

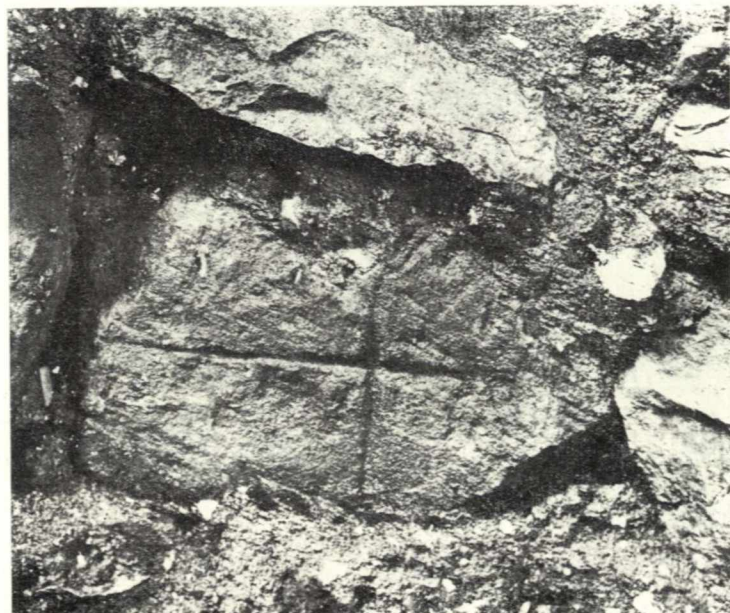
ŘÍŠE HVĚZD

ROČNÍK 70
CENA 2,50 Kčs

8|89



K ČLÁNKU JIŘIHO BAYE-
RA Levohradecká astro-
nomická památka, který
přinášíme v tomto čísle na
straně 149. Autor článku je
padesát let spolupracovní-
kem Archeologického ústa-
vu ČSAV v Praze a byl
účastníkem archeologic-
kého výzkumu Levého
Hradce v letech 1939 až
1941 a 1947—1954, spo-
lupracovníkem PhDr. Iva-
na Borkovského, DrSc., ve-
doucího výzkumu Levého
Hradce, Pražského hradu
a dalších významných kul-
turních památek.



Národní kulturní památka Le-
vý Hradec. Východní část ba-
rokizované gotické přístavby
kostela sv. Klimenta. Ve zdi-
vu opukový lomový kámen, po-
užitý z odbourané Bořivojovy
předrománské rotundy, a v se-
verovýchodní zdi usazené štěr-
binové okénko z její apsidy.

Foto: Jiří Bayer

Levý Hradec — základy levé
části apsidy Bořivojovy rotundy.
Opracovaný kámen z čer-
veného pískovce v podobě in-
fule — mitry s vyrytým dvoji-
tým křížem — odznakem světi-
cího biskupa Metoděje.

Foto: Stanislav Boloňský

K titulní straně:

Kvadrant z roku 1673 ve
staré pekingské hvězdár-
ně (založené v r. 1442) s ty-
pickými zdobnými prvky.

žeň objevů

1988

V současné době jsou pozorovány různé dlouhé segmenty (oblouky) u čtyř kup, a to A 370, Cl 2242-02, A 963 a A 2218. Červené posuvy galaxií v kupách jsou známy. avšak spektra ostatních oblouků se dosud nepodařilo získat. Konečně je znám případ kupy Cl 0500-24, kde se pozoruje rovná úsečka — patrně rovněž gravitačně deformovaný obraz něčeho podstatně vzdálenějšího. Souhrnně se zdá, že oblouky jsou projevy lepšího seřazení objektů podél zorného paprsku, než je tomu u klasických gravitačních čoček. V ideálním případě dokonalého seřazení bychom pozorovali úplný (Einsteinův) prsten. Dnes klasická Einsteinaova práce na téma gravitačního zobrazování vyšla v r. 1936 a sám autor tehdy správně usuzoval, že pravděpodobnost náhodného seřazení dvou bodových objektů (hvězd) podél jednoho zorného paprsku je praneopatrná. Již o rok později však upozornil F. Zwicky, že tato pravděpodobnost je vyšší pro plošné objekty, jimiž jsou galaxie. Právě o půl století později se tento odvážný předpoklad skvěle potvrdil a studium gravitačních deformací obrazů velmi vzdálených objektů se tak stává jednou nezávislým potvrzením obecné teorie relativity a jednak výtečným nástrojem ke studiu skryté hmoty a extrémně vzdálených objektů v pozorovatelném vesmíru.

M. Schmidt shrnul ve své slavnostní přednášce na XX. kongresu IAU v Baltimore současné názory na vznik a vývoj kvasarů. Doložil, že máme dnes dobré pozorovací důkazy o tom, že životnost kvasarů je omezena na interval $1 \div 2$ miliardy let. Jde tedy o jediné makroskopické objekty, na nichž lze zřetelně sledovat vývojové změny. Nejvíce kvasarů vznikalo v rané epoše vesmírného vývoje od 1 do 3 miliard let po velkém třesku. Proto má nejvíce kvasarů červené posuvy v rozmezí hodnot z od 2 do 3. V raném vesmíru byly totiž vzájemně vzdálenosti galaxií podstatně menší než dnes, takže i pravděpodobnost vzájemných

srážek galaxií byla vyšší. Srážka sama trvá $10^7 + 10^8$ let a je nejprve charakterizována ohřevem mezihvězdné látky a překotnou tvorbou masivních hvězd. V centru pronikajících se soustav vzniká kompaktní hvězdokupa, která se posléze gravitačně zhroutí na supermasivní černou díru. Akrece hmoty na černou díru je hlavním zdrojem energie kvasaru, jehož prachové obaly se posléze vypaří a kvasar „prohlédne“ v optickém a rádiovém oboru spektra. Když akrece hmoty na supermasivní černou díru skončí, kvasar vyhasne.

Tento vývojový scénář získal v nejnovější době významnou podporu objevem mimořádně **svitvých obřích infračervených galaxií**, které v infračerveném pásmu vydávají přes 90 % celkového elektromagnetického záření. Jejich úhrnný zářivý výkon dosahuje až 10^{40} W (galaxie **IRAS 09104+4109** v souhvězdí Rysa s červeným posuvem $z=0,442$). Podle A. Silanpää aj. obsahuje silně **proměnný kvasar OJ 287** dokonce dvě supermasivní černé díry s hmotnostmi 2.10^7 a $1.10^9 M_{\odot}$, obíhající kolem společného těžiště po vysoce výstředné dráze s periodou 9 let. Tím se dají vysvětlit kvaziperiodická zjasnění objektu s periodou 11,7 roku (objekt se od nás vzdaluje tak rychle, že se to projeví zdánlivým prodloužením periody). Z rozboru variací toku **kvasaru 3C-446** v letech 1964—1986 odvodili J. N. Bregman aj., že rozměry zdroje rostou s rostoucí vlnovou délkou elektromagnetického záření. Kvasar má v rentgenovém oboru průměr 10^{14} m, kdežto v rádiovém plných 10^{16} m. Konečně T. J. Courvoisier aj. zaznamenali počínaje únorem 1988 silné zvýšení proměnnosti klasického **blízkého kvasaru 3C-273** v souhvězdí Panny. Optické záblesky dosahují amplitudy $30 \div 40$ % a úhrnný zářivý tok kvasaru se během dnů mění v poměru až 1 : 2. Všechna tato pozorování jsou důležitým vodítkem při objasňování mechanismů uvolňování energie v těchto energeticky nejvýkonnějších objektech vesmíru.

J. H. Oort uvedl ve své slavnostní přednášce v Kjótu, že pro červený posuv $z=2,5$ vychází prostorová koncentrace kvasarů 2.10^4 krát vyšší než v našem bezprostředním okolí a odtud oběma směry klesá (pro $z > 3$ i pro $z < 2,5$). Podobně existence nadkup galaxií svědčí o silné nehomogenní stavbě vesmíru, v němž dominují plošné i vláknové útvary, tvořené nadkupami, a dosahující nezřídka rozměrů řádu stovek milionů světelných let. R. Brent Tully dokonce nalezl **pás 60 bohatých nadkup galaxií**

o úhrnné délce 1 miliardy světelných let a průřezu $150 \cdot 10^6$ světelných let, který obsahuje na 10^7 galaxií o celkové hmotnosti přes $10^{17} M_{\odot}$. Do tohoto pásu o délce 10 % poloměru pozorovaného vesmíru patří také naše Mléčná dráha. Tím se dle Oorta dále zostřuje problém existence fluktuací hustoty hmoty ve vesmíru, protože reliktní záření, uchováající informaci o rozložení hmoty ve velmi rané fázi vesmírného vývoje, je pozoruhodně izotropní. Měli bychom totiž nalézat fluktuace intenzity reliktního záření s relativními hodnotami řádu 10^{-3} , zatímco G. F. Smoot aj. a A. Kogut aj. dostali na úhlové stupnici mezi $12''$ a $60''$ pouze horní meze případných fluktuací pod $8,5 \cdot 10^{-4}$ res. $6 \cdot 10^{-5}$. Pro teplotu reliktního záření z měření v pásmu od 1 + 500 mm nalezl E. B. Fomalont aj. hodnotu ($2,7 \pm 0,02$) K.

Dlouho probíhající diskuse o tzv. **Olbersově paradoxu** (proč je v noci tma) se zdá být uzavřena konstatováním, že podstatným důvodem noční tmy je krátký čas životnosti hvězd v porovnání s mezí dohlednosti ve vesmíru, kdežto efekt expanze vesmíru hraje relativně nevýznamnou roli. Donedávna se mělo za to, že toto řešení intuitivně našel americký básník E. A. Poe, ale nyní ukázal F. J. Tipler, že Poe čerpal z práce německého astronoma J. Mädlera, publikované v r. 1861. V této práci Mädler ukázal, že noční tma není projevem prostorové konečnosti vesmíru; obloha bude tmavá i v prostorově nekonečném vesmíru, pokud má vesmír časový počátek. Tipler též upozornil, že Mädlerovu práci ve své době vysoce ocenil pouze B. Engels, který vystihl, že Mädler tak vyvrátil Olbersovo řešení paradoxu absorpcí světla hvězd v mezihvězdné látce. Olbers totiž podobně jako jeho vrstevníci netušil, že světlo je forma energie, která se zachovává i po přeměně na teplo při absorpci v mezihvězdné látce.

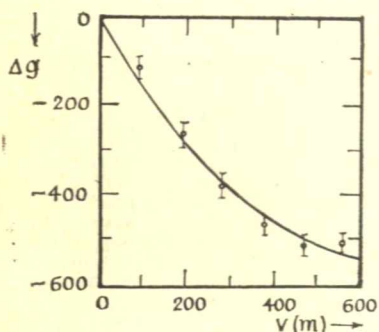
Po mnoha desetiletích klidu se znovu rozvířejí diskuse o existenci tzv. **kosmologické konstanty**, kterou v r. 1917 zavedl sám Albert Einstein jako volný parametr, jímž chtěl vyřešit určité problémy relativistických modelů vesmíru. Po šesti letech se však konstanty vzdal a později dokonce prohlásil, že šlo o největší omyl, jehož se ve fyzice dopustil! Dnes se konstanta do kosmologie vrací „vinou“ kvantové teorie pole, jež předvídá vysokou hustotu energie vakua — a tím i vysokou hodnotu kosmologické konstanty — v příkrém rozporu s pozorováním. Podle L. Abbotta se zdá, že tato „vakuová“

kosmologická konstanta je ze záhadného důvodu přesně vykompenzována protichůdným efektem neznámé podstaty. Všeobecně se soudí, že v kosmologii je tak před námi skryta důležitá funkční závislost, která se navenek projevuje neuvěřitelnou konspirací přírody.

Na pomezí fyziky a kosmologie lze vůbec očekávat dramatický vývoj, jak o tom svědčí úvaha M. Morrisa aj. o renesanci tzv. **červích děr** jako stroje času. Klasické červí díry ve Schwarzschildových statických či Kerrových rotujících černých dírách se totiž k cestování v čase nehodí, neboť jsou nestabilní a gravitačně se zhroutí dříve, než jimi částice-červ proletí jakoby zkratkou do odlehlých oblastí vesmíru. M. Morris aj. však uvažují o fyzikálním vakuu, v jehož prostoru neustále vznikají a zanikají virtuální páry, tedy i fotony rozličných energií. Odstíníme-li fotony nízkých energií kovovými deskami, obklopujícími vnější konce červích děr, lze snížit hustotu energie vakua natolik, že se tím zabrání kolapsu červí díry. Takto uměle „vyztuženou“ červí díru lze pak využít k cestování v čase a porušování kauzality, pokud neexistuje nějaký dosud neznámý princip, který by tento umělý zásah do stability červích děr zakázal.

Zatím jde spíše o počáteční nápad než ucelenou hypotézu a dost možná, že takový zákaz si příroda obstarala sama hned na počátku vesmírného vývoje. Podle B. Honeiseny lze sice alespoň v myšlenkách vytvořit **kvantovou teorii gravitace** pro období před Planckovým časem (před 10^{-43} s po velkém třesku). V tak krátkém časovém úseku je však každá částice velmi raného vesmíru obklopena tak malým horizontem událostí, že uvnitř horizontu se nenachází žádná jiná částice. Prakticky se tedy problém kvantování gravitace ve vesmíru nikdy nemohl vyskytnout! Tato nová neurčitost ovlivní jak teorii fyzikálního vakua, tak i odtud vyplývající úvahy o „částicové“ kosmologické konstantě.

