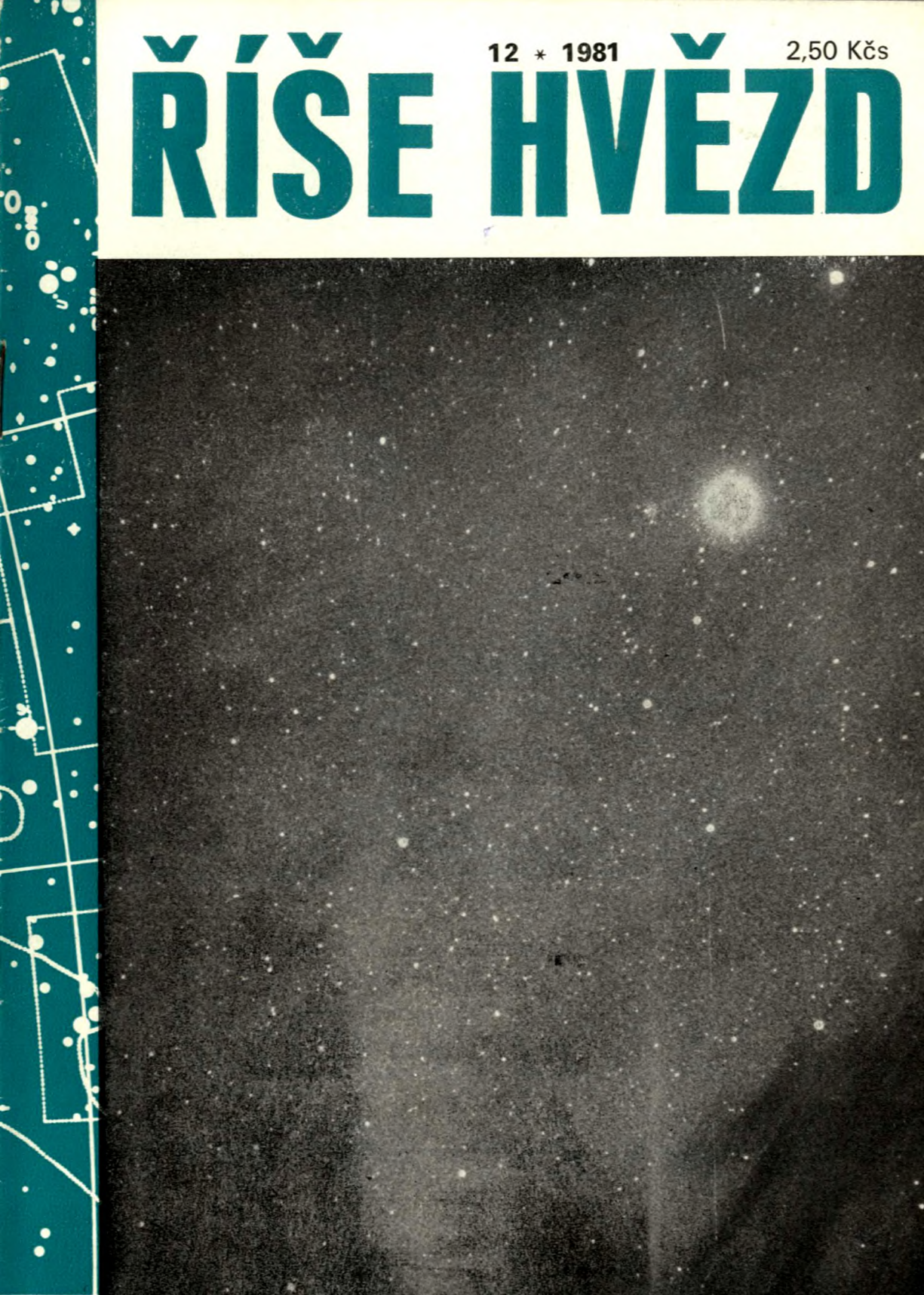


ŘÍŠE

12 * 1981

2,50 Kčs

HVĚZD





Fotografie, na níž byla 21. VIII. 1981 nalezena planetka 1981 QA (KL-296). Snímek Maksutovovou komorou 630/830/1760 mm hvězdárny na Kleti exponoval L. Brožek od 21^h37^m49^s do 21^h53^m49^s a po posunutí opět od 21^h54^m14^s do 22^h10^m14^s SEČ. Obrazy hvězd se jeví jako dva kotoučky vzájemně posunuté o stejnou hodnotu, planetka se zobrazila v důsledku vlastního pohybu dvěma úsečkami, rovněž navzájem posunutými. (Ke zprávě na str. 258.)

Na první straně obálky je Jupiter v blízkosti hvězdokupy M 35 dne 26. VIII. 1977. Snímek Tessarem 1 : 2,8, f = 50 mm. (Foto Z. Machovský)

Zdeněk Mikulášek

Obří pekuliární hvězdy a dvojhvězdy

Porovnáváme-li mezi sebou spektra hvězd téže efektivní teploty, narazíme dříve nebo později na hvězdy, v jejichž spektrech se vyskytují nezvykle silné nebo naopak slabé spektrální čáry určitých prvků. Odlišná intenzita čar obvykle znamená, že obsah určitého prvku v atmosféře hvězdy je buďto zvýšen nebo snížen. Hvězdy vykazující anomálii chemického složení atmosféry jsou souhrnně označovány jako hvězdy pekuliární. Nejlépe jsou prostudovány pekuliární hvězdy, jež patří k horní části hlavní posloupnosti. V jejich spektrech pozorujeme silné čáry křemíku, stroncia, chrómu, železa a vzácných zemin. Přebytek těchto prvků v atmosférách horkých pekuliárních hvězd se v současné době nejčastěji vysvětluje jako důsledek působení tzv. zářivé difúze v podpovrchových vrstvách hvězdy. Zde v důsledku rozdílného tlaku záření některé prvky vyplouvají na povrch hvězdy, jiné naopak klesají, v atmosféře jich ubývá.

Zářivá difúze je proces poměrně pomalý a vyžaduje proto naprosto stabilní, nehybnou atmosféru a vrstvy pod ní. Tyto podmínky jsou splněny jen u dostatečně horkých hvězd spektrálních tříd *B* a *A*, jejichž horní vrstvy jsou v zářivé rovnováze. Navíc je třeba, aby rotace hvězd byla pomalá, aby nedocházelo k nežádoucímu promíchávání materiálu hvězdy poledníkovými proudy, jež jsou vyvolávány rychlou rotací. U tzv. magnetických pekuliárních hvězd je atmosféra stabilizována silným magnetickým polem. U hvězd pozdějších spektrálních tříd je zářivá difúze zcela potlačena intenzivním promícháváním horních vrstev hvězdy, kde je energie postupující z nitra hvězdy k povrchu přenášena převážně konvekcí. Nicméně i v atmosférách hvězd pozdních spektrálních tříd občas pozorujeme odchylky od normálního chemického složení. Příkladem mohou být třeba baryové hvězdy, v jejichž spektru nacházíme neobvykle silné čáry barya Ba II, nebo tzv. CH — hvězdy se silnými pásy molekuly CH. U baryových hvězd pozorujeme nadbytek barya a dalších těžších prvků, které se však ve spektru hvězdy neprojeví tak nápadně jako baryum, u CH — hvězd konstatujeme přebytek uhlíku v atmosféře.

V obou případech jde o obří hvězdy třídy *K*, neboli hvězdy, v jejichž nitru se spaluje hélium na uhlík a kyslík. Zdá se tedy přirozené předpokládat, že prvky, jež jsou v atmosférách těchto obrů v nadbytku, byly vytvořeny v průběhu jejich nukleárního vývoje v centru hvězdy. Uhlík vzniká známou Salpeterovou reakcí z hélia, baryum vzniká postupným zachycováním pomalých neutronů, které jsou tvořeny v okamžicích explozivních dějů v centru hvězdy. Těmito ději může být například héliové vzplanutí, při němž jsou zapáleny héliové reakce v jádru hvězdy, nebo následující explozivní zapálení héliových slupek obalujících vyhořelé jádro.

Všechny tyto procesy, ať jsou jakkoli bouřlivé, se týkají jen centrálních oblastí hvězdy a nemají žádné bezprostřední spojení s vnějšími částmi hvězdy. Je zde tedy problém, jak dopravit produkty jaderného hoření z okolí jádra hvězdy až do atmosféry. A to také byla největší obtíž, s níž se museli teoretikové potýkat, neboť není znám dostatečně účinný mechanismus, který by zmíněnou přepravu mohl zajistit. Jistou možnost vysvětlení v sobě skrývá nedávno zjištěná skuteč-

nost, že patrně všechny baryové a pravděpodobně i CH — hvězdy jsou složkami dvojhvězdy v pokročilém stádiu vývoje, kde již došlo k přenosu látky mezi složkami.

Robert D. Mc Clure, J. M. Fletcher a James M. Nemeč. [Astrophys. Journ. 238, L 35; 1980] studovali 17 baryových hvězd a 20 náhodně vybraných obrů třídy K pomocí speciálního spektrometru umístěného na 1,2m reflektoru Dominion Astrophysical Observatory. Spektrometr umožňuje rychlé a dosti přesné měření radiálních rychlostí fotoelektrickou metodou. Kritériem pro odhalení dvojhvězd mezi studovanými hvězdami byla velká disperze pozorovaných radiálních rychlostí, disperze, jež podstatně převyšuje přesnost určení radiálních rychlostí u standardních hvězd.

Ve vzorku 20 normálních obrů třídy K byly nalezeny 3 dvojhvězdy, další čtyři hvězdy jsou z příslušnosti ke dvojhvězdám podezřelé. Tedy zhruba jedna třetina obrů třídy K patří mezi spektroskopické dvojhvězdy. Naproti tomu prakticky všechny sledované baryové hvězdy se projevují jako spektroskopické dvojhvězdy s nevelkou amplitudou změn radiálních rychlostí. Oběžná doba těchto dvojhvězd je poměrně dlouhá — činí desítky až stovky let. Baryové hvězdy se nacházejí v poměrně volných podvojných soustavách, kde druhou složkou je málo svítivé těleso nevelké hmotnosti — nejspíše bílý trpaslík. Hvězdy jsou od sebe vzdáleny několik astronomických jednotek.

K vysvětlení pozorovaného nadbytku barya v atmosféře baryových hvězd předkládají autoři vzpomínané práce následující vývojový scénář. V minulosti byla nyní sekundární složka hmotnější a předstihla ve svém vývoji druhou složku. Vzhledem k tomu, že byly složky soustavy od sebe dosti vzdáleny, neovlivňovaly se vzájemně ve vývoji. Hmotnější složka přešla do stádia obra, v jejím nitru došlo k několikerému zapálení hélia, při němž byla proudem pomalých neutronů vytvořena řada těžších prvků, mimo jiné i baryum. Poloměr primární hvězdy neustále rostl, až se nakonec povrch hvězdy dotkl Rocheovy kritické plochy. Pak došlo k rychlému přetoku značné části hmoty této hvězdy na druhou složku. Role hvězd v soustavě se vyměnily — primární složka soustavy se stala složkou sekundární. Po přetoku se sekundární složka zbavená podstatné části své hmoty zhroutil a zbyl po ní degenerovaný zbytek — bílý trpaslík. Složení atmosféry a horních vrstev hvězdy, jež přijala látku původně hmotnější hvězdy, odpovídá zřejmě chemickému složení vnitřku této hvězdy. Atmosféra nynější primární složky je tedy obohacena řadou těžších prvků, které vznikly v průběhu jaderného vývoje v nitru druhé složky.

