

# KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK

4/1979



# KOSMICKÉ ROZHLEDY, neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd

ročník 1979

číslo 4

Desmond G. King-Hele, F.R.S. +/

Tíhové pole Země ++/

## 1. Úvod

Zevrubný popis tíhového pole Země nelze vtěsnat do krátkého článku. Zde je cílem - mnohem prostším - poskytnout představu o pokroku v určování geopotenciálu a předložit několik fragmentárních odpovědí na otázku "jak přesné jsou hodnoty harmonických koeficientů v nejnovějších geopotenciálních modelech?"

V tomto článku budeme "gravitačním polem" a "geopotenciálem" rozumět pole a potenciál vyvolaný hmotou Země a atmosféry. "Tíhové pole" se vztahuje k tíži měřené na povrchu Země, t.j. zahrnuje vliv rotace Země.

## 2. Vyjádření geopotenciálu

Gravitační potenciál Země  $U$  ve vnějším bodě  $(r, \theta, \lambda)$  se obvykle vyjadřuje nekonečnou řadou tesserálních harmonických

+/ předneseno na zasedání The Royal Society o družicovém dopplerovském sledování a jeho geodetických aplikacích, v Londýně 11.10.1978. Přeloženo a převzato se svolením autora. Pro Kosmické rozhledy bylo nutné původní referát mírně zkrátit a vypustit řadu obrázků (pozn. J. Klokočník).

++/poznámka o autorovi:

Desmond G. King-Hele je zástupcem šéfa vědecké kanceláře oddělení pro kosmický výzkum v RAÉ, Farnborough, Hants (Anglie) již 12 let. Narodil se 3.10.1927 v Seafordu, vystudoval Epsom Coll., Trinity Coll., titul B.A. získal v r. 1948 a M.A. v r. 1952 v Cambridge. Napsal řadu vědeckých prací a odborných publikací, z knih např. Satellites and Scientific Research (1960), Theory of Satellite Orbits in an Atmosphere (1964), Observing Earth Satellites (1966). Je významným a uznávaným odborníkem v aplikované nebeské mechanice - zejména určování drah umělých družic Země (UDZ), analýza drah pro studium hustoty a rychlosti rotace vysoké atmosféry, předpovědi doby existence UDZ na dráze a jejich zániku v atmosféře a studium rezonančních jevů v dráhách UDZ s konkrétními výsledky určení harmonických koeficientů. O tom, že se neomezuje jen na dráhovou dynamiku družic, svědčí jeho další knihy, jako E. Darwin (1963), The End of 20th Century? (1970), Poems and Trixies (1972). Má rád tenis, turistiku a rád čte. (Pozn. -J.K.)

funkcí ve tvaru

$$(1) U = \frac{GM}{r} \sum_{l=2}^{\infty} \sum_{m=0}^l \left(\frac{R}{r}\right)^l \bar{P}_{lm}(\cos \theta) \cdot (\bar{O}_{lm} \cos m\lambda + \bar{S}_{lm} \sin m\lambda),$$

kde  $r$  je geocentrická vzdálenost družice,  $\theta$  doplněk geocentrické zeměpisné šířky do  $90^\circ$ ,  $\lambda$  je zeměpisná délka (kladná na východ),  $GM$  je geocentrická gravitační konstanta ( $398600 \text{ km}^2 \text{ s}^{-2}$ ),  $R$  je rovnkový zemský poloměr ( $6378,14 \text{ km}$ ),  $\bar{P}_{lm}$  přidružená Legendřeva funkce řádu  $m$  a stupně  $l$  a  $\bar{O}_{lm}$ ,  $\bar{S}_{lm}$  jsou normované tesserální harmonické koeficienty, které je třeba spočítat.

Jsou možná i jiná vyjádření potenciálu, ale toto se osvědčilo jako nejvhodnější ve studiích používajících družice. V praxi bývá řada ukončena při určitém řádu a stupni, za nímž se již statisticky významné hodnoty harmonických koeficientů nepovažují za určitelné (a pokládají rovny nule). V posledních letech se končí u řádů  $16 - 36$ , ale v budoucnu mohou být použita rozsáhlejší pole koeficientů.

Rovnicí (1) je dáno vnější gravitační zrychlení způsobené hmotou Země a atmosféry. Je-li zkoumána tíže na povrchu Země, je třeba k  $U$  přidat odstředivý potenciál  $(1/2) \cdot r^2 \cdot \omega^2 \cdot \sin^2 \theta$ , kde  $\omega$  je úhlová rychlost rotace Země ( $72,92115 \times 10^{-6} \text{ rad/sec}$ );  $U$  by neměl zahrnovat atmosféru.

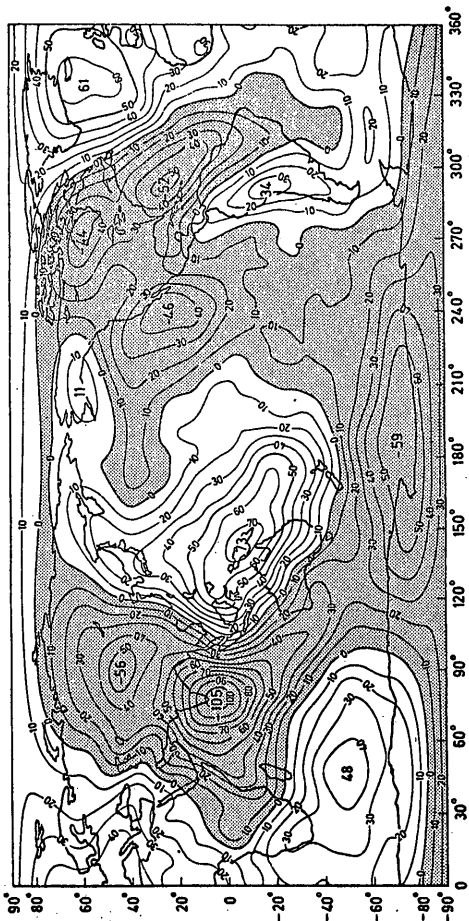
K získání geometrické představy tesserálních harmonických funkcí v rov. (1) je užitečné představit si, že index  $m$  určuje variace od jednoho poledníku (meridián) k druhému. Harmonický člen řádu  $m$  (pro všechny stupně  $l \geq m$ ) vykazuje  $m$  vln při změně délky  $\lambda$  na  $\lambda + 360^\circ$  (pro pevnou šířku). Index  $l$  určuje variace od jedné šířky (latitude) k druhé. Harmonický člen stupně  $l$  a řádu  $m$  má  $(l - m)$  nul, počítáno od polu k polu podél konstantní délky (vyjma nul na pólech).

### 3. Smithsoniánská Standardní Země II

Některé koeficienty při tesserálních harmonických (funkcích) zemského gravitačního pole, zejména nízkých řádů, byly úspěšně vypočteny v šedesátých letech, ale prvním vyhovujícím souhrnným modelem byla Standardní Země II (SE II), publ. v r. 1970 Smithsonovou astrofyzikální observatoří v Cambridge, Massachusetts.

SE II je založena hlavně na 100 000 optických pozorování družic z kamer Baker-Nunn s pozorovací přesností kolem 10 m. Rozvoj geopotenciálu v řadu (1) byl ukončen u stupně a řádu 16, takže bylo třeba počítat asi 250 jednotlivých koeficientů. Byly vypočteny poruchy dráhy takto reprezentovaným geopotenciálem a byly určeny hodnoty harmonických koeficientů a souřadnic stanic tak, aby pozorování (z 30 stanic na 21 družic) dosáhla nejlepšího souhlasu s drahami družic. Dohmady bylo řešeno 200 000 rovnic metodou nejmenších čtverců pro více než 300 neznámých, především harmonických koeficientů a souřadnic komor Baker-Nunn.

Geometrickou interpretaci výsledků lze získat pomocí vrstevnicových mapek, znázorňujících jednu vybranou ekvipotenční plochu ( $U$  z rov. (1) je na ní konstantní a navíc je vybraná dle určitých hodnot  $R$  a  $GM$ ), totiž *g e o i d*, odpovídá-



Obr. 1

Geoid z modelu GEM 10. Výšky (v metrech) se vzťahujú k ploše rotačného elipsoidu s hlavnou poloosou rovníkové elipsy = 6378139 m a zploštením 1/298,255. (Vytiečkované tmavé oblasti označujú miesta, kde je Geoid pod elipsoidem)

jičí povrchu střední hladiny moří, v porovnání s průběhem nějakého referenčního sféroidu (např. rotačního elipseidu) - viz obr. 1 (pro model Země GEM 10). +/

Taková mapa má tu výhodu, že je snadno interpretovatelná; ukazuje například, že kdybyste plavali podél rovníku jižně od Indie, kde je velká deprese geoidu (asi -110 m) na sever Nové Guineje, kde je zdvih asi +80 m, tak byste na konci tohoto maratónu doplavali o zhruba 190 m dál od hmotného středu Země, aniž byste plavali do kopce. Vrstevnice definují velmi zvláštní tvar, který zaujímá mořská hladina v reakci na gravitační působení velice komplikovaného rozdělení hmot uvnitř Země. Vzhledem k tomu, že gravitace působí ve směru kolmém ke střední mořské hladině, dává mapa geoidu pravděpodobně najsrozumitelnější geometrickou představu o tíhovém poli.

#### 4. Geoid GEM 10

Od roku 1970 bylo publikováno mnoho nových modelů gravitačního pole, včetně Standardních Zemí III a IV, Světového Geodetického Systému 1972 (US Dept. of Defense), evropských modelů GRIM 1 a 2 a série modelů Země Goddardova střediska kosmických letů, které se objevovaly v párech: GEM 1 a 2, GEM 3, 4 atd. až k posledním GEM 10A a 10B. Během sedmdesátých let se podstatně zvětšilo množství pozorování - fotografických pozorování stejně jako dopplerovských měření ze systému navigačních družic a laserových měření vzdáleností se stále se zvětšující přesností, povrchové gravimetrie se stále se zvětšujícím rozsahem pokrytí zemského povrchu (včetně oceánů) a nedávno přibyla radarová altimetrie z družice Geos-3 a menší množství jiných dat. Mapy geoidu, odvozené z těchto modelů, vypadají naštěstí všechny dosti podobně a GEM 10 (1978), který je na obr. 1, je pravděpodobně nejlepší dnes k dispozici (s výjimkou GEM 10B, kde výrazně přispěla družicová altimetrie).

V GEM 10 je použito 840 000 pozorování, včetně 213 000 vzdáleností měřených laserovými dálkoměry, 150 000 optických pozorování a 270 000 dopplerovských měření US Navy. Nejpresnější ze všech jsou moderní laserová měření. Taktéž je použito souboru 1654 povrchových tíhových anomálií (5x5°), který se rozprostírá po celém světě, ovšem v jižních mořích je nedostatečným.

Bylo vypočteno 592 harmonických koeficientů a geopotenciál je kompletní do  $l = m = 22$  (v GEM 10B do 36). Přesnost se pravděpodobně blíží k 1-2 m, přijmeme-li nevyhnutelné vyrovnání či vyhlazení jemných detailů, způsobené tím, že poloviční vlnová délka harmonických 22. řádu je 8° neboli 900 km. Deprese jižně od Indie vychází nyní 105 m hluboká oproti 113 m v předchozím, ale ostatní zvláštní geoidu jsou si velice podobná - +59 m místo +61 m jižně od Nového Zélandu, 46 m místo 45 u Kalifornie, 73 namísto 81 m u Nové Guineje.

+/ text upraven v zájmu zkrácení, obr. s SE II vynechán (pozn. -JK).