Poznamenejme, že v loňském roce se téměř rozplynula naděje, že fyzikové odhalí **existenci další (páté) interakce**. Rozličná měření, vykonaná nad Zemí, na Zemi i v podzemí, dávají totiž zčásti protichůdné výsledky už o samotném znaménku této hypotetické interakce (zda jde o přitažlivou či odpudivou sílu), a tím spíše o jejím dosahu (nebo lépe rozsahu). Zatímco někteří excentričtí fyzikové to řeší domněnkou o šesté (1) interakci, všeobecně se zdá, že se



Odchyly gravitačního zrychlení Δg (v jednotkách mikrogaly) od Newtonova zákona v závislosti na výšce měření v nad terénem (na televizní věži) podle D. Eckardta aj. (1988). Svislé úsečky představují střední chyby měření, kdežto spojitá čára je odvozena výpočtem za předpokladu existence V. interakce s dosahem 311 m, avšak kladným znaménkem (na rozdíl od hlubinných měření, která dávají záporné znaménko pro působení V. interakce). Většina fyziků však soudí, že naměřené odchylky jsou spíše důsledkem příliš idealizovaného modelu pro gravitační potenciál Země než důkazem existence V. interakce.

v některých experimentech nedostatečně uvažují zdroje možných systematických chyb, takže nejspíš žádná taková pátá interakce vůbec neexistuje.

Jiným otevřeným fyzikálním problémem s astronomickými důsledky je otázka **kliďové hmotnosti elektronových neutrin**. Jediné moskevská skupina nadále hájí tezi o kladné kliďové hmotnosti neutrin 26 eV/c² (s chybou ≈ 20 %). Ostatní experimentátoři opatrně udávají pouze horní meze od 27 po 15 eV/c². Nakonec lze tedy za nejspolehlivější považovat astrofyzikální odhad A. Burrowse, který vyšel z detekce neutrin od supernovy 1987A a uvádí horní mez 14 eV/c² s věrohodností 90 %.

Problém **slunečních neutrin** nedá přirozeně spát mnoha teoretikům, ale také experimentátorům. V Kanadě se uvažuje o detekci slunečních neutrin v nádrži obsahující těžkou vodu o hmotnosti 1000 t umístěné v hlubokém (2000 m pod zemí) dole Creighton v Ontariu. Náklady na experiment se odhadují na 10 miliónů dolarů. Další možnost navrhl N. E. Booth, totiž sestavit detektor z krystalů india, ochlazených pod kritickou teplotu 3,4 K. Za těchto podmínek je indium supravodivé a umožňuje okamžitou detekci slunečních neutrin přeměnou nuklidu ¹¹⁵In na radioaktivní ¹¹⁵Sn s poločasem rozpadu pouze 3,3 μ s. Jelikož energetický práh zachycení neutrin zde činí pouze 0,13 MeV, dařilo by se tak zachytit

většinu slunečních neutrin. Teoreticky by se v 1 tuně india mělo za rok zaregistrovat plných 100 slunečních neutrin, což by byl zřetelný pokrok v porovnání s dosavadními experimenty. V detektoru Kamiokande lze dle Y. Totsuky aj. nyní registrovat sluneční neutrina s energiemi nad 7,5 MeV, ale poměr signálu k šumu je stále nepříznivý a ovlivněn rušivými signály pozemského pozadí. V zásadě se však předběžné výsledky (počínaje r. 1987) shodují s nízkými údaji z klasického Davisova detektoru.

J. N. Bahcall aj. uvádějí, že za celé dvacetileté období dává Davisův experiment průměrně 2,1 sluneční neutrinové jednotky (SNU), kdežto teorie požaduje 7,9 SNU. Není divu, že se postupně rozbíhají další pokusy s rozličnými typy detekce slunečních neutrin. V současné době již běží nebo v nejbližší době počne sledování na 15 místech na zeměkouli a na výsledky jsou odborníci i laici neobyčejně zvědaví.

Snad ještě více jsou ovšem laici zvědaví na výsledky rozličných projektů **hledání civilizací (SETI)**, což je typicky interdisciplinární záležitost, jak se mohli odborníci přesvědčit v r. 1987 na sympoziu IAU o bioastronomii, které se konalo u Balatonu v Maďarsku. Negativní výsledky dosavadních přehlídek nutí vědce znovu přehodnocovat výchozí stanoviska. Tak ožila diskuse o proslulém Fermiho paradoxu („jestliže existují, tak kde — k čertu — jsou?“), od jeho odmítání pro údajnou logickou spornost (R. A. Freitas), až po jeho logické vyústění v pochybnosti o správnosti dosavadní strategie SETI. Tak například V. M. Lipunov usuzuje, že jakmile by se překonal jistý technologický práh, měly by se civilizace ve vesmíru množit opravdu překotně a jejich současný počet by měl dosahovat 10^{43-10⁶} exemplářů (1) — to je vůbec největší odhad jakékoliv kvantity ve vesmíru. Jelikož tomu tak zjevně není, jsme patrně ve vesmíru jedineční, anebo technologicky vyspělejší civilizace velmi rychle hynou. B. Carter (autor antropického principu) si všímá pozoruhodné shody, že doba vývoje inteligence na Zemi je řádově shodná (až na faktor 2) s délkou života Slunce na hlavní posloupnosti, což bezmála zaručuje naši výjimečnost ve vesmíru. M. Fracassini aj. dávají ostatně do přímého vztahu Fermiho paradox a antropický princip a ukazují na neobyčejnou výlučnost fyzikálně chemické situace na Zemi, což dává velmi malé naděje na úspěch dosavadních projektů SETI. Podle D. Batese by totiž cíle-

vědomá civilizace musela po dobu 2 milió-
nů let vysílat výkonem 1 GW v kanálu o šíř-
ce 0,1 Hz, abychom měli naději pouhého
1 %, že takový signál zachytíme a rozpo-
známe jako umělý.

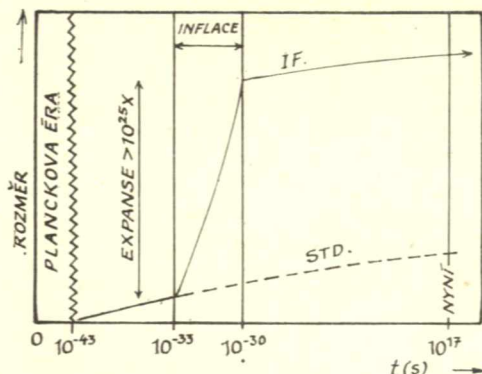


Schéma vývoje vesmíru podle standardního (STD.) a inflačního (IF.) modelu. Na vodorovné ose je uveden čas t od velkého třesku ($t = 0$) v silně nelineární stupnici. Na svislé ose jsou udány vzdálenosti mezi libovolnými body vesmíru v libovolných jednotkách. V Planckově éře byla hmota vesmíru v chaotickém stavu, kdy se nedá definovat ani směr plynutí času. V okamžiku ukončení Planckovy éry se vesmír počíná rozpínat nejprve podle standardního modelu. Záhy však dojde k chaotické inflaci, tj. prudkému rozfouknutí vesmíru podle exponenciální křivky (i stupnice rozměrů je v diagramu silně nelineární). Po skončení inflace probíhá další rozpínání vesmíru analogicky jako ve standardním modelu.

V této vlně pesimismu bezmála jako po-
hádka zní úvaha E. Farhiho a A. Gutha
o **umělé výrobě celých vesmírů**. Zdánlivě
bizarní nápad vychází z inflační hypotézy
o překotné expanzi našeho vesmíru z bub-
liny falešného vakua o původní hmotnosti
řádu 10 kg. Kvantová teorie totiž připouští
opakovaně vznik minivesmírů ze singularit
typu velkého třesku a jejich následnou in-
flaci do navzájem oddělených prostoročasů,
s rozličnými hodnotami fyzikálních konstant
i odlišným počtem prostorových a časo-
vých (!) rozměrů. K témuž jevu může spon-
tánně či vynuceně docházet i v našem ves-
míru kdykoliv a kdekoliv — aniž bychom
cokoliv navenek postřehli! Tak mohou vzni-
kat celé dynastie vesmírů, přičemž násle-
dující generace si ponechávají příbuzné fy-
zikální rysy. Je-li tedy náš vesmír antro-
pický, budou i jeho vesmírní potomci prav-
děpodobně antropičtí.

(pokračování)

★ ASTROVÝROČÍ ★ V ŘÍJNU 1989

1. před 175 lety se narodil **H. A. Faye** (+ 4. 7. 1902), francouzský astronom, který se vě-
noval fyzice Slunce a komet a kosmogonii.
Roku 1843 objevil periodickou kometu, kte-
rá pak byla nazvána jeho jménem, vysvětlil
tvar ohonů komet vlivem slunečního
záření, vypracoval hypotézu o vzniku slu-
nečních skvrn. Své kosmogonické názory
vyložil v knize *O původu světů* (1884). Za-
býval se i konstrukcí astronomických pří-
strojů, je autorem zenitteleskopu.

3. bude 135. výročí narození **G. O. Struveho**
(+ 12. 8. 1920), původem ruského astronoma
(do r. 1895 pracoval v Pulkově), poz-
ději pracujícího v Německu (od r. 1904 vedl
berlínskou observatoř). Zabýval se nebes-
kou mechanikou, pozoroval dvojhvězdy, mi-
mořádný význam mají jeho výzkumy měsí-
ců Saturnu a Marsu — objevil libraci Hyper-
perionu způsobenou vlivem Titanu, později
i libraci Mimasu a Enceladu, zabýval se
také Phobosem.

6. před pěti lety zemřel sovětský astronom
S. K. Vsechsvjatskij (* 20. 6. 1905). Věno-
val se fyzice komet a Slunce, sluneční ak-
tivitě a problémům kosmogonie. Je autorem
základního díla *Fyzikální charakteristiky*
komet (1958). V r. 1960 vyslovil hypotézu
o existenci prstence u Jupiteru, v r. 1955
vypracoval se svými žáky dynamickou teorii
sluneční koróny, byl také spoluautorem ko-
lektivní práce *Problémy současné kosmo-
gonie* (1969).

15. před patnácti lety zemřel maďarský as-
tronom **L. Detre** (* 18. 4. 1906). Uskutečnil
řadu pozorování proměnných hvězd, a ta
měla velký význam pro rozpracování teorie
proměnnosti hvězd. Založil Informační bule-
tin proměnných hvězd Mezinárodní astro-
nomické unie a byl jeho redaktorem.

27. uplyne 540 let od zavraždění uzbeckého
astronoma a matematika **Ulug-bega** (vl. jm.
Mahammada Taragaje) (* 22. 3. 1394), vnu-
ka vojevůdce Tímúra. Přivedl do Samarkan-
du mnoho vynikajících vědců své doby a
spolu s nimi založil velkou observatoř, na
které vznikl tzv. *Ulug-begův katalog*, který
pak byl dlouho pokládán za nejlepší na svě-
tě. Zavraždil ho vlastní syn.

29. před 30 lety zemřel sovětský astronom
A. D. Dubjago (* 18. 12. 1903), syn význam-
ného ruského astronoma **D. I. Dubjaga**. As-
tronomii se věnoval od raného mládí, ve
12 pozoroval proměnné hvězdy, jako čtrná-
ctiletý byl jedním z prvních, kteří zpozoro-
vali novu v Orlu, do svých dvaceti objevil
dvě komety. Kometami a proměnnými hvěz-
dami se zabýval i v pozdější době.

min

Levohradecká ASTRONOMICKÁ PAMÁTKA

LEVÝ HRADEC — původně zvaný Hradec — patří spolu s Pražským hradem, Budčínem a Vyšehradem k mocenským centrům českých Přemyslovců. Odtud bylo v 9. a 10. století vedeno sjednocování země k její obraně, hospodářskému a kulturnímu rozvoji i vzniku a upevnění státnosti.

Dokládají to od 9. století přímé i nepřímé různé nejstarší písemné zprávy Fuldských análů a franských kronik, Kristiánovy legendy, staroslověnsky a latinsky psané legendy o životě a umučení sv. Ludmily a sv. Václava, legendy Jana Canaparia a Bruona Querfurského o životě a umučení sv. Vojtěcha, Dalimilovy kroniky i dalších kronik a dochovaných listin, dokládají to i místní jména a hmotné archeologické doklady s vypovídací schopností.

Archeologický výzkum v letech 1939 až 1940 pod podlahou kostela svatého Klimenta na Levém Hradci za vedení předního odborníka PhDr. Ivana Borkovského, DrSc., v součinnosti s doc. dr. Karlem Guthem, akademikem dr. Jaroslavem Böhmem, doc. dr. Václavem Menclem a s řadou vědců z dalších oborů, odhalil základy původní Bořivojovy předrománské rotundy s apsidou, zapuštěné do kulturní vrstvy s eneolitickými keramickými zlomky, naspodu založené do hrubozrnného písku nejstarší vltavské terasy. Základy mají šíři 135 až 150 cm, místy uchované do výšky 115 cm. Opukové lomové zdivo, pojené vápennou maltou, mělo nad základy šíři 70 cm. Podlaha byla provedena starobyloou předrománskou technikou ze šterku zalitého do malty zapojené do zdiva, v jejichž zbytcích byl nalezen okraj nádoby zdobený dvěma jednoduchými vlnovicemi z poloviny 9. století. V zásypu mezi zdivem apsidy a goticky a barokně přestavěného kostela byly nalezeny zbytky stříbrné hrozníčkové náušnice a dvě esovitě náušnice z křesťanského pohřebiště rozkládajícího se u rotundy východním a jihozápadním směrem s nálezy dalších náušnic z druhé poloviny 9. století a 10. století. Ve vnitřní lici základového zdiva apsidy pod prostorem kněžiště po levé — evangelní straně vítězného oblouku, nejvýznamnějším místě křesťanské bohoslužby, v nejspodnější vrstvě základních kamenů, založený na rostlém písku, je v opukovém zdivu naležato zazděn zřetelně označený kámen z červeného opracovaného pískovce. Je dlouhý 25 cm, střežovitě zkosený do podoby infule — mitry, dvoudílné pokrývky

hlavy vyšších církevních hodnostářů. Na lícni ploše kamene je vyrytý dvojité kříž o rozměrech 16×14 cm, vyjadřující arcibiskupský odznak. Ve východní vnitřní straně apsidy je zazděn opět v nejspodnější vrstvě základových kamenů zpracovaný kámen z bílého pískovce s dvěma vodorovnými rýhami na lici, mezi nimi je vyrytá klikatka shodná s výzdobou okraje hradištních nádob z poloviny 9. století. Oba symbolicky značené kameny vypovídají o svém vysvěcení biskupem Metodějem. Spolu s mnoha liturgickými a dalšími dary byly předány knězi Bořivojovi s určením zazdění do základů kněžiště první české křesťanské svatyně.

