s tímto zajímavým pánem setkal a z našich mnoha rozhovorů vyplynulo: pokud chceme v Pardubicích dělat astronomii, vsaďme na mládež a její iniciativu. Tu nedělá technika, ale astronomická náplň a lidé okolo. Jako by jeho úvahy předběhly dobu. Máme takové možnosti v podobě internetu a přenosných přístrojů, že kopule s přístroji a učebna se stává mnohdy jen tím setkávacím místem. Což je někdy i škoda. Rád bych se se čtenáři *Povětrně* podělil o několik postřehů ze vzpomínkového odpoledne.

Anabáze, kterou prošli mnozí známí i nejmenovaní, a jejímž výsledkem bylo, že se v Domě dětí a mládeže Delta otevřela hvězdárna, je pozoruhodná. Pozvání dostali snad všichni astronomové, ale i astrologové, jenž zde působili. (Z druhé skupiny nepřišel nikdo.)

Celé setkání bylo v časovém rozsahu ne větším než několik málo hodin; tedy beru-li v úvahu setkání oficiální. Příspěvky, fotografie, kroniky, ale i plakáty akcí a přednášek, spolu s technickými výkresy na stěnách — pro mnohé z účastníků osobní vzpomínky a fakta, jak to vlastně doopravdy bylo. Ve velkém sále přednesli referáty lidé, kteří za deset let existence hvězdárny v Pardubicích zasáhli do astromické práce.

Z jednotlivých příspěvků bude vytvořen sborník a ten následně poslouží k zmapování historie astronomie nejen tohoto období, ale i o mnoho staletí zpět. Ta staletí nejsou překlep! Na radu Martina Cholasty jsem již začal usilovně pátrat po osobě Mistra Martina Bacháčka, astronoma žijící před rokem 1600 v tehdejších

Bohdanči, který vyučoval na partikulární škole v Pardubicích. Martinovi za tuto informaci ještě jednou děkuji.

A jak je tomu dnes s astronomií v DDM Delta? Jsou tu děti, mládež, ale i dospělí v kroužcích. Celkem jistě padesát osobností nadšených pro amatérskou astronomii. Pořádáme přednášky pro školy a věnujeme se i další veřejně prospěšné vzdělávací činnosti. Je namístě poděkovat statutárnímu městu Pardubice, které tuto činnost podporovalo a podporuje. Naše další práce závisí i na dotaci, kterou nám poskytne Krajský úřad.

Držte nám tedy palce, či pěsti, a snad se bude moci dělat astronomie v Pardubicích jako v každé běžné observatoři.

Setkání SMPH 2002

Martin Lehký, Kamil Hornoch

Poslední dubnový víkend se na vlašimské hvězdárně uskutečnilo další setkání Společnosti pro meziplanetární hmotu. I přes předem avizovanou nepřítomnost předsedy a místopředsedy Společnosti proběhla celá akce k spokojenosti všech zúčastněných. Sešly se téměř tři desítky astronomů ze všech koutů republiky a dokonce i Slovensko mělo svého zástupce.