## 5. Přesnost harmonických koeficientů

### 5.1. Test pomocí rezonancí

Ačkoli přesnost vrstevnic geoidu GEM na obr. 1 může být kolem jednoho metru (až na jemný detail), přesnost 592 harmonických koeficientů je stále diskutabilní. Měly být řešeno více než 600 neznámých z více než jednoho milionu rovnic, mohou se vyskytnout některé velmi značné korelace (mezi určenými hodnotami) neboli rozmanité soubory koeficientů mohou vést ke skoro stejnému geoidu. "Správný" soubor koeficientů potřebujeme nejen pro získání správného modelu gravitačního pole, ale též proto, že by indikoval rozdělení hmoty uvnitř Země a opatřil kritérium pro posouzení existujících teorií o litosféře a svrchním pláští Země.

Na počátku sedmdesátých let nebyly koeficienty řádu vyššího než asi desátého příliš spolehlivě známy, s výjimkou několika málo řádů, kde byly dráhy v nehlubokých rezonancích, ale současně modely vykazují významné zlepšení. Přesnost některých koeficientů vysokých řádů může být nezávisle zkontrolována s použitím výsledků z rozběrů drah, které prošly rezonancí se zemským gravitačním polem. "Rezonance" nastává, když se po určitém počtu oběhů dráha družice vzhledem k Zemi opakuje. Je-li např. oběžná doba taková, že se Země pootočí přesně o  $24^\circ$  vzhledem k rovině dráhy mezi dvěma následujícími průchody družice nad rovinu rovníku, posune se průmět dráhy na povrch o  $360^\circ$  přesně za 15 oběhů družice a dráha se vzhledem k Zemi bude opakovat. To je rezonance 15tého řádu a když nastane, tak se poruchové vlivy harmonických 15. řádu budou hromadit den po dni, až dojde k docela značné změně některých parametrů dráhy, zvláště jejího sklonu k zemskému rovníku. Přesné měření změny sklonu dává hodnotu lineární kombinace harmonických 15. řádu lichých stupňů, tzv. lumped koeficientů ("souhrnných" koeficientů - návrh českého názvu, pozn. JK.).

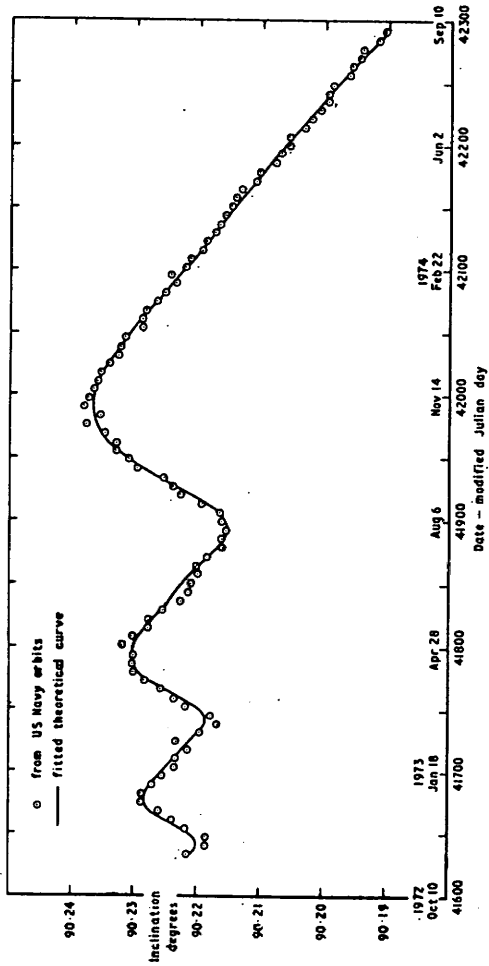
Rezonanční jevy nastávají při pozvolné kontrakci drah vlivem odporu atmosféry a je-li proces kontrakce dostatečně pomalý, je změna sklonu velmi přesně nahraditelná vhodnou teoretickou křivkou. Obr. 2 ukazuje variace družice 1971-54A v období rezonance 15. řádu mezi listopadem 1972 a zářím 1974. Sklon dráhy poklesl asi o  $0,04^\circ$ , což odpovídá 5 km při průmětu na zemský povrch; měření tohoto efektu umožňuje přesné určení souhrnných koeficientů 15. řádu.

Rozborem řady rezonančních drah tohoto typu (hluboké rezonance) s různými sklony drah byly získány jednotlivé harmonické koeficienty 15. a 14. řádu (1975, 1978). Harmonické koeficienty těchto řádů uvedené v moderních modelech geopotenciálu budou nyní s těmito nezávislými výsledky porovnány.

### 5.2. Koeficienty 14. řádu <sup>+</sup>/

King-Hele, Walkerová a Gooding určili tento soubor harmonických koeficientů 14. řádu (1978):

<sup>+</sup>/ zkráceno a upraveno, podobně kap. 5.3 (pozn. -JK).



Obr. 2

Variace sklonu dráhy družice 1971-54A před rezonancí 15. řádu. (Ukázka zvětšení běžných periodických poruch ve stavu dráhové rezonance; teoretická křivka proložená pozorovacími daty (sklony dráhy podle US Navy) je vypočtena podle souhrnných koeficientů 15. řádu nejlépe vystihujících rezonanční změny sklonu).



$l$	$10^9 \bar{c}_{1,14}$	$10^9 \bar{s}_{1,14}$
14	$-38,5 \pm 2,9$	$-7,8 \pm 2,2$
15	4,5 1,1	-23,8 0,3
16	-22,3 3,6	-36,0 3,8
17	-15,0 2,6	16,8 1,2
18	-24,0 4,9	-3,2 3,7
19	-1,6 2,8	-7,6 1,0
20	8,8 5,8	-15,4 4,6
21	18,2 3,6	-10,6 1,9
22	-14,5 8,1	9,9 6,4

Přestě žíselské porovnání, které lze realizovat jednoduchou grafickou formou, ukazuje velmi dobrou shodu těchto hodnot s hodnotami těchto koeficientů z modelů Země. Při porovnání s GEM 10B velmi dobře souhlasí zejména koeficienty pro  $l = 14, 15$  a  $16$ , vážný nesehlas je jen pro  $l = 21$ . Shoda se Standardní Zemí IV.3 je velmi dobrá pro lichá  $l = 15$  a  $17$ , avšak u sudých stupňů je méně vyhovující.

Není samozřejmě nikde záruka, že rezonanční výsledky jsou zcela spolehlivé. Avšak pro  $l$ , pro která se modely Země GRIM2, GEM 10 a SEIV shodují v hodnotě  $\bar{c}_{1,14}$ , existuje shoda i s výsledky z dráhových rezonancí, takže je velmi pravděpodobné, že hodnoty z rezonancí jsou spolehlivé (ačkoliv je samozřejmě třeba jejich přesnost dále zvyšovat analýzami dalších drah).

Příliš neudivuje, že koeficienty 14. řádu souhrnných řešení geopotenciálu (modelů Země) jsou značně přesné, neboť všechna tato řešení zahrnují v sobě rezonanční výsledky. Provedené porovnání pak ovšem není zcela nezávislé. Pro 15. řád je test průkaznější, jak dále uvidíme.

### 5.3. Koeficienty 15. řádu

King-Hale, Walkerová a Gooding určili tento soubor harmonických koeficientů 15. řádu (1975):

$l$ (lichá)	$10^9 \bar{c}_{1,15}$	$10^9 \bar{s}_{1,15}$	$l$ (sudá)	$10^9 \bar{c}_{1,15}$	$10^9 \bar{s}_{1,15}$
15	$-23,5 \pm 0,8$	$-7,7 \pm 0,8$	16	$-13,7 \pm 1,3$	$-18,5 \pm 2,7$
17	6,3 1,5	5,6 1,5	18	-42,3 1,8	-34,7 3,4
19	-25,1 2,5	-7,3 2,3	20	10,5 3,1	29,8 5,2
21	27,8 3,6	-0,7 3,4	22	-8,6 3,8	-20,2 7,4
23	17,1 4,1	13,9 4,8			
25	-1,1 3,0	8,5 4,2			
27	10,0 3,3	6,7 2,7			

29	- 9,4 3,5	0,1 4,7
31	10,1 5,4	3,8 5,6
33	1,1 5,7	3,1 5,8

Výsledky pro liché stupně jsou věrohodnější než pro sudé (neboť jsou získány rozбором sklonu dráhy, kde rezonanční efekt bývá markantní a "nerезonanční" poruchy dráhy malé).

Hodnoty souhlasí dobře s GEM 10B. Souhlas je nejlepší pro  $l = 15$  a 17 a kupodivu i pro  $l = 31$  a 33. Nejnovější modely GEM jsou v mnohem lepším souhlase s výsledky z rezonancí než modely platné v r. 1975, kdy byly rezonanční rozborů publikovány. V GEMu 10B jsou koeficienty  $l, m \geq 30$  určeny výhradně z altimetrických dat; to je důvod, proč 51,15 pro  $l = 31$  a 33 tak dobře souhlasí s výsledky z dráhových rezonancí.

Lze říci, že většina koeficientů v modelu Země GEM 10B až do řádu 15 (a možná výš) je známa s přesností  $\pm 5 \cdot 10^{-9}$  (v plně normované formě zde uvedeně).

#### 5.4. Koeficienty vyšších řádů

Model Země GEM 10B obsahuje harmonické až do stupně a řádu 36; je možné testovat přesnost (spolehlivost) koeficientů kteréhokoli z vyšších řádů pomocí výsledků z analýz rezonančních jevů? V principu ano. Šlo by odhadnout přesnost 29. a 31. řádu s pomocí rezonancí 29:2 a 31:2<sup>+</sup>/. Rezonanci 29:2 poprvé analyzovala Doreen M.C. Walkerová, která získala souhrnné koeficienty 29. řádu rozбором dráhy družice Ariel 1 (1962 σ 1). Behušel, pro účely našeho porovnání nelze vypočítat odpovídající souhrnné koeficienty z GEM 10B, neboť do jejich hodnot zasahují harmonické koeficienty 29. řádu vysokých stupňů ( $l = 45$  a výše), které už v GEMu 10 nejsou.

Rozbor rezonance 31:2 je obtížnější, neboť v příslušných výškách dráhy nevyhnutelně existuje enormní odpor atmosféry (a ten rezonanční efekt přehlušuje). První souhrnné koeficienty získali Hiller a King-Hele (1976) z Protonu 4 a lepší výsledky v dosud nepublikované práci King-Hele (1979) z rakety Skylabu 1 (1973-27B). Např. pro S koeficienty získali:

$$0,011\bar{S}_{32,31} - 0,083\bar{S}_{34,31} + 0,310\bar{S}_{36,31} - 0,701\bar{S}_{38,31} + \bar{S}_{40,31} - \\ - 0,799\bar{S}_{42,31} + 0,084\bar{S}_{44,31} + 0,508\bar{S}_{46,31} - 0,372\bar{S}_{48,31} - 0,192\bar{S}_{50,31} \dots = \\ = (-13,6 \pm 2,2) \times 10^{-9}$$

Porovnání s GEM 10B by opět nebylo objektivní, neboť nejméně do stupně 50 koeficientů přispívají do hodnoty uvedeného souhrnného koeficientu  $S_{31}$ .