Při jižní straně lodě rotundy byly odkryty jámy po kúlech eneolitické chaty a na kraji lodě a apsidy část porušeného většinou eneolitického ohniště vyloženého oblázky, následkem dlouhodobého žáru červeně zbarvenými. Na povrch sídlištního terénu z mladší doby eneolitické se stopami slovanského osídlení v prostoru apsidy byla při stavbě rotundy navezena 45 cm tlustá souvislá navážka z místních břidlicových kamenů, jejichž spáry byly opět zalaty starobyloou předrománskou technikou, vrstvou malty do hloubky 14 cm. Mimo vnitřek apsidy nebyla v lodi tato břidlice nikde nalezena. Mohutná vrstva kamenné navážky zpevněná maltou tvořila základ oltářních stupňů a mensy.

Lod a apsida Bořivojovy rotundy vědomě respektují poškozené mladoeneolitické, v staroslovanské době užívané ohniště, zdůrazňující jeho kultovní význam při stavbě prvního českého křesťanského chrámu. Vnitřní délka rotundy s apsidou měří 815 cm, kruhový prostor lodě mezi vnitřní lici stěn ve výši podlahy má vzdálenost 545 až 660 cm. Levohradecká rotunda spolu s velkomoravskými vzory s jedinou apsidou podkovitého tvaru je odvozena od istrijsko-dalmatských vzorů. Půdorys základů rotundy je orientován v tradičním směru východ—západ. Ve skutečnosti je však osa půdorysu rotundy od osy ideálního směru goticky a barokně přestavěného kostela sv. Klimenta vychýlena o 20 stupňů k severu. Tato výchylka od osy východ—západ dokládá, že stavba rotundy při nutném respektování zrušeného kultovního pohanského obětiště byla situována a její základy naměřeny a založeny v době letního slunovratu. Podobné různé odchylky vykazují i velkomoravské kostely. Pohanští Slované až do příchodu

prvních křesťanských misionářů používali poměrně dokonalý lunisolární kalendář, v němž se délka roku určovala podle Slunce a délka měsíců podle fází Měsíce. Délku měsíčního roku na rok sluneční upravovali vsunováním třináctého měsíce, nazývaného hruden, a to sedmkrát za devatenáct let. Teprve za misionářského působení Metoděje a jeho nástupců se začal v Čechách a na Moravě počítat čas podle nepřesného slunečního juliánského kalendáře, přijatého roku 325 na nicejském koncilu. Nový rok se však neslavil 1. ledna, ale podle starého zvyku již 25. prosince. Slované vítali velkými slavnostmi dny letního a zimního slunovratu. Pohanští obřady převzalo a svým průběhem přizpůsobilo křesťanství, které své chrámy astronomicky orientovalo. Oltáře byly umístěny k východu, podobně jako mnohé hroby i pohřebiště.

Tak je tomu i u nejstaršího českého kostela na Levém Hradci, který je současně i první historickou astronomickou památkou našich předků. Rada zajímavých obyčejů a pověr připojených ke svátku Jana Křtitele souvisí s původními slovanskými pohanskými oslavami letního slunovratu. Z Kristiánovy legendy, dalších písemných zpráv a ústní tradice lze usuzovat, že k pokřtění knížete Bořivoje a následnému založení stavby levohradecké rotundy došlo v době uctívaného letního slunovratu, tj. 21. června, a svátku sv. Jana Křtitele 24. června v tradovaném roce 874, k němuž se přiklání většina vědců, počínaje Františkem Palackým, Václavem Novotným, akademikem Jaroslavem Böhmem, Jos. Poulikem, Janem Filipem, Ivanem Borkovským, Rudolfem Turkem, Milošem Šollem, Karlem Sklenářem a mnoha dalšími.

Bořivojova rotunda ve své původní podobě stála do konce 13. století, kdy východním směrem po zbourání apsidy a přilehlé části k ní bylo přistavěno raně gotické presbyterium. Ze zrušené apsidy bylo sem pietně přeneseno a v přibližném původním směru zazděno v severovýchodní stěně úzké předrománské okénko i umístěn hlavní kamenný oltář s opukovou mensou v presbyteriu. V druhé polovině 14. století bylo presbyterium z podnětu římského císaře a českého krále Karla IV. stavebně upraveno a vyzdobeno umělecky hodnotnými nástěnnými malbami pašijového cyklu, náboženskými výjevy, postavami věrozvěstů, evangelistů a sv. Ludmily.

Podstatnou část rotundy naposled viděl a zaznamenal v roce 1673 Tomáš Pešina z Čechorodu. Před rokem 1684 byla rotunda zbořena a ke gotickému presbyteriu přistavěna barokní loď s věží a celý kostel barokizován. Na hlavním oltářním obraze od neznámého mistra, zpodobňujícím patrona kostela sv. Klimenta, je v pozadí umístěna levohradecká rotunda. Stavbu levohradecké rotundy, v sousedství knížecího paláce za

účasti knížete Bořivoje (omylem uvedeného Spytihněva), kněze Kaicha a stavitele zobrazuje romanticky pojatá rytina neznámého autora ze 16. století, uložená ve sbírkách Středočeského muzea v Rostokách. Nejcenější levohradecký objev Bořivojovy rotundy, písemně, archeologicky a vědecky potvrzený, dokládá i více než tisíciletý vývoj české architektury, pokračující na sklonku 9. století dobudováním Pražského hradu s Bořivojovým kostelem P. Marie a rozšiřováním starého budečského hradiště Spytihněvovou výstavbou třetího českého kostela — rotundy sv. Petra.

Zaznamenané historické události doložené četnými archeologickými nálezy a výzkumy dokládají politickou a kulturní sounáležitost s Velkou Moravou, vrcholení sjednocení slovanských kmenů směřující pod vedením Přemyslovců ke vzniku a upevnění českého státu v jádru Evropy. Tím má Levý Hradec spolu s Pražským hradem a Budčí své důležité jedinečné postavení na počátku českých dějin. Proto těmto místům prokazovali úctu první Přemyslovci, doba Karla IV., společnost období národního obrození, zvláště jeho vrchol. Zůstala v paměti lidu ve výsledcích mnohaletého vědeckého poznání, oprávněně spojující národní památky s kořeny české kultury a státnosti.

Jelikož rozsáhlé, v současnosti stavebně využívané území přemyslovského Levého Hradce s bývalým hradem, předhradím a dalšími přilehlými opevněnými osadami Hřivnatce, Kolečova a Svádova na místech dnešního Žalova a jeho nejbližšího okolí nebylo možné systematicky prozkoumat, bylo třeba zabezpečit dosud nezajištěné archeologické pravěké, slovanské a raně středověké kulturní památky. Proto byl Levý Hradec s přilehlým územím v roce 1956 vyhlášen první státní archeologickou rezervací v ČSSR a v roce 1978 vládou ČSR národní kulturní památkou.



AUTORŮM ČLÁNKŮ PRO RH

Prosíme všechny stále i eventuální autory článků pro náš časopis, aby ve svých rukopisech věnovali pozornost i zdánlivým detailům. Aby hlavně ve vzorcích a výpočtech výrazně rozlišovali znaky I (malé písmen el) a 1 (číslice 1), O (velké písmeno O) a 0 (nula); pokud na klávesnici vašeho psacího stroje tyto znaky nelze rozlišit, dejte jiným způsobem najevo (třeba slovním vpiskem nad řádek), který znak na příslušné místo patří. Písmena řecké abecedy pište, prosíme, čitelně a také k nim připojujte nad řádek jejich slovní přepis.

Abrahámoviny CNO - cyklu aneb PROČ HVĚZDY SVÍTÍ?

To je přece samozřejmé, řeknete si, každý školák ví, že v nitru hvězd se přeměňuje vodík na hélium a přitom se uvolňuje velké množství energie, které způsobuje svícení hvězd. Ano, teď se nám to zdá jasné, ale před padesáti šedesáti léty?

V knize prof. V. V. Stratonova (Astronomie) z r. 1929 se můžeme dočíst: „Jaké jsou zdroje slunečního tepla, není dosud přesně známo. Předpokládá se, že zde mohou působiti hlavně dvě okolnosti. Jedna z nich je pád meteoritů na Slunce. Dopadající s ohromnou rychlostí na sluneční povrch, pádem svým je zahřívají, a to velmi silně. Druhým zdrojem tepla je smršťování Slunce. To se proto smršťuje, že jeho vnější vrstvy, ustavičně sálající teplo do okolí, se postupně ochlazují. Jelikož chladnoucí tělesa zmenšují svůj objem, povrchové vrstvy Slunce pomalu a postupně klesají k jeho středu a padajíce, stejně jako v případě dopadávání meteoritů, vyvinují teplo. Udržování slunečního záření mohou ještě i některé jiné okolnosti, např. vznik tepla chemickými zdroji uvnitř slunečního tělesa. Pomýšlí se také na radioaktivní změny nebo obecně na změny v atomové struktuře, které jsou způsobitelné v hojnosti zásobovati Slunce teplem.“

Z citovaného úryvku vidíme, jak zásadně se změnil názor na zdroj energie hvězd v posledních pěti šesti desetiletích. Je příznačné, že všechny podstatné kroky k poznání skutečné příčiny svitu hvězd se neuskutečnily u astronomických dalekohledů, nýbrž v laboratořích a pracovních teoretických, atomových a jaderných fyziků.

První krok byl učiněn vlastně již roku 1896 Henri Becquerelem. Jeho objev přirozené radioaktivity odhalil spontánní přeměny v nitrech atomů spojené s uvolňováním energie.

Druhým krokem se stal v r. 1905 Einsteinův princip ekvivalence látky a energie $E = mc^2$. Jestliže naše Slunce vyzáří každou sekundu výkon asi 4×10^{20} MW, podle Einsteinova principu ztrácí během každé sekundy svého života čtyři milióny tun hmoty. Naštěstí toto „hubnutí“ Slunce je v porov-

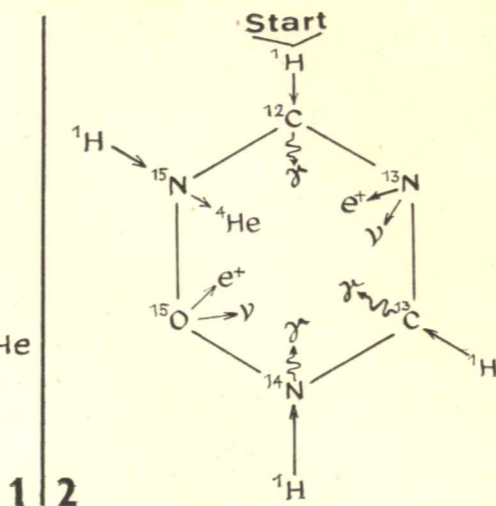
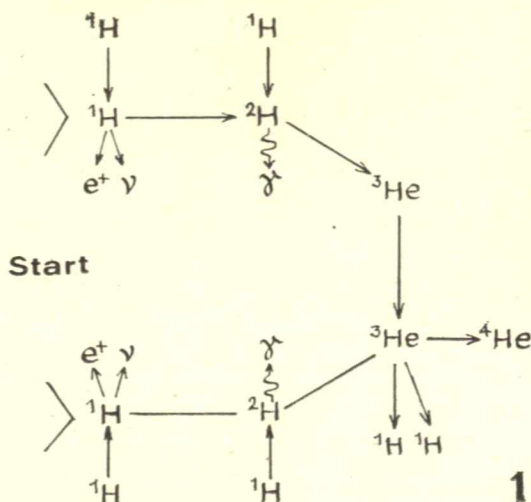
nání s jeho celkovou hmotností tak malé, že ke zmenšení celkové hmotnosti o jednu tisícinu by došlo až za 15 miliard let.

Nedlouho po zveřejnění Einsteinova principu ekvivalence francouzský fyzik Paul Langevin navrhl, že energie uvolňovaná atomy může souviset s drobnými rozdíly v atomových hmotnostech. Opíral se při tom o dávno myšlenku anglického učence Williama Prouta (1815), že atomy všech chemických prvků jsou složeny ze stejných základních stavebních jednotek a že těmito jednotkami jsou atomy vodíku — nejjednoduššího chemického prvku. Pozdější objev periodické soustavy prvků, izotopů a rozbor hmotností atomů potvrdil, že jádro atomu vodíku je skutečně základní částicí stavby hmoty. V roce 1919 jej Ernest Rutherford pojmenoval proton, z řeckého protos = původní.

Asi v téže době Francis William Aston objevil pomocí svého nově zdokonaleného hmotového spektrometru malé, avšak nezanedbatelné rozdíly mezi hmotnostmi jader atomů a nejbližšími celistvými násobky hmotnosti protonu. V souladu s představou P. Langevina Aston vysvětlil tyto rozdíly (hmotový deficit) jako míru tzv. vazebné energie, která se uvolní při vytvoření jádra ze dvou nebo více protonů.

V roce 1919 francouzský fyzik Jean Perrin poprvé poukázal na to, že Slunce by mohlo získávat svou energii syntézou hélia z vodíku. Hélium je druhý nejjednodušší prvek po vodíku a je na Slunci bohatě zastoupeno. Už před 70 lety tedy astronomové tušili, že Slunce a hvězdy září díky jaderné energii uvolňované v jejich nitrech. Avšak téměř 20 let museli ještě čekat, než představa reakce přeměny vodíku na hélium nabyla své konkrétní podoby. Během oněch dvaceti let prodělala jaderná fyzika prudký vývoj. Byly objeveny nové elementární částice (neutron a pozitron, 1932) a katalogizovány četné možnosti nukleárních reakcí.

Ve dvacátých letech A. S. Eddington zkoumal vnitřní stavbu Slunce a odvodil, že v nitru Slunce jsou nejvíce zastoupeny atomy vodíku a hélia, a to při teplotě okolo $20 \cdot 10^6$ K a hustotě asi $80 \times$ vyšší než je



Obr. 1 Schéma jaderných reakcí probíhajících v proton-protonovém řetězci. Řetězec má zpočátku dvě shodné větve, z nichž každá začíná sloučením dvou protonů ^1H na deuteron ^2H při uvolnění pozitronu e^+ a neutrina ν . γ označuje foton záření gama. Čísla vlevo nahoře od chemických značek prvků udávají počet nukleonů (protonů a neutronů) v jádře.