Páteční večer byl ve znamení neformálního setkání a živě se diskutovalo až do pozdních hodin. Následující den zahájil oficiální část programu Dr. Jiří Borovička skvělou přednáškou o *meteoritu Morávka*. Podrobně shrnul veškeré dosud známé výsledky doplněné mnoha názornými grafy, obrázky a videosekvencemi a své poutavé vyprávění zakončil zlatým hřebem: každý účastník si mohl prohlédnout a obtěžkat jeden z nalezených úlomků meteoritu. Musím se přiznat, že je to vskutku zvláštní pocit, držet v ruce mimozemský kamének, který se ještě v nedávné době proháněl sluneční soustavou. Další příspěvek přednesla Lenka Šarounová. Týkal se programu *fotometrie planetek*, který úspěšně běží na 0,65 m reflektoru ondřejovské observatoře. Po přestávce na oběd se ujal slova Filip Hroch a představil *software Munipack* pro automatické zpracování CCD snímků, jehož je autorem. Následně Kamil Hornoch pohovořil o *fotometrii komet*, které se intenzivně věnuje. Předvedl také množství zajímavých snímků a ukázal, jak je zpracovává. Poslední příspěvek sobotního dne neměl sice mnoho společného s meziplanetární hmotou, ale byl velmi poutavý a dokonale uvolnil atmosféru. Jan Urban z hostitelské Vlašimi povyprávěl o *cestě do Angoly za úplným zatměním Slunce* a všechny přítomné zahltil „diapozitivní smrští“. Opravdu moc pěkné. Z vyhřátého afrického kontinentu jsme se následně přesunuli na prochladlou hvězdářenskou zahradu, kde se rozběhl společenský večírek. Vzhledem k skutečnosti, že se počasí oproti minulé noci mírně umoudřilo, bylo učiněno několik vizuálních odhadů jasnosti brilantní komety C/2002 C1 (Ikeya-Zhang). Většinou však převládala zábava, a to až do časných ranních hodin.

Poslední den setkání tradičně zahájil Ivo Míček. Seznámil nás se současnou situací kolem *kosmických sond*, které mají jako primární úkol výzkum malých těles sluneční soustavy. Oživili jsme si již běžící projekt Stardust a mezi připravovanými především Contour. Na řadu přišel i blok krátkých příspěvků, který se více méně týkal *komety C/2002 C1 (Ikeya-Zhang)*. Martin Lehký prezentoval CCD snímky této komety pořízené na hvězdárně v Hradci Králové a krátce představil i hvězdárnu samotnou, především co se týká přístrojového vybavení. Druhý příspěvek měl Tomáš Kubec, který ukazoval své kresby komety. Blok krátkých příspěvků uzavřel Petr Pivoňka, který nám představil kvalitní *naváděcí systém NavSys*, který zkonstruovali pro hlavní přístroj vlašimské hvězdárny — 25 cm reflektor vybavený CCD kamerou za použití snímačů polohy německé firmy Heidenhain. Na plné automatizaci systému se bude dále pracovat. Velmi dobrou funkčnost systému jsme si mohli vyzkoušet bezproblémovým vyhledáním planet Jupiter, Venuše a Merkur za denního světla během sobotního odpoledne.



Obr. 14 — Příprava na vizuální pozorování meteorů.

Setkání bylo pro zúčastněné velmi přínosné, o čemž svědčí velké množství dotazů a bohatá diskuse, která vždy značně „protáhla“ každou přednášku. Velké poděkování patří všem, kteří se na přípravě setkání podíleli, všem kteří přispěli přednáškami. A především vlašimské hvězdárně za poskytnutí skvělého zázemí, které bylo pro uskutečnění akce důležité. Příslibem do budoucna je fakt, že nám zástupci vlašimské hvězdárny s radostí nabídli možnost uspořádání příštího setkání SMPH opět ve Vlašimi, čehož si velmi vážíme.

Ve dnech 3. až 5. května 2002 proběhlo na hvězdárně v Partizánskem na Slovensku 7. setkání amatérských i profesionálních astronomů sdružených ve skupině MEDÚZA. Že je MEDÚZA projektem Česko–Slovenským dokládá i skutečnost, že poměr počtu účastníků z těchto dvou zemí byl přibližně stejný. Celkem se na hvězdárně sešlo 27 astronomů, z nichž jednu čtvrtinu tvořili noví členové. Průměrný věk účastníků 24 let svědčí o atraktivnosti činnosti skupiny MEDÚZA zejména pro mladé lidi.