Ačkoli koeficienty 29. a 31. řádu takto porovnány být nemohou, 30. řád zkusit lze. Z rozboru dráhové rezonance 15. řádu bylo totiž možné vypočítat solidní hodnoty souhrnných koeficientů 30. řádu (ze čtyř družic). Např. pro družici 1971-54A (viz obr. 2):

+ / 29 resp. 31 nodálních oběhů kolem Země za dva hvězdné dny

$$\begin{aligned} \bar{S}_{30}^{0,2} &= \bar{S}_{30,30} + 0,428\bar{S}_{32,30} + 0,211\bar{S}_{34,30} + 0,097\bar{S}_{36,30} + 0(0,3\bar{S}_{38,30}) = \\ &= (15,3 \pm 1,3) \times 10^{-9}, \end{aligned}$$

tzn., že koeficienty nad stupněm 38 přispívají k celkové hodnotě souhrnného koeficientu  $\bar{S}_{30}^{0,2}$  nepatrně a porovnání s GEM10B má smysl. Dostaneme:

	<u>z rezonance 1971-54A</u>	<u>z GEM10B pro sklon 1971-54A</u>
$10^9 \bar{S}_{30}^{0,2}$	$-10,3 \pm 1,5$	$-8,4 \pm ? \text{+}$
$\bar{S}_{30}^{0,2}$	$15,3 \quad 1,3$	$11,2 \pm ?$

Jak je vidět, číselná shoda je na 25%. Koeficienty 30. řádu v modelu GEM 10B mohou být docela realistické, nejde-li ovšem o náhodnou shodu (což vyvrátí či prokáží jedině další výzkumy).++/

### 5.5. Závěry

V posledních létech přesnost modelů geopotenciálu značně vzrostla. Počátkem sedmdesátých let byly hodnoty mnohých harmonických koeficientů řádu většího než 10 velmi fiktivní a koeficienty 15. řádu určené z rezonancí se od nich znatelně lišily. Avšak nyní existuje dobrá shoda mezi moderním modelem GEM 10B a rezonančními výsledky pro 14. a 15. řád a lze učinit závěr, že koeficienty v GEM 10B jsou přesné asi na  $\pm 5 \cdot 10^{-9}$  (odpovídá  $\pm 20\%$  pro  $m=15$ ) do stupně řádu 15 a snad i do  $m=30$ .

### 6. Hodnota geocentrické gravitační konstanty GM

Spolu s harmonickými koeficienty je třeba vypočítat hodnotu GM v rovnici (1). Je blízká  $398600 \text{ km}^3/\text{s}^2$  a dosud nejlepší metodou pro její měření bylo studium drah kosmických sond. Z Marineru 9, 10, Vikingů 1 a 2 byla získána tato hodnota (nevážený průměr ze čtyř výsledků) ...  $398600,53 \pm 0,20 \text{ km}^3/\text{s}^2$ . Výsledek z laserových měření na Měsíc je  $398600,48 \pm 0,10$  resp.  $398600,52 \pm 0,03$  (Williams 1974, King a kol. 1976). Nejnovější a asi nejpresnější je hodnota známá z laserové lokace blízkých družic Země, zvláště Lageosu (1976-39A), a to  $398600,44 \pm 0,02 \text{ km}^3/\text{s}^2$  (Lerch a kol., bude publ.). (Úvedené hodnoty platí pro rychlost světla ve vakuu  $c = 299\,792,458 \text{ km/s}$ ).

### 7. Směry budoucího vývoje

Během sedmdesátých let přesnost modelů Země stále rostla, hlavně díky zvětšující se přesnosti měření laserových dálkoměrů

+/ střední chyby harmonických koeficientů nejsou v modelu Země uvedeny

++/výsledky z Interkosmu 10 a 11 budou s GEM 10B porovnány.  
(poznámky - JK)

pro sledování UDG a nyní je doplněna altimetrickými údaji. V r. 1970 byl geoid znám s přesností 5 - 10 m, nyní se blížíme k 1 m.

Pokrok v geodézii je trvalý. Existuje řada nových měřických metod, které k němu mohou pomoci, např. dopplerovské sledování družice z družice. Bez nich by byl pokrok stěží možný, hromadění většího počtu zpřesňujících se měření by nestačilo. V budoucích modelech Země GEM budou patrně vypočteny harmonické koeficienty do stupně a řádu 180 čili bude třeba určit 30 000 koeficientů a to z milionu pozorovacích dat. Takové pole koeficientů 180x180 v řádech vyšších než asi 30 bude určováno především z altimetrie. Model Země kompletní do stupně a řádu 180 se může jevit jako ohromující, ale budeme ho zřejmě potřebovat, neboť dokonce i nejvyšší harmonické 180. řádu mají (představeno na Zemi) vlnovou délku 200 km a altimetrická data ukazují na mnohem jemnější detaily. Budoucnost tudíž slibuje přesnější a detailnější mapy geoidu a mnohem obsáhlejší pole harmonických koeficientů geopotenciálu větší přesnosti.

Volný překlad J. Klokočnick

## KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

Blahopřejeme členům Československé astronomické společnosti, kteří se v první polovině roku 1980 dožívají významného životního jubilea. Jsou to:

### 50 let

Vladimír Mazanec	21.1.
Jaroslav Čechák	25.3.
Jaroslav Kabátník	20.4.
Ing. Antonín Tlamicha	28.4.
František Navrátil	11.5.

### 60 let

Bohumír Holotík	3.2.
Vladimír Mlejnek	12.2.
Marie Šimáková	25.3.
Bohuslav Kubálek	16.6.

### 65 let

Rudolf Reif	3.4.
Josef Kučera	20.5.

### 70 let

Dr. Rostislav Rajchl	1.1.
Josef Kodýtek	20.1.
Jan Zajíč	29.1.
Ing. Oldřich Růžička	3.5.
Karel Skřivan	31.5.
Roland Neumann	26.6.

### 75 let

Prof. Dr. Vladimír Guth, DrSc.,	
člen korespondent ČSAV a SAV	3.2.
František Pešta	3.3.
JUDr. Karel Otavský	14.3.
Jaroslav Bartoš	15.3.
Václav Anft	31.3.

Prof. Ing. Dr. Rudolf Pešek,	
člen korespondent ČSAV	7.4.
JUDr. Václav Holub	18.5.

### 80 let

Rudolf Holdák	30.1.
Antonín Jančík	17.3.
Josef Vítovský	25.5.



Akademik J. Kožešník, předseda ČSAV, předal členu korespondentu ČSAV L. Perkevi státní vyznamenání "Za obětavou práci pro socialismus", které mu propůjčil prezident republiky u příležitosti jeho šedesátin.

Akademik V. Pokorný, místopředseda ČSAV, předal Ing. M. Buršovi, DrSc. stříbrnou čestnou oborovou plaketu ČSAV "Za zásluhy o rozvoj ve fyzikálních vědách", kterou mu udělilo presidium ČSAV u příležitosti jeho padesátin.

Redakce KR srdečně blahopřeje.

## Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVÍŠŤ

### XVII. Valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie

Montreal - město známé světovou výstavou a olympiádou - pohostinně přijalo ve dnech 14. až 23. srpna 1979 více než 2000 astronomů z celého světa, kteří se zúčastnili již sedmáctého shromáždění Mezinárodní astronomické unie (IAU). Většina jednání probíhala v jedné z moderně řešených budov university v Montrealeu. Jako obvykle byl první a poslední den věnován společnému shromáždění všech účastníků, na kterém byly projednávány především otázky administrativního rázu. Za nového členu IAU byla přijata Indonésie. O členství v IAU se rovněž ucházela Čína, ale přijetí bylo odloženo do té doby, než budou vyřešeny některé sporné otázky formálního rázu. Byla rovněž přijata řada nových individuálních členů IAU. V současné době je 55 astronomů z Československa členy IAU. Pro následující funkční období byl za nového presidenta IAU zvolen prof. M.K.V. Bappu z Indie, za generálního sekretáře prof. P.A. Wayman z Irsku. Je potěšitelné, že za jednoho z vicepresidentů IAU byl zvolen člen koresp. SAV L. Kresák. Člen koresp. ČSAV V. Bumba byl zvolen presidentem 10. komise IAU "Sluneční aktivita". Až dosud sekretariát IAU sídlil vždy v té zemi, ze které pocházel generální sekretář. Od letošního roku nastala změna a byl zřízen stálý sekretariát IAU v Paříži.

Od 15. do 22. srpna probíhala odborná i organizační jednání 38 komisí IAU. Zvláště důležitým problémům byly věnovány tyto společné diskuse: I. Rychlostní pole velkých rozměrů na Slunci; II. Výzkum slunečního systému; III. Jádra normálních galaxií; IV. Ultrařálová astronomie - výsledky posledních mimozemských experimentů; V. Velmi horká plazma v okolohvězdném, mezihvězdném a mezigalaktickém prostoru; VI. Hvězdné nestability; VII. Fyzika komplexu chromosféra-korona-vitr a ztráta hmoty z hvězdných atmosfér; VIII. Extragalaktická astrofyzika vysokých energií. Na programu společných diskusí se vždy podílelo několik komisí. Ve večerních hodinách byly uspořádány tři slavnostní přehledové přednášky předních světových astronomů: G. Herzberg (Kanada): Molekulární spektroskopie a astronomie; S. Chandrasekhar (USA): Úloha obecné relativity v astronomii; B. Paczynski (Polsko): Hvězdný vývoj a těsné dvojhvězdy.

Někdy bylo velmi obtížné vybrat si optimální zasedání, neboť často se stávalo, že současně probíhala dvě či tři jednání, o která by měl účastník zájem. Není také možné shrnout veškerou projednávanou problematiku do krátké informace, a proto se omezíme na několik důležitých poznatků, které jsou z našeho subjektivního hlediska nejzajímavější.

Značná pozornost byla věnována dvojhvězdným přesto, že této problematice bylo vyhrazeno zvláštní sympozium, které předcházelo Valnému shromáždění (viz příspěvek D. Chochola v tomto čísle KR). Zajímavým výsledkem z hlediska vývoje dvojhvězd bylo zjištění, že zřejmě všechny těsné dvojhvězdy typu RS Cva mají rozsáhlé korony. Mimořádnou pozornost vyvolal pekulární objekt SS 443. Tento slabý zdroj rentgenového záření vyvrhne hmotu ve dvou proudcích fantastickou rychlostí rovnou zhruba třetině rychlosti světla! Přitom spektroskopická pozorování ukázala, že se jedná o dvojhvězdu s periodou 13,1 dne.

Mnoho nových informací přinesla družice IUE (International Ultraviolet Explorer - Mezinárodní ultrafialový badatel), vypuštěná 26.1.1978. Pomocí této družice byla získána řada spekter hvězd v ultrafialové oblasti. Jejich analýzou bylo např. zjištěno, že většina hvězd spektrálních typů F, G a K má chromosféry a korony obdobně jako naše Slunce.

Pozoruhodné výsledky byly získány rentgenovým dalekohledem, který byl umístěn na Einsteinově observatoři vypuštěné na oběžnou dráhu v prosinci 1978. Zatímco dříve bylo možné detegovat pouze jasné zdroje rentgenového záření, Einsteinova observatoř dovoluje pozorovat i velmi slabé objekty, neboť má tisíckrát vyšší citlivost než dosavadní rentgenové dalekohledy, a vynikající rozlišovací schopnost několika obloukových vteřin. Ukázalo se, že rentgenové pozadí je z největší části součtem záření individuálních zdrojů; většina z nich jsou quasary. Přístroj umožňuje detekovat quasary až do rudého posuvu 5. Einsteinova observatoř našla 80 bodových zdrojů rentgenového záření v galaxii M 31 a ve Velkém Magellanovu mračnu. Neočekávaný byl objev rentgenové emise z hvězd O a M a z dvojhvězd typu W UMa.

Začátkem r. 1979 byla objevena dvojice quasardů 0957+561 A,B. V rámci pozorovacích chyb vykazují oba quasary naprosto stejné vlastnosti ve vizuálním i radiovém oboru spektra. Byla vyslevena hypotéza, podle které se ve skutečnosti jedná o jediný quasar, jehož obraz je rozštěpen na dva díky velmi masivnímu objektu, nalézajícímu se mezi quasarem a námi. Možnost výskytu takovéto "gravitační čočky" předpověděl teoreticky Einstein již r. 1930.

Velmi kvalitní snímky, podrobně zachycující gigantické vířivé pohyby v atmosféře Jupitera, pořídila sonda Voyager (Cestovatel). Sonda fotografovala s velkým rozlišením rovněž měsíce Jupitera. Z fotografií je zřejmé, že některé z měsíců jsou i v nynější době silně vulkanicky aktivní.