Z odborných vědeckých sdělení se bohužel jen málokdy dozvíme, jaké byly skutečné důvody toho, že se určitý výzkum zaměřil právě na tu a nikoli jinou stránku věci, proč byla zvolena právě ta pozorovací technika nebo právě onen způsob zpracování výsledků. Důvody mohou být nejrůznější — od těch nejprozaičtějších, jako např. omezení dostupnou pozorovací technikou, až po ty nejbizarnější, které nazýváme vědeckou intuicí nebo „vědeckým čichem“. V tomto smyslu je článek Mc Clureho a jeho spolupracovníků výjimkou, neboť se v něm uvádí pravý důvod, proč vzniklo podezření, že baryové hvězdy jsou dvojhvězdy, a proč se začaly studovat jejich radiální rychlosti. Ten důvod je velmi zajímavý, protože se na první pohled baryových hvězd vůbec netýká. Mc Clure v posledních letech systematicky studoval pekulární hvězdy pozdních spektrálních tříd mezi členy kulových hvězdokup. Pekulární hvězdy se mezi hvězdami kulových hvězdokup vyskytují poměrně zřídka. Byly nalezeny jen CH - hvězdy, a to pouze v systémech s nízkou koncentrací hvězd jako jsou ω Cen, M 22 a M 55; v těsnějších soustavách nebyly pozdní pekulární hvězdy pozorovány vůbec. Vysvětlení této skutečnosti zřejmě souvisí s četností dvojhvězd v hvězdokupách. Je pravděpodobné, že v řídkých soustavách dvojhvězdy vznikaly častěji a snadněji přetrvávaly, než v těsných systémech, kde dochází často k velkým přiblížením hvězd, která mohou dvojhvězdu rozrušit. CH - hvězdy jsou zřejmě protějškem baryových hvězd mezi hvězdami populace II — populace hvězd kulových hvězdokup. Lze je tedy, podobně jako baryové hvězdy, interpretovat jako vyvinuté dvojhvězdy.

Tato hypotéza dosud není ověřena, je nutné zjistit, zda i CH - hvězdy jsou členkami spektroskopických dvojhvězd s delší periodou a málo hmotným dege-

nerovaným souputníkem. Proto se nyní úsilí týmu vedeného Mc Clurem soustřeďuje na měření radiálních rychlostí vzdálených pekuliárních a obřích hvězd třídy K v kulových hvězdokupách. Ukáže-li se, že i CH - hvězdy jsou složkami dvojhvězd, bude to mimořádně důležité pro interpretaci pozorovaných anomálií chemického složení hvězd v kulových hvězdokupách a obřích hvězd vůbec.

Milan Burša

Podíl planet na slapových deformacích zemského tělesa

Slapové deformace těles, která nejsou dokonale tuhá, mají obecně vliv na jejich rotační a dráhovou dynamiku. Každá dvojice těles deformace schopných, obíhajících okolo společného barycentra, směřuje ve svém rotačně-dráhovém vývoji obvykle k rezonanci 1:1, tj. ke stavu, kdy rotační periody jsou rovny právě periodám oběžným.

Slapové deformace jsou obecně tím větší, čím jsou hmotnosti těles větší, čím méně jsou tělesa od sebe vzdálena a čím více se odchylují od stavu dokonalé tuhosti. Zemi nejvíce slapově deformuje Měsíc. Slapové deformace od Slunce jsou asi poloviční a slapové deformace Země od planet jsou o čtyři řády menší než lunisolární; prakticky jsou zcela zanedbatelné.

V poslední době se široká veřejnost obrací na oddělení dynamiky sluneční soustavy Astronomického ústavu ČSAV s dotazem: „Co se na Zemi stane, až se všechny planety naší sluneční soustavy dostanou do jedné přímky? Prý má tento jev nastat v roce 1982“. (Viz např. ¹). Vypočítejme si proto úhrnné slapové deformace Země od planet pro případ, kdy jsou heliocentrické délky planet blízké nebo se liší o 180°.

Východiskem pro odpověď je velikost slapotvorného potenciálu V v obecném bodě M (obr. 1) na povrchu zemského tělesa. Ten je zde roven součtu potenciálu síly odstředivé, vznikající pohybem rušeného a rušícího tělesa okolo společného barycentra, a síly gravitační od tělesa rušícího. Situace je schematicky znázorněna na obr. 1 pro případ slapotvorného potenciálu od Měsíce; $w_1(0)$ je gravitační zrychlení, buzené Měsícem v těžišti Země O ; $w_2(0)$ je zrychlení odstředivé, mající též směr i velikost v libovolném bodě M , tj. $w_2(M) = w_2(0)$; ψ je úhel mezi geocentrickým průvodičem ρ_{\oplus} bodu M a geocentrickým průvodičem těžiště O' rušícího tělesa (Měsíce); dm_{\odot} je obecný hmotnostní element, $\Delta_{\oplus\odot}$ vzdálenost těžišť obou uvažovaných těles; význam dalších veličin je zřejmý z obrázku.

Pro daný účel, kdy chceme pouze řádově určit maximální amplitudy slapových vln, můžeme gravitační pole rušícího tělesa bezpečně považovat za sféricky symetrické, tedy za pole hmotnostního bodu či ideální koule. V obecném bodě M zemského tělesa, považujeme-li je za dokonale tuhé, je pak slapotvorný potenciál od planety o hmotnosti M' přibližně roven

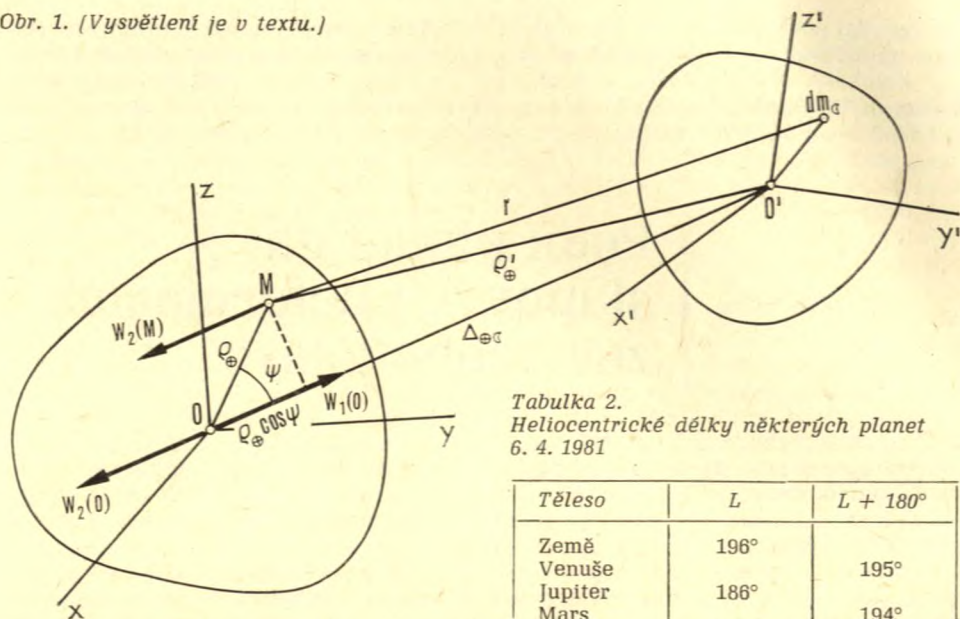
$$V(M) = \frac{1}{2} \frac{GM'}{\Delta} \left(\frac{\rho_{\oplus}}{\Delta} \right)^2 (3 \cos^2 \psi - 1); \quad (1)$$

GM' je tzv. planetocentrická gravitační konstanta (součin Newtonovy gravitační konstanty G a celkové hmotnosti M' planety); veličiny Δ , ψ mají též význam jako na obr. 1 pro případ Měsíce.

Tíhový potenciál W je v důsledku (1) deformován; velikost deformací, vyjádřená relativně k W , činí

¹ J. Danko, L. Křivský, M. Špaček: Lze očekávat v roce 1982 přírodní katastrofy na Zemi? Vesmír 55, 93; 1976.

Obr. 1. (Vysvětlení je v textu.)



Tabulka 2.
Heliocentrické délky některých planet
6. 4. 1981

Těleso	L	$L + 180^\circ$
Země	196°	
Venuše		195°
Jupiter	186°	
Mars		194°
Saturn	186°	

$$\frac{\delta W}{W} = \frac{1}{2} \frac{M'}{M_{\oplus}} \left(\frac{\rho_{\oplus}}{\Delta} \right)^3 (3 \cos^2 \psi - 1).$$

Maximum nastává při $\psi = 0$ nebo $\psi = \pi$, tj. je-li rušící těleso v zenitu nebo nadiru bodu M . Maximální hodnoty veličin

$$\frac{M'}{M_{\oplus}} \left(\frac{\rho_{\oplus}}{\Delta} \right)^3 = \beta$$

jsou v tab. 1.

Číselné údaje v tab. 1 [získané většinou ze souborů družicových údajů] ukazují, že slapové změny geopotenciálu, působené Měsícem a Sluncem, činí relativně asi 6.10^{-8} celkové hodnoty geopotenciálu, a slapové změny, působené planetami, jsou ještě o další 4 řády menší; činí maximálně (u Venuše) jen 3.10^{-12} celkové hodnoty. V pořadí za Měsícem a Sluncem je sled prvních čtyř planet podle velikosti slapových deformací Země tento: Venuše, Jupiter, Mars, Merkur. Mezi prvními čtyřmi je tedy z gigantů jen Jupiter, pak teprve následuje Saturn, Uran a Neptun. Efekt totiž ubývá s 3. mocninou geocentrické vzdálenosti planety.

Změny geopotenciálu působí deformace hladinových ploch. Maximální hodnoty jejich radiální složky (pro $\psi = 0, \pi$).

$$\delta \rho = \frac{V(M)}{g} \doteq \frac{1}{2} \rho_{\oplus} \frac{M'}{M_{\oplus}} \left(\frac{\rho_{\oplus}}{\Delta} \right) (3 \cos^2 \psi - 1),$$

počítané pro případ dokonale tuhé Země, jsou v tab. 1; g značí tíhové zrychlení. V ní jsou zároveň uvedeny maximální vertikální posuny zemské kůry $\delta \rho = h \delta \rho$, vypočítané pro případ Země dokonale pružné, jakož i maximální slapové změny δg tíže g

$$\delta g = \left(1 - \frac{3}{2} k + h \right) \frac{GM'}{\Delta^2} \frac{\rho}{\Delta} (3 \cos^2 \psi - 1),$$

rovněž pro Zemi dokonale pružnou; k a h jsou Loveovy parametry, které pro Zemi činí přibližně $k = 0,290$, $h = 0,584$.

Tabulka 1. Slapové účinky-Měsíce, Slunce a planet na Zemi. ($GM_{\oplus} = 398\,600,47 \cdot 10^9 \text{m}^3 \text{s}^{-2}$)

Těleso	GM' [$10^9 \text{m}^3 \text{s}^{-2}$]	M'/M_{\oplus}	Minimální geoc. vzdál. [10^9m]	β	T orbitální [dny]	$\delta\rho$ [m]	$\bar{\delta\rho}$ [m]	δg [ms^{-2}]
Měsíc	4 902,75	0,012 300		5,8.10 ⁻⁸		0,36	0,21	1,3.10 ⁻⁶
Slunce	132 712 496,5.10 ³	332 946		2,6.10 ⁻⁸		0,17	0,10	6,10 ⁻⁷
Venuše	324 858,6	0,814 998	40	3,10 ⁻¹²	224,7	2,10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	7,10 ⁻¹¹
Jupiter	126 713,5.10 ³	317,896	591	4,10 ⁻¹³	4 332,6	2,10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	9,10 ⁻¹²
Mars	42 828,3	0,107 447	56	2,10 ⁻¹³	687,0	10 ⁻⁶	7,10 ⁻⁷	5,10 ⁻¹²
Merkur	22 031,8	0,055 273	82	2,10 ⁻¹⁴	88,0	10 ⁻⁷	7,10 ⁻⁸	5,10 ⁻¹³
Saturn	37 934,1.10 ³	95,168	1 199	10 ⁻¹⁴	10 759,2	6,10 ⁻⁸	4,10 ⁻⁸	2,10 ⁻¹³
Uran	5 803,2.10 ³	14,559	2 586	2,10 ⁻¹⁶	30 685,9	10 ⁻⁹	7,10 ⁻¹⁰	5,10 ⁻¹⁵
Neptun	6 871,3.10 ³	17,239	4 309	6,10 ⁻¹⁷	60 187,7	4,10 ⁻¹⁰	2,10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹⁵
Pluto (systém planeta + satelit)	74 000	0,186	4 303	6,10 ⁻¹⁹	90 737,2	4,10 ⁻¹²	2,10 ⁻¹²	10 ⁻¹⁷