Ještě než setkání začalo, vyskytly se problémy, které nikdo nečekal. Několik členů se domluvilo, že pojedou společně autem. Jedním řidičem byl Radek Dřevěný a druhým Luboš Brát. Pozdě večer, den před odjezdem, si ale Radek zlomil nohu a přichystal tak posádce horké chvílky. Naštěstí se podařilo do 15 minut najít náhradní dopravu. Posádka Lubošova vozu sice vyjela, ale těsně před Česko–Slovenskými hranicemi odešla převodovka a pasažéři se vrátili domů. Bylo tak ohroženo pět příspěvků v programu a pitný zdroj společenského večera. Nakonec dorazil jen Jan Skalický a jeho příspěvky odezněly.

Pátek 3. května. Páteční večer a noc byla věnována společnému pozorování, které vedl Juraj Kubica. Paralelně s ním probíhaly diskuze o spolupráci skupiny MEDÚZA s profesionálními astronomy. Byl dohodnut projekt CCD monitorování symbiotických proměnných hvězd a způsoby přepočítávání vizuálních pozorování AG Dra.

Sobota 4. května. O odbornou úroveň setkání, které bylo zaměřeno na symbiotické proměnné hvězdy se svými skvělými přednáškami postarali profesionální astronomové ze Slovenské akademie věd. Po prohlídce hvězdárny se slova ujal Augustin Skopal a svojí přednáškou o symbiotických dvojhvězdách otevřel hlavní téma setkání. Posluchači byli seznámeni se základními charakteristikami tohoto typu proměnných hvězd i s některými zvláštními případy. A. Skopal seznámil účastníky také se svými novými vědeckými výsledky, zvláště se zpochybněním přítomnosti efektu odrazu na chladné složce dvojhvězdy. Pozorovací materiál k tomuto problému pravděpodobně dodá chystaná pozorovací kampaň, která bude zaměřena na některé z těchto hvězd.

Petr Sobotka informoval ve svém příspěvku o V335 Vul, symbiotické dvojhvězdě. Shrnuł historii jejího výzkumu, která je zatím velmi chudá, a představil první výsledky VRI fotometrie tohoto objektu, pořízené v rámci kampaně skupiny MEDÚZA.

Odpolední program zahájil Karol Petřík přednáškou o kataklyzmické soustavě V471 Tau. Shrnuł současné poznatky o systému a ukázal pozorování pořízená během kampaně skupiny MEDÚZA, vyhlášené v listopadu 2001.

Ondřej Pejcha ve svém příspěvku předvedl na proměnné hvězdě AY Dra, jak lze využít infračervená pozorování družice IRAS, a na barevných diagramech ukázal třídění hvězd v pozdních stádiích vývoje podle barevných indexů a velikosti ztráty hmoty.

Petr Sobotka představil první verzi Proměnářského CD, které se podařilo dokončit den před setkáním. CD obsahuje všechny potřebné pomůcky pro pozorovatele proměnných hvězd. Například všechny mapky, 30 různých programů, všechna čísla Persea a Cirkuláře, materiály k studiu, trenážery či katalogy, celkem více než 550 MB dat.

Převod CCD pozorování do mezinárodního systému není jednoduchý problém. Nutnost ho vyřešit zazněla poprvé na 5. setkání skupiny MEDÚZA v Podbielcu 2001. Miroslav Brož se toho ujal a do roka a do dne mohl předvést své řešení. V přednášce, která byla z didaktického hlediska na vysoké úrovni, nejprve zavedl a vysvětlil základní pojmy, pak pojmenoval problém a předvedl své řešení. Z hlediska pozorovatele bude celý problém redukován na použití dvou programů, které M. Brož za tímto účelem napsal. Programy budou integrovány do MuniDOSu a uživatelům tak bude poskytnut výjimečný komfort.

Pavol A. Dubovský představil novou metodu pozorování proměnných hvězd, kterou popsal Sebastian Otero. Cílem metody je zvýšit přesnost vizuálního pozorování na nejvyšší možnou úroveň. Velkou debatu vyvolalo toto téma ve vedení skupiny MEDÚZA po skončení setkání. Dohodli jsme se o tom, že je potřeba nalézt přesné hodnoty hvězdných velikostí srovnávacích hvězd, ale to je zatím vše, na čem jsme se shodli. Dubovský bude novou metodu v příštích měsících a letech zkoušet. O této věci se bude hovořit i na příštím setkání.