Velká péče je věnována i přístrojovému vybavení hvězdáren a jeho modernizaci. Nedávno byl uveden do provozu nový 3,6 m dalekohled, který byl postaven na Havaji v nadmořské výšce 4267 m. Na jeho financování se podílí Kanada s Francií. Dalekohled je určen zejména ke spektroskopii v infračerveném oboru.

Astronomové z USA plánujú stavbu ďalekohľadu s efektívnym priemerom zrcadla 10 m. Zrcadlo tohoto gigantického prístroje však již nemôže byť z jedného kusu skla a môže byť nahradené sústavou zrcadiel menších.

K najzaujímavejších plánovaných družicových experimentom patrí astrometrická družica Hipparchos, ktorá má byť vypustená r. 1984. Tá by mala zmieriť polohy, vlastnú pohybu a paralaxy 100 000 hviezd s presnosťou 0,002".

S. Kříž a D. Cassehol

### Sympóziu IAU No. 88: Tesné dvojhviezdy: pozorovanie a interpretácia

Toronto - hlavné mesto kanadskej provincie Ontário bolo v dňoch 7. - 10. augusta 1979 svedkom významného podujatia stelarnej astronómie. V bytovke Mc Lennanovho fyzikálneho laboratória sa konalo 88. sympóziu IAU. Zúčastnilo sa na ňom viac ako 150 astronómov z celého sveta. Behom 4-dňového prednáškového maratónu odznelo vyše 100 referátov z oblasti výskumu tesných dvojhviezd.

V úvodných slovách M. Plavec upozornil na skutočnosť, že pôvodné rozdelenie tesných dvojhviezd podľa typov svetelných kriviek (Algol,  $\beta$  Lyrae, W UMa) dané historicky už nevyhovuje a doporučil používať rozdelenie na oddelené, polodotykové a kontaktné sústavy. U polodotykových sústav dochádza k prenosu hmoty z jednej zložky na druhú. V súvislosti s tým je vhodné miesto názvu primárna a sekundárna zložka používať názov: zložka, ktorá hmotu prijíma (mass gainer component) a zložka, ktorá hmotu odovzdáva (mass looser component).

V posledných rokoch sa ukázalo, že prenos hmoty a strata hmoty u tesných dvojhviezd hrá významnú úlohu v ich evolúcii. Niet preto divu, že väčšina referátov bola venovaná tejto problematike. Pri pozorovaniach sa čoraz viacej uplatňuje družicová UV a X astronómia, ako aj moderná detekčná technika na väčších pozemských ďalekohľadoch. Vďaka pokroku vo výpočtovej technike je možné pre väčšinu tesných dvojhviezd určiť aj vývojové štádium, v ktorom sa sústava nachádza. Väčšinu referátov z oblasti vývoja dvojhviezd mali belgickí a japonskí astronómi. Teoretické výpočty doplnili zrovnávaním s pozorovaniami, či bolo mimoriadne zaujímavé pre evolučné štádia hmotných dvojhviezd a dvojhviezd so zložkou v záverečnom štádiu hviezdneho vývoja.

Je pozoruhodné, že úsilie astronómov sa sústreďuje na klasické objekty a na ich detailné štúdium. V popredí záujmu sú sústavy U Cep,  $\beta$  Lyr a Algol. UV pozorovania prenosu hmoty pomocou IUE družice umožnili Y. Kondovi vybudovať nový model plynných prúdov v sústave U Cep. Plynné prúdy vytvárajú disk okolo zložky, ktorá hmotu prijíma, pričom väčšina hmoty uniká od tejto zložky von zo sústavy. Polarimetrické pozorovania U Cep, ktoré previedol V. Piirela, ukázali, že polarizácia vzniká v opticky tenkej sférickej obálke a rovníkovom disku, ktorý obklopuje zložku, ktorá hmotu prijíma. M. Plavec na základe

pozorovania sústav RX Cas, SX Cas, W Cru, V 367 Cyg,  $\beta$  Igr a W Ser pomocou družice IUE, predložil jednotný model pre tieto dvojhviezdy: G zložka vyplňuje Rocheovu hranicu a odovzdáva hmotu B zložke obklopenej opticky hrubým diskom. V mieste dopadu hmoty z G zložky na disk vzniká horúca škvrna.

Vo viacerých referátoch boli diskutované optické pozorovania prenosu hmoty v röntgenových dvojhviezdach. D. Crampton sa zaoberal optickými pozorovaniami hmotných röntgenových hviezd. Kandidátmi na čierne diery sú tieto sústavy: Cyg X-1, Cir X-1, CX 339-4, OAO 1 653-40 = V 861 Sco. G. Nicolson pozoroval v Cir X-1 rádiové výbuchy na vlnovej dĺžke 6 cm. Röntgenové pozorovania dvojhviezd získané pomocou družice HEAO-2 diskutoval S.Holt.

Značná skupina referátov bola venovaná objektom typu RS CVn, ktoré stoja v popredí pozornosti stelárnych astronomov. Evolučne sa tieto objekty nachádzajú tesne pred prvou výmenou hmoty. Je pozorovaná výrazná aktivita u zložky, ktorá sa blíži k Rocheovej hranici. Boli diskutované fotometrické zmeny na svetelných krivkách, zmeny period, chromosférická aktivita, škvrny a koróny týchto hviezd.

Hľadaním dvojhviezd v planetárnych hmlovinách sa zaoberal R. Mendez. Ukázal, že z 11 hviezd sú 4 kandidáti na orbitálny pohyb. Vznik planetárnej hmloviny ako dôsledok vývoja jednej zo zložiek dvojhviezdy by teda mohol byť dosť častým javom.

Účastníci sympózia z ČSSR predniesli tieto referáty: S. Kříž o štruktúre plynného disku RX Cas a D. Chochoł o dvojhviezdnej povahe symbiotickej hviezdy V 1329 Cygni.

D. Chochoł

Práce publikované v Bulletinu čs. astronomických ústavů  
Vol. 30 (1979), No 4

Pohyby geostacionárních družic způsobené harmonikami prvního řádu  
M. Burša, Z. Šíma, Astron. ústav ČSAV, Praha

Autoři vysvětlují vliv posunu hmotného středu Země vůči rotační ose Země (pro daný okamžik) na librační pohyby stacionární družice. Zrychlení v délce způsobené tímto posuvem může být absolutně větší než zrychlení způsobené trojosostí Země.

- pan -

Model albeda Země pomocí sférických harmonik  
L. Sehnal, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Hodnoty zemského albeda, odvozené Lálou (1978) z měření družice D-5-B jsou opraveny o vliv ledové pokrývky na pólech a analyzovány pomocí sférických harmonických funkcí. Jsou vypočteny hodnoty koeficientů a vykresleny isočáry pro letní a zimní model. Výsledky jsou porovnány s měřeními získanými družicí Tiros 7.

- aut -



#### **Analýza změn sklonu dráhy družice Interkosmos 10**

**L. Sehnal, J. Klokočník, Astron. ústav ČSAV, Ondřejev**

S použitím dráhových elementů NASA, které byly k dispozici během skoro celé existence družice IK 10 na dráze, je z variací sklonu dráhy určena rychlost rotace vysoké atmosféry a lineární kombinace koeficientů (lumped koeficientů) 15., 29., 30. a 31. řádu.

- aut -

#### **Rezonance 15. řádu družice Interkosmos 11 (analýza sklonu dráhy)**

**J. Klokočník, Astron. ústav ČSAV, Ondřejev**

Z rezonančních změn sklonu dráhy Interkosmu 11 v období rezonance 15. řádu (15/1) jsou vypočteny lineární kombinace koeficientů (lumped koeficientů) 15. a 30. řádu. Poněvadž rezonanční efekt byl velmi výrazný a data dosti přesná, mohly být získány nejpřesnější výsledky ze všech družic Interkosmos dosud pro tento účel analyzovaných. Výsledky jsou důkladně porovnány s výsledky z dráhových rezonancí od jiných autorů a s modely Země.

- aut -

#### **Fotografické údaje o bolidu Brno (EN 140-977, Sep. 14, 1977)**

**Z. Ceplecha, J. Boček, M. Ježková, Astron. ústav ČSAV, Ondřejev**

V práci se publikují geometrické, dynamické a fotografické údaje o bolidu Brno, který byl vyfotografován na devíti stanicích. Kromě toho autoři uvádějí hlavní rysy programu FIRBAL.

- pan -

#### **Pozorování meteorického reje Orionidy na velké základně**

**P.B. Babadžanov, R.P. Čebetarev, Astrofyz. ústav AV Tadžické SSR, Dušanbe**

**A. Hajduk, Astron. ústav SAV, Bratislava**

Autoři analyzují počet čelních ozvěn získaných pomocí radarů v Ondřejově a v Dušanbe v době aktivity Orionid 1975.

- aut -

#### **Vliv šumu na přesnost měření amplitudy radarových čelních ozvěn meteorů**

**V. Novotný, Astron. ústav ČSAV, Ondřejev**

Zkoumá se vliv šumu na přesnost uvedených měření pro signál odražený od meteorické stopy. Pomocí poměru amplitud signálu a šumu se odvozuje kritérium pro určení disperze měřené amplitudy signálů.

- pan -

#### **Výpočet profilů čar ve dvojhvězdách s přenosem hmoty**

**Z. Šíma, Astronom. ústav ČSAV, Praha**

Autor odvozuje poloanalytickou metodu pro výpočet profilu spektrální čáry v modelu těsné dvojhvězdy, přičemž se bere v úvahu vliv plynného oblaku odvozený za předpokladu přenosu

hmoty. Navrhuje se metoda pozorování založená na porovnávání profilů získaných šasevě symetricky vůči středu zatmění dvojhvězdy.

- pan -

Seznam identifikovaných čar a radiální rychlost Ap hvězdy CQ UMa  
Z. Mikulášek, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Brno

Identifikace se týkala čar z intervalu 380 - 460 nm. Ve spektru byly hlavně čáry odpovídající Fe I, Cr I, Fe II, Cr II a Ti II. Radiální rychlost odvozená z 9 desek byla (-4,1±0,5)km/s.

- pan -

Určení slunečního koronálního magnetického pole během rádiového vzplanutí II. typu

M. Karlický, A. Tlamicha, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Tato práce je příspěvkem k měření magnetického pole ve sluneční koruně, a to v prostoru nad aktivní oblastí. Je zde určeno magnetické pole z šesti vzplanutí typu II naměřených v pásmu 70-250 MHz na ondřejovské observatoři. K určení magnetického pole jsou použity metody vyplývající z teorií vzplanutí II. Také je zde odhadován vliv pohybu koronálního prostředí na určení hodnot magnetického pole.

- aut -

Hledání dlouhodobých světelných změn V 1357 Cyg/Cyg X-1

R. Hudec, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Fotografické hvězdné velikosti uvedené hvězdy (která je optickou složkou rentgenového zdroje Cyg X-1) se měřily z 1215 desek získaných v letech 1928-77. Bylo zjištěno, že v uvedeném období nedošlo v optickém oboru k žádným změnám, jejichž amplituda by byla větší než 0,2 hv. velikosti.

- pan -

Reční oscilace posunu skvrn nalezené V.F.Čistákovem jakožto důsledek nepřesných hodnot  $I$  a  $\Omega$

J. Tuominen, Observatory and Astrophys. Laboratory, Univ. of Helsinki

Budeme-li uvedené oscilace vysvětlovat jakožto důsledek nepřesností v určení sklonu slunečního rovníku ( $I$ ) a délky výstupného uzlu ( $\Omega$ ), bude muset být  $\Omega$  o  $3^\circ$  větší a  $I$  o  $3^\circ$  menší. Existence takových chyb se zdá být nepravděpodobnou.