Tabulka 3. Slapové deformace Slunce od planet. [$A = 1,495\,978\,70 \cdot 10^{11} \text{m}$]

Planeta	M'/M_{\odot}	a [A]	e	Heliocentrická vzdál. v perihelu [10^{11}m]	$\delta\rho$ [m]
Jupiter	9,54.10 ⁻⁴	5,202 561	0,048 469	7,41	6,7.10 ⁻⁴
Venuše	2,45.10 ⁻⁶	0,723 332	0,006 782	1,07	5,7.10 ⁻⁴
Merkur	1,66.10 ⁻⁷	0,387 099	0,205 631	0,46	4,8.10 ⁻⁴
Země	3,00.10 ⁻⁶	1,000 000	0,016 717	1,47	2,7.10 ⁻⁴
Saturn	2,86.10 ⁻⁴	9,554 747	0,055 609	13	3,7.10 ⁻⁵
Mars	3,23.10 ⁻⁷	1,523 688	0,093 388	2,07	9,9.10 ⁻⁶
Uran	4,37.10 ⁻⁵	19,218 14	0,046 323	27	6,3.10 ⁻⁷
Neptun	5,18.10 ⁻⁵	30,109 57	0,009 002	45	1,6.10 ⁻⁷
Pluto	5,58.10 ⁻⁷	39,518	0,249	45	2,10 ⁻⁹

Opět vidíme, že ze všech planet má největší vliv na vznik slapových deformací zemské kůry, jakož i změn tíže Venuše, způsobující ovšem i tak deformace deseti-tisíkrát menší než Měsíc nebo Slunce. Deformace Země od planet jsou zcela mimo soudobé technické možnosti přímé detekce a jejich úhrnný efekt je ve srovnání s lunisolárními slapy zcela zanedbatelný. Jinými slovy, jakékoliv změny v polohách planet jsou z hlediska slapových deformací zemského tělesa zcela bezvýznamné, neboť podíl planet na těchto deformacích je vždy bezvýznamný, činí jen asi desetinu promile slapových deformací od Měsíce a Slunce.

Přesto se však podívejme na některou z „nebezpečných“ konfigurací planet z hlediska slapových deformací Země. Přitom si uvědomíme, že jev je zcela stejný, nacházejí-li se planety na stejné straně od Země nebo na stranách opačných, jak ostatně ukazují uvedené vzorce, v nichž rozhodující je funkce $\cos^2 \psi$ (např. $\cos^2 \psi = 1$ pro $\psi = 0^\circ, 180^\circ$). To znamená, že heliocentrické délky planet (a Země) nemusí být jen blízké, nýbrž mohou se lišit i o 180° . Potom takové „nebezpečné“ konfigurace nejsou jevem nikterak řídkým. V roce 1981 jich bylo dokonce několik, jedna (celkem náhodně vybraná) např. okolo 6. dubna 1981. Heliocentrické délky „rozhodujících“ planet (kromě Merkuru) pro toto datum jsou v tab. 2.

S výjimkou Merkuru byly 6. 4. 1981 uvedené planety a Země zhruba na přímce, v sektoru širokém jen asi 10° . Úhrnný slapotvorný potenciál všech uvedených planet činil přesto jen $\sim 3 \cdot 10^{-12}$ celkové hodnoty geopotenciálu. To je řádově účinek Venuše; hladinová plocha geopotenciálu byla (za předpokladu dokonale tuhé Země) radiálně deformována zhruba pouze o dvě setiny milimetru a zemská kůra o setinu milimetru (za předpokladu Země dokonale pružné). Variace tíže nedosáhly ani hodnoty 10^{-10}ms^{-2} (jedné setiny mikrogalu).

Autoři, kteří znepokojili veřejnost nepřipadnou fyzikální interpretací geometrického seskupení planet v příštích letech, by mohli namítnout, že jim nešlo o přímý účinek na Zemi, nýbrž o efekt zprostředkovaný přes Slunce. Podívejme se proto ještě, jak velké jsou maximální radiální slapové deformace $\delta\rho$ hladinové plochy Slunce od planet. Odpověď dává tab. 3 (a je velká poloosa dráhy, e její excentricita). Největší jsou od Jupitera a Venuše $\sim 0,7$ mm; v součtu by při nej-
příznivější konfiguraci (všechny v perihelu) dosáhly hodnoty asi 2 mm. Z hlediska deformací slunečních hmot jiného (neslapového) původu je to veličina zcela zanedbatelná.

Přitom mezi prvními čtyřmi z velkých planet je opět pouze Jupiter. To znamená, že ani z hlediska deformací Slunce není vliv Saturna, Urana a Neptuna významný, jak by se mohlo zdát např. z prací Meeuse² a Ahnerta³.

Z uvedených skutečností vyplývá, že z hlediska dynamiky sluneční soustavy geocentrická konfigurace planet v jakékoliv variantě je zcela podružná a nezasluhuje v tomto směru žádné pozornosti.

Co říkají spektra hvězd | Oto Obůrka

Při čtení astronomických textů přicházíme často k symbolům, které dešifrovány vyjadřují spektrální charakteristiky hvězd. Slunce je charakterizováno $dG2$ nebo $G2 V$, hvězda Deneb (α Cygni) $cA2 Ia$, hvězda Pollux (β Geminorum) $gK0$ nebo $K0 III$, od r. 1784 známá proměnná hvězda δ Cephei má proměnné spektrum $F5 Ib - G2 Ib$.

Spektrum zářícího objektu nás informuje o jeho chemickém složení a fyzikálních podmínkách záření. Proto je znalost spekter důležitou složkou studia hvězdných těles. Astronomové poznali, že se spektra jednotlivých hvězd liší, a hledali možnost jejich roztřídění, což v několika krocích provedl Secchi (1863, 1868, 1878). Po postupných změnách a doplňcích, provedených známými spektroskopisty bylo na Harvardově observatoři vypracováno klasifikační schéma, které

² J. Meeus: Un alignement des planètes. L'Astronomie, 1981.

³ P. Ahnert: Eine Parade der Planeten? Die Sterne 55, 83; 1979.

bylo v r. 1922 přijato Mezinárodní astronomickou unií, jež je doporučila k obecnému užívání.

Harvardské spektrální třídění řadí hvězdy v podstatě podle povrchových teplot do tříd *O, B, A, F, G, K, M*. Do schématu lze zařadit více než 99 % všech známých hvězd. Podrobnější popis harvardské klasifikace najdeme ve všech učebnicích astronomie, a proto se o ní zmíníme jen zcela krátce.

Do spektrální třídy *O* náleží nejžhavější hvězdy s povrchovými teplotami až 100 000 K, vyznačující se absorpčními čarami ionizovaného hélia He II. Třída *B* je charakterizována čarami neutrálního hélia a začínající absorpcí vodíkových čar Balmerovy série. U hvězd spektrální třídy *A* tato absorpce zřetelně převládá, ve třídě *F* se prosazují stále výrazněji čáry ionizovaného vápníku Ca II. Objevují se také čáry kovů, hlavně železa, které se ve třídě *G* uplatňují výrazně vedle silných čar vápníku Ca II a mnohem slabších vodíkových čar. U třídy *K* kovové čáry zcela převažují. Objevují se již také molekulární pásy, zvláště TiO, které pak u červených hvězd třídy *M* zcela převažují. Chladné hvězdy mají povrchové teploty okolo 3000 K.

Vedle hlavní spektrální řady asi 0,05 % hvězd tvoří několik zvláštních skupin. Na horkém konci je to spektrální typ *P* planetárních mlhovin s emisními spektry, typ *Q* zahrnující novy a typ *W*, jemuž náleží Wolfovy-Rayetovy hvězdy s širokými emisemi hélia, kyslíku a křemíku. U chladného konce posloupnosti se odvíjí spektrální typ *C* (dříve označovaný také *R* nebo *N*), zahrnující uhlíkové hvězdy, kde jsou molekulární pásy TiO spektrální třídy *M* nahrazeny pásy kyanu CN, kysličníku uhelnatého CO a uhlíku C₂. Další typ *S*, tvořený malou skupinou tzv. zirkonových hvězd, se vyznačuje pásy ZrO.

Původně bylo zavedeno rozdělení každé spektrální třídy do 10 stupňů od 0 do 9, prakticky se však tak jemné dělení nepoužívá. Nejpoužívanějšími kritérii při rozlišování spekter jsou intenzity a poměry mezi intenzitami vybraných čar, zvláště H, He, Ca, C, N, O, Mg, Si, CH, TiO.

Spektrální typ charakterizuje povrchovou teplotu hvězdy, neříká však nic o její vlastní svítivosti, která závisí na teplotě a velikosti zářícího povrchu. Vždyt obr třídy *M* je asi milionkrát jasnější než trpasličí hvězdy téže spektrální třídy. Proto byly pro označení hvězdných typů zavedeny znaky: *c* — nadobr, *g* — obr, *d* — trpaslík, *sd* — nebo *SD* — podtrpaslík, *w* — bílý trpaslík (znaky byly použity již v úvodu článku).

K důslednému zpřesnění (dvojozměrné) klasifikace zavedli astronomové Yerkesovy observatoře Morgan, Keenan a Kelman v r. 1943 novou soustavu označovanou *MK* s parametry spektrum a svítivost. Svítivost je vyjádřena třídami: *0* — supernadobří hvězdy, *I* — nadobří, *II* — jasní obří, *III* — normální obří, *IV* — podobří, *V* — trpasličí (hvězdy hlavní posloupnosti), *VI* — podtrpasličí, *VII* — bílí trpasličí. Každá skupina může být ještě členěna na podskupiny *a, ab, b* (příklady jsme uvedli v úvodu). U všech spektrálních typů setkáváme se se všemi luminozitními třídami (třídami svítivosti).

Byly vypracovány tabulky absolutních jasností pro hvězdy jednotlivých spektrálních typů a luminozitních tříd. Jako příklady uvedeme absolutní velikosti několika hvězd spektrální třídy *F0*: bílý trpaslík *VII*. tř. má abs. vel. +13,0, trpaslík *V*. tř. abs. vel. +2,7, obr *III*. tř. abs. vel. +1,5, jasný obr *II*. tř. abs. vel. -2,5, nadobr *Ia* až *O*. tř. abs. vel. -8,7. Vezmeme z téže tabulky ještě údaje o absolutních velikostech trpasličích hvězd hlavní posloupnosti luminozitní třídy *V*: hvězda spektrálního typu *O5* má abs. vel. -5,6, spektr. typ *A0* abs. vel. +1,0, spektr. typ *M5* abs. vel. +12,3.

Určení spektrálního typu vychází zpravidla z vizuálního srovnávání se spektry podobných standardních hvězd. Určení třídy svítivosti je obtížnější než určení spektrálního typu, protože rozdíly jsou méně zřejmé. Pro velkou složitost spekter nepostačí však ani klasifikační soustava *MK*, a proto bylo nutno zavést pro řadu zvláštností samostatné znaky. Pekuliární hvězdy spektrální třídy *A* (neobvyklá spektra) se silnými magnetickými poli jsou označovány *Ap*. Hvězdy s výraznými čarami kovů nesou znak *m*. Asi 10 % všech hvězd spektrálních typů *A0* až *A5* jsou *Am*-hvězdy. Hvězdy, které mají v důsledku rychlé rotace rozmazané spektrální čáry, se označují *n*, nebo *nn* při velmi rozmazaných čarách. Spektra s ostrý-

mi čarami se značí *s*, spektra s emisními čarami, zvláště u hvězd s rozsáhlými obaly, nesou znak *e*, proměnné spektrum se značí *v*. Spektra hvězdy se silnými čarami mezihvězdného vápníku bývají označována *k*. Pekuliární, neobvyklá spektra, která je možno vyjádřit jen podrobným popisem, bývají značena *p* nebo *pec*.