Posledním příspěvkem dne bylo povídání o podivné hvězdě V838 Mon. Nejprve Ondřej Pejcha shrnul historii jejího sledování a pak Petr Sobotka vyprávěl zážitky své i zážitky Luboše Bráta během medializace výbuchu hvězdy. Byla škoda, že své zážitky nemohli vyprávět všichni zainteresovaní. Komentované reportáže novinářů byly příjemným zpestřením setkání.

Neděle 5. května. Prvním nedělním příspěvkem byla přednáška Rudolfa Gálise o symbiotické hvězdě, která je i v programu skupiny MEDÚZA — AG Dra. Autor prezentoval výsledky své analýzy fotometrických dat. Ta našla kromě základní periody i periodu pulzací chladné složky. Je zajímavé, že na přítomnost této periody poukázala dosud jen jedna odborná práce, a nikdo se jí více nevěnoval. Fotometrických dat pro tuto hvězdu ve filtrech UBV je skutečně dost, protože hvězda je takto sledována už od roku 1974.

Po krátké přestávce přišla chvíle odměny pro aktivní pozorovatele skupiny MEDÚZA. Nejprve vyhlásili Petr Sobotka a Marek Kolasa výsledky soutěže APO a MEDÚZA na pozorování nov. Cílem první soutěže byla V1494 Aql (nova Aql 1999 č. 2). Absolutním vítězem se stal Martin Lehký, který sám pořídil

104 odhadů této hvězdy. V2275 Cyg (nova Cyg 2001 č. 2) se stala terčem soutěže vyhlášené na Expedici v Úpici 2001. Na setkání byl odměněn Pavol A. Dubovský, jako autor 150. odhadu. Po „novích“ soutěžích přišlo na řadu udělování Bronzových, Stříbrných a Zlaté MEDÚZY. Odměňování jsou pozorovatelé po vykonání 100., 1000. a 10 000. odhadu. Asi největší pozornost vzbudila vůbec první udělená Zlatá MEDÚZA. Magickou hranici překročil jako první Pavol A. Dubovský. A protože byli Marek Kolasa i Petr Sobotka v rozdavačné náladě, tak se odměny dočkali i nejrychlejší pozorovatelé, kteří dosáhli Bronzové (Janis Tzoumas) a Stříbrné MEDÚZY (Jan Skalický).

Jako další promluvil Jan Skalický o potenciální proměnné hvězdě NSV 791, která leží v okolíčku hvězd S a T Persei. V databázi MEDÚZY je už přes 60 pozorování tohoto podezřelého objektu a další pozorovatelé se mohou připojit k jeho sledování. V případě potvrzení proměnnosti by se NSV 791 zařadila například k NSV 2544, jejíž proměnnost jsme prokázali v IBVS 5132. Potřeba jsou samozřejmě i CCD data.

Další příspěvek byl věnován monitorování nových kataklyzmických hvězd. Přednesl ho Pavol A. Dubovský. Jde o hvězdy objevené satelitem ROSAT, jež jsou díky své rentgenové aktivitě (může být způsobena jevy v akrečním disku) podezřelé z „kataklyzmičnosti“. Jejich monitoring může odhalit jejich potenciální vzplanutí a tím potvrdit jejich příslušnost k tomuto typu proměnnosti. Jde však většinou o hvězdy slabé, na jejichž pozorování je nutné použít větší přístroj.

Pokračoval opět J. Skalický, který krátce představil svůj katalog NSV hvězd z mapek skupiny MEDÚZA. Tento katalog zahrnuje podezřelé hvězdy, které jsou vyznačeny na posledních stupních „medúzáckých mapek“. Je vhodný jako pomůcka pro výběr hvězd do pozorovacích programů zájemců o tyto hvězdy.