Obr. 2 Schéma jaderných reakcí probíhajících v Betheově CNO – cyklu. Cyklus začíná pohlcením protonu ^1H jádrem atomu uhlíku ^{12}C . Označení je stejné jako na obr. 1.

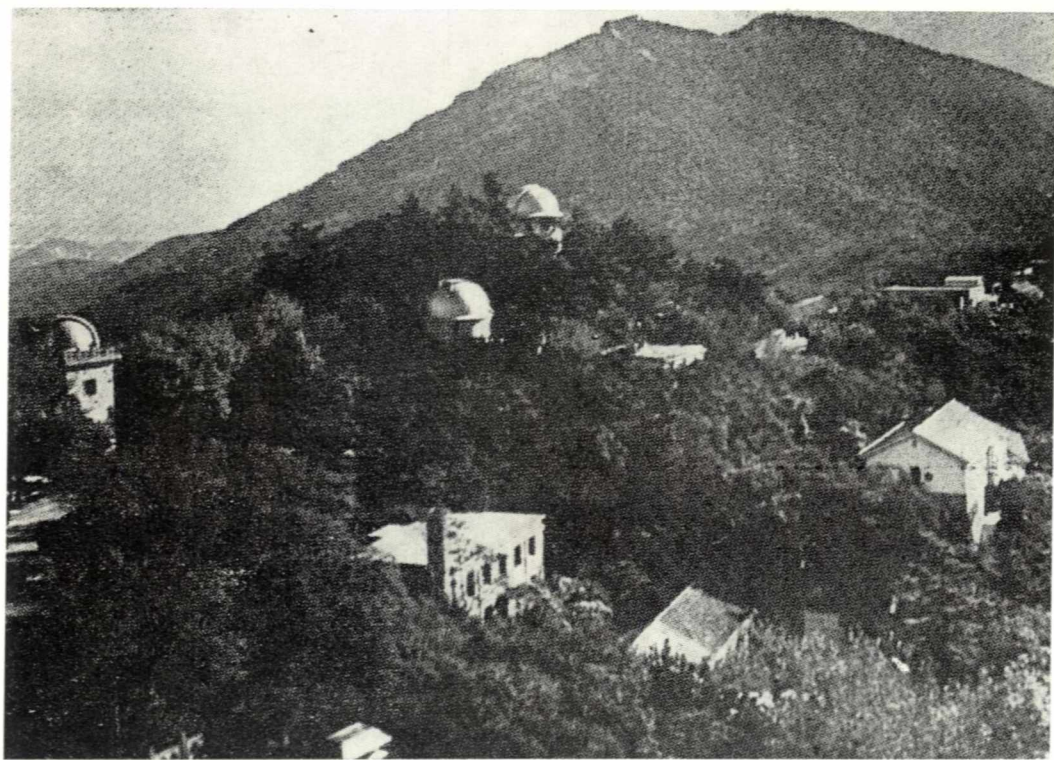
hustota vody. V roce 1928 G. Gamov, R. W. Gurney a E. V. Condon odvodili kvantovou teorii alfa rozpadu přirozených radioaktivních látek a ukázali, že kladně nabitě částice mohou proniknout do atomových jader i v tom případě, že jejich energie není dostatečná k překonání klasické bariéry coulombovského potenciálu. V téže době navrhli Marx von Laue a J. Kudar možnost syntézy lehkých prvků obráceným procesem alfa-rozpadu. Jimi vypočtené hodnoty pravděpodobností vzniku příslušných reakcí byly příliš nízké dokonce pro podmínky plazmy ve hvězdných nitrech. E. d'Atkinson a F. Houtermans spočítali časovou pravděpodobnost jaderných reakcí mezi jádry prvků a protonovým plynem za podmínek předpokládaných v nitru hvězd. U těžkých prvků vyšla pravděpodobnost těchto reakcí velmi nízká, ale pro lehké prvky (hélium – neón) se ukázala zcela reálnou. Jádra izotopů lehkých prvků vzniklá zachycením protonu a vyzářením ekvivalentu příslušné vazebné energie se ukázala být dostatečně stabilní (od 8 sekund u ^4He do 10^9 let u ^{20}Ne) k vysvětlení samotného vzniku lehkých prvků a zajištění zdroje energie záření hvězd.

V roce 1937 navrhl C. F. von Weizsäcker

za zdroj hvězdné energie dva procesy. Prvním je srážka dvou protonů vedoucí ke vzniku deuteronu, pozitronu a neutrina (vypočteno o rok později též H. Bethem a C. L. Critchfieldem). V druhém procesu měl deuteron vznikat reakcí využívající izotop ^5He , který se ale ukázal jako nestabilní.

V březnu 1938 uspořádal G. Gamov ve Washingtonu malou konferenci, o níž později H. Bethe napsal: „Na tomto setkání astrofyzici řekli nám fyzikům, co vědí o vnitřní struktuře hvězd. Bylo toho hodně a všechny jejich výsledky byly odvozeny bez znalosti konkrétního zdroje hvězdné energie. Jediným jejich předpokladem bylo, že většina energie je produkována blízko středu hvězdy.“

O několik měsíců později, 7. září 1938, dostává časopis Physical Review rukopis zásadního článku: Hans Bethe – Energy Production in Stars (Produkce energie ve hvězdách). Článek vychází ve svazku č. 55 v roce 1939. Obsahuje důkladnou diskusi uvažovaných jaderných reakcí se všemi astrofyzikálními hledisky. Zdroj energie ve hvězdách je zcela vysvětlen na základě postupného spojení čtyř protonů a dvou elektronů do alfa-částice (tj. jádra hélia). Tento proces se může uskutečnit dvěma způsoby. Prvním je reakce uvažovaná C. F. von Weizsäckerem, to jest srážka dvou protonů a vytvoření deuteronu. Deuteron se pak přemění v alfa-částici zachycením dalších dvou protonů (obr. 1). Druhým způsobem je dnes dobře známý uhlíkodusíkový cyklus (obr. 2). Zvláštností tohoto cyklu šesti reakcí je, že se v něm vodík nemění na hélium přímo, ale prostřednictvím uhlíku, dusíku a kyslíku, které v reakcích vystupují jako kataly-



C'ťin-šanská observatoř na Purpurové hoře v Čínské lidové republice.

ASTRONOMIE V ČÍNĚ

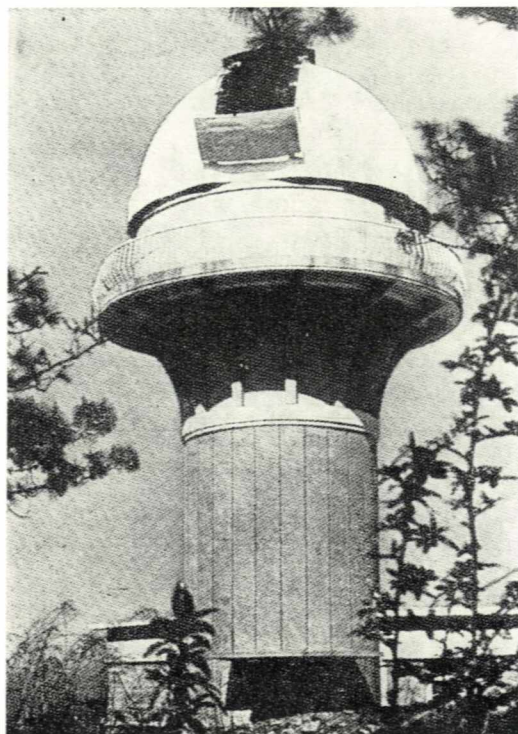
Astronomie v Číně má tisíciletou historii. Astronomické deníky, pojednávající o všech nebeských jevech, vedou Číňané již od 8. století př. n. l. Z Číny jsou nejstarší tištěné hvězdné mapy, které jsou součástí knihy započaté v roce 1088 a dokončené v roce 1094. Tyto mapy ukazují severní a jižní hvězdnou oblohu a širokou zónu oblohy rovníkové.

Založení prvních hvězdáren v Číně probíhalo v daleké minulosti. Zvláště dračími figurami umělecky zdobené bronzové pozorovací pomůcky se zachovaly zejména z doby dynastie Ming (1368 až 1644) a jsou z roku 1437. Podívejme se na některé významné čínské observatoře.

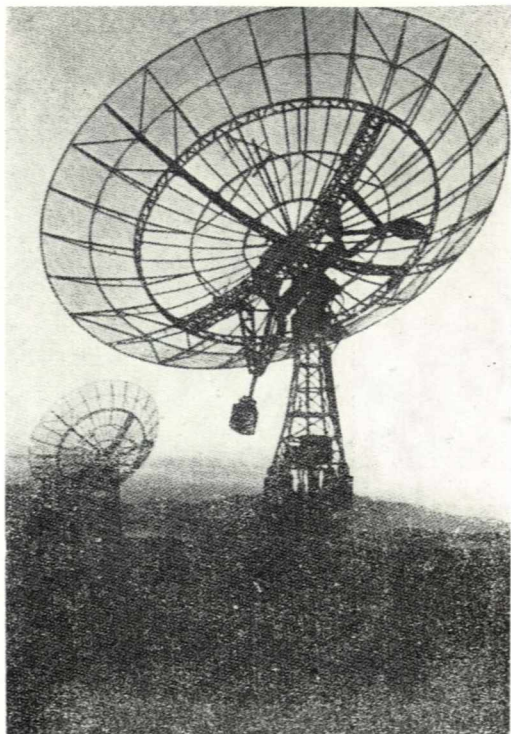
Observatoř v C'ťin-šanu

C'ťin-šanská observatoř Akademie věd je ve výšce 367 m nad mořem na „třetí“ hoře C'ťin-šanského pohoří na Purpurové hoře, ve východním předměstí Nankingu v provincii Ťiang-su. Nanking má 1,7 miliónu obyvatel a protéká jím řeka Jang-c'ťiang. Observatoř byla zřízena v roce 1929 a v roce 1934 uvedena do provozu. Má 11 výzkumných oddělení, opticko-mechanickou dílnu a zaměstnává přes 250 vědců a techniků.

C'ťin-šanská observatoř vědecky pracuje v oblastech astrofyziky, nebeské mechaniky a radioastronomie. Podílí se mj. na vývoji radioteleskopů. Astrofyzikální program obsahuje úkoly sluneční a hvězdné fyziky, fyziky planet. Program nebeské mechaniky se zabývá teorií drah umě-



Budova s kopulí pro 180mm refraktor, který slouží k pozorování H_{α} – světla v Jün-nanské observatoři.



Radioteleskop pekingské astronomické observatoře za soumraku.

lých družic, dynamickým vývojem slunečního systému a kalendářními výpočty. Mimo to jsou C'-tín-šanskou observatoří pozorovány planety, komety, umělé družice Země a zvláštní nebeské úkazy. Je sledováno Slunce v optickém a rádiovém oboru.

K fotografickému sledování satelitů je zde k dispozici Schmidtův zrcadlový teleskop (43/60 cm), který byl vyroben v nankingském závodě pro astronomické přístroje. K pozorování slunečních skvrn slouží 20cm refraktor, kombinovaný s astrografem. Observatoř dále pozoruje Slunce 40cm celostatem se spektrohelioskopem a 14cm slunečním teleskopem (pozorování H_{α} paprsků). Radioastronomické sledování Slunce zajišťuje moderním radioteleskopem osazeným anténou o průměru 1,5 m a přístroj pracuje na vlnové délce 3,2 cm. Hlavním přístrojem C'-tín-šanské observatoře je 600mm zrcadlový teleskop k fotografickému a fotoelektrickému pozorování a rovněž k vypracování hvězdných spekter.

K zpracovávání získaných údajů má observatoř od roku 1982 k dispozici počítač čínské výroby, který provádí milión operací za sekundu.

Pekingská astronomická observatoř

Hlavní část observatoře je západně od čínského hlavního města a byla zřízena v roce 1958. Vzhledem k mnohamiliónové metropoli bylo žádoucí přeložení části observatoře do blízkého pohoří západně od hlavního města. Pekingská observatoř má více výzkumných oddělení a specializuje se na oblast výzkumu Slunce a na radioastronomii. Pro pozorování Slunce zde byl instalován sluneční teleskop v kulovité kopuli na architektonicky účelově postavené budově. K vyloučení turbulencí je celá kopule před pozorováním posunutelná dozadu. V pekingské astronomické observatoři je umístěn radioteleskop, který pracuje na frekvenci 232 MHz. Sestává z velkého počtu parabolických zrcadel s průměrem okolo 10 m, která jsou vzájemně seřizena. K použití je zde i 60/90cm Schmidtův zrcadlový teleskop a 40cm astrograf. V současné době je ve výrobě 2,16m zrcadlový teleskop pro Sinlongskou stanicí pekingské observatoře. Při jeho provozu mohou být použity tři systémy: a to primární fokus (f/3), fokus Cassegrain (f/9) a fokus

Coudé (f/45). Aparát má anglickou osovou montáž.

Šanghajská observatoř

Má dvě stanice — Sü-ťia-chuej a Še-san. Stanice Sü-ťia-chuej je umístěna ve výši 5 m nad mořem v blízkosti jihozápadního předměstí Šanghaje na $31^{\circ}12'$ severní šířky a $120^{\circ}26'$ východní délky. Tvoří hlavní část observatoře. Stanice Še-san se nalézá ve výši 95 m nad mořem v malebné krajině na kraji města západně od Še-sanských hor. Na této stanici byl v prosinci 1986 instalován nejmodernější a největší radioteleskop Čínské lidové republiky. Má 240 tun těžký anténní systém o průměru 25 m. Radioteleskop je spřažen s nejmodernějšími, v Čínské lidové republice vyvinutými počítači.