- pan -

Práce publikované v Bulletinu Čs. astronomických ústavů  
Vol. 30 (1979), No 5

Analýza a interpretace kvaziperiodické struktury rádiových vzplanutí IV. typu

M. Pračka, M. Karlický, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov

Tato práce analyzuje rádiové vzplanutí typu IV (s kvazi-periodickou strukturou), pozorované 3. července 1974 ve frekvenčním pásmu 270 až 470 MHz rádiovým spektrogramem ondřejovské observatoře. Vzplanutí pravděpodobně vzniklo v komplikované magnetické struktuře aktivní oblasti McMath 13043 po protěnové erupci. Ke zpracování jevu bylo použito metod spektrální analýzy a filtrace signálů. Výsledky jsou diskutovány z hlediska statistické věrohodnosti. Zjištěné periody intenzitní modulace vzplanutí jsou interpretovány v uvažovaném modelu jako periody generace a urychlování svazků elektronů v X-typu magnetické konfigurace.

- aut -

Statistická analýza šumových bouří na 260 MHz a radiových záblesků na 29,5 MHz během 20. slunečního cyklu

J. Šuk, Lidová hvězdárna, Úpice

Bylo provedeno statistické vyšetřování šumových bouří pozorovaných na ondřejovské observatoři na frekvenci 260 MHz v období 1965-1976. Jsou udány měsíční počty šumových bouří, jejich průměrné denní frekvence pro jednotlivé šumové bouře a vyšetřováno četnostní zastoupení jednotlivých typů v různých fázích slunečního cyklu. Časový chod četnosti šumových bouří byl porovnáván s výskytem radiových záblesků slunečního pávedu, pozorovaných v téže časovém období na frekvenci 29,5 MHz na observatoři Úpice. Vzájemná korelace je pro většinu vyšetřovaného období poměrně nízká s výjimkou období okolo r. 1974, kdy byla pozorována mimořádně vysoká aktivita jak u šumových bouří na 260 MHz, tak i u radiových záblesků na 29,5 MHz.

- aut -

Nakloněné spektrální čáry v ondřejovských spektrech protuberancí  
V. Ružájak, Observatoř Hvar, Fakulta geodézie University Zagreb

Práce se zabývá celkovým vyhodnocením ondřejovských spekter protuberancí, a to z hlediska nakloněných čar, které indikují buď spirální nebo rotační pohyb. Práce dále hodnotí výskyt nakloněných spektrálních čar v závislosti na typu protuberance a filamentu.

- JK -

Porovnávání rezonančních drah

1. Některé teoretické závěry

P. Andrlé, Astron. ústav ČSAV, Praha

Vychází se z potenciálu uvnitř rotačního elipsoidu, k němuž je přidán rušící člen  $2\beta\xi^2z^2$ . Druhé a třetí přiblížení formálního "třetího" pohybového integrálu se odvozuje v obecném případě. Odlišné vyjádření tohoto integrálu je nalezeno pro jednu hodnotu rezonancí (poměr mezi pohybem vůči osám  $\xi$  a  $z$ ), pro niž jsou odvozeny i teoretické invariantní křivky a hranice oblasti, ve které se dráha nalézá.

- aut -

Přesnost převrácených hodnot velkých polícos kometárních drah  
L. Kresák, Astron. ústav SAV, Bratislava

Na základě dnes nejspolehlivějšího materiálu (Marsden) se autor zabývá přesností uvedené veličiny, která charakterizuje původ komet (staré a nové). Práce obsahuje důležité závěry, které mají nejen kosmogonický význam, ale jsou důležité i pro praktické sledování těchto těles.

- VG -

Zonální větry ve výšce 95 km a radarové pozorování čelních ozvén meteorů

G. Cevolani, Institute of Atmospheric Physics, Bologna  
A. Hajduk, Astron. ústav SAV, Bratislava

Radarové pozorování čelních ozvén z Budrio (Itálie; 44° N, 12° E) z období II./76 - I./77 sloužila k určení zonálního větru v 95 km. Počet velmi hustých ozvén se zmenšuje na 1/2 i méně v době maximální rychlosti větru.

- pan -

Deset let od objevu symbiotické proměnné hvězdy V 1329-Cyg (= HBV 475)

J. Grygar, Astron. ústav ČSAV, Ondřejov  
L. Eric, D. Chochol, Astron. ústav SAV, Tatranská Lomnica  
A. Mammano, Asiago Astrophys. Obs., University of Padova

V práci je uveden stručný přehled fotometrických a spektroskopických poznatků o uvedené hvězdě od roku 1891. Hvězda vzplanula roku 1964 a roku 1969 bylo objeveno výrazné červené a ultrafialové kontinuum spolu s dovolenými i zakázanými jasnými čarami. Všechny fotometrické údaje potvrzují názor, že hvězda je zakrytovou proměnnou skládající se z rudého obra třídy M 5 II a z velmi horké hvězdy; hmotnosti složek jsou 25 a 1 $\odot$ .

- pan -

## Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

Zprávy o činnosti odborných sekcí ČAS v I. pololetí 1979

Na 8. zasedání ÚV ČAS, jež se konalo dne 22. června 1979 v Praze, byly předneseny zprávy o činnosti sekcí, z nichž vyjímáme nejpodstatnější body:

1. Astronautická sekce (předseda dr. P. Lála, CSc., Ondřejov)

Pokračovala amatérská pozorování přeletů družice Interkosmos 17 s čs. laserovými odražeči na palubě. Přípravuje se

program experimentálního snímkování stacionárních družic.

## 2. Časová a zákrytová sekce (Ing. L. Webrová, CSc., Praha)

Byla započata příprava dat pro výpočet efemeridového času ročníků 1966-1968 a studují se možnosti měření okamžiku zákrytu optickým mikrometrem.

## 3. Elektronická sekce (Ing. K. Jehlička, Brno)

Ve spolupráci s brněnskou pobočkou ČAS a Hvězdárnou a planetáři M. Kopernika v Brně byla v březnu uspořádána konference o použití výpočetní techniky v astronomii, již se zúčastnili zástupci všech hlavních astronomických pracovišť ČSAV a hvězdáren. Tím byl položen základ pro budoucí spolupráci a vzájemné konzultace zainteresovaných odborníků.

## 4. Historická sekce (dr. Z. Horský, CSc., Praha)

Členové sekce se zabývali studiem pražských astronomických památek a záchranným výzkumem na archeologické lokalitě v Bučanech u Leopoldova na Slovensku. Na podzim se plánuje seminář.

## 5. Měsíční a planetární sekce (ing. A. Růkl, Praha)

Členové předsednictva se věnovali popularizaci nových poznatků o Jupiteru, získaných sondou Voyager 1. Pokračovala práce na terminologickém slovníku a do tisku byla odevzdána mapa Marsu, kterou vydá Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy jako zajímavý náklad v nakl. Kartografie.

## 6. Meteorická sekce (prof. M. Šulc, Brno)

Pokračovalo zpracování expedicí z r. 1972-73 (simultánní optická a radiová pozorování meteorů). Výpočetní programy se převádějí na počítač Asú ČSAV. První část zpracování byla přijata do tisku (BAC). Byl uspořádán 18. celostátní meteorický seminář v Brně a v návaznosti na něj schůze předsednictva sekce. Semináře se zúčastnilo 65 osob a předneseno bylo 14 referátů, jejichž sylaby byly rozmnoženy cyklostylem. Zpracovávají se materiály z expedicí z r. 1971 a 1964 (pravděpodobnost spatření teleskopických meteorů). Pokračuje základní zpracování pozorování získaných v Brně.

## 7. Optická sekce (Ing. J. Kolář, Praha)

Probíhal pravidelný kurs výroby astronomických zrcadel a poskytovaly se konzultace amatérským výrobcům dalekohledů. Sekce umožnila pracovníkům Tesly Hloubětín, aby si pod odborným dohledem vyrobili trojici rovinných zrcadel pro speciální účely.

## 8. Pedagogická sekce (dr. B. Onderlička, CSc., Brno)

Připravuje se konference o výuce astronomie s mezinárodní účastí, jež se bude konat v Brně ve dnech 19.-20.6.1980 a bude zaměřena především na aktuální problematiku výuky astronomie na středních školách. Hlavní problémy spojené s uspořádáním konference byly projednány na pracovní poradě předsednictva v dubnu v Brně.

### 9. Sekce pro pozorování proměnných hvězd (prof. O. Obůrka, CSc., Brno)

Byly sledovány vybrané soustavy těsných zákrytových dvojhvězd s cílem získat okamžiky minim. V pracovních skupinách v Brně a ve Vyškově se zpracovával pozorovací materiál a připravují se mapky okolí asi 50 zákrytových dvojhvězd. Minima se počítají na počítači ASÚ ČSAV. Přitom sekce úzce spolupracuje s Hvězdárnou a planetáriem M. Kopernika v Brně. Tato instituce společně s Hvězdárnou ve Valašském Meziříčí připravila 12. celostátní seminář o výzkumu proměnných hvězd v červnu v Gottwaldově, na němž přednášeli vesměs členové sekce.

### 10. Sluneční sekce (Dr. L. Křivský, CSc., Ondřejov)

Řada pozorovatelů se podílí na službě FOTOSPEREX pro potřebu sestavování týdenních předpovědí sluneční činnosti předsedou sekce. Předpověď je pak předávána prostřednictvím ASÚ ČSAV řadě institucí u nás i v cizině. Byly poskytnuty konzultace pozorovatelům, zejména v souvislosti se slunečním seminářem v dubnu v Prešově. Rutinní pozorování a jejich vyhodnocování se provádí průběžně.

### 11. Stelární sekce (Dr. P. Mayer, CSc., Praha)

Sekce uspořádala 9. celostátní konferenci o stelární astronomii v březnu v Praze. Zúčastnilo se jí na 40 odborníků z celé republiky, kteří vyslechli celkem 25 referátů. Svlaby referátů byly rozmožněny a rozdány účastníkům při registraci předem. Dr. Mayer požádal s ohledem na své pracovní zatížení o zproštění funkce předsedy sekce. Na jeho místo jmenovalo předsednictvo ČAS Dr. P. Koubského, CSc. z ASÚ ČSAV v Ondřejově. Příští konference se bude konat v r. 1980 na Slovensku.

### 12. Knihovní rada (Dr. Z. Horský, CSc. Praha)

Přemístění méně používaných knih z místnosti sekretariátu ČAS v Praze a jejich deponování v knihovním skladu ASÚ ČSAV nepokročilo z technických důvodů (nebyl možný odvoz na pracovišti v Ondřejově). Rada očekává, že tato práce bude obnovena v II. pololetí.

(Na základě podrobných zpráv předsedů sekcí sestavil J. Grygar)

### 18. meteorický seminář

Ve dnech 23. - 25. března 1979 se konal v Brně celostátní seminář o meteorické astronomii. Tento seminář lze charakterizovat vysokou účastí mladých amatérů, ale bohužel také malým počtem profesionálních pracovníků. Jejich referátům byla věnována první polovina semináře (pátek odpoledne a sobota dopoledne). Dr. Vladimír Padevět přednášel o nových přístupech k fyzikální teorii meteorů, zvláště z hlediska aerodynamiky a termodynamiky. Jeho referát měl název: "Fyzikální teorie meteorů pro mírně pokročilé". K aerodynamickému pohledu na meteor

se vrátil také Dr. Jaroslav Rajchl v referátu "Od otevřených (přes meteory) ke sdruženým systémům", ve kterém představuje přeměnu energie při meteorickém jevu jako děj otevřený s přeměnou energie nejen v práci, ale i v disipaci. Radarovým pozorováním vývoje meteorických stop se zabýval Dr. Anton Hajduk v referátech "Účinek zonálních vetřov na frekvenciu dlhotrvajících ozvien meteorov" a "O pohybe odrazevého centra meteorickéj stopy na základě vizuálno-radarových koincidenceí". Obě práce budou publikovány v BAC. V této části semináře referoval ještě Dr. J. Štolh na téma: "Speradické meteory".