Setkání uzavřel Ondra Pejcha svým příspěvkem o hledání nových proměnných hvězd na sérii CCD snímků daného pole. Program ccdfind, který autor vytvořil, zkoumá chyby měření jasností hvězd na snímcích. Tato chyba se zvyšuje s klesající jasností hvězdy. Křivka pole konstantních hvězd, kde je na vodorovné ose vynešena jasnost a na svislé chyba, má spojitý průběh. Proměnná se prozradí polohou mimo hlavní větev křivky. Je třeba dát si ale pozor na hvězdy u okraje pole, které se chovají podobně. Program je na <http://www.meduza.info/software.htm>.

Čas setkání se naplnil a účastníci se pomalu začali rozjíždět do svých domovů. Počasí se na nás mračilo a za okny padal hustý déšť. Nutno říci, že se setkání vydařilo. A to i přes nepřízeň osudu (Luboši, ty se na to Slovensko asi nedostaneš). Lákavé přednášky profesionálních astronomů zazněly, ceny byly uděleny, všichni ve zdraví přežili společenský večer a nezbyvá než se těšit na další setkání, tentokrát v České republice. Velký dík patří pracovníkům hvězdárny v Partizánském, kteří nám poskytli na tři dny střechu nad hlavou, a zaštitili tak celé setkání. Jistě se tam každý z nás bude rád vracet.

Když se tak otočím do neznáma, směrem k nebi, vesmíru a do prostoru záhad a zapomnění, najdu sebe. A opravdu. Najdu tam hochu, který jen tak stál ve svém životě a už nemohl dál. Byl téměř na dně. Neměl kamarády, každý ho jen uvrhl k posměchu. Měl jen hodné rodiče a prarodiče. Potřeboval změnu. Potřeboval poznat někoho, něco, co (nebo kdo) by mu bylo pořád nablízku. A nabízelo mu nové věci. A nikdy by ho nezklamalo. Přítel na život i na smrt.

Jednou tak pobýval se svými prarodiči na vesnici nedaleko Seče ve východních Čechách. Pojídal housku s medem. Tu ho babička pobídla, aby se šel na něco podívat. Otevřela dveře ven z chalupy a ukázala mu pár jasných bodů, třepotavých diamantů na nebi jak na dně oceánu. Pak mu vysvětlila, že to s trochou fantazie vypadá jako vozík. Že má dvě kola a oj. Že tak na nebi postává asi navždy.

Asi o půl hodiny šel ten tmavovlasý klouček ven znovu a vozík ujel trochu doprava. Hoch zaznamenal změnu. Změnu, která znamenala nový život. Jen banální posun hvězdiček ho postavil na novou a zcela svobodnou, vskutku překrásnou dráhu. Na dráhu astronomie.

Od té doby se tak pro mě nebe stalo něčím, jako životním souputníkem. Je tak plné názorů a přitom tak tiché při práci. Je tak otevřené a jen pro mě. Je nespoutané a mě dovádí k rozpakům. Chce po mně, abych o něm něco řekl ostatním. Abych mu pomohl ho dostat mezi nás. Mezi smrtelníky. Mezi ty, co jdou a nikdy se nepodívají nahoru. Hledí jen dopředu, nebo doleva, zda náhodou nejede auto.