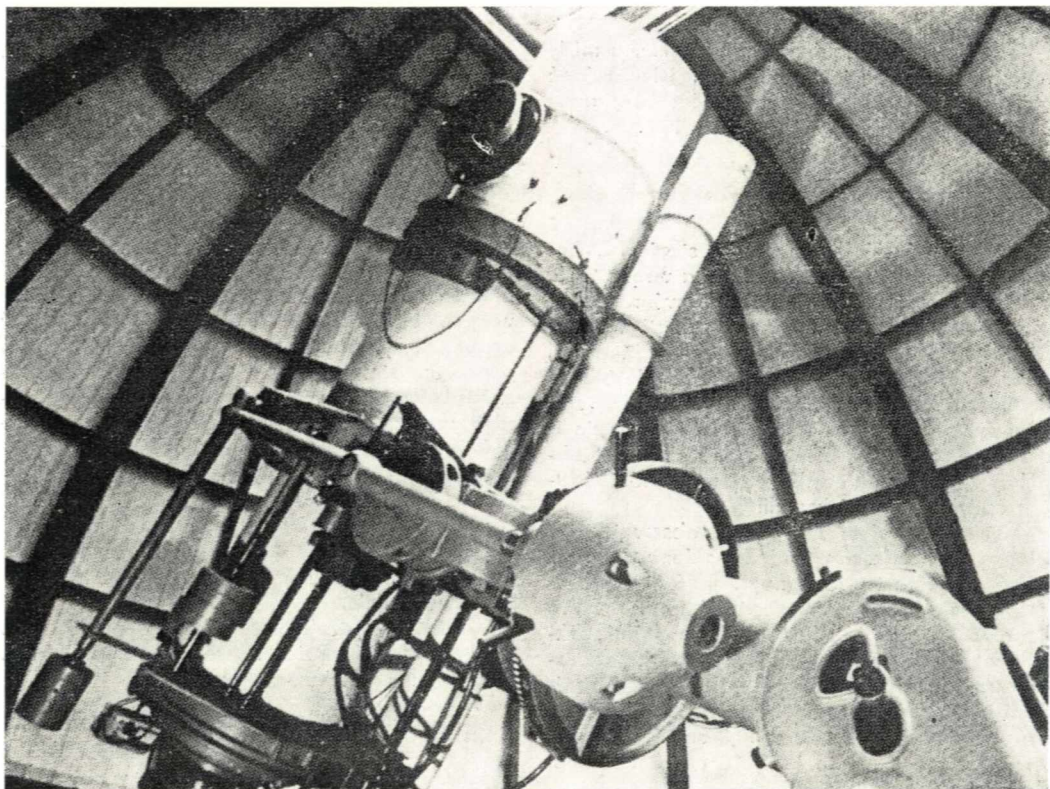
Observatoř Šan-si

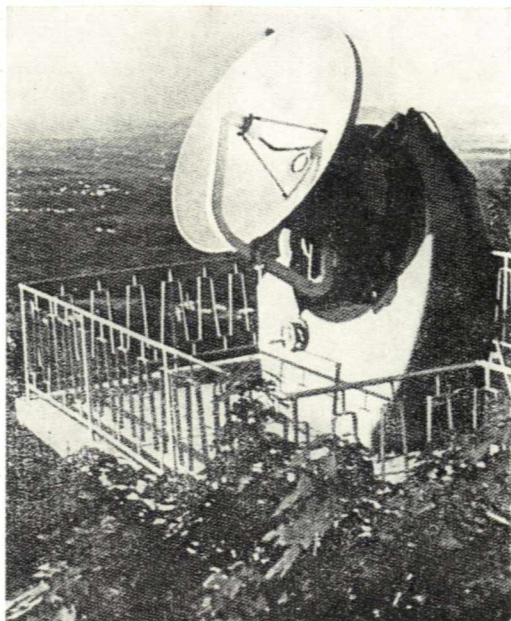
Byla zřízena v roce 1966 v krásném prostředí města Si-an (1,5 mil. obyvatel) na úpatí hory Li v provincii Šan-si. Hlavním úkolem observatoře je časová služba v Čínské lidové republice. Observatoř má pět výzkumných oddělení a dvě speciální radiostanice pro přenos standardního ča-

su. Má stanici pro pozorování družic a experimentální dílnu. Na observatoři je zaměstnáno více než 300 vědců a techniků. Jedna z jejích pozorovacích stanic je jihozápadně od Pchu-čchengu, 497 m nad mořem. Přes 180 jasných nocí v roce zaručuje relativně vysokou přesnost pozorování. V posledních letech měla úspěchy zejména při výzkumech rotace Země, pohybu pólu a při vypracování katalogu hvězd.

Observatoř Šan-si používá i pozorovací stanici družic s optickými teodolity drah a radiopřijímacím zařízením pro Dopplerovská měření. Vedle obsáhlých astronomických úkolů a udržování čínského univerzálního časového systému odpovídá observatoř za určování čínského standardu atomového času, který byl stanoven v roce 1979 a jeho stejnotvárnost se udržuje v hodnotě $\pm 5 \times 10^{-13}$. Odchylna atomového času Čínské lidové republiky AT (CSAO) od atomového času organizace Bureau International de l'Heure obnáší ± 5 mikrosekund za rok. Oběma speciálními radiostanicemi je čínský standardní čas vysílán na krátkých a dlouhých vlnách. Krátkovlnná stanice (volací znak BPM) vysílá od 1. července 1981 nepřetržitě na frekvencích 5,0; 10,0

Hlavní nástroj c'-ťin-šanské observatoře — 600mm zrcadlový teleskop.





Radioteleskop 1,5 m k pozorování Slunce, na c'-t'in-šan-ské observatoři. Viditelné je osazení konkávní technikou vodiče.

a 15,0 MHz s radiusem zhruba 3000 km, a může proto být přijímána v celé Číně. Dlouhovlnná stanice (volací znak BPL) vysílá časové signály na frekvenci 100 kHz v radiusu asi 100 km.

Jün-nanská observatoř Čínské akademie věd

Vznikla z bývalé Kchun-minské stanice C'-t'in-šan-ské observatoře a byla založena v roce 1972. Tato observatoř na jihu Čínské lidové republiky byla zřízena na hoře Fénix v blízkosti východního předměstí Kchunmingu (provincie Jün-nan), města s téměř miliónem obyvatel. Etablovalo se zde pět hlavních oddělení: hvězdná fyzika, sluneční fyzika, vesmírná mechanika, astrometrie a radioastronomie. Observatoř má k dispozici obšířnou knihovnu, středisko pro zpracování údajů a opticko-mechanickou dílnu.

Hlavním přístrojem Jün-nanské observatoře je 1016mm RCC teleskop Carl Zeiss Jena. Má potřebné příslušenství jako např. mřížový spektrograf, fotoelektrický a infračervený fotometr. Pro pozorování Slunce je zde 40cm horizontální spektroheliograf, 180mm sluneční teleskop k pozorování ve světle $H\alpha$, 130mm refraktor k vizuálnímu pozorování a speciální sluneční radioteleskop pro vlnové délky 8,2 a 10,3 cm. Jün-nanská observatoř má mimo to ještě 10m radioteleskop,



Radioteleskop (10m) Jün-nanské observatoře.

automatickou 500mm Schmidtovu komoru, 100mm Zeissův telepřístroj, rozsáhlý systém příjmu družic a atomové hodiny, doplňující vybavení.

Jün-nanské observatoři byla přidělena komfortní hvězdárna s 35cm teleskopem k užívání amatérskými astronomy.

Amatérská astronomie

V Čínské lidové republice pracuje sdružení amatérských astronomů teprve několik let. Jsou v Pekingu, Šanghaji, Jün-nanu a jindě. Čínský astronomický svaz věnuje mladým astronomům amatérům stále více pozornosti. Zvláště pekingské sdružení má veškerou podporu profesionálních astronomů. Amatéri navštěvují pravidelně pekingskou observatoř a planetárium. Prezidentem pekingského astronomického svazu je profesor Jü-Šu-Wu.

Pekingské planetárium vydává od roku 1975 astronomický časopis Amatér astronom, který na 32 stránkách měsíčně informuje o všech oblastech astronomie.

V různých místech Čínské lidové republiky jsou amatérům k dispozici i hvězdárny, jako např. v Pekingu a v Kchun-mingu.

Podle časopisu *Astronomie und Raumfahrt*
připravil Oldřich Šádek

zátory. Proto se Betheovu cyklu říká také CNO-cykus.

Proč je však přeměna nejjednoduššího prvku ve vesmíru na druhý nejjednodušší prvek zajišťována tak složitým systémem reakcí? Nelze nalézt takové reakce, ve kterých by vystupoval pouze vodík ^1H a helium ^4He ? Takové reakce existují, ale jejich produkty jsou velmi nestabilní izotopy ^2He nebo ^3Li , které se okamžitě rozpadají. Reakce jsou vratné, probíhají v obou směrech a nemohou uvolňovat energii. Exotermické reakce lze dosáhnout buď pomocí jader hmotnějšího prvku (a uhlík, dusík a kyslík jsou hned po vodíku a heliu nejčastěji zastoupenými prvky ve hvězdách), nebo pomocí izotopu vodíku ^2H — deuteria, „těžkého vodíku“, jehož jádro je tvořeno protonem a neutronem.

Tak se znovu dostáváme k tzv. proton-protonovému řetězci (obr. 1). Nutnou podmínkou pro jeho zdárný průběh je vznik jádra deuteria ze dvou protonů. Tento jev je poměrně vzácný, protože nestačí, aby dva protony překonaly odpudivou sílu svých souhlasných elektrických nábojů. Ve vhodném okamžiku musí dojít ještě k přeměně jednoho z protonů na neutron (uvolněním pozitronu a neutrina). Teprve pak vzniká deuteron, který se dalších reakcí účastní již velmi ochotně.

Která varianta jaderného slučování vodíku na helium tedy platí? Obě platí. V méně hmotných hvězdách hlavní posloupnosti (s hmotností menší než $1,5 M_{\odot}$) se více uplatňuje proton-protonový řetězec, v hmotnějších hvězdách pak CNO-cykus. Příčina je tato: Každý řetězec reakcí probíhá tak rychle, jak rychle probíhá jeho nejpomalejší část. V případě proton-protonového řetězce to je vznik deuteronu ze dvou protonů. K překonání elektrických odpudivých

síl protony díky svému nevelkému náboji nepotřebují příliš velkou kinetickou energii, a tedy ani teplotu prostředí. Proto v méně hmotných hvězdách s nižší centrální teplotou je vznik deuteronu pravděpodobnější než sloučení silně elektricky nabitého jádra dusíku ^{14}N s protonem na kyslík ^{15}O , což je nejpomalejší reakce CNO-cyklu.

Při vyšších centrálních teplotách hmotnějších hvězd mají protony již dostatečnou kinetickou energii k překonání sedmkrát větší odpudivé síly jádra dusíku a při proniknutí do jeho blízkosti se s ním ihned slučují, aniž by musely čekat na rozpad protonu na neutron jako v případě vzniku deuteronu. Přeměna protonu na neutron není tak citlivá na teplotu prostředí jako pravděpodobnost překonání elektrických odpudivých sil a při vysokých teplotách citelně zdržuje průběh proton-protonového řetězce.

Z výpočtů vychází, že do teploty asi 20 milionů kelvinů vede v počtu reakcí na jednotku hmotnosti proton-protonový řetězec. S rostoucí teplotou jeho intenzita stále vzrůstá, ale příliš pomalu. Při teplotách nad 2×10^7 K je předstížen CNO-cyklem, jehož počet reakcí v jednotce hmotnosti roste s teplotou daleko prudčeji.

Převaha proton-protonového řetězce nebo CNO-cyklu určuje vnitřní stavbu hvězd hlavní posloupnosti. Připomeňme též, že existují další jaderné reakce, které probíhají v nitrech hvězdných obrů a veleobrů i na povrchu bílých trpaslíků při vzplanutí novy. Ale to všechno už přesahuje rámec článku, jehož hlavním úkolem bylo připomenout, že od vzniku prvních spolehlivějších představ o původu hvězdné energie, od objevu CNO-cyklu, za který H. Bethe dostal v roce 1967 Nobelovu cenu, uplynulo již padesát let.

Kresba Jaroslav Drahokoupil

VIZUÁLNÍ POZOROVÁNÍ SLUNCE

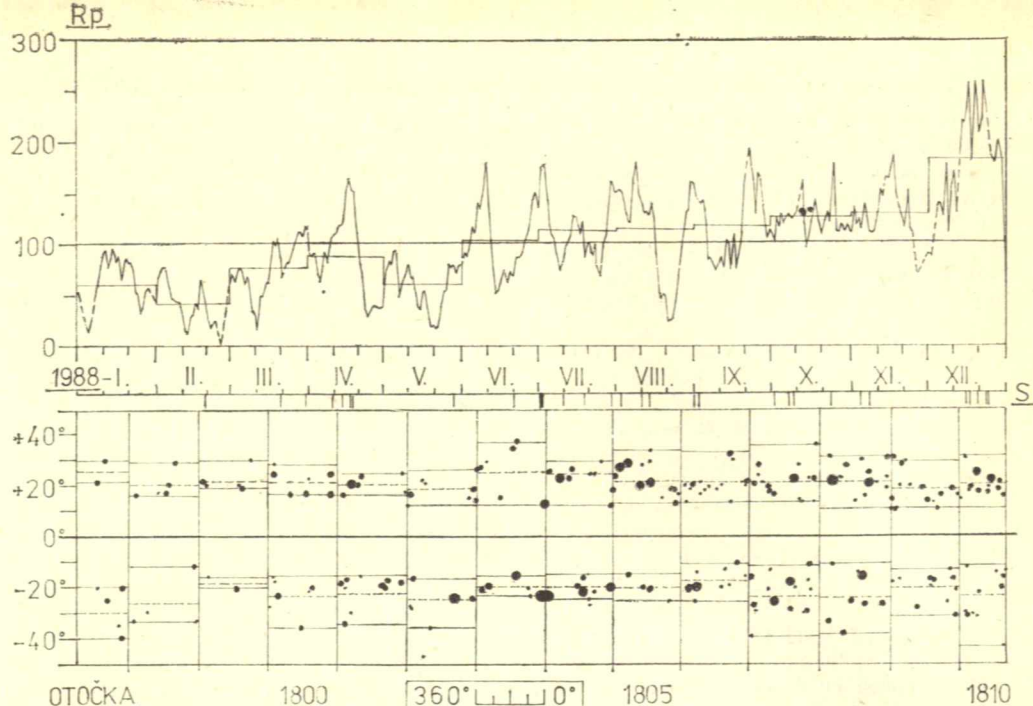
V horní části připojeného grafu jsou zakreslena denní relativní čísla sluneční činnosti, jejich měsíční průměry a průměrné roční relativní číslo v roce 1988. Denní relativní čísla jsou průměrnými hodnotami redukovaných relativních čísel vizuálních pozorovacích stanic sluneční fotosféry, které spolupracovaly s hvězdárnou ve Valašském

Meziříčí na celostátním odborném úkolu v oboru Slunce, a to:

Banská Bystrica, Borovany, Brandýs n. L., Handlová, Hlohovec, Humenné, Jindřichův Hradec, Kunžak, Nitra, Nové Zámky, Ondřejov, Ostrava-Poruba, Plzeň-Bolevec, Prešov, Rimavská Sobota, Rožňava, Sezimovo Ústí, Skalnaté Pleso, Teplice, Třinec, Veselí n. Mor., Žiar nad Hronom a Žilina.