Snaha o vyšší přesnost a objektivnost v klasifikaci hvězd vedla k dalším moderním metodám. Pařížský klasifikační systém je založen na mikrofotometrických měřeních intenzity čar v závislosti na vlnové délce. Klasifikace pomocí úzkopásmové fotometrie je založena na měření intenzit vybraných úseků spektra. Pro spektra získaná objektivním hranolem byla vypracována klasifikační metoda pro nízkou disperzi. Tyto otázky rozebereme v jiném článku.

Obecně lze říci, že spektrální typy soustřeďují pozornost na podobnosti a jsou vlastně souhrny obecnějších rysů hvězdných spekter. Proto se rozlišení některých typů dosahuje především empirickými metodami. Dokonalý popis hvězdných spekter by měl obsahovat grafy rozvoje záření hvězd v celém rozsahu elektromagnetického spektra nad absorbující zemskou atmosférou. Tím by se získalo nesmírně mnoho informací a ukázalo by se, jak se spektra jednotlivých hvězd v podrobnostech liší.

Projekty velkých teleskopů

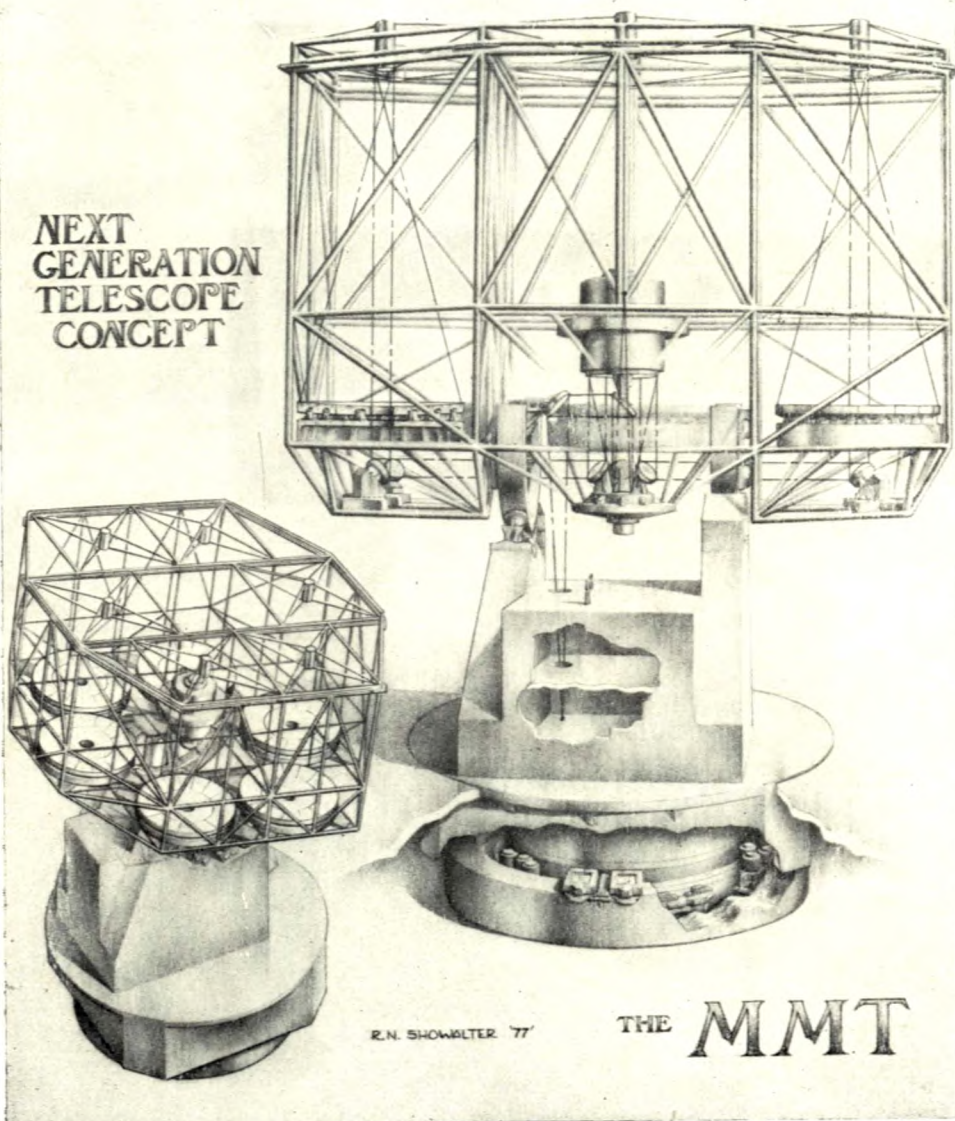
Pavel Mayer

Před pěti lety překvapila astronomický svět zpráva o přípravných pracích na projektu nového velkého optického teleskopu. Zpráva vydaná Národní observatoří Kitt Peak v Arizóně hovořila o \varnothing 25 m — takový průměr, běžný u radioteleskopů, by znamenal naprostý převrat v optických přístrojích. Přitom zpráva ukazovala, že dvacetipětimetrový teleskop je realizovatelný, že potřebná technologie existuje nebo ji lze vyvinout, snad bez větších obtíží. Zpráva uváděla řadu cest, jak takový teleskop postavit, a v pozdějších letech další náměty přibýly. Přirozeně není myslitelná stavba dvacetipětimetrového disku z jediného kusu; disk by musil být sestaven z menších částí, poloha částí stále kontrolována a opravována automatickým řídicím systémem. To je technika v optice zatím nepříliš zvládnutá; uvažovaly se proto další možnosti. Jedna z nich již zatím byla úspěšně vyzkoušena teleskopem na Mount Hopkins, dnes třetím největším dalekohledem na světě s ekvivalentním průměrem 440 cm. Jeho šest samostatných optických systémů se zrcadly o průměru 180 cm vytváří jediný obraz ve společném ohnisku. Stačí tedy zvětšit jednotlivé systémy na průměr 10 m a vznikne požadovaný teleskop. Mělo by dokonce i být možné menší teleskopy neumísťovat na společné montáži, ale postavit je zcela samostatně a spojovat až jimi vytvořené paprskové svazky. Hromadná výroba menších teleskopů, technicky dobře zvládnutá, by pak měla přinést nutné úspory na pořizovacích nákladech.

Skutečný teleskop ovšem bude muset splňovat požadavky řady oborů astronomie. Stále významnějším oborem je infračervená astronomie — a její požadavek na minimální množství a minimální změny parazitního tepelného záření přicházejícího na detektor z přístroje vylučuje soustavy samostatných teleskopů. Takové soustavy, či spíše jen kombinace několika přístrojů, si však zachovávají význam pro interferometrii. Pro infračervenou astronomii nejsou přijatelné ani přístroje typu Arecibo s nepohyblivou optickou plochou (podle známého radioteleskopu) a jejich varianty, neboť skutečně využitá část plochy se tu během pozorování mění.

Současné úvahy se proto soustřeďují na sestavu teleskopů na společné montáži a na jediný disk. Projekty velkých teleskopů předložily i jiné ústavy — Krymská astrofyzikální observatoř (25 m) a Evropská jižní observatoř (16 m). Ukazuje se však, že by nebylo moudré, a z finančních důvodů ani možné, pouštět se ihned do stavby tak velkých strojů. Zatím se proto podrobně rozpracovávají projekty