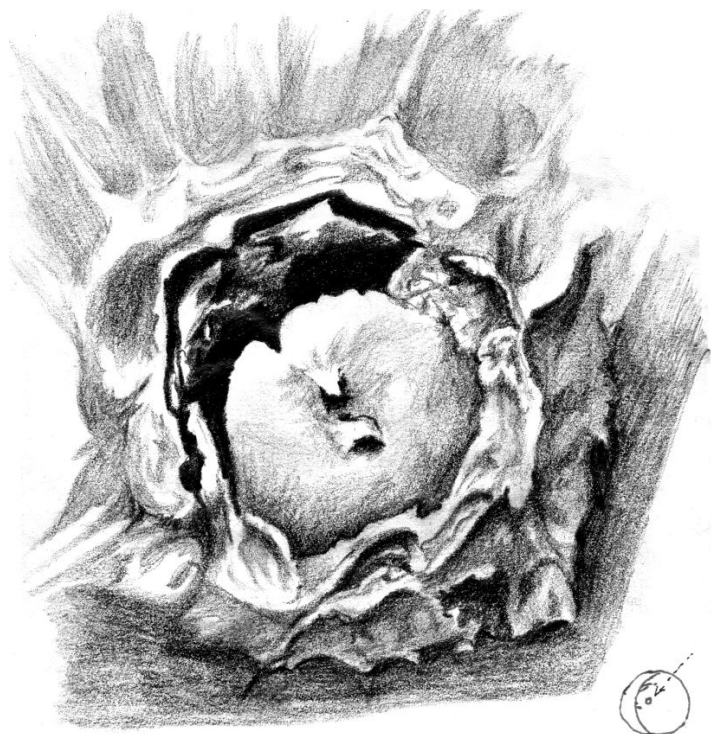
Obloha mě dostává přímo do vášně života. Někdy jen tak sedím, či potuluji se po nekonečných pláních a očima proplouvám mezi hvězdami. Jindy se válím na úchvatné sečské tiché noční pláži a chytám ryby. Do toho namírím triedr a prohlašuji svému němému příteli, své obloze, ať mi pomůže. Pomůže mi třeba tím, že mi umožní odhadnout AF Cygni, nebo R Scuti. Nebo předvede brilantní průlet komety.

Snažím se jí pochopit; tak, jako když vidím dívku, plakající na kameni u řeky. Snažím se jí zeptat. Ona mi buď zatáhne svou hrud' černými mraky, anebo předvede překrásnou zář Mléčné dráhy, Jupiterových pásů, nebo odkryje činnost slunečních skvrn. A vše postupně. Pomocí lidí tady na Zemi, kterým jsem za to moc vděčný, mi předvádí každý den jinou a další novou tvář. Ať už ve formě zatmění Slunce, či polární záře, jež jsem ještě neviděl.

Všem teď z hrdla řvu: „Děkuji!“ Děkuji za nový život, za nové přátele a nový, jistě lepší svět. Sice zdaleka ne tak dokonalý, ale jistě před realitou je hezcí.

Toť pár slov o mém vztahu k astronomii. Jsem opravdu vášnivý a rád píši filosofii o této fascinující vědě. Věnuji se umění a svůj vztah rád spojuji se svými dalšími koníčky. Rybařím a do toho podléhám rozbřeskům každé jasné ráno na

Seči. Ještě předtím stihnu odhadnout několik Medúzovek, pokochat pohledem na úchvatné Plejády, či vycházejícího Oriona a zakreslit Jupitera s dalšími planetami, je-li to zrovna možné. Když jsem zrovna v Pardubicích, poněkud tu romantičnost Seče a Řeky vášně¹¹ postrádám. Ale každé místo a každá noc tam je něčím výjimečná. Nezapomenutelná.



Snad jen proto mám nebe tolik rád. Snad jen proto vidím každou svou budoucnost tak ostře a plně se věnuji cestě za svým snem. Ve víru vášně, lásky a pravdy o vesmíru.

Ale i proto jsem nesmírně uzavřený a vše se snažím pochopit sám. A docela mi to jde. Už i proto, že mě na tuto dráhu dostal můj nejlepší učitel Vašek Knoll a samozřejmě jistý kolektiv, a nadále mi pomáhají. Jen špetku fantazie a filosofie pro mě znamená úžasnou budoucnost.

¹¹ Jedná se o úsek řeky Chrudimky před vtokem do přehrady Seč.

Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — červen 2002

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 program pro děti a rodiče. Podrobnosti o jednotlivých programech jsou uvedeny níže. Vstupné 10,- až 35,- Kč podle druhu programu a věku návštěvníka. Změna programu vyhrazena.