Druhá polovina semináře byla věnována pozorování a pozorovacím programům. Některými výsledky pozorování v roce 1966 se zabýval Vladimír Znejil ve svém referátu "Určení strmosti luminesitní funkce Perseid metodou přímé redukce". Výsledky pozorování se zabýval také Miroslav Šulc, který přednášel na téma: "Závislost pravděpodobnosti spatření meteoru na magnitudě". Příspěvek vyšel v Kosmických rozhledech 3/1979. "Meteorický roj v Pegasid" se jmenoval referát Miroslava Zajdka o možném objevu nového meteorického roje. Velký ohlas vzbudil referát Jindřicha Šilhána "Pád ledového balvanu v Velké Bíteši na začátku 70. let" o dopadu hmoty neznámého původu na naše území. Tento referát byl rovněž otištěn v Kosmických rozhledech 3/1979.

O novém programu pozorování meteorů, celostátně doporučeném pozorovacím skupinám, referoval Miroslav Šulc. "Návod na pozorování vizuálních meteorů" vyjde také jako zvláštní číslo Zpráv Hvězdárny a planetária MK v Brně. Moderní zapisovací stolek, splňující i nejnáročnější požadavky při pozorování, předvedli Vlastimil Bílek, Vladimír Homola a Miroslav Šulc. O zkušenostech meteorické sekce v Brně s novým způsobem získávání kvalitních pozorovatelů přednášeli Jaroslav Mazurkiewicz a Miroslav Zajdák v referátu "Metodika zácviku nových pozorovatelů". O pozorování meteorů v Československu v uplynulém období se účastníci semináře dověděli z referátu J. Humenanského "Rádianty meteorických rojů, pozorovaných v r. 1977/1978 skupinou v Prešově" a ze zpráv o činnosti meteorických skupin.

Seminář končil hlavní diskusí, ze které vyplynulo několik důležitých závěrů:

- Základním celoročním pozorovacím programem je pozorování slabých teleskopických meteorických rojů. Vedlejším programem je vizuální pozorování upravenou metodou nezávislého počítání.
- Je žádoucí zorganizovat setkání vedoucích skupin, které se rozhodnou pozorovat vizuálně.
- Účastníci semináře se dohodli na sběru informací o přelletech bolidů. Informace se zasílají Dr. Z. Cepelchovi do Ondřejova.
- Mikroexpedice se doporučují pouze za účelem intenzivního pozorování v rámci základních programů, dále ve funkci misí k začínajícím skupinám, event. k odzkoušení nových metod po technologické stránce.
- Zpracovaná amatérská pozorování lze publikovat ve sborníku Meteor Reports (red. D. Očenáš), dále Kosmických rozhledech a Pracích Hvězdárny a planetária MK v Brně.

- Standardizované postupy zpracování meteorických pozorování je nutno vydat; je třeba určit způsob vydání.
- Zájemcům o kreslení Gnomonického atlasu budou poskytnuty informace technického rázu i podklady.

Příští seminář uspořádá Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně v jarních měsících roku 1980.

M. Zajdák

V období mezi volebními shromážděními ČAS (1976-1979) zemřeli naši členové:

Čestní členové

prof. Alois Peřina  
Josef Klépešta  
prof. Vilém Gajdušek  
Ing. Jan Šimáček  
Jindřich Zeman  
prof. Dr. Emil Buchar

Rádní členové

Jan Franta  
Ing. Soběslav Jakubička  
Ing. Bohumil Kořínek  
Doc. Jiří Marek  
prof. Vladimír Petr  
Dr. Ludvík Souček  
Ing. František Svěrák

mimořádní členové

Vanda Adérová  
Marie Černíková  
Jan Čítek  
Karel Hanzal  
Ing. Rudolf Chumchal  
Jan Jankovský  
Josef Kašpar  
František Liška  
Václav Piskáček  
František Svoboda  
arch. František Šotola



Skláníme se s úctou před jejich památkou.

20. září 1979 zemřel v Příbrami ve věku 78 let nositel Řádu práce prof. RNDr. Emil Buchar, DrSc., člen koresp. CSAV.

Profesor E. Buchar byl vedoucím Astronomické observatoře ČVUT v Praze, v r. 1948 se stal děkanem a později byl několik let vedoucím katedry vyšší geodézie, astronomie a základů geofyziky. Jako náš přední astronom patřil k nejaktivnějším členům Čs. astronautické komise a Mezinárodní unie pro výzkum meziplanetárního prostoru. Vynikl svými pracemi v oboru geodézie a nebeské mechaniky. Těžiště jeho práce bylo v určování zeměpisných souřadnic cirkumzenitělem. V oboru astrodynamiky a nebeské mecha-



niky družic dosáhl prof. E. Buchar v celosvětovém měřítku priority v určení polového zploštění zemského tělesa.

Při své intenzivní vědecké činnosti se prof. Buchar věnoval i činnosti pedagogické, v níž spatřoval hlavní těžiště své práce. Vychoval čs. vědě řadu úspěšných vědeckých pracovníků.

Naše věda ztrácí v zesnulém významného badatele a učitele, který veškeré své síly do posledního okamžiku věnoval poznání vesmírných těles. Výsledky jeho práce jsou trvalým přínosem pro naši i světovou vědu.

Jeho přátelé a žáci hluboce želí jeho odchodu.

6. oktobra 1979 zemřela ve věku 63 rokov RNDr. Ľudmila Pajdušáková, CSc, nositeľka Radu práce.

RNDr. Ľ. Pajdušáková, CSc. pracovala na Astronomickom ústave SAV od 1.7. 1944. Už koncom mája 1946 objavila prvú kométu, ktorá nesie jej meno. K tomuto jej prvému objavu pribudli neskôr ďalšie štyri. Pozdejšie sa preorientovala na výskum Slnka a jeho aktivity. Od 16.7.1958 do 31.3.1979 bola riaditeľkou Astronomického ústavu SAV. Má zásluhu na zapojení ústavu do programu Interkozmos. Popri svojej vedeckej činnosti mnoho času venovala politickej, politicko-výchovnej a verejnej činnosti.

V zosnulej stráca československá astronómia svoju významnú predstaviteľku, ktorá svojou vedeckou, organizačnou a popularizačnou činnosťou sa významne zaslúžila o rozvoj astronomie najmä na Slovensku.

Bohumil Bílek zemřel

Redaktor a odborný publicista Bohumil Bílek patřil bezpochyby k nejosobitějším a nejpopulárnějším pražským žurnalistům. Jeho pestré životní osudy by docela jistě mohly posloužit za námět pro román; z redaktora Bílka přímo vyzařovalo kouzlo osobnosti, jež si mnohé protrpěla a promyslela, aby dospěla nakonec k sebeironizující moudrosti ocenované každým, kdo měl to štěstí se s Bílkem setkat nebo s ním spolupracovat.

Mnoho čtenářů našeho předního populárně-vědeckého měsíčníku Vesmír si jistě ani neuvědomovalo, jak podstatně se Bohumil Bílek zasloužil o výrazný a nenapodobitelný profil tohoto časopisu. Bílek nutil a trpělivě přesvědčoval autory - většinou renomované vědce - aby psali své příspěvky srozumitelně, čtivě a chytře. "Váš článek musí být sestaven tak, aby si jej se zájmem dočetla do konce chytrá a hezká medička z I. ročníku" - to byla první rada, kterou jsem od něj slyšel při svém debutu ve Vesmíru.

Jeho široká erudice, vynikající znalost cizích jazyků i redakčního řemesla a schopnost překonávat bariéry nedůvěry mezi vědci - slovatnými odborníky - přímo předurčily Bohumila Bílka k tomu, aby šéfoval kongresovému deníku v době konání

XIII. valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie v Praze v r. 1967. K této akci přistupoval Bílek s nesmírnou zodpovědností - redakce zasedala a připravovala materiály, rozhovory a ankety už s půlročním předstihem. Během kongresu pan Bílek snad ani chvíli nespal; v poledne organizoval (a často za nepřítomné vědce bezvadně improvizoval) tiskové konference pro novináře, odpoledne sháněl čerstvé materiály pro zítřejší číslo, večer proháněl členy redakční rady na schůzích a potom odešel do tiskárny, kde setrval až do časných ranních hodin, kdy nové číslo "Nuncia" začala chrlít rotačka. A ráno už jsem měl od něj ve schránce vzkazy, co je třeba zachytit, komentovat, u čeho být. Těch 10 dnů pražského kongresu - to byl koncert vědecké žurnalistiky - a tuto práci ocenili jak astronomové, tak zejména novináři; nikdy předtím se jim nedostalo tak podrobných, rychlých a srozumitelných informací o vrcholném zasedání vědecké společnosti. Už z toho důvodu nelze na Bohumila Bílka zapomenout.

On sám si právě v souvislosti s pražským kongresem natrvalo uchoval zvláštní náklonnost k astronomii a k astronomům. Rádi jsme se s ním setkávali i po jeho odchodu do pensie. V té době se začal soustavněji zabývat problémy ochrany životního prostředí; činil tak na úrovni, na jakou jsme byli u něho zvyklí, a ještě navíc stačil kolem sebe šířit pohodu a životní optimismus. Odešel nečekaně, jakoby nám nechtěl působit dlouhou zármutek. Žil osaměle, ale rozdával se všem a tak v nás všech z něj něco zůstává.

J. Grygar

## ZAHRA NIČNÍ NĀVŠTĚVY

### Zahran iční návštĚvy na AsŮ ŤSAV v 1. pololetí 1979

Dr. A. V. Abramjan	SSSR	29. 1.	Studijní pobyt ve stelárním odd.
	Bjurak.obs.	28. 4.	
Dr. E. Apostolov	BLR	20. 5.	Práce na tématu "Fyzika ionosféry a Vztahy Slunce-Země"
	Sofia	4. 6.	
Dr. J. L. Bougeret	Francie Paříž, Meudon	16. 5.	Studium radioastronomie ve slunečním odd.
		23. 5.	
Dr. V. Getman	SSSR Dušanbe	11. 6.	Studijní pobyt. Téma: "Meteorická hmota"
		12. 7.	
Dr. N. Grubič	Jugoslávie obs. Čolyca	2. 4.	Studijní pobyt ve stelárním oddělení
		12. 4.	
Mgr. M. Kowalski	Polsko Varšava	16. 3.	Pozorování u 2m dalekohledu
		16. 4.	

Ing. V. Krajčev	BLR Sofia	2. 4. 30. 4.	Pozorování ve stelárním oddělení
Dr. G. S. Kurbasovová	SSSR Simeiz (Krym)	9. 4. 18. 4.	Studijní pobyt v rámci spolupráce Interkosmos
Dr. M. Meinig	NDR Potsdam	22. 1. 27. 1.	Studijní pobyt v odd. DSS
Dr. N. N. Morozov	SSSR Alma-Ata	28. 6. 21. 9.	Studijní pobyt ve slunečném odd.
Prof. E. Müllerová	Švýcarsko Ženeva	20. 4. 23. 4.	IAU-organizační záležitosti
Dr. N. Nevak	Jugoslávie Záhřeb	7. 6. 6. 7.	Pozorování ve slunečném odd.
Dr. L. Nowakowski	Polsko Torun	12. 1. 25. 1.	Konsultace ve stelárním odd.
Dr. J. Oxenius	Belgie Brusel	2. 4. 7. 4.	Konsultace ve stelárním odd.
Prof. V. Petkovič	Jugoslávie Záhřeb	24. 4. 30. 4.	Konsultace věd. programu a otázek spolupráce
Dr. G. Felnitzky	Rakousko Víden	14. 5. 20. 5.	Fotografování jasných bolidů
Dr. S. Urpo	Finsko Helsinky	15. 2. 22. 2.	Zpracování radioastronomických pozorování Slunce
Ing. I. Vince	Jugoslávie Bělehrad	10. 5. 27. 5.	Studijní pobyt ve slunečném odd.
Dr. R. Ziener	NDR Tautenburg	31. 5. 4. 6.	Studijní pobyt ve stelárním odd.