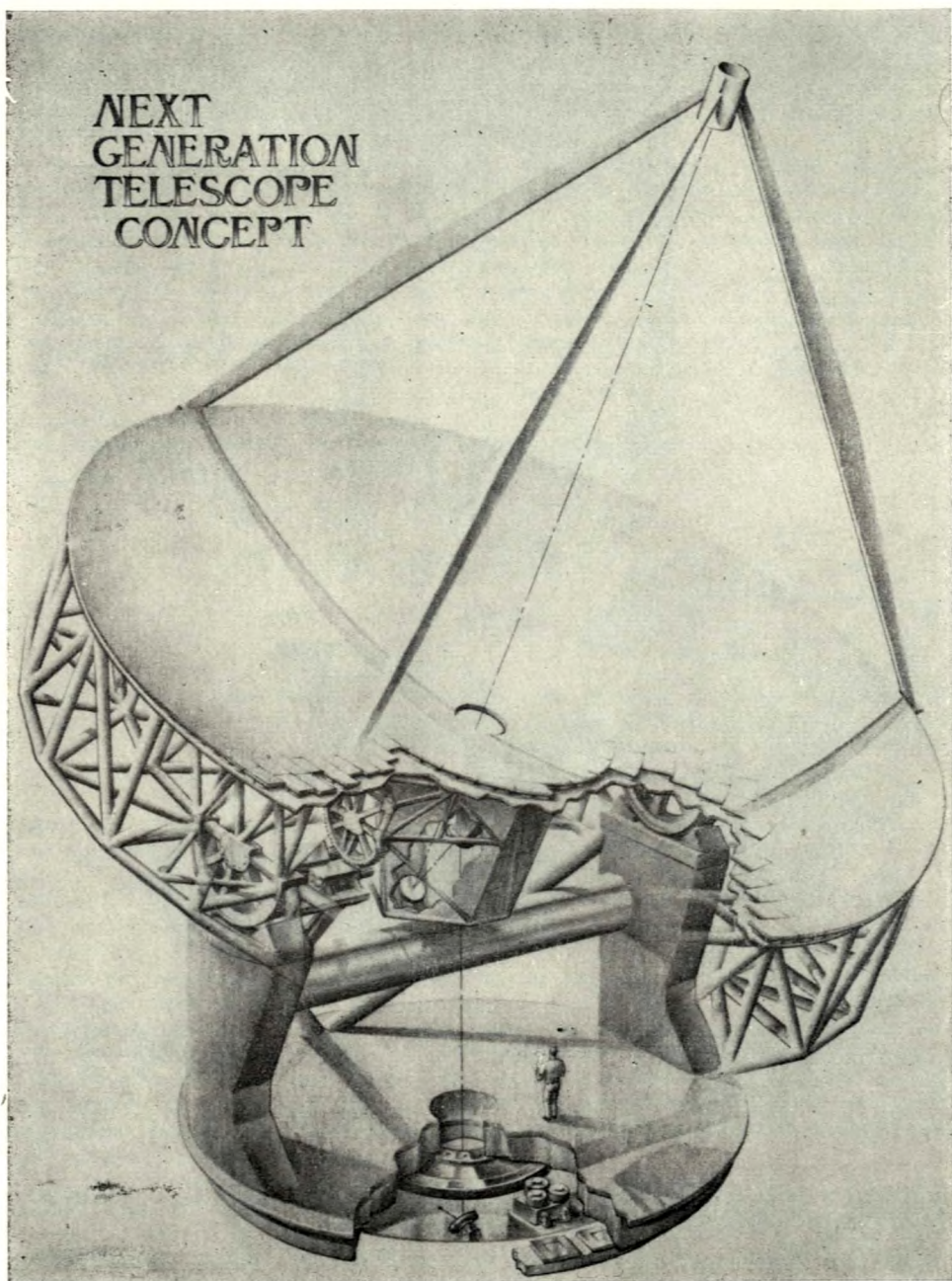
NEXT
GENERATION
TELESCOPE
CONCEPT



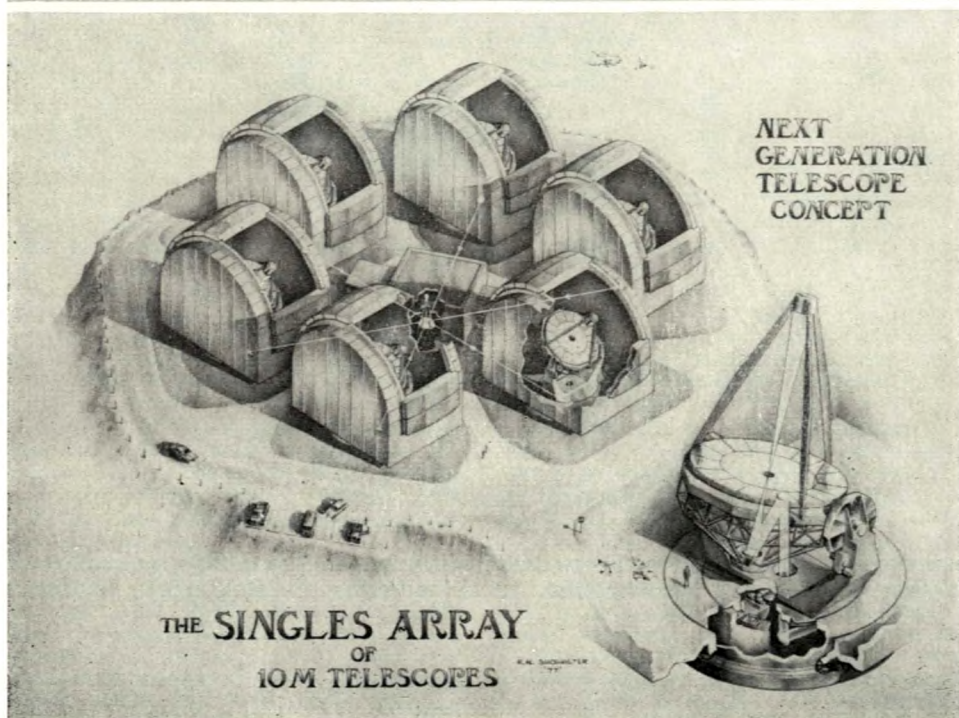
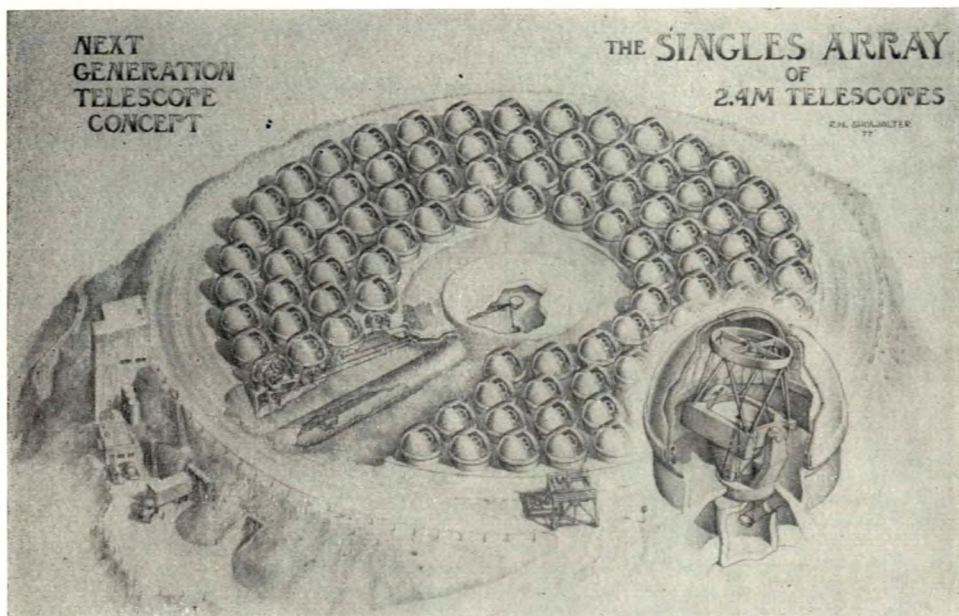
Teleskop se šesti systémy se zrcadly o průměru 10 m — větší verze současného třetího největšího teleskopu světa na Mount Hopkins v Arizóně.

menší. Univerzita v Texasu připravuje stavbu teleskopu se zrcadlem o průměru 760 cm; předpokládá se disk z jediného kusu, avšak velmi tenký, pouhých 15 cm. Univerzita v Kalifornii velmi vážně chystá teleskop o průměru 10 m. V tomto případě má být disk složen z 36 šestiúhelníků, vzájemnou polohu částí budou sledovat snímače polohy mezi šestiúhelníky. Primární světelnost bude 1 : 1,75, pro fotografii má být pole paraboloidu zvětšeno korekčními členy. S pomocí počítače navržený tubus a montáž mají řadu zajímavých prvků. (-256)

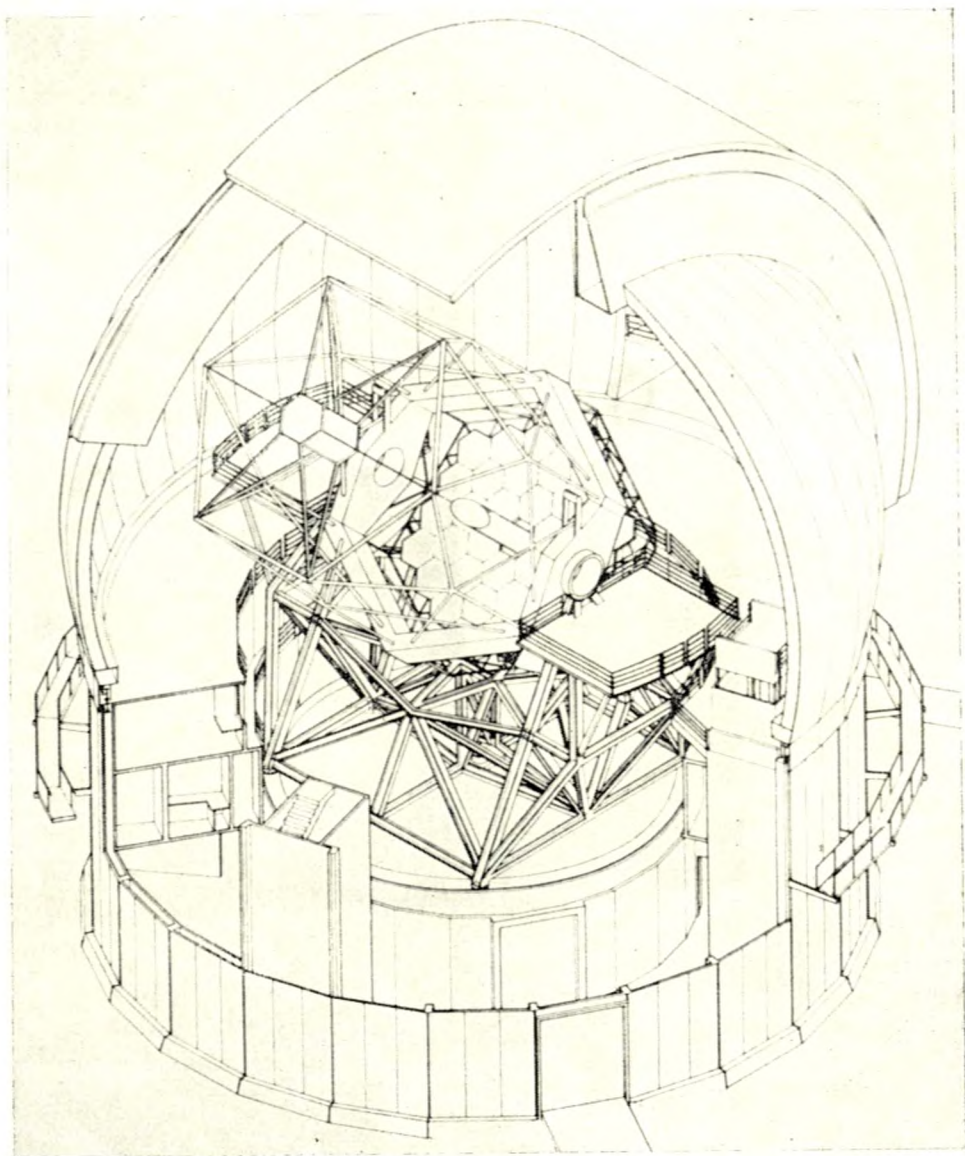
NEXT
GENERATION
TELESCOPE
CONCEPT



Teleskop s jediným zrcadlovým diskem složeným ze segmentů připomíná klasické teleskopy — v tomto případě ovšem spíše radioteleskopy.



Kresby znázorňují soustavy teleskopů s ekvivalentním průměrem 25 m, s paprskovými svazky spojenými ve společném ohnisku. Nahoře je soustava 108 teleskopů o průměru 2,4 m, dole je soustava šesti teleskopů o průměru 10 m.



Projekt desetimetrového teleskopu kalifornské univerzity počítá s parabolickým diskem složeným z 36 šestiúhelníků. Tubus i montáž mají velmi nízkou hmotnost.

Vyvrcholením současných snah má být ve Spojených státech národní teleskop o průměru 15 m, s předpokládaným dokončením v roce 1990. Příslušný návrh, který vypracovala observatoř Kitt Peak, v současné době soutěží s jinými astronomickými projekty o přiděl fondů [zejména s kontinentálním systémem pro rádiovou interferometrii na dlouhých základnách].

Kresby některých z původních návrhů na 25 m teleskop a kalifornský návrh na 10 m teleskop jsou uvedeny v příloze (str. 253—256).

BESEDA SE ČTENÁŘI ŘÍŠE HVĚZD

Pražské vydavatelství a nakladatelství Panorama uspořádalo v polovině září t. r. výstavu svých časopisů. Výstava byla v pěkném prostředí výstavního pavilónu Panorama v Praze na Štvanici a návštěvníci měli příležitost se seznámit se záslužnou prací v oblasti osvětové činnosti tohoto nakladatelství. Jednotlivé časopisy seznámily návštěvníky výstavy se svou náplní — mezi nimi pocho-pitelně i Říše hvězd. Výstava, uspořádaná ke Dni tisku, rozhlasu a televize, jistě splnila své poslání.

U příležitosti výstavy se konaly i besedy se čtenáři jednotlivých časopisů, vydávaných Panoramou. Beseda se čtenáři Říše hvězd se konala 15. září a zúčastnili se jí členové redakční rady Říše hvězd a odborníci z Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy. Přinášíme výtah z projevu prof. dr. O. Obůrky, CSc., předsedy poradního sboru pro hvězdárny a planetária ministerstva kultury ČSR a dlouholetého člena redakční rady Říše hvězd, který byl pronesen na besedě.

Moderní vývoj vědy ukazuje stále přesvědčivěji na úzké sepětí astronomie s ostatními přírodními vědami. Rozšíření astronomického výzkumu na celou oblast elektromagnetického spektra (rádiové vlny, infračervená oblast, rentgenové záření a záření gama) bylo podmíněno bouřlivým rozvojem techniky. Každoročně je publikováno několik tisíc často velmi speciálních prací k jednotlivým otázkám astronomického výzkumu. Obraz blízkého i vzdáleného vesmíru je proto vytvářen složitou skladbou nesmírného množství dílčích poznatků. Z toho vyplývá i problematika popularizace nových astronomických poznatků, která je základním úkolem Říše hvězd. Rozsah astronomických oborů a množství objevů a poznatků je tak široké, že náš nevelký časopis musí velmi uvážlivě vybírat látku k publikaci, aby poskytl čtenáři aspoň nejpodstatnější přehled.

Mezi účastníky přednášek a čtenáři časopisů vzrůstá zájem o kosmologickou problematiku. Časté otázky se týkají rozsahu a struktury poznaného vesmíru, jeho vývoje a budoucnosti. Lidé se zajímají, bude-li se vesmír věčně rozpínat, nebo nastane-li doba opětného smršťování. Chtějí vědět, která ze současných kosmologických teorií nejlépe vystihuje skutečnost. Vývoj představ o „stáří“ vesmíru (tj. doby uplynulé od velkého třesku), ovlivňovaný úsilím o určení přesné hodnoty Hubbleovy konstanty a deceleračního parametru, bývá často přijímán s nedůvěrou.

Bohatství nových kosmologických dat a představ vyplývá z ohromné pozorovací a teoretické práce velkých světových observatoří.

Je však nutno uvážit, že se zde astronomie pohybuje na hranicích svých současných možností. Mnohé výsledky jsou zatíženy značnou nejistotou. Stále jsou konstruovány nové aparatury a hledány nové cesty k ověření nových i starších poznatků a teorií.

Tato situace odráží se nutně v populárních textech a přednáškách, kde se autoři vyhýbají definitivním tvrzením o otázkách, které procházejí stálým vývojem. Vždyť nejistá a nepodložená tvrzení mohou poškodit názor na serióznost a závažnost vědecké práce a postavení vědy v očích neinformované veřejnosti.