Redukce 2859 pozorování těchto stanic z 341 dnů (tj. 93,2 % z ročního počtu dnů) byla provedena na řadu předběžných relativních čísel S.I.D.C. (Brusel).

V dolní části grafu jsou schematicky za-



kresleny heliografické polohy skupin slunečních skvrn pozorovaných v jednotlivých Carringtonových rotacích na pozorovací stanici v Kunžaku a u střední datové stupnice jsou indexem „S“ vyznačena data průchodu větších skupin skvrn centrálním meridiálem Slunce.

Grafický přehled je doplněn číselným porovnáním vybraných indexů sluneční činnosti s jejich hodnotami v předchozím roce 1987. Také údaje v tabulce vycházející ze zpracovaných pozorování v Kunžaku.

Údaje obsažené v grafickém přehledu i v tabulce svědčí o poměrně rychlém vzrůstu sluneční činnosti v průběhu roku 1988, zejména v jeho závěru, a upozorňují tak na blížící se maximum 22. sledovaného jedenáctiletého cyklu sluneční činnosti.

LADISLAV SCHMIED

TABULKA

Sluneční polokoule	severní		jižní	
	1987	1988	1987	1988
Rok				
Průměrné roční neredukované relativní číslo	8,0	46,5	15,8	36,6
Průměrná heliografická šířka výskytu skvrn	+23,4°	+20,8°	-26,3°	-22,0°
Nejvyšší heliografická šířka výskytu skvrn	+38°	+37°	-40°	-43°

Která planetka nás ohrozila?

Cirkulář č. 4766 Mezinárodní astronomické unie (IAU) přinesl 7. dubna 1989 informaci od C. S. a E. M. Shoemakera o objevení rychle se pohybujícího objektu planetkového typu: Objev učinili H. E. Holt a N. G. Thomas na filmy pořízené 46cm Schmidtovým dalekohledem na Mt. Palomarské observatoři v Kalifornii, USA. Nezávisle objevili tento objekt E. F. Helin a B. Roman tímtož dalekohledem. Holt-Thomasovy filmy z 31. března a z 1., 3. a 4. dubna byly proměřeny S. J. Busem a H. E. Holtem, filmy z 5. a 6. dubna B. Romanem. Předběžné elementy dráhy tohoto tělesa, určené B. G. Marsdenem z Astrofyzikálního centra, ukazují, že se jedná o planetku typu Apollo.

Elementy dráhy byly dále zpřesněny a uveřejněny v Cirkuláři č. 4770 IAU. Toto těleso bylo označeno: 1989 FB.

Vzdálenost od Slunce byla v polovině května 1989 180 miliónů km a nejmenší vzdálenost od Země v polovině dubna 43 miliónů km. Magnituda 15,5 na počátku dubna klesla do poloviny května na 16,8.

Následující Cirkulář č. 4767 IAU přináší informaci, že H. E. Holt a N. G. Thomas objevili jiný rychle se pohybující objekt na filmech 46cm Schmidtova dalekohledu. Měření provedli S. J. Bus a H. E. Holt.

Předběžné elementy dráhy opět určil B. G. Marsden. Toto nové těleso dostalo označení 1989 FC.

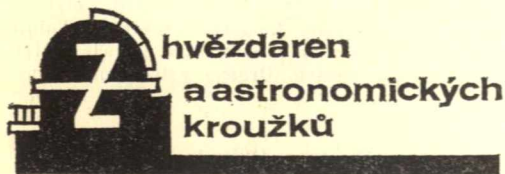
Vzdálenost od Slunce se pohybovala od 145 miliónů km (19. 3. 1989) do 168 miliónů km. Vzdálenosti od Země byly velmi zajímavé: kolem 23. března činila vzdálenost od Země pouze 748 000 km, v polovině dubna narostla na 21 miliónů kilometrů. V době maximálního přiblížení k Zemi byla magnituda objektu 12,2; v polovině dubna již 18,1.

Náš denní tisk přinesl informaci o tomto úkazu. Hovořil o vlásku, o němž planetka o průměru asi 800 metrů (balvan) minula naši Zemi. Nezapomeňme, že Měsíc mnohem větší a hmotnější je v poloviční vzdálenosti, než byla vzdálenost planety. Zcela mylná je však informace o rychlosti, již se planetka pohybovala. Uváděných 50 000 km za sekundu představuje 1/6 rych-

losti světla — a takovou rychlost tělesa ve vesmíru neznáme. Správně mělo být uvedeno 50 000 km za hodinu, což představuje rychlost 14 km za sekundu, a to je zcela normální, neboť naše Země obíhá kolem Slunce rychlostí necelých 30 km za sekundu. Že by srážka takového tělesa se Zemí nadělala mnoho škody, je nesporné.

Stalo se, že i některým pracovníkům hvězdáren uniklo, že se jedná o dvě tělesa — objevená týmiž astronomy: H. E. Holtem a N. G. Thomasem. Prvé těleso se Zemí vyhnulo v úctyhodné vzdálenosti asi jedné třetiny astronomické jednotky. To druhé však skutečně bylo blízko. Mnohé informace podávané veřejnosti byly jakousi nepodařenou kombinací obou zpráv o tělesech 1989 FB a 1989 FC, uveřejněných v cirkulářích Mezinárodní astronomické unie.

B. MALEČEK



PRACOVNÍCI PLANETÁRIÍ V MOSTĚ

Ve dnech 22. až 26. 5. 1989 se konal v Oblastním domě kultury horníků a energetiků v Mostě celostátní seminář pracovníků planetárií s mezinárodní účastí. Mostečtí kolegové jej uspořádali k 5. výročí otevření planetária a tematicky zaměřili na astronomické pořady pro děti. Možnosti pracovního setkání využily i některé hvězdárny ČSSR. Seminář byl úspěšný, po organizační stránce velmi dobře připravený a zajištěný s pestrým programem.

Nejvíce času bylo věnováno hlavnímu cíli — praktické výměně zkušeností. Úroveň dětských pořadů předvedených jednotlivými zařízeními byla dobrá, ale sebeuspokojení určitě není na místě. V mnoha ohledech je co zlepšovat, jak po stránce technické, literární, výtvarné, tak i metodické. V možnosti zhlédnout a porovnat v širším kolektivu výsledky práce jsou semináře pracovníků našich specializovaných pracovišť nenahraditelné. Užitečné byly i programy hostů z NDR.

Objevil se i obvyklý problém: adaptace pořadů z domovských podmínek (většinou značně specifických) pro představení v Mostě. Celkově vyzněly pak jistě bylo v mnoha případech zkreslené. To je ovšem běžná potíž všech

audiovizuálních pořadů kulturních zařízení, které mají být uvedeny v jiném technickém komplexu. Díky patří všem, kteří si, i za tuto cenu, udělali pro výběr a přípravu čas. V hodnocení anketními listky měly nejpříznivější ohlas pořady HaP Ostrava, HaP Praha a PL Most. Tečkou za pracovními dny semináře byla možnost výměny a okamžitého překopírování dohodnutých titulů mezi zájemci.

Z diskusí během předvádění vyplynuly některé nejasnosti týkající se autorských práv. I tady Mostečtí projevili pohotovost, když do programu zařadili besedu s právníkem na dané téma.

Doplňkové akce a přednášky ve večerních hodinách zahrnovaly pestrý škálu témat, většinou na dobré úrovni. Byly určeny i široké veřejnosti a účastníci semináře měli zajištěná místa. Úvodní večer byl věnován besedě s dr. ing. J. Dykastem, CSc., o současnosti a budoucnosti životního prostředí na Mostecku. Výtvarník T. Rotrekl hovořil o vesmíru a své cestě k ilustracím sci-fi. Přednáška dr. B. Smolkové z Prahy Magická čísla, věštby, prorocství v dalším večeru sice slibovala atraktivní náplň, skutečný obsah však byl pro většinu posluchačů zklamáním. Stejně tak forma podání. Zajímavá akce Za kulisami psychoenergetiky — 4. část cyklu — proběhla za účasti zastánců i odpůrců, pracovníků psychoenergetické laboratoře Praha a zástupců Čs. jednoty matematiků a fyziků. Rozpory na pódiu byly řešeny korektně, reakce v auditoriu byla mnohdy značně impulsivní. Fyzikální cirkus prof. M. Slavíka měl jednoznačně kladnou odezvu. Hodinový soubor vhodně vybraných pokusů z různých oblastí fyziky působil velice živě, vtipně a roztořile. Byl to skutečně dobrý příklad toho, jak správně fundovaný pedagog může zaujmout

žáky a získat je pro svůj obor nenásilnou a strhující formou.

V rámci volného dne uprostřed semináře využila většina účastníků příležitosti sfátat do hlubinných dolů Centrum a Koh-i-noor. Ostatní navštívili přesunutý děkanský kostel v Mostě (nyní galerie). Exkurze do geologicky pestrého okolí města zahrnuje také vlastnoruční rýžování českých granátů a prohlídku hvězdárny na Hněvíně. Poslední večer semináře byl věnován detailnímu seznámení s jižní oblohou. Ing. P. Příhoda z HaP Praha byl zaslíbeným průvodcem a jeho výklad přijali posluchači s velkým zájmem. V. Zuklínová

MILAN NEUBAUER ZEMŘEL

8. května 1989 náhle zemřel Milan Neubauer, dlouholetý pracovník Hvězdárny Valašské Meziříčí. Narodil se 9. března 1923 v Olomouci. Na Hvězdárnu Valašské Meziříčí nastoupil ihned po dobudování prvních objektů hvězdárny — hlavní budovy a bytové jednotky. Stal se vůbec prvním zaměstnancem hvězdárny již od roku 1955, kdy byla dána do provozu. Zpočátku vykonával funkci správce objektů s povinností meteorologického pozorovatele na nově zřízené meteorologické stanici při hvězdárně. Jeho zájem o hvězdárnu a astronomii byl však větší, a tak již na samém počátku Mezinárodního geofyzikálního roku 1957 až 1958 zahájil pravidelné fotografování Slunce.

Vzdělání si doplnil externím studiem na střední všeobecně vzdělávací škole a byl úspěšným absolventem 1. běhu dvouletého dálkového pomaturitního studia astronomie ve Valašském Meziříčí. Absolvoval kurs astronomie pro vedoucí pracovníky, organizovaný při ministerstvu kultury.

Hlavní činnost M. Neubauera spočívala v řízení celostátního odborného úkolu v oboru vizuálního a fotografického sledování Slunce. Od přidělení tohoto úkolu valašskomeziříčské hvězdárně v r. 1964 organizoval vybudování pozorovatelské sítě na území ČSSR, zajišťoval potřebné materiály pro stanice a pečoval o výchovu pozorovatelů organizováním každoročních praktik. Na vlastním pracovišti se pilně věnoval jak sledování sluneční fotosféry a jejím detailům v programu Fotosferex, tak také slunečním protuberancím. Byl spoluautorem různých zařízení pro pozorování a fotografování Slunce. Svou prací se přičinil o zařazení celostátního odborného úkolu do státního plánu základního výzkumu II-1-1/02S02 Statistické zákonitosti sluneční aktivity a jejich geoaktivních projevů, jehož hlavním řešitelem je sluneční oddělení AsÚ ČSAV.

Po roce 1967 pracoval na hvězdárně jako samostatný odborný pracovník, v roce 1979 se stal náměstkem ředitele hvězdárny.

M. Neubauer odešel do důchodu v r. 1987, ale ještě dále pracoval na zkrácený úvazek jako samostatný odborný pracovník až do konce r. 1988.

Za záslužnou práci byla M. Neubauerovi udělena čestná uznání místního, okresního, krajského i celostátního významu.

V Milanu Neubauerovi ztrácí hvězdárna dobrého rádce.

B. Maleček

nové knihy a publikace

Engel F.: *Astronomija s binoklem (Astronomie s kukátkem)*. Vyd. Nauka. Vyjde v I. čtvrtletí 1990.

Vyprávění o jednom z nejjednodušších astronomických přístrojů a o těch astronomických jevech, které je možné s jeho pomocí pozorovat. Užívání kukátka odhaluje překrásný svět hvězd hvězdného nebe: dvojhvězdy, jejichž komponenty mívají různou barvu, plynné mlhoviny, galaxie, komety. Kukátko dovoluje pozorovat prstence planet, fáze Venuše, detaily povrchu Měsíce. Určeno astronomům amatérům. —n—

Dynamika klimata — (Climate Dynamics — Dynamika klimatu). Red. S. Manabe, Gldrometeorizdat, Leningrad 1988, str. 574, váz. 80 Kčs. Ilustrace, mapky, schémata, tabulky, věcný rejstřík, bibliografie.

Kniha obsahuje 19 statí známých odborníků z USA a Velké Británie, které se zabývají fyzikálními a matematickými základy numerického modelování podnebí. Autoři podávají přehled teoretických a experimentálních údajů o meteorologii Venuše, Marsu a Jupiteru. Velkou pozornost věnují otázkám dynamiky oceánu. Určeno meteorologům, oceánologům a odborníkům z oblasti modelování geofyzikálních procesů. Přeloženo z angličtiny. —r—

Fejnman R. P.: *KED — strannaja teorija sveta i veščestva — (R. P. Feynman: QED. The Strange Theory of Light and Matter — Kvantová elektrodynamika — neobvyklá teorie světla a hmoty)*. Nauka, Moskva 1988, str. 143, brož. 5,50 Kčs. Fotografická příloha, grafy, schémata, věcný rejstřík.