## NOVÉ KNIHY

Chemie, fyzika a astronomie. Praha 1978, 375 stran, velký počet barevných i nebarevných ilustrací, 110 Kčs. Vyd. Albatros.

Snahou nakladatelství Albatros bylo zprostředkovat mladému čtenáři základ znalostí umožňujících ucelený přehled o třech vědních disciplínách, umožnit mu, aby si doplnil své školní vědomosti a našel v této knížce odpověď na své pochybnosti z oblasti chemie, fyziky a astronomie. Na každé straně této knihy je několik ilustrací či dokumentujících fotografií, které jsou většinou velmi názorné nebo zajímavé.

Knihou svou úpravou skutečně působí velmi přitažlivě, má však jedno velké ale. Jde totiž o překlad (přeložil Jozef Braun),

pořísený z anglického originálu, který vyšel v Londýně v r. 1960! Je ovšem třeba říci, že kapitola Astronomie byla doplněna Dr. P. Andriem a Dr. I. Haverlíkem, takže se čtenář může alespoň "z rychlíku" seznámit i s bouřlivým rozvojem astronomie a kosmické fyziky v posledních dvaceti letech. Autoři dodatku měli však bohužel vzhledem k dané grafické úpravě knihy k dispozici jen velmi omezený počet stran (tento prostor vznikl vypuštěním některých částí starého textu).

Původní text však působí místy nápadně zastarale. Na str. 25 se např. tvrdí, že známe devět Jupiterových měsíců, i když na str. 298 je tabulka (dodaná Dr. Andriem v rámci dodatku), kde je již vyjmenováno všech 13 známých Jupiterových měsíců. Na str. 20 se tvrdí, že lidé zatím znají 103 přirezených a uměle vyrobených prvků. Přitom 104. prvek - kurčatovium byl objeven v Dubně skupinou akademika Flerova v r. 1964, 105. prvek v r. 1970, 106. v r. 1974 a 107. v r. 1976.

Ve fyzikální části jsou v kapitole elektronika ukázána zapojení s diodou, triodou, v souvislosti s mikrofonom a jeho zapojením je zmíněna tetroda a na str. 203 se dokonce hovoří o použití pentody jako "misíci elektroniky". Čtenář by však marně hledal zmínku o tranzistorech nebo integrovaných obvodech. Podobně pojmy laser nebo hologram v knize chybějí.

Je jistě pravda, že dostatečně "rýpavý čtenář" by mohl ke každé knize o chemii, fyzice či astronomii (i s daleko větším rozsahem) vždy nalézt některý z důležitých pojmů dnešní vědy, který není v knize zachycen. U recenzované knihy je však její neaktualnost přímo nápadná. Zkrátka, knížka by to byla pěkná, kdyby vyšla alespoň o deset let dříve.

M. Šidlichovský

Cambridge - Enzyklopädie der Astronomie (vydavatel S.Mitton),  
Urania - Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1978, 481 str. + rejstřík,  
Kčs 310,-.

Knihla je překladem anglického originálu "The Cambridge Encyclopaedia of Astronomy", který vyšel v roce 1977 v Londýně. Byla napsána skupinou 16 vysokoškolských učitelů z Velké Británie, USA a Kanady, a jak již z názvu lze očekávat, podává přehled našich znalostí o vesmíru formou dnes velmi vyhledávanou - totiž stručnou, nicméně přesnou a přístupnou. Ve 23 kapitolách se postupně popisuje hvězdný vesmír, sluneční soustava i svět galaxií, nechybějí ani kapitoly "Život ve vesmíru" a "Astronomie z kosmického prostoru". Knihu doplňuje počítačem kreslená mapa hvězdné oblohy zachycující objekty jasnější než 6,1<sup>m</sup>.

I když v knize nenajdeme (až na vzácné výjimky) matematické vzorce, neznamená to, že výklad je jen popsaný, bez ukázaní fyzikálních souvislostí. Výklad jde opravdu do hloubky a myslím, že si i profesionální astronom se zájmem pročte kapitoly pojednávající o objektech, jež nejsou středem jeho zájmu - jistě se dozví leccos nového. Pro naše amatéry je pak encyklopedie

opravdu jakými základním slovníkem, uvážíme-li, že obdobnou publikaci v češtině stále nemáme. A jak již ani jinak nemůže být u knih encyklopedického charakteru, kniha je doplněna řadou výtečných fotografií a skvělých grafů. Co grafických nápadů je rozseto v celé knize! A kvalitní fotografie černobílé a barevné, včetně snímků z družic a sond, obrazy objektů hvězdného světa v infračerveném, rádiovém i rentgenovém oboru spektra.

Jak autoři uvádějí, v knize je zachycen stav astronomického výzkumu k počátku roku 1977. Opravdu nechybějí například nová měření průměru planetek či fotografie Marsu a Venuše sondami Viking a Veněra. Jiné velké objevy z tohoto "kritického" období, kdy se kniha již utvářela do své konečné podoby, chybějí (např. objev anisotropie reliktového záření, zjištění Uranových prstenců apod.). Ale nechtějme nemožné - je přece skvělý úspěch, že tak obsáhlá a na přípravu náročná dílo vyšlo ještě v roce 1977, a že knihu dostáváme v překladu za pouhých dva roky po vydání originálu!

Encyklopedii astronomie lze všem zájemcům vřele doporučit. Pro mnohé není nemožná nepřekonatelnou překážkou, a také cena je vzhledem ke kvalitě a rozsahu knihy přijatelná. Jistě uvítáme na našem trhu i další astronomické encyklopedie a budeme moči srovnávat - laťka je však nasazena dosti vysoko.

Z. Pokorný

J. Grygar: Kapitoly z astronomie. 5. Kosmické rentgenové zdroje. Vydala Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně v květnu 1979. 16 stran

Až dosud neměli zájemci o astronomii a pracovníci lidových hvězdáren u nás k dispozici ucelenější přehled o kosmických rentgenových zdrojích vydaný v češtině. Výjimkou bylo jen několik málo článků v časopisech s omezenějším rozsahem. Přitom právě rentgenová astronomie je nejrychleji se rozvíjejícím odvětvím astronomie v našem desetiletí a na svém kontě má již celou řadu zásadních astrofyzikálních objevů. Vždyť právě pozorování v rentgenovém oboru spektra umožňují sledovat jiným způsobem nepřístupné objekty, jakými jsou černé díry a neutronové hvězdy. Přitom má rentgenová astronomie prudce rostoucí návaznost na astronomii optickou, protože počet známých rentgenových zdrojů se již blíží počtu 2000 a počet hvězd spolehlivě ztotožněných s rentgenovými zdroji přesahuje stovku, přičemž v rentgenové oblasti září i další vizuálně pozorovatelné objekty, jako např. galaxie, quasary, pozůstatky supernov ap.

Vydání sešitu věnovaného rentgenové astronomii je tedy třeba uvítat a současně je nutno vyzdvihnout i to, že ačkoliv jde o bezesporu fyzikálně dost obtížné téma, podařilo se je autorovi srozumitelnou formou velmi dobře podat. Přečtou si je tedy se zájmem i čtenáři bez hlubších znalostí matematiky a fyziky, kteří však po přečtení pochopí i to, jak a proč vůbec ve vesmíru rentgenové vysoko energetické záření vzniká. Ale nejen to, vždyť autor se v jednotlivých odstavcích zabývá i rentgenovými dvojhvězdami, polary, přechodnými zdroji, vybuchujícími

zdroji, pozůstatky supernov, ostatními galaktickými zdroji a extragalaktickými zdroji rentgenového záření. Stručně je pojednáno i o plánech na naši aktivní účast v rentgenové astronomii v rámci programu Interkosmos.

"Kosmické rentgenové zdroje" se tedy stanou nejen vhodným metodickým materiálem pro lidové hvězdárny a astronomické kroužky, ale i cennou literaturou pro ostatní zájemce o moderní astrofyziku.

R. Hudec

## REDAKCI DOŠLO

Vážená redakce,

prosím o uveřejnění následujícího příspěvku k diskusi o impaktu do oceánu.

Poznámka k poznámkám k příspěvku L. Krivského "Některé důsledky srážky planety se Zemí..." od Z. Pokorného

Pravděpodobnost srážky planety rozměru  $\sim 100$  km se Zemí jsem skutečně nepočítal v obavě, abych zbytečně nepublikoval čísla, která by byla vzdálená "zelenému stromu života". Když někdo počítá obdobné pravděpodobnosti např. pro výskyt planetárních systémů ve vesmíru a nebo pravděpodobnost života nebo civilizací ve vesmíru, pak to vyvolává jen dobrou náladu mezi posluchači (nebo čtenáři), což je též dobré, ale vědě to mnoho nového nepřinese. Předloženou teorii jsem založil na následujících faktech: 1. existuje řada impaktních kráterů na zemských kontinentech o průměru  $10^1 - 10^2$  km, které byly vytvořeny poměrně v nedávné minulosti historie Země (před  $10^1 - 10^2$  mil. let), kdy oceány již existovaly; 2. dovolil jsem si předpokládat, což je nejen velmi pravděpodobné, ale logické, že do oceánu muselo spadnout  $2/3$  počtu těles obdobných rozměrů, když jich spadla na kontinenty  $1/3$  a kdy již existovaly oceány. Z výše uvedených argumentů je zřejmé, že z hlediska oprávněnosti mé teorie o důsledcích impaktu do vodního bazénu jsem nemusel uvažovat o pravděpodobnostech pádu velkých těles na Zem (tuto problematiku přenechávám jiným odborníkům), a že nelze souhlasit s kol. Z. Pokorným, že jev je "velmi nepravděpodobný".

L. Krivský

Upozornění čtenářům: V článku v Kosmických rozhledech 2/1979, str. 98 nejsou uvedeny všechny důsledky a efekty uvažovaného impaktu. Přednáška bude publikována v rozšířeném rozsahu ve Sborníku Západomoravského muzea v Třebíči. Tam budou též přesnější údaje o hmotnosti tělesa a to  $10^{10} - 10^{16}$  tun (nikoliv  $10^8$  tun) a o velikosti přísunu vody nad troposféru, který bude činit  $\sim 10^{10}$  tun. Do výšek nad 20 km by exploze vyvrhla kolem  $10^8$  tun vody a vodní páry (uvedeno  $10^7$ ).

L. Krivský

## ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

### Zpráva

ze 14. schůze předsednictva ÚV ČAS, konané dne 1. 6. 1979.

Stěžejním bodem jednání 14. schůze předsednictva ÚV ČAS byla příprava 8. volebního shromáždění delegátů, které se bude konat ve dnech 28. a 29. září 1979 ve Valašském Meziříčí. Předsednictvo připravilo program Volebního shromáždění, návrh kandidátky nového Ústředního výboru ČAS a Ústřední revizní komise. Byla též ustavena komise, která předloží ÚV ČAS k projednání návrhy na čestné členství v ČAS. Dále byly projednány organizační záležitosti a přijetí dvou nových řádných členů ČAS.

M. Lieskovská

### Zpráva

z 8. zasedání Ústředního výboru ČAS ze dne 22. června 1979.

Toto zasedání se konalo v přednáškovém sále petřínské hvězdárny. Na programu byly zprávy o činnosti poboček a sekcí ČAS za I. pololetí, které přednesli prof. M. Sulc a Dr. Jiří Grygar, CSc. Zprávu o činnosti ČAS za I. pololetí přednesl prof. O. Hlad, zprávu o hospodaření Ing. V. Ptáček. Všechny tyto zprávy byly zasedáním ÚV jednomyslně schváleny. Revizní zpráva předsedy ÚRK Fr. Hřebíka o revizích pravidelně prováděných v sekretariátu ČAS byla ÚV ČAS vzata s povděkem na vědomí. Dalším bodem zasedání byla podrobná informace o přípravě 8. volebního shromáždění. Bylo konstatováno, že přípravné práce probíhají dobře a přítomní byli seznámeni s návrhem nové kandidátky ÚV ČAS a ÚRK ČAS. Předseda meteorické sekce ČAS předložil na zasedání návrh na udělení ceny Petra Brlky za rok 1978 Ing. Milanu Vlčkovi z Ostravy. Návrh na udělení ceny byl jednomyslně přijat.