STO LET OD NAROZENÍ JAROSLAVA ŠTYCHA

Letos 13. září uplynulo sto let od narození jednoho z hlavních iniciátorů založení České astronomické společnosti, jejího zakládajícího člena, jednatele a dlouholetého místopředsedy ing. Jaroslava Štycha.

Štych se stal již v prvních letech našeho století vedoucí osobností popularizačního a osvětového hnutí v astronomii. Jeho blízký vztah k astronomii se rodil již za studentských let, kdy pracoval jako asistent u prof. Zengera. Zájem široké veřejnosti o astronomické vědění dokládaly již dlouho před první světovou válkou zcela zaplněné sály při přednáškách prof. Nušla. Tento zájem byl v letech 1909 a 1910 umocněn senzačními předpověďmi o zkáze světa při průchodu Země chvostem Halleyovy komety. Štych zorganizoval v těchto letech velkou sérii přednášek a ve svém úsilí neustal ani v letech následujících. Roku 1915 uspořádal v Praze desetipřednáškový kurs astronomie, který srušil řadu dalších zájemců a amatérů. S ing. Štychem tu začal spolupracovat K. Anděl, J. Klepešta, K. Novák, ing. V. Rolčík a další známé osobnosti pozdější České astronomické společnosti. Toto iniciativní seskupení ustavilo již v roce 1916 přípravný výbor k založení ČAS. Když snahy ing. Štycha a jeho spolupracovníků podpořil posléze i prof. Nušl, byla roku 1917 Společnost schválena a založena. V prvním výboru byl Štych jednatelem.

Po založení Společnosti pokračoval Štych neúnavně v osvětové a organizační práci. V roce 1918 se např. zasloužil o převzetí Klementinské hvězdárny do majetku Československé republiky. Jeho hlavní snahou bylo zřízení lidové hvězdárny v Praze. Po několikaletém úsilí se mu i toto přání splnilo, když rada hl. m. Prahy v r. 1927 propůjčila Společnosti domek č. 205 na Petříně a finančně zabezpečila jeho přestavbu na hvězdárnu. Na vzniku Petřínské hvězdárny má ing. Štych svou velkou zásluhu.

V Astronomické společnosti zastával Štych mnoho let funkci místopředsedy. Kromě organizačnické a popularizační práce byl však i aktivním pozorovatelem. V roce 1936 se zúčastnil např. výpravy ČAS za úplným zatmě-

ním Slunce do SSSR, odkud přivezl řadu znamenitých snímků. Jeho dlouholetou a plodnou práci přervala v r. 1941 předčasná smrt. Na letošní rok připadá tedy i 40. výročí Štychovy smrti.

Štychovi spolupracovníci a pamětníci počátků ČAS dnes již nežijí. Nedávno zesnulý J. Klepešta nám, později narozeným, však mnohokrát poutavě přiblížil ve svých vzpomínkách tuto dobu, a tak je nám i památka ing. Štycha bližší. Jeho život a zásluhy byly na stránkách Říše hvězd vícekrát zhodnoceny. Snad nejlépe to dokázal jeho dlouholetý spolupracovník Karel Anděl v nekrologu r. 1941 (RH 1941, str. 25).

Je tedy více než symbolické, když urny obou velkých přátel a spolupracovníků, Štycha a Anděla, jsou dnes uloženy vedle sebe v pilíři hlavního dalekohledu Petřínské hvězdárny, o jejíž zbudování se oba zasloužili.

Poslání a formy popularizační a amatérské práce v astronomii se za řadu let od doby ing. Štycha značně změnilo. Hodnoty, které nám po sobě zanechal, však zůstávají. P. N.

ŘÍŠE HVĚZD BLAHOPŘEJE

Bezmála dvě třetiny století uplynuly od doby vzniku Čs. astronomické společnosti a více než půlstoletí od založení první lidové hvězdárny. Dnešní, jistě velmi potěšitelný stav těchto oblastí i odborná astronomie těžší i z minulosti. V toku času se mnozí zasloužili o rozvoj ve své době a jejich zásluh vzpomínáme obvykle při příležitosti životních jubileí.

V letošním roce dovršil 70 let Alois Vrátník a František Matěj, 60 let Z. Corn a dr. Vilibald Cach. Přejeme jim mnoho zdraví i štěstí do dalších let i další kontakty s vědou, kterou si tak oblíbili. Oldřich Hlad

Co nového v astronomii

NOVÁ DRÁHA PLANETKY 1981 QA

V č. 10/1981 (str. 215) jsme informovali o objevu nové planety 1981 QA, kterou našel 21. srpna L. Brožek na Kletí, a v č. 11/1981 (str. 233) jsme otiskli předběžné elementy dráhy této zajímavé planety. Z dalších přesných poloh vypočetl B. G. Marsden zpřesněnou dráhu, jejíž elementy jsou:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1981 \text{ VIII. } 23, 309 \text{ EČ} \\ \omega &= 154,256^\circ \\ \Omega &= 171,782^\circ \\ i &= 8,443^\circ \end{aligned} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 1,18728 \text{ AU} \\ e &= 0,45091 \\ a &= 2,16226 \text{ AU} \\ P &= 3,18 \text{ roku.} \end{aligned}$$

IAUC 3634 (B)

JASNÁ NOVA VE VELKÉM MAGELLANOVĚ MRAČNU

Na snímku exponovaném L. E. Gonzálezem 30. září Markutovovou komorou na hvězdárně Cerro el Roble objevil M. Wischnjewsky novu 12. fotografické magnitudy ve Velkém Magellanově mračnu. Ve dnech 6. a 7. října 1981 byla nova pozorována na observatořích v Austrálii a na Evropské jižní hvězdárně. V jejím spektru byly nalezeny četné emisní čáry superponované na kontinuum. Zvláště jasná byla červená čára Balmerovy série vodíku H_{α} , dále byly zjištěny emise Fe II, He I, Si II, O I a další. Z posunu čar byly určeny dvě složky s radiálními rychlostmi asi -2000 km/s a -2900 km/s . Nova patrně dosáhla maxima jasnosti kolem $8,1^m$ (ve vizuálním oboru) v polovině září 1981 a její absolutní magnituda mohla být v té době asi $-10,5$. Poloha novy je (1950,0):

$$\alpha = 5^h 32^m 41,7^s \quad \delta = -70^\circ 24' 12''.$$

IAUC 3641 (B)

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ZÁŘÍ 1981

Den	UT1-UTC	UT2-UTC
2. IX.	+0,2789 ^s	+0,2567 ^s
7. IX.	+0,2729	+0,2485
12. IX.	+0,2629	+0,2368
17. IX.	+0,2523	+0,2249
22. IX.	+0,2413	+0,2130
27. IX.	+0,2303	+0,2014

Vysvětlení k tabulce viz RH 62, 18; 1/1981.

V. Ptáček

CURYŠSKÁ HVĚZDÁRNA ZRUŠENA

Spolková hvězdárna v Curychu byla ke dni 1. dubna 1980 zrušena. Nešlo o aprílový žert, ale o skutečnost, která jistě mnoho astronomů, především pracujících v oboru heliofyziky, překvapila. Je pravda, že budova hvězdárny (postavená 1861—1864), dnes v centru města obklopená vysokými budovami různých fakult, nemohla již plnit svoje poslání v plné míře. Ale součástí ústavu byly i moderně vybavené pobočky v Arose (v Alpách) a v Locarnu na jihu Švýcarska; první byla vybudována v roce 1939, druhá byla v r. 1957 vybavena moderním přístrojovým zařízením.

Řediteli Spolkové hvězdárny byli odborníci, jejichž jména jsou dodnes dobře známá — profesori R. Wolf (v r. 1848 zavedl relativní čísla sluneční činnosti), A. Wolfer, F. W. Brunner a M. Waldmeier. Po odchodu prof. Waldmeiera do důchodu v r. 1979 se stal ředitelem hvězdárny Švéd prof. Stenflo, za jehož krátkého působení bylo zastaveno vydávání relativních čísel, která ústav po více než století odvozoval a publikoval (ke konci roku 1980), a hvězdárna byla zlikvidována; nejen v Curychu, ale i obě pobočky. Co všechno bylo

příčinou zrušení po celém světě tak známého ústavu není zcela přesně pisatelé těchto řádek známo, faktem však zůstává, že vybudování nového astronomického ústavu je podstatně obtížnější než zrušení stávajícího.

Čtenáře jistě napadne, co se stalo s Curyšskou hvězdárnou. Budova v Curychu (postavená známým stavitelem Semperem) je chráněna jako historicky cenný objekt, takže ji není možno zbourat. Byla přidělena ústavu pro dřevařskou technologii Spolkové vysoké školy technické. Z pobočky v Arose se stalo rekreační středisko, v Locarnu dosud pozoruje jeden soukromník. Přístroje ústavu byly rozdány, prodány a dány do sběru, stejný osud postihl i jedinečnou knihovnu specializovanou na heliofyziku.

Jsou různé osudy lidí — a jak je vidět i ústavů; dobré i špatné. Osud Spolkové hvězdárny v Curychu a jejích poboček patří nepochybně do kategorie druhé, a to jistě i podle objektivních měřítek a nikoliv podle názoru pisatele této zprávy, který měl kdysi delší dobu možnost na observatořích v Curychu a v Arose pracovat. *Jiří Bouška*

DALŠÍ MEZINÁRODNÍ POSÁDKY NA OBĚŽNOU DRÁHU KOLEM ZEMĚ

V rámci spolupráce socialistických zemí při výzkumu kosmického prostoru startovaly od března 1978 některé sovětské kosmické lodě typu Sojuz s mezinárodními posádkami; velitelem byl vždy sovětský kosmonaut, druhým členem posádky byli kosmonauté z Československa, Polska, NDR, Bulharska, Maďarska, Vietnamu, Kuby a Mongolska. Kosmonauté z těchto zemí (s výjimkou sovětsko-bulharské posádky, která zcela nesplnila plánovaný úkol) pracovali také po dobu asi 1 týdne na sovětské orbitální stanici Saljut 6.

V příštím roce má dojít v rámci sovětsko-francouzské spolupráce při výzkumu kosmického prostoru k prvnímu letu sovětsko-francouzské posádky na lodí typu Sojuz a ke spojení se Saljutem 6. Francouzský úřad pro kosmické letectví vybral pro tento let dva kandidáty, L. Cretien a P. Bandryho; v obou případech jde o vojenské letce. Jak bylo oznámeno v září t. r., prvního sovětsko-francouzského letu na oběžné dráze kolem Země se z francouzské strany v příštím roce zúčastní L. Cretien. Bude nějaký čas pracovat na sovětské orbitální stanici Saljut 6 (či snad 7) spolu se sovětskými kolegy na programu, který vypracovali francouzští odborníci.

PÉČE O SLUNEČNÍ HODINY V NDR

Archenholdova hvězdárna v berlínské čtvrti Treptow, založená r. 1896, pracuje již dlouhá léta badatelsky na úseku dějin astronomie. Bohatě výsledky uveřejňuje ve svých publikačních řadách „Vorträge und Schriften“ a „Veröffentlichungen“, nebo knižně. Před dvěma roky byla při hvězdárně vytvořena zvláštní pracovní skupina pro gnomiku, která

si vytkla úlohu provést soupis a popsat všechny historicky významné a umělecky cenné sluneční hodiny v celé NDR. Ve spolupráci s ústavem ochrany památek usiluje hvězdárna o zařazení cenných pevných slunečních hodin na budovách, v parcích apod. mezi památkově chráněné objekty a o zabezpečení jejich ochrany a údržby. Sekce gnomoniky — která má sídlo při astronomickém středisku v Postupimi — vyvíjí také iniciativní činnost a podává návrhy, aby se i dnes, v době atomových hodin, vytvářely nové sluneční hodiny v německých městech a vesnicích, a poskytuje odborné a technické rady.

Za pomoci astronomů amatérů, muzeologů, učitelů a dalších ochotných spolupracovníků a při popularizaci věci tiskem a rozhlasem, byly během necelých dvou let získány informace o 596 slunečních hodinách. Z toho 180 objektů bylo již podrobně popsáno, zaměřeno a pořízena fotografická dokumentace. Sekce pokračuje v odborném zpracování obsáhlého materiálu a připravuje atlas, zachycující přehledně všechna místa s informacemi o slunečních hodinách.