Unikátní populárně naučná práce amerického specialisty v oblasti teoretické fyziky, který je jedním z tvůrců moderní kvantové elektrodynamiky, pojednává o klasické a kvantové elektrodynamice a obsahuje kvalitativní výklad množství zajímavých fyzikálních jevů. Vychází v řadě Bibliotěčka Kvant. Přeloženo z angličtiny. —r—

Makoveckij P.: Smotri v koreň. Sb. ljubopytnych zadač i voprosov (Podívej se na příčiny. Sb. zajímavých úkolů a otázek). Vyd. Nauka. Vyjde ve II. čtvrtletí 1990.

V knížce jsou sebrány originální úlohy z fyziky a sousedních oborů — kosmonautiky, astronomie, meteorologie a dalších. V mnohé úloze se setkáme s nečekanou odpovědí, jindy paradox obsahuje samotné zadání. Toto šesté vydání sborníku (předchozí vyšlo roku 1984) navazuje na minulá. Určeno studentům, přednášejícím na středních i vysokých školách a všem čtenářům zajímavým se o fyziku a příbuzné obory. —n—

Platov J., Rubcov V.: NLO i sovremennaja nauka (UFO a současná věda). Vyd. Nauka. Vyjde ve III. čtvrtletí 1990.

Práce rozebírá řadu otázek spojených se zkoumáním různých vzácných, pozorovatelných nepochopitelných jevů, které dostaly pojmenování neidentifikovatelné létající objekty — UFO. Je zde popsána historie vzniku a vývoje problému UFO, kriticky se analyzují přístupy ke zkoumání této otázky, předkládají se fyzikální modely vzniku různých typů anomálních jevů, autoři se věnují i filozofickému a sociologickému významu tohoto problému. Určeno širokému okruhu čtenářů. —h—

ASTROBURZA

● Prodám knihy Weinberg: První tři minuty; kol. autorů: Do blízkého i vzdáleného vesmíru a kompletní ročníky časopisu Říše hvězd 1978, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 88. Jan Onufer, Lenin-gradská 1206, 742 21 Kopřivnice.

● Vážená redakce, chtěl bych vám tímto poděkovat za otištění inzerátu ve vašem časopisu, díky kterému jsem po dlouhé době sehnal slušné zrcadlo k astronomickému dalekohledu. Mám však k němu jen okulár, který dává jen poměrně malé zvětšení, a tak jsem vás chtěl zároveň požádat o otisknutí inzerátu tohoto znění: Koupím ortoskopický nebo monocentrický okulár s f okolo 4 mm a $f = 6-8$ mm. Popřípadě mohou být i jiné. Prodám teleskop ALKOR zv. 33X, 88X, 133X. Pro začátečníky. Ladislav Luběna, Hutník 1406, 698 01 Veselí nad Moravou.

● AD 800, okuláry F 10, průměr vstupní pupilly 56 mm, zvětšení 40X, 80X + azimutální montáž vl. výroby — cena 2000. Dále prodám triedr 20X60, cena 2300. Oba přístroje nové. Stan. Michlovský, Říjnové revoluce 8, 690 00 Břeclav.

● Koupím kvalitní astronomický objektiv, popřípadě hotový refraktor o průměru 100 až 120 mm. Max. $F = 1100$ mm. Dále ortoskopické okuláry F 25; 16; 12,5; 10; 6; 4, vše od firmy

Zeiss. Adresa: Miroslav Šilhánek, Střípkova 1340, 269 01 Rakovník.

● Koupím všechny dosud vyšlé ročníky Říše hvězd a Kozmosu, i jednotlivě. Vilém Dědek, Ořechová 1364, 182 00 Praha 8 - Kobylisy.

● Koupím všechnu literaturu a materiály o astronomii a astrooptice. Vilém Dědek, Ořechová 1364, 182 00 Praha 8 - Kobylisy.

● Prodám refr. 50/540 + okul. H 25 a H 16 na jednod. azim. montáži za 1000 Kčs nebo výměnám za hodnotnou literaturu nebo optiku. Koupím: Bouška: Astronomie jednoduchých prostředků, Guth-Link: Astronomické praktikum, Klepešta: Astronomická fotografie pro amatéry, Valníček: Moderní technika v astronomii, Erhardtové: Prakt. a. optika, Am. astr. dalekohledy, Am. astr. fot. komory, RH 1919—37, 39—45, 47, 51—62, 64—76, Kozmos 1970—1981 a č. 1—2 r. 82, HR 1921—40, 46—49, 51—52, 54, 56, 58, 60, 61, 63—66, 68—72, Grygar — Vesmír — 2. vyd. dám 250 Kčs. Hledám kolegu na dopisování a společnou stavbu dalekohledů. M. Tichý, Hostěrádky — Rešov 81, 683 53 p. Šarátice.

● Koupím zrcadlový dalekohled obj. ϕ 110 mm, $f = 1100$ mm s fototeleobj. MTO 1000 a paralaktickou montáž. Zvětšení od 30—700 x. Miroslav Výmola, 8. května 9, 795 01 Rýmařov.

● Prodám objektivy 50/540 (450), 50/300 (350), teleobjektiv Pentacon 4/200 (1250), fotografický na komoru 6 X 9 i větší se clonou Belar 4,5/210 (500), čočky 1 ks achromat. ϕ 20 mm, $F = 35$ mm, 2 ks ϕ 12 mm, $f = 50$ mm (λ 50), 1 ks ϕ 15 mm, $F = 60$ mm (50) v objímkách. Kdo zhotoví šneky. Marián Cabuk, Krušovice 392 955 04 okr. Topoľčany.

● Prodám nevyužitý solidní dalekohled typu Newton bez montáže: primár D = 160 mm, $F = 1280$ mm, sekundár elipt. 50 = 70 mm. Optika je uložena v objímkách a v plechovém válcovém tubusu ($d = 185$ mm, tl. 1 mm). Odpovím proti poštovní známce. Ing. O. Řeháček, B. Němcové 26, 746 01 Opava.

Odchyly časových signálů v květnu 1989

Den	UT1-signal	UT2-signal
3. V.	—0,3017s	—0,2747s
8. V.	—0,3106	—0,2823
13. V.	—0,3181	—0,2887
18. V.	—0,3271	—0,2970
23. V.	—0,3340	—0,3035
28. V.	—0,3420	—0,3115

V. P.

V ŘÍJNU 1989

Casové údaje v této rubrice uvádíme ve středoevropském čase SEČ. Pro přepočítání na jiné časy platí, že světový čas SC = středoevropský čas SEČ — 1 h. Dynamický čas DC = středoevropský čas SEČ — 1 h + ΔT , kde ΔT je oprava na nerovnoměrnost rotace Země a zjišťujeme ji měřením. Pro letošní rok předběžně počítáme s hodnotou $\Delta T = 57$ s.

Slunce vychází 1., 16. a 31. X. v 6h00min, 6h23min a 6h48min; zapadá v 17h39min, 17h07min a 16h39min. V uvedených dnech má deklinaci $-3,1^\circ$, $-8,8^\circ$ a $-14,0^\circ$; den trvá 11h39min, 10h44min a 9h51min; ke konci měsíce se od letního slunovratu zkrátí o 6h31min. Slunce vstupuje do znamení Štíra 23. X. v 11h34min, tehdy dosáhne 210° ekliptikální délky. Ze souhvězdí Panny do Vah přechází Slunce 31. X. ve 4h10min.

Měsíc je v první čtvrti 8. X. v 1h52min, v úplňku 14. X. ve 21h32min. Poslední čtvrti nastává 21. X. ve 14h19min, nov 29. X. v 16h27min. Odzemím prochází 1. X. ve 21h a 28. X. ve 23h, přizemím 15. X. ve 2h. Nejjižnější deklinace $-27,8^\circ$ dosáhne 6. v Hadonoši, nejsevernější $+27,7^\circ$ 19. X. v souhvězdí Byka. Krátce po novu prochází 1. X. blízko Spiky, 3. po západu Slunce bude před konjunkcí blízko Venuše, 5. večer spatříme Měsíc po konjunkci východně od Antara a 7. večer bude na východ od Saturnu ve Štělci. 11. X. prochází v Kozorohu výstupným uzlem dráhy a vystupuje na sever od ekliptiky, 12. ho najdeme ve Vodnáři a do úplňku doroste v souhvězdí Ryb, 16. a 17. svítí mezi hvězdami Berana. 17. X. mine za denního světla Plejády, 18. po půlnoci bude ve vysoké deklinaci severně od Hyád. Díky libraci spatříme lépe jižní oblasti. 20. X. v 6h dojde v Blížencích ke konjunkci s Jupiterem, který bude $3,8^\circ$ jižně od Měsíce. 21. po půlnoci mívá Castora a Polluxe, 22. Jesličky v Raku, 24. ve 3h nastává konjunkce s Regulem, který je $1,12^\circ$ severně. V souhvězdí Panny se naše přírodní družice ztrácí ve sluneční záři a přechází v nov.

Merkur je viditelný většinu října jako jitřenka u obzoru blízko východu. Období vhodné k nalezení okem spadá mezi 4. a 24. X., optimální podmínky viditelnosti nastanou 8. až 18. X. od 5h10min do 5h30min. Po dolní konjunkci se Sluncem koncem září se vzdaluje na západ od Slunce. V zastávce je 3. X., začíná se pohybovat směrem k 10. X. dosáhne největší západní elongace $18^\circ 01'$ od Slunce. Úhlová vzdálenost je poměrně nevelká, protože planeta prochází 8. X. přisluním, přesto však nastává dobrá viditelnost, protože ekliptika svírá ráno u východu velký úhel s obzorníkem. 8. X. vychází Merkur ve 4h31min, 13. ve 4h37min, 18. ve 4h58min. V den největší elongace má průměr $7,1''$ a fázi 0,50, tedy podobu půlměsíčku. Průměr pak klesá a fáze roste.

Venuše jako večernice dosahuje ke konci občanského soumraku výšky jen 6° nad obzorem

blízko jihozápadu. Prochází nehlubší částí zvířetníku, navíc ještě jižně od ekliptiky. Proto není její viditelnost valná, a to ani přes značnou úhlovou vzdálenost zhruba 47° východně od Slunce a dosti vysokou jasnost $-4,3$ mag. 1. X. zapadá v 18h56min, 31. v 18h36min. Úhlový průměr vzroste ke konci října na $23''$, fáze je blízká 0,50. Viditelnost se zvolna zlepšuje.

Mars byl koncem září v konjunkci se Sluncem a zůstává proto nepozorovatelný, přezářený blízkým Sluncem. Do konce října dosáhne planeta úhlové vzdálenosti pouze 10° západně od Slunce a jasnosti jen 1,7 mag — obojí tedy příliš málo pro ranní viditelnost.

Jupiter je jedinou dobře viditelnou planetou. Jasně svítí většinu noci v souhvězdí Blíženců ve vysoké deklinaci. 8. X. vychází ve 21h30min, vrcholí v 5h37min, má úhlový polární průměr $37,2''$, vzdálenost od Země 4,944 AU, jasnost $-2,4$ mag. 28. X. vychází už ve 20h14min, vrcholí ve 4h21min. Doba viditelnosti se prodlužuje, podmínky se zlepšují. 29. X. je v zastávce a začíná se pohybovat zpětně. 3. X. je planeta v kvadratuře se Sluncem. Na toto období připadá největší fázový úhel přes 11° . Pečlivé měření nebo dokonce kresba by mohly zjistit větší ztemnění kotoučku na západní straně, tj. v Keplerově dalekohledu levě. Směr západní tu chápeme z hlediska světové sféry, ne ve smyslu jovigrafických souřadnic. Lépe je poloha vrženého stínu Jupiteru patrná na jeho satelitech. Např. 1. X. v 1h38min uvidíme začátek zatmění a ve 4h27min konec zatmění satelitu Ganymed — tedy vstup do stínového kužele i výstup z něho. To znamená, že stínový kužel ve vzdálenosti Ganymedu leží vlivem bočního osvětlení zcela mimo kotouč planety. Výstupy ze stínů Jupiteru však v říjnu nespatříme u měsíků Io a Europa, protože konec zatmění nastává za Jupiterovým kotoučem, takže lze pozorovat jen vstupy.

Saturn v souhvězdí Štělce je pozorovatelný na večerní obloze. Stojí velmi hluboko na jihu, nejjižnější deklinace $-22^\circ 47'$ dosáhne 2. X. Na severní nebeskou polokouli přejde v roce 1996 a jeho nejsevernější polohy se dočkáme v dubnu 2004. 18. X. vrcholí za denního světla v 16h48min a zapadá ve 20h52min, má polární průměr $14,4''$, prsteny mají rozměry $36,5''/16,0''$; jasnost planety odpovídá $+0,5$ mag (jako vždy je započtena i jasnost prstenů), vzdálenost od Země 10,265 AU. Saturn je na začátku měsíce také v kvadratuře se Sluncem jako Jupiter, ale východně od Slunce. Fázový úhel je v této době největší, kolem $5,7^\circ$; to je ovšem hodnota natolik malá, že kotouček vidíme v podobě úplňku a žádné větší ztemnění na okraji nezjistíme. Šikmé osvětlení se však projeví v rozšířeném stínu planety na prsten. V obrazech dalekohledu vidíme prsteny „z pohledu“ a stín na prsten bude vpravo dole. Je to obraz zrcadlově převrácený proti situaci v dubnu.

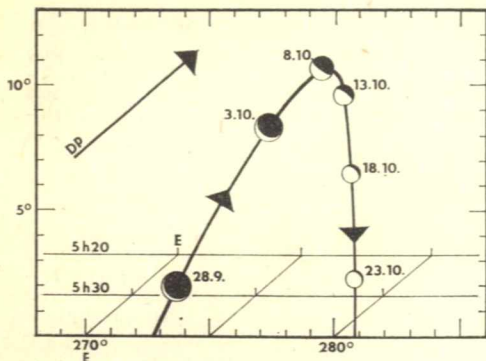
Uran se pohybuje přímým směrem souhvězdím Štělce a je za průzračného vzduchu viditelný na večerní obloze. Možnost ještě ho spatřit máme jen díky časné příchaze jícnu soumraku. 1. (15.) X. vrcholí planeta jasností 5,7 mag v 17h25min (16h32min) a ve 21h23min (20h29min) zapadá.

Neptun v souhvězdí Štělce se po zastávce pohybuje pomalu přímým směrem nedaleko Saturnu. 1. X. vrcholí v 18h00min, zapadá ve

22h07min. Kolem 10. ho přezaruje světlo Měsíce. Koncem října se večer viditelnost zkrátí natolik, že planetu spatříme jen za velmi příznivých podmínek.

Pluto se pozemskému pozorovateli promítá do blízkosti Slunce a není pozorovatelný.

Planetky: (1) Ceres v souhvězdí Oriona a Blíženců zpomaluje přímý pohyb a blíží se zastávce. Poloha 3. (23.) X.: 6h11min; +21,4° (6h22min; +22,1°) pro ekvinoxium 2000,0, kulminace 5h23min (4h15min). Jasnost roste z 8,5 na 8,0 mag. (2) Pallas je krátce po opozici se Sluncem viditelná v souhvězdí Velryby. Její deklinace rychle klesá. Poloha 3. X.: 0h49min; -11,2°, ekv. 2000,0; vrcholí v 0h02min; 8,2 mag.



Merkur na ranní obloze v říjnu blízko východního obzoru. Polohy středů kotoučků jsou vyneseny po pěti dnech vždy pro 5h40min vzhledem k obzoru, který je vyznačen základnou rámečku. Polohy obzoru ve dvou předcházejících okamžicích vyznačují rovnoběžky se základnou, šipka DP ukazuje směr denního pohybu. Schematicky jsou zobrazeny fáze planety, kotoučky jsou ve srovnání se stupnicí na obvodu mapky zvětšeny 400krát. Kresby P. Příhoda

[3] Juno je 9. X. v konjunkci se Sluncem. [15] Eunomia ve Vodňáři projde zastávkou a začíná se pohybovat přímým směrem. Poloha pro ekv. 1950,0 a 4. X.: 21h36,2min; +1°15'; jasnost 8,3 mag.

Komety: P/Brorsen-Metcalf přestává být viditelná, protože její elongace od Slunce je už neúnosně malá. Pohybuje se souhvězdím Lva a Panny k jihovýchodu. 3. X. má polohu 11h06,4min; +10°43'; magnitudu 4,8, elongaci však už jen 26° západně od Slunce. P/Lovas 1 prochází příslaním v říjnu. Protože jde o první návrat od objevu v roce 1980, údaje o průchodu perihelium se hodně liší a budou ještě zpřesňovány. Komety je uvnitř obrazce souhvězdí Vozky, koncem října se pohybuje blízko β Aur. Její jasnost se však blíží 11 mag a s pozorováním běžnými amatérskými prostředky nelze počítat.

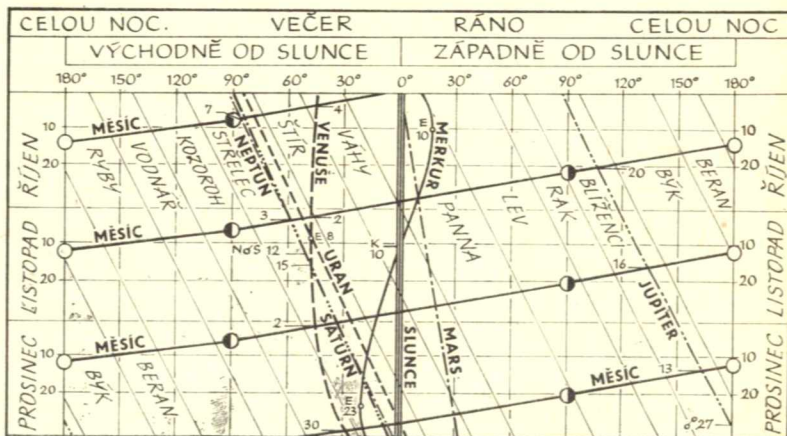
Meteory: mezi 7. a 11. X. jsou činné Draconidy s maximem 10. X. ráno. Radiant leží u γ Dra v hlavě Draka. Roj se postaral i o meteorické deště, např. r. 1933 a 1946, obvykle je však jeho frekvence nízká. Většinu října se projevuje aktivita Orionid s maximem 21. X., kdy lze počítat s hodinovým počtem 30–40. Frekvence se rok od roku silně mění. Nejvhodnější čas k pozorování je po půlnoci, ruší však Měsíc. Orionidy jsou rychlé — asi 67 km/s.

Proměnné hvězdy: v nočních hodinách při dostatečné výšce nad obzorem nastávají minima Algolu 1. X. ve 3h35min, 4. v 0h24min, 6. ve 21h12min, 21. v 5h16min, 24. ve 2h05min, 26. ve 22h54min a 29. X. v 19h42min; maxima δ Cep 6. v 19h, 12. ve 4h a 22. X. ve 22h. Mira má počátkem měsíce jasnost asi 4 mag a 30. X. by měla dosáhnout maxima jasnosti asi 2 až 3 mag. Dosažená jasnost je v různých maximech rozličná a můžeme ji zkontrolovat vlastním pozorováním.

PAVEL PŘÍHODA

Planety a Měsíc ve 4. čtvrtletí 1989

Graf zobrazuje úhlové vzdálenosti planet a Měsíce od Slunce v uvedeném období. Slunce znázorňuje svislá trojitá čára uprostřed. Je možné přehledně zjistit rozmístění planet a Měsíce na ekliptice, jejich vzájemné úhlové vzdálenosti a polohy v souhvězdích. Číslo u křivek planet a Měsíce značí datum, kdy dojde k významnější konjunkci. E značí největší elongace Merkuru a Venuše, K — konjunkci se Sluncem. V horní části grafu je uvedena doba viditelnosti těles a ekliptikálních souhvězdí v nočních hodinách.



Váhy (je o nich zmínka v článku o říjnových úkazech) jsou z astronomického hlediska zvláštní souhvězdí nejen proto, že patří mezi souhvězdí zvířetníkovou, a o zvíře tu ovšem nejde. Nepojí se k nim také žádná legenda, což je asi především proto, že staří Řekové souhvězdí tohoto jména neznali. Naším Váhám říkali Chelai, Klepeta štíra, řadili tedy tuto oblast do souhvězdí Štíra. Váhy pak obnovili až staří Římané. Ano, obnovili, protože Číňané, Indové a Egypťané (aniž se mohli „domluvit“) Váhy znali. Ale ani oni k nim patrně neměli žádnou legendu — pojmenování Váhy vzniklo nejspíš díky tomu, že v době, kdy Slunce vstupovalo do tohoto souhvězdí, nastávala podzimní rovnodennost, tedy „vyvážení“ dne a noci.

Římané se pak snažili nějakou tu legendu k Váhám přidat. Říkalo se (tedy Vergilius to říkal), že jde o váhy, které byly atributem bohyně spravedlnosti Astrae, jiní je přisuzují její matce, bohyni zákonného pořádku (a první ženě nejvyššího boha Dia) Themis. Pravda je, že obě bohyně — podle jejich antických vyobrazení soudě — váhy v ruce nosily. A k tomu také meč. Je ještě třetí verze, či váhy to vlastně máme na obloze. Prý G. J. Caesara, člověka tak spravedlivého, že symbolické váhy a nic než váhy mu patří do rukou... No, pokusů, jak dostat politiky a státníky na oblohu bylo v dějinách mnoho. A žádný se vlastně nepodařil.

Latinský název tohoto souhvězdí — Libra — připomíná všechny ty libry, objemové, hmotnostní a také peněžní jednotky. Souvislost je tu logická, váhy byly jedním z prvních měřidel množství. Samotné slovo libra je určitě velmi staré, etymologové soudí, že má snad dokonce ještě předindoevropský původ. min

Z obsahu

O. Šádek: Astronomie v Číně; J. Grygar: Žeň objevů 1988; J. Bayer: Levohradecká astronomická památka; P. Kotrč a M. Sobotka: Abrahámoviny CNO cyklu anebo proč hvězdy svítí?; L. Schmied: Vizuální pozorování Slunce; B. Maleček: Která planetka nás ohrozila?

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

О. Шадек: Астрономия в Китае; И. Грыгар: Успехи астрономии в 1988 г.; И. Байер: Астрономический памятник в Левом Градце; П. Котрч и М. Сobotka: Половина столетия от объявления цикла CNO или почему звезды светят?; Л. Шмид: Визуальное наблюдение Солнца; В. Малечек: Которая малая планета нас поставила под угрозу?

From Contents

O. Šádek: Astronomy in China; J. Grygar: Highlights of Astronomy in 1988; J. Bayer: Astronomical Monument in Levý Hradec; P. Kotrč and M. Sobotka: Half-Century of CNO Cycle or Why the Stars Shine?; L. Schmied: Visual Observation of Sun; B. Maleček: Which Minor Planet Threatened Us?

ŘÍŠE HVĚZD Populárně vědecký astronomický časopis

(ISSN 0035-5550)

vydává ministerstvo kultury ČR
v Nakladatelství a vydavatelském Panorama Praha

Redakční redaktor Ednard Škoda

Redakční rada: doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc., ing. Stanislav Fischer, RNDr. Jiří Grygar, CSc., ing. Marcel Grün; RNDr. Oldřich Hlad; čl. kor. ČSAV Miloslav Kopecký; RNDr. Pavel Kotrč, CSc.; RNDr. Pavel Koubský, CSc.; ing. Bohumil Maleček, CSc.; RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.; doc. RNDr. Antonín Mrkos, CSc.; RNDr. Petr Pecina, CSc.; RNDr. Vladimír Porubčan, CSc.; RNDr. Michal Sobotka, CSc.; doc. RNDr. Martin Šolc, CSc.; RNDr. Boris Vainštek, DrSc.

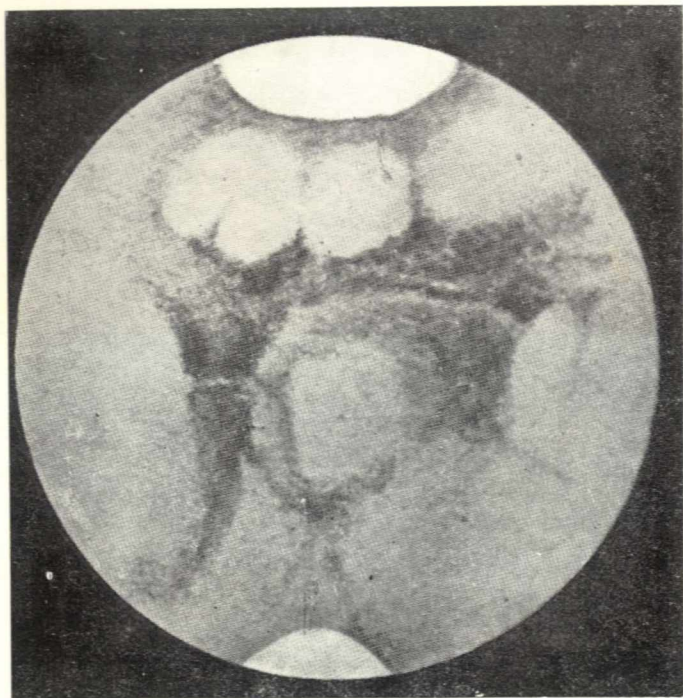
Grafická úprava: Jaroslav Drahoukoplí, sekretářka redakce: Irena Novotná.

Tisknou Tiskařské závody, s. p., provoz 31, Slezská 13, 120 00 Praha 2.

Vychází dvanáctkrát ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 2,50. Roční předplatné Kčs 30.

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01-AOT, Kačkova 19, 160 00 Praha 6, PNS-ÚED Praha, záv. 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno, PNS-ÚED Praha, záv. 03, Gottwaldova 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, záv. 01, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6. Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10, telefon 77 14 66

Dáno do tisku 15. 8., vyšlo 31. 8. 1989



nout k zrcadlově obrácenému zobrazení objektů reflektorem. Významnou okolností v tomto směru je fakt, že planeta Mars byla v roce 1926 ve velmi podobném postavení vzhledem k naší Zemi jako v roce 1954. Studium povrchových detailů planety Mars z tohoto aspektu je zvláště záslužné, neboť může přispět k řešení některých otázek souvisejících s viditelností tzv. kanálů.

Adolf Neckař, který Říši hvězd kresbu zaslal, připomíná, že Mars byl nedávno v opozici, ale pouze brněnská hvězdárna přinesla obraz této tak zajímavé planety. Je škoda, že o tuto práci hvězdárny nemají zájem, i když jsou dnes vybaveny poměrně velkými dalekohledy.



Na snímku dole Adolf Neckař u dalekohledu (foto archiv).

KRESBA MARSU

Na obrázku je kresba planety Mars, kterou pořídil Pavel Sommer 8. 6. 1954 pod zeleným filtrem. Krajina kolem Syrtis Major, Nilosyrtis, Hellas, Nodus Alcionius, Coloe Palus, vlevo na jihu Delton Sinus je patrná bílá průrva u Hammonius Cornu. Osamělý temný bod vpravo od Syrtis Major je patrně Cyllenius Lacus. Vpravo na okraji kresby je bílý oblak. Vlevo od Coloe Palus je pozorovatelný Protonilus a Phison se dvěma temnými body, jezero Sirbonius Palus a fontána Astaborea a Fons.

Je nejvýš zajímavé srovnat tuto kresbu s výkresem E. M. Antoniadiho, pořízeným v Medonu dne 30. 9. 1926, viz A. Bečvář: Zrcadlo kosmu tab. XLV. Nejzajímavější je shoda právě v tom, že jak u Antoniadiho, tak i u Sommera, je kanál Phison zvláště intenzivně patrný právě mezi Sirbonius Palus a Astaborea a Fons. Při srovnání těchto kreseb je nutno přihléd-





Na výpravě Apollo 11 letěl buďme Alán, Marcela, Grigorij