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

Večerní program středy, pátky a soboty v 20:00
letní 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

sobota 15. 6. v 17:00 — **Pohyby nebeských těles a biorytmy** — PaedDr. Josef Bartoška, HPHK

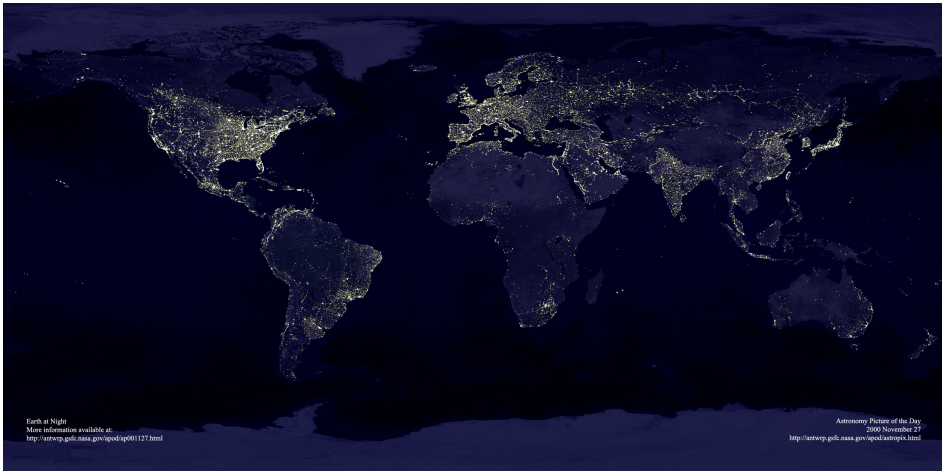
sobota 29. 6. v 17:00 — **Amatérské astronomické dalekohledy** — Mgr. Vladimír Kocour, HPHK

Výstava po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 20, so 15 a 20
Houby ve fotografii a kresbách

Obr. 15 — Kometa C/2002 C1 (Ikeya-Zhang), 4. 4. 2002, 20 h 30 min až 20 h 37 min UT, stanoviště Šerlich v Orlických horách, objektiv Orestegor 4/300, film Kodak Portra 400, 6×6; autor Martin Lehký.

Obr. 16 — Kometa Ikeya-Zhang 26 dní poté (30. 4. 2002, 21 h 05 min až 21 h 25 min UT, Orestegor 4/300, Kodak Portra 800, 6×6). V dubnu kometa slábla (z 3,4 mag na 4,6 mag), její ohon se zkracoval (z 10° na 3°) a koma se přiblížením k Zemi zvětšovala (ze 7' na 20'). Autor Martin Lehký.

Obr. 17 — Fotografie pořízená ze satelitu ukazuje panoramatický pohled na Zeměkouli z vesmíru. Je to noční fotografie a světla na ní zřetelně označují obydlené oblasti. Například si můžeme všimnout, že Kanada je obydlena téměř výhradně podél hranice se Spojenými státy. Je vidět, že Evropa je velmi hustě obydlená podél pobřeží Středozemního moře. Snadno můžeme na obrázku najít Londýn, Paříž, Stockholm a Vídeň. Všimnete si rozvoje Izraele v porovnání s arabskými zeměmi. Afghánistán je téměř celý tmavý. Všimněte si řeky Nil a zbytku afrického kontinentu. Na jih od Nilu jsou světla v Johannesburgu. Také se podívejte na západní polovinu Austrálie, tzv. Outback a na Transsibiřskou železniční trasu. Naprosto nejzřetelnější je rozdíl mezi Severní a Jižní Koreou — 38. rovnoběžka je díky tomu téměř viditelná. Povšimněte si hustoty osídlení Japonska. Úžasná fotografie! © C. Mayhew a R. Simmon (NASA/GSFC), NOAA/NGDC, DMSP Digital Archive



Earth at Night
More information available at:
<http://earth.gsfc.nasa.gov/epo/01127.html>

Astronomy Picture of the Day
2000 November 27
<http://astrop.gsfc.nasa.gov/apod/astrop00.html>