

# ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD

ČÍSLO 5. KVĚTEN 1935 - ROČNÍK XVI.



Pohled na Marse  
s měsíce Phobos.

## OBSAH

Dr. V. GUTH: Nebeské bombardování. - Z. KOPAL: O atmosférách planet. - Drobné zprávy. - Ze světa hvězdářů. - Z dílny hvězdáře amatéra. - Co a jak pozorovati. - Z našich hvězdáren. - Nové knihy. - Zprávy Společnosti. - Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy.

I vy můžete nyní filmovati



neboť filmování přístrojem

## CINÉ KODAK OSM

je snadnější, krásnější  
i levnější než fotografování

*Prospekty i předvedení v odborných závodech*

**KODAK** spol. s r. o. **PRAHA II.**



# Ř Í Š E H V Ě Z D

ROČNÍK XVI., Č. 5.

KVĚTEN 1935.

Dr. V. GUTH:

## Nebeské bombardování.

(Jak vysvětlujeme vznik meteorických kráterů.)

Americký astronom C. C. Wylie vypočetl na podkladě pozorování počet meteorů viditelných pouhým okem pro celou Zemi na 24,000.000 za den, počet těch, které proniknou atmosférou a dopadnou až k zemi jako meteority, udává na 30 denně (pro celou Zemi). Srovnáním těchto dvou čísel je patrné, jak výborným ochranným pancířem proti nebeskému bombardování je atmosféra naší Země.

Jak je známo ze zkušenosti a teoreticky odůvodněno, ubývá tlaku plynů atmosféry s rostoucí výškou: atmosféra stává se řidší a řidší. Na hladině mořské ukazuje tlakoměr tlak 760 mm, ve výši 1000 m klesá tlak na 675 mm, v 10 km na 168 mm, v 40 km, t. j. ve výšce, která je zhruba hranicí, dostiženou našimi prostředky, je již tlak pouhých 1'8 mm a při extrapolaci předpokládáme, že bychom ve výšce 100 km naměřili tlak jen 0'0067 mm: je to tedy téměř vakuum a přes je to prostředí, které klade dostatečný odpor tělesům, které se pohybují rychlostí meteorů. Pokusme se sledovati — podle našich nynějších vědomostí — průběh zjevů meteor provázejících.

Meteoroid — malé tmavé tělísko — pohybuje se prostorem podle zákonů nebeské mechaniky. Pokud je vzdáleno planet nebo jiných těles a je jen v gravitačním poli našeho Slunce, je jeho dráha ideální kuželosečka, jakmile však počne spolupůsobiti jiné gravitační pole, stává se jeho pohyb složitějším (klasický případ »tří těles«); přiblíží-li se značně k planetě, může se státi tato jeho centrální hvězdou, může se však i s ní sraziti a dopadnouti k jejímu povrchu; ale než se tak stane, naráží na překážku a tou je atmosféra planet tu hustší, tu řidší, a někdy i chybějící. Všimněme si speciálně případu srážek meteoroidů s naší Zemí; přicházejí-li tyto z mezihvězdných prostorů, je jejich rychlost vzhledem k Slunci ve vzdálenosti Země větší nebo rovna 42 km/sec, protože pak naše Země při své revoluci kol Slunce se pohybuje rychlostí 30 km/sec, sráží se s tělísky pohybujícími se touto rychlostí (42 km/sec), buď s max. rychlostí  $42 \text{ km/sec} + 30 \text{ km/sec} = 72 \text{ km/sec}$ , když tyto se pohybují

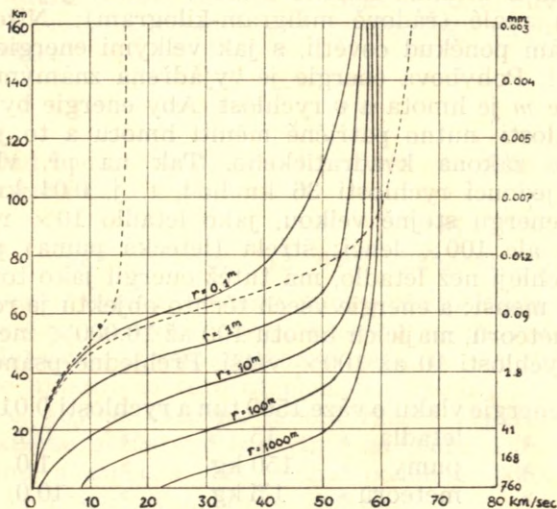


přímo proti ní, nebo s min. rychlostí 42 km/sec — 30 km/sec — 12 km/sec, když tyto Zemí dohánějí. Řádově v tomto rychlostním rozpětí nastává srážka meteoroidů se zemskou atmosférou, ale prorazití jí se podaří jen několika málo z nich.

Ve výši 500 km nad povrchem zemským potkává naše tělíčko jednotlivé, řídké roztroušené atomy (patrně hlavně vodíkové), s některými se sráží za vzájemné ionisace; ale srážky jsou řídké, neboť atmosféra je tu velmi řídká. Meteor se však blíží rychle k zemi; v 10 sec je již jen 200 km od povrchu zemského a tu jsou již srážky mnohem četnější. Atomy zde již těžko unikají z »cesty«, neboť jsou početnější; tak se stává, že se před meteorem počnou hromaditi a vytvoří tak jakýsi vzdušný polštář před jeho čelnou stěnou. Nezapomeňme však na velkou rychlost meteoru, obnášející několik desítek km ve vteřině — srážky jsou velmi energické a to nejen mezi vzdušnými a meteor. molekulami, ale hlavně i srážky mezi tvořícím se »polštářem« a novými vzdušnými molekulami; tak se stává, že plyn v čele meteoru se stlačuje na vysokou hodnotu a díky energickým vzájemným srážkám i vysokou teplotu, až počne zářit. Záření přechází i na vlastní meteor. Jestliže je malý, tu ve většině případů se vypaří dříve, než dospěje k Zemi; u větších meteorů (a hlavně špatně teplo vodících — kamenných) se rozzáří jen jeho povrchová vrstva. Ze »vzdušného polštáře« unikající žhavý vzdušný proud podél meteoru strhuje rozžhavené částičky meteoru a tím zmenšuje jeho hmotu: tvoří se tak ohon z »jisker« — často pozorovaný zjev při přeletu jasných meteorů. Konečně se stane, že odpor vzduchu vzroste tou měrou, že přeměna pohybové energie v tepelnou děje se téměř náhle — explozivně, jas meteoru na účet jeho rychlosti náhle stoupne a nestejnoměrně zahřátý meteor se velmi často trhá: »exploduje« na několik kusů. Podle Wegenera je to v okamžiku, kdy klesne rychlost meteoru vlivem odporu vzduchu na 1 km/sec, t. j. na rychlost, kterou se šíří explozivní vlny; jakmile klesne rychlost pod tuto mez, oddělí se »vzdušný polštář« jako kompresní vlna od čela meteoru a šíří se dál jako samostatná zvuková vlna, která, dospěje-li k pozorovateli, způsobuje *d e t o n a c i*; tím ale zmizí