V době zvýšeného úsilí o uchování kulturních odkazů minulosti je tato činnost německých astronomů velmi záslužná a hodná následování. *O. Obůrka*

MV LYRAE ZDROJEM MĚKKÉHO RENTGENOVÉHO ŽÁŘENÍ

Proměnná hvězda *MV Lyr* je v sovětském katalogu proměnných hvězd (Obščij katalog peremenných zvezd) klasifikována jako novám podobná hvězda měnící svoji jasnost přibližně v rozmezí 10,5^m—14,0^m. Jak zjistil již v roce 1954 M. F. Walker, jasnost hvězdy vykazuje také relativně rychlé změny v časové škále asi 5 min s amplitudou až asi 0,4^m. V témže roce získal J. L. Greenstein spektrum *MV Lyr*, z kterého usoudil, že v případě této hvězdy jde patrně o bývalou novu. Později získané údaje o *MV Lyr* tuto klasifikaci plně potvrdily.

K. O. Mason, S. M. Kahn a C. S. Bowyer nedávno oznámili, že se jim v rámci analýzy údajů detektoru měkkého rentgenového záření (interval energií kvant 0,18—0,43 keV), umístěného na palubě družicové observatoře pro astrofyziku vysokých energií HEAO-1 získaných v říjnu 1977 podařilo objevit nový měkký rentgenový zdroj, který označili jako *H 1901+43*. Již zběžná prohlídka katalogů ukázala, že poloha nového zdroje je v dobré shodě s polohou novám podobné hvězdy *MV Lyr*. Intenzita zdroje v oboru 0,18—0,43 keV je přibližně 1,5=0,3 registrací s⁻¹. V energičtějším oboru 0,5—2,5 keV však emise z oblasti *MV Lyr* zcela chybí, což omezuje maximální teplotu oblasti vyzařující rentgenové záření asi na $T < 1,2 \cdot 10^7$ K. Hledání tvrdé rentgenové emise z *MV Lyr* je komplikováno relativní blízkostí jasného tvrdého rentgenového zdroje *4U 1919+44*. Měkká rentgenová

emise z oblasti *MV Lyr* zcela zmizela po 22. říjnu 1977, což zjevně poukazuje na výraznou proměnnost rentgenového záření *MV Lyr*.

Objev měkké rentgenové emise z *MV Lyr* představuje jen další z celé řady v poslední době provedených identifikací kataklyzmických proměnných hvězd (novy, trpasličí novy a novám podobné hvězdy) s rentgenovými zdroji. Nové údaje z druhé poloviny sedmdesátých let navozují dojem, že souvislost mezi těmito hvězdami a tzv. rentgenovými dvojhvězdami s nízkou hmotností (low-mass X-ray binaries — představitelé *Sco X-1*, *Cyg X-2*, *AM Her* aj.) může být velmi těsná a že charakteristiky jak kataklyzmických hvězd, tak rentgenových dvojhvězd s nízkou hmotností lze patrně objasnit v rámci jednoho obecného modelu akrece hmoty na kompaktní objekt v rámci málo hmotné těsné dvojhvězdy s některými proměnnými parametry (rozsah akrece, hmotnost složek dvojhvězdy a akrečního disku, bílý trpaslík resp. neutronová hvězda na místě kompaktní složky atd.).

Zdeněk Urban

PLANETKY MĚNÍ BARVU

V Astronomickém ústavu univerzity ve Štýrském Hradci se již řadu let určují rotační doby planetek. H. J. Schober a A. Schroll nyní analyzovali získaná fotometrická měření ve spektrálních oborech *U*, *B*, *V* planetek (3) Juno, (36) Atalante a (48) Doris. Zatímco u Atalante (doba rotace 9,93 h) nebyly zjištěny žádné změny barevných indexů, u asteroidů Juno (doba rotace 7,209 h) a Doris (doba rotace 11,9 h) se mění barevný index *B - V* v závislosti na rotaci. Vysvětlení změn barevného indexu je snadné předpokladem existence barevných skvrn na povrchu planetek.

J. B.

Nové knihy a publikace

● *Bulletin* čs. astronomických ústavů, ročník 32, čís. 6 obsahuje tyto vědecké práce: L. Kresák: Doba života a mizení periodických komet — E. M. Pittich: Vývoj drah periodických komet Shajn-Schaldach a Whipple — W. J. Baggaley: Měření počátečních poloměrů ionizovaných sloupců rádiových meteorů při použití záření jedné vlnové délky — V. Bumba a L. Hejna: Oblast protonových erupcí na Slunci v červnu a červenci 1974 (I. Jednotlivé fáze vývoje lokálních magnetických polí a pozadí) — D. L. Dimitrov: Jednoduchý model chemického vývoje (Zastoupení uhlíku, dusíku a kyslíku v mezihvězdném prostředí) — Z. Stuchlík: Nulové geodetické čáry

v Kerrově-Newmanově metrice — M. Burša a Z. Šíma: Gravitační pole Marsu v oblasti Tharsis a její anomální hmota. — Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy. K číslu je připojen věcný a jmenný rejstřík ročníku 32 (1981).

-pan-

● *Proceedings of the Seventeenth General Assembly (Montreal 1979) — Transactions of the International Astronomical Union, Vol. XVII B*. Nakl. D. Reidel, Dordrecht—Boston—London; str. X + 526, váz. \$ 68,50. — Mezinárodní astronomická unie vydává o svých kongresech zprávy, které obsahují velmi důležité informace pro všechny členy této vrcholné internacionální organizace odborníků z oboru astronomie. Již řadu let tyto informace, „Proceedings“, vydává známé holandské vydavatelství D. Reidel. Recenzovaný svazek obsahuje materiály ze sjezdu IAU v Montrealu v roce 1979, které uspořádal P. A. Wayman, generální sekretář IAU. Svazek XVII B obsahuje pro krátké Waymanově předmluvě zprávu výkonného výboru IAU, rozdělenou na dvě části. V první nalezneme slavnostní projevy pronesené oficiálními osobnostmi u příležitosti 17. sjezdu IAU v Montrealu v r. 1979, jakož i zprávy o administrativních jednáních IAU, včetně přijatých rezolucí. V druhé části jsou pak uvedeny zprávy o činnosti jednotlivých komisí IAU za poslední tříleté období od 16. sjezdu Unie. Tato část je neobyčejně cenná, protože v ní předsedové jednotlivých komisí IAU informují členy Unie o pokrocích, kterých bylo v jednotlivých oblastech astronomie během posledních tří let dosaženo. V další části publikace lze nalézt informace o historii IAU, o správě a financích Unie, o mezinárodních vědeckých uních, o službách, funkcích a publikacích IAU, o symposiích Unie atd. V závěru publikace je uveden seznam prezidentů, viceprezidentů, členů organizačních výborů a členů jednotlivých komisí IAU, dále pak abecední seznam všech členů Unie (včetně jejich adres), zpráva výkonného výboru IAU za období 1976—1978 aj. Publikace je jistě velmi užitečnou příručkou a zdrojem nezbytných informací pro všechny členy Mezinárodní astronomické unie.

J. B.

● P. Ahnert: *Kalender für Sternfreunde 1982*. Nakl. Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1981; str. 200, obr. 54; brož. M 4,80. — I u nás dobře známá východoněmecká hvězdářská ročenka, jejímž autorem je dr. Ahnert, má dlouholetou tradici. Vyznačuje se kromě jiného tím, že ji všichni uživatelé mají k dispozici již dlouho před začátkem roku, pro který je určena — na rozdíl od naší Hvězdářské ročenky (autorovi této recenze došla již v říjnu 1981). *Kalender für Sternfreunde* má dvě části, první obsahuje běžné efemeridy potřebné pro amatérskou pozorovatelskou práci, v druhé části jsou pak krátké příspěvky týkající se zajímavých objevů. Efemeri-

dová část odpovídá zhruba naší ročence, navíc zde nalezneme např. efemeridy planetek. K této části snad jen to, že recenzentovi se nezdá příliš vhodné uvádět ekvatoreální souřadnice planet ve zlomcích hodin a stupňů místo obvyklých minut a vteřin. Amatéři by jistě uvítali i mapky pohybu planet — je znázorněn pouze pohyb Uranu. Na str. 81 je mapa znázorňující polohy Měsíce, Marsu, Jupitera, Saturna a Spiky, ale není uvedeno datum — zřejmě jde o 11. března. Velmi instruktivní jsou grafické přehledy východů a západů planet (str. 78—79), amatéři v NDR a v NSR jistě také uvítají časové údaje pro průběh slunečního zatmění 20. července (str. 64—65), i efemeridy zakrytí hvězd Měsícem, pro něž jsou uváděny časové údaje pro Postupim, Frankfurt/M. a Mnichov. Pro pozorovatele zatmění Měsíce 9. ledna bude jistě užitečná efemerida vstupů a výstupů kráterů (str. 24). Ahnertovu ročenku lze vřele doporučit všem našim amatérům, kterým není němčina zcela neznámým jazykem. J. B.

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

METEORICKÁ EXPEDICE VADEX 81

Meteorická sekce při Okresní lidové hvězdárně ve Veselí n. Mor. uspořádala ve dnech 27. 7.—8. 8. 1981 meteorickou expedici v obce Vačovice poblíž Nového Mesta nad Váhom, za účelem sledování slabých meteorů Cygnid. Expedice se zúčastnilo celkem jedenáct pozorovatelů, kteří za 124 hodin shromáždili údaje i se zákresem o přeletu 1561 meteorů. K pozorování bylo použito malých dělostřeleckých binarů 12×60. Celá akce se uspokojivě zdařila a zbývá jen doufat, že se expedice podobného druhu budou rozvíjet po celé naší vlasti. *Luboš Glac*

Souhvězdí severní oblohy

VOZKA, Auriga (-igae), Aur

HVĚZDY

GC	Název	m	$\alpha(1975,0)$	$\mu(\alpha)$ [10 ⁻³]s	$\delta(1975,0)$	$\mu(\delta)$ [10 ⁻³]''	Sp	π [10 ⁻³]''	R km/s	Pozn.
6029	3 ι Aur	2,69	4h55,4m	+1	+33°08'	-19	K3 II	15	+18	
6123	7 ε Aur	2,99	5 00,2	0	+43 47	-7	F0p Ia	4	-3v	s, v
6137	8 ζ Aur	3,73	5 00,7	+1	+41 02	-23	K5 II+B	2	+12,8	s, v
6226	10 η Aur	3,18	5 04,8	+3	+41 12	-71	B3 V	13	+7	
6427	13 α Aur	0,08	5 14,8	+8	+45 58	-427	G8 III+F	73	+30v	D, s
7334	32 ν Aur	3,97	5 49,8	0	+39 09	+8	K0 III	17	+9,7	
7521	33 δ Aur	3,72	5 57,5	+10	+54 17	-128	K0 III	20	+8,2	
7543	34 β Aur	1,90	5 57,7	-5	+44 57	-4	A2 V	37	-18,2	s, v
7557	37 θ Aur	2,65	5 58,2	+4	+37 13	-83	B9, 5p V	18	+29,3	D
7981	44 κ Aur	4,45	6 13,8	-5	+29 31	-264	G8 III	16	+20,3	

PROMĚNNÉ HVĚZDY

Název	$\alpha(1975,0)$	$\delta(1975,0)$	max.	min.	Perioda [dny]	Typ	Spektrum
AB Aur	4h54,2m	+30°31'	7,2p	8,4p	—	RWn	A0ep
RX Aur	4 59,7	+39 56	8,0p	9,0p	11,6248	C δ	F8-G8
ε Aur	5 00,2	+43 47	3,73p	4,53p	9883	EA	F0ep Ia
ζ Aur	5 00,7	+41 03	5,0p	5,6p	972,176	EA	K4'II+B7 V
AE Aur	5 14,7	+35 17	5,4v	6,1v	—	Ia	O9,5 V
R Aur	5 15,3	+53 34	6,7v	13,7v	458,89	M	M7e-M9e
EO Aur	5 16,7	+36 37	7,5p	7,8p	4,0657	EA	B3+B3
AR Aur	5 16,7	+33 45	5,82pe	6,49pe	4,1347	EA	A0+A0
U Aur	5 40,5	+32 02	7,5v	15,5v	407,30	M	M7e-M9e
β Aur	5 57,7	+44 57	1,92pe	2,01pe	3,9600	EA	A2 IV+A2 IV
CO Aur	5 58,8	+35 19	7,8p	8,6p	39,6	RV?	F5
X Aur	6 10,3	+50 14	8,0v	13,6v	163,93	M	M3e
ϕ 1 Aur	6 23,0	+49 18	6,6p	7,2p	—	Ic?	M0 Iab
RT Aur	6 27,0	+30 31	5,3p	6,5p	3,7283	C δ	F1-G0
WW Aur	6 30,8	+32 28	5,7v	6,43v	2,5250	EA	A7+A7

DALŠÍ OBJEKTY

NGC	M	$\alpha(1975,0)$	$\delta(1975,0)$	Druh
1664	—	4h49,2m	+43°40'	OH
1893	—	5 21,0	+33 22	OH
1912	38	5 27,0	+35 49	OH
1960	36	5 34,5	+34 07	OH
2099	37	5 50,7	+32 32	OH
2281	—	6 47,6	+41 05	OH

Vysvětlení k mapce i k tabulkám bylo otištěno v *RH* 1/1981 a 7/1981.