M. Lieskovská

## VESMÍR SE DIVÍ

### Noční směny ve slunečním oddělení na obzoru?

"Z Jeny do Ondřejova

Berlín. - V závodě Carl Zeiss v Jeně v NDR začala montáž nového typu zařízení pro výzkum slunečního záření, které je určeno pro ondřejovskou observatoř Astronomického ústavu ČSAV. Na vývoji aparatury se podíleli čs. odborníci. Zařízení umožňuje s vysokou přesností analyzovat na základě spektrografických rozborů slunečního světla fyzikální pochody na povrchu

planet, které se pohybují v blízkosti Země. Další čtyři obdobná zařízení vyrobí podnik Carl Zeiss Jena také pro observatoře v dalších socialistických zemích."

Svebeda 19.2.1979

#### A co takhle zatopit (v) redakci?

"Nová částice: na Slunci je jí zima

Skupina odborníků, kteří sledují let americké kosmické sondy Voyager 1, oznámila, že v kosmu byly objeveny částice, jejichž teplota je asi stokrát vyšší než teplota povrchu Slunce. Sonda je zaznamenala ze letu mezi Marsem a Jupiterem. Tyto částice, jejichž teplota vysoko překračuje nejvyšší hranici zatím zjištěnou ve sluneční soustavě, byly velmi rozptýlené a sondou nepoškodily. Podle názoru vedoucího skupiny vědce S.M.Krimigise zřejmě pocházejí z jednoho z měsíců kolem Jupitera a pravděpodobně se skládají z vodíku, síry a kyslíku."

Mladá fronta, 12.VI.79

#### Zabít je málo

"Nová galaxie?"

Astronomové mají k dispozici fotografický hvězdný atlas, který vydala americká národní zeměpisná společnost, observatoř Palomar pod názvem Sky Survey (Obloha v přehledu). Tento atlas se stal podnětem pro skupinu vědců univerzity v Innsbrucku k hledání dosud neznámých nebeských těles. Na fotografických mapách atlasu jsou totiž viditelné hvězdy, které by jinak pouhé oko nezahledlo, neboť jsou v normálním pohledu více než milionkrát menší. Cílem bádání jsou "planetární mlhy". Jsou to údajně hvězdy, které jsou v konečném stádiu svého vývoje, spíš bychom řekli, že jde o umírající hvězdy. Ztratily při poslední přeměně své hmoty v energii velkou část svého objemu. Stalo se to tak, že vymrštily svůj obal způsobem viditelným i okem pozemšťana. Jiné objekty, které byly objeveny při zmíněném pátrání, jsou svitivě prašné a plynné mlhoviny, hvězdná tříšť a komety.

Zvlášť zajímavý jev, tzv. prstěncová galaxie, byl objeven v souhvězdí Bootes (má být viditelné 30. května) v severní obloze. Objevená prstěncová galaxie je přibližně tak velká jako naše známá Mléčná dráha, a je od Země vzdálena asi miliardou světelných let. Tuhle vzdálenost si lze sotva představit, jestliže paprsek světla urazí vzdálenost z naší planety na Měsíc za jedinou sekundu ... Nutno také upozornit, že souhvězdí pozorujeme v dávno minulém stavu, neboť, jak bylo řečeno, jeho jas k nám dorazil až za miliardou roků.

Prstěncové galaxie jsou soustředěny do kruhu, který utváří asi sto miliard hvězd. Známe jich zatím asi tučet. Ta, kterou objevili vědci z Innsbrucku, se vyznačuje mimořádně



zřetelnou prstěncovou podobou. Na nově objevené souhvězdí se nyní zaměřily observatoře i v jiných zemích, mezi nimi i v Effelsbergu u Bonnu, kde je umístěn radioteleskop o průměru jednoho sta metrů.

Povaha prstěncových galaxií byla dlouhou dobu neznámá. Teprve v poslední době sílí přesvědčení, že jde pravděpodobně o konečný produkt střetnutí dvou galaxií, které ovšem podle astronomů je v řeci nauky o vesmíru zcela mimořádnou událostí."

Práce, 7.5.79

### Oprava

V č. 2/1979 Kosmických rozhledů jsme v rubrice Vesmír se diví otiskli faksimile článku "Petřínská hvězdárna po padesáti letech" se záměnou hvězdárna-rozhledna. Článek byl uveřejněn v Přehledu kulturních pořadů v září 1978. Výkonný redaktor tehdy nevěděl, že tu došlo ke značně kurioznímu jevu. Spečívá v tom, že KR otiskly jeden z exemplářů, které byly otištěny před recensí a do normální distribuce se nedostaly, protože chyba byla před expedicí nákladu odstraněna. Pracovníci hvězdárny sami přelepovali chybné slovo ve čtyřiceti zbývajících chybných výtiscích, které hvězdárna rozesílala. Kosmické rozhledy se tedy přičinily o trochu absurdity, když:

- 1) rozmnožily 700 krát chybu, kterou pracovníci PIS a hvězdárny v Kulturním přehledu odstranili
- 2) vzpomněly přímo 50. výročí hvězdárny jen tímto způsobem, sice neotřelým, ale v tomto případě nepřilíš zdvořilým.

Uveřejňujeme opravený titulek (neboť další text je bez chyby) a část rubu obálky kulturního přehledu ze září 1978.

redakční kruh KR

## RŮZNÉ

Do údajů v rubrice "KR blahepřejí" se nám vloudily následující chyby:

M. Pospíšilová ... narozena 10. 2., nikoli 10.12.  
J. Rusý ... narozen 12. 8., nikoli 2. 8.

Viníka jsme nezjišťovali, postiženým se omlouváme.

redakční kruh KR

# 50 LET HVĚZDÁRNY NA PETŘÍNĚ 50

1928

1978



Petrínská hvězdárna po padesáti letech  
(1928-1978)

Tyto zprávy rozmnožuje pro svou vnitřní potřebu Československá astronomická společnost při ČSAV (Praha 7, Královská oboře 233). Řídí redakční kruh: vedoucí redaktor J. Grygar, výkonný redaktor P. Příhoda, členové P. Ambrož, P. Andrie, J. Bouška, Z. Horský, M. Kopecký, P. Lála, Z. Mikulášek, Z. Pokorný, M. Šidlichovský.

Technická spolupráce: M. Lieskovská, H. Holovská.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 31. října 1979

ÚVTEI - 72113

# OBSAH ROČNÍKU 1979

## ČLÁNKY

D.G.King-Hale: Třnové pole Země .....	137
S.Kříž : Teorie vývoje dvojhvězd .....	105
V.Padevšt : Největší tělesa vstupující do atmosféry Země a jejich paradox .....	1
Umění vědy - rozhovor s profesorem Johnem Archibaldem Wheelerem .....	59

## KR BLAHOPŘEJÍ

str. 146, 147	
Udělení Medailí Tadeáše Hájka z Hájku .....	22
Člen kor. L. Perek šedesátiletý .....	70

## Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVIŠŤ

BAC Vol. 29 (1978) No 6 .....	22
BAC Vol. 30 (1979) No 1 .....	83
2 .....	86
3 .....	118
4 .....	150
5 .....	152
Symposium o družicové geodézii, Recko 1978 .....	25
INTERKOSMOS o využití umělých družic v geodézii a ve výzkumu vysoké atmosféry .....	29
29. kongres Mezinárodní astronautický kongres .....	31
Vědomosti žáků z astronomie. 4. část .....	71
Práce Hvězd. a plan. M. Koperníka v Brně, č.21 a 22 ..	87
Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy .....	88
Výstava 50 let hvězdárny na Petříně .....	89
Seminář u příležitosti stých narozenin A.Einsteina ...	116
XVII. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie (Montreal, 14.-23.8.1979) .....	117
XVII. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie .....	147
Symposium IAU No 88: Tesné dvojhviezdy: pozorovanie a interpretácia .....	149

## Z ODBORNÉ PRÁČE ČAS

25 let činnosti meteorické sekce v Brně - čtvrtstoletí úspěchů a nesází .....	33
Slunce ve zdraví a nemoci .....	40
Zprávy o činnosti odborných sekcí ČAS v r.1978 .....	89
Závislost pravděpodobnosti spatření meteoru na magnitudě .....	121
9. celostátní konference o stelární astronomii .....	124
Zprávy o činnosti odborných sekcí v I. pololetí 1979 .	154
18. meteorický seminář .....	156

## ZAHRANIČNÍ NÁVŠTĚVY

tabulka .....	93, 160
---------------	---------

## NOVÉ KNIHY

P. Jakeš: Létavice a lunatici .....	42
V.A.Černogorová: Neklidné neviditelné .....	43
I. Zajonc, P. Ragas: Atlas súhvezdí .....	44
L. Souček: Tušení souvislosti .....	45
P.Příhoda: Kapitoly z astronomie. 4. Planeta Mars .....	47
Návod na pozorování meteorů .....	48
Meteorické správy .....	94
K.Pacner, M.Rebrov, O.Dufek: Devět dnů kosmických .....	95
J. Kleczek: Naše souhvězdí .....	96
Hvezdárska ročenka 1979 - predsa vyšla .....	126
Chemie, fyzika, astronomie .....	161
Cambridge - Enzyklopadie der Astronomie .....	162
J. Grygar: Kapitoly z astronomie. 5. Kosmické rentgenové zdroje .....	163

## REDAKCI DOŠLO

Jsme ve vesmíru sami? .....	49
K diskusi o popularizaci astronomie .....	97
Některé důsledky srážky planety se Zemí v předhisto- rické době. Impakt do vodního bazénu .....	98
Poznámky k příspěvku L.Křivského: Některé důsledky srážky planety se Zemí .....	101
Prehistorický kosmodrom .....	128
Pád ledového balvanu u Velké Bíteše na začátku sedmdesátých let .....	131
Poznámka k poznámkám k příspěvku L. Křivského "Některé důsledky srážky planety se Zemí".....	164

## NOVINKY Z ASTRONOMIE

Pluto má měsíc .....	101
----------------------	-----

## ORGANIZAČNÍ ZPRÁVY

Práce komise pro aktivizaci sekcí ČAS .....	55
Zpráva z 12. schůze předsednictva ÚV ČAS konané dne 24.11.1978 .....	56
Zpráva ze 7. zasedání ÚV ČAS konaného dne 15.12.1978 .....	56
Zpráva z 13. schůze předsednictva ÚV ČAS .....	102
Schůze předsedů poboček ČAS na Kletci .....	133
7. pracovní porada předsedů poboček .....	134
Zpráva ze 14. schůze předsednictva ČAS konané dne 1.6.1979 .....	165
Zpráva z 8. zasedání ÚV ČAS ze dne 22. června 1979 .....	165

## PROSLECHLO SE VE VESMÍRU

Proslechlo se v Karolinu .....	127
--------------------------------	-----

## VESMÍR SE DIVÍ

str. 56, 57, 103, 104

Výskum na hliněných nehou .....	135
Přesterečas v oslabení .....	135
Noční směny ve slunečním oddělení na obzoru? .....	165
A co takhle satelit (v) redakci? .....	166
Zabít je mále .....	166
<b>RŮZNÉ</b>	
Odešel RNDr. Jiří Mrázek, CSc. ....	42
V období mezi volebními shromážděními zemřeli naši členové ... - tabulka .....	158
Zemřel prof. RNDr. E. Buchar, DrSc., čl.kor. ČSAV .....	158
Zemřela RNDr. L. Fajdušáková, CSc. ....	159
Bohumil Bílek zemřel .....	159
Opravy: str. 167	
<b>OBSAH</b> .....	169