O. Hlad, J. Weisellová

Na pomoc čtenáři

Objekt	Vstup	Výstup	Objekt	Vstup	Výstup
Riccioli	19 ^h 19 ^m	21 ^h 38 ^m	Campanus	19 ^h 41 ^m	21 ^h 48 ^m
Aristarch	19 19	21 50	Manilius	19 43	22 13
Grimaldi	19 20	21 38	Menelaus	19 46	22 16
Harpalus	19 23	21 58	Endymion	19 49	22 24
Kepler	19 24	21 50	Plinius	19 49	22 20
Billy	19 27	21 42	Dionysius	19 50	22 16
Copernicus	19 31	21 58	Vitruvius	19 52	22 23
Timocharis	19 31	22 3	Tycho	19 54	21 53
Plato	19 32	22 7	Censorinus	19 57	22 23
Pico	19 32	22 7	Proclus	19 58	22 29
Piton	19 35	22 9	Taruntius	20 1	22 29
Autolycus	19 37	22 10	Messier	20 3	22 29
Aristoteles	19 40	22 15	Goclenius	20 4	22 26
Eudoxus	19 40	22 16	Langrenus	20 9	22 32

Úkazy na obloze v únoru 1982

Slunce vychází 1. února v 7^h35^m, zapadá v 16^h53^m. Dne 28. února vychází v 6^h47^m, zapadá v 17^h40^m. Za únor se prodlouží délka dne o 1 h 35 min a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 9°, z 23° na 32°.

Měsíc je 1. II. v 15^h v první čtvrti, 8. II. v 9^h v úplňku, 15. II. ve 21^h v poslední čtvrti a 23. II. ve 22^h v novu. Přzemím prochází Měsíc 5. února, odzemím 17. února. Během února nastanou konjunkce Měsíce s těmito planetami: 12. II. v 17^h s Marsem a téhož dne ve 23^h se Saturnem, 14. II. v 10^h s Jupiterem, 16. II. v 11^h s Uranem, 18. II. v 10^h s Neptunem, 20. II. v 17^h s Venuší a 21. II. v 16^h s Merkurem.

Merkur je počátkem února nepozorovatelný, protože je 1. II. v dolní konjunkci se Sluncem (vychází v 7^h10^m, zapadá v 17^h02^m). Dne 26. února nastává největší západní elon-

ZATMĚNÍ MĚSÍCE 9. LEDNA 1982

V „Úkazech na obloze v lednu 1982“ v minulém čísle jsme uvedli časové údaje průběhu tohoto zatmění, které je u nás velmi příznivé k pozorování, pokud ovšem bude jasné počasí. Měsíc vychází 9. ledna v 16^h03^m, tedy asi 2 hodiny před začátkem polostínového zatmění, kulminuje 10. ledna v 0^h16^m. Doporučujeme našim amatérům pozorování kontaktů kráterů se stínem (s přesností na asi 0,1 minuty); pokud tato pozorování dojdou redakci Říše hvězd, budou jednotně zpracována a bude z nich určena velikost, resp. zvětšení stínu a případně jeho zploštění. Pro pozorovatele uvádíme efemeridu vstupů a kráterů do stínu a výstupů z něho podle výpočtu J. Meeuse (Kalender für Sternfreunde 1982).

J. B.

gace Merkura, při níž bude vzdálen 27° od Slunce. V polovině měsíce vychází Merkur v 6^h03^m a má jasnost 0,7^m, koncem února vychází v 5^h53^m a má jasnost 0,3^m. Únorová západní elongace však není příliš příznivá k pozorování Merkura, protože při ní planeta vychází jen velmi krátce před východem Slunce. Dne 12. února je Merkur stacionární.

Venuše je v únoru taktéž na ranní obloze. Počátkem měsíce vychází v 6^h00^m, koncem února již ve 4^h38^m. Během února se zvětšuje jasnost Venuše z -3,8^m na -4,3^m (největší jasnosti dosáhne Venuše 25. února). Dne 10. února je Venuše stacionární.

Mars se v únoru pohybuje velmi pomalu v souhvězdí Panny, dne 21. II. je stacionární. Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v druhé polovině noci. Počátkem února vychází ve 22^h38^m, koncem měsíce již ve 21^h00^m. Jasnost Marsu se během února zvětšuje z 0,3^m na -0,5^m.

Jupiter je v souhvězdí Vah a také jeho pohyb je pomalý, protože je 24. února v zastávce. Počátkem měsíce vychází v 0^h47^m, koncem měsíce již ve 23^h05^m, takže nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v ranních

hodinách. Během února se zvětšuje jasnost Jupitera z $-1,6^m$ na $-1,8^m$.

Saturn je v souhvězdí Panny a je nejlépe pozorovatelný v druhé polovině noci. Počátkem února vychází ve 23^h08^m , koncem měsíce již ve 21^h18^m . Saturn má jasnost asi $0,8^m$. Planeta je 1. února stacionární, dne 25. února prochází 5° severně od Spiky.

Uran je v souhvězdí Štíra na ranní obloze. Počátkem února vychází ve 3^h06^m , koncem měsíce již v 1^h23^m . Jasnost Urana je $5,9^m$.

Neptun se pohybuje na rozhraní souhvězdí Hadonoše a Štělce a je pozorovatelný pouze v časných ranních hodinách. Počátkem února vychází ve 4^h49^m , koncem měsíce již ve 3^h05^m . Jasnost Neptuna je $7,9^m$.

Pluto se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 15. dubna a tak je již v únoru ve vhodné poloze k fotografickému sledování; jasnost má asi 14^m . Počátkem února vychází ve 22^h47^m , koncem měsíce ve 20^h59^m . Pluto je v souhvězdí Panny. Dne 4. února je stacionární.

Planetky. V únoru můžeme snadno nalézt některé jasnější planetky při jejich přiblížení k hvězdám. Na fotografických snímcích lze planetky snadno identifikovat podle jejich vlastního pohybu. Dne 1. II. ve 4^h se přiblíží planetka (8) Flora ($9,4^m$) ke hvězdě 114 Tauri ($4,8^m$) na vzdálenost $47'$ (západně), téhož dne ve 13^h projde (1) Ceres ($8,6^m$) $20'$ severně od β Librae ($2,7^m$), dne 17. II. v 6^h se přiblíží (2) Pallas ($8,2^m$) na $33'$ (západně) ke hvězdě ξ Virginis ($3,4^m$) a téhož dne v 10^h projde (354) Eleonora ($9,7^m$) $25'$ severně od hvězdy 63 Cancri ($5,6^m$). Dne 20. února v 7^h projde (1) Ceres ($8,4^m$) $18'$ severně od hvězdy 37 Librae ($4,8^m$), 22. II. se přiblíží (8) Flora ($9,9^m$) na $45'$ jižně ke hvězdě 121 Tauri ($5,3^m$) a 24. února v 17^h projde (4) Vesta ($7,9^m$) $24'$ severně od hvězdy π Sagittarii ($3,0^m$).

Meteory. Dne 9. února nastává maximum činnosti Aurigid. Jde o vedlejší roj s malou činností.

Všechny časové údaje jsou v čase středo-evropském; časové okamžiky východů a západů planet platí pro průsečík 50° rovnoběžky a 15° poledníku východně od Greenwiche.

J. B.

- Koupím binokulární, starší dalekohled Galileova typu se zvětšením 6X až 10X a triedr 12X60. — Pavel Dzik, 739 96 Nýdek 408.
- Koupím astromoru na formát 9X12 cm². — Zdeněk Hošek, Heyrovského 34, 320 06 Plzeň.
- Koupím okuláry F = 5–30 mm, hranoly, zrcadlo Cassegrain \varnothing 300 a více. — Litterbach, Okružní 906, 674 01 Třebíč.
- Predám staršiu i novšiu astroliteratúru a diafilmy, vhodné pre krúžky alebo knižnice. 150 titulov a 40 diafilmov. Všetko za Kčs 2200,—, i jednotlivu. Zoznam pošlem. — Jozef Papcun, Nálepkova 52, 934 01 Levice.
- Prodám dalekohled Binar 10X80 ve velmi dobrem stavu. — Zbyněk Šourek, Chvalčkovická 750, 468 22 Železný Brod.

OBSAH

Z. Mikulášek: Obří pekuliární hvězdy a dvojhvězdy — M. Burša: Podíl planet na slapových deformacích zemského tělesa — O. Obůrka: Co říkají spektra hvězd — P. Mayer: Projekty velkých teleskopů — Krátké zprávy — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v únoru 1982

СОДЕРЖАНИЕ

З. Миклашек: Двойственная природа бариевых звезд — М. Бурша: Роль планет в приливных деформациях земного тела — О. Обурка: Спектральная классификация звезд — П. Маер: Проекты больших телескопов — Краткие сообщения — Рецензии — Явления на небе в феврале 1982 г.

CONTENTS

Z. Mikulášek: The Binary Nature of the Barium Stars — M. Burša: Planetary Tides As a Part of Deformations of the Earth's Body — O. Obůrka: About the Spectral Classification of Stars — P. Mayer: Proposals of Large Telescopes — Short Communications — Book Reviews — Phenomena in February 1982

Říší hvězd řídí redakční rada: Doc. Antonín Mrkos, CSc. (předseda redakční rady); doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc. (výkonný redaktor); RNDr. Jiří Grygar, CSc.; prof. Oldřich Hlad; člen korespondent ČSAV RNDr. Miloslav Kopecký, DrSc.; ing. Bohumil Maleček; prof. RNDr. Oto Obůrka, CSc.; RNDr. Ján Stohl, CSc.; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tisknou Tiskařské závody, n. p., závod 3, Slezská 13, 120 00 Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). Objednávky, zrušení předplatného a změny adres vyřizuje PNS. — Příspěvky, které musí vyhovovat Pokynům pro autory (viz RH 61, 24; 1/1980), přijímá redakce Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. Toto číslo bylo dáno do tisku 11. listopadu vyšlo v prosinci 1981.



Snímky z besedy se čtenáři Říše hvězd, která se konala 15. IX. 1981. (Ke zprávě na str. 257, foto P. Příhoda). — Na čtvrté str. obálky je Venuše na večerní obloze 10. V. 1980. (Foto Z. Machovský)

Redakce a redakční rada Říše hvězd přejí všem čtenářům klidný a spokojený nový rok 1982. V roce 1981 byl náklad časopisu podstatně zvýšen, ale ani tak se na všechny zájemce nedostalo. Nezapomeňte si proto zajistit předplatné na další rok, protože Říše hvězd nebude zřejmě ani v roce 1982 ve volném prodeji. V příštím roce bude Říše hvězd vycházet ve stejném rozsahu jako letos — a za stejnou cenu — a na přání mnoha čtenářů budou pokračovat seriály Kalkulátory v astronomii, Základy astrofyziky pro začátečníky a Souhvězdí severní oblohy.



47 281

650-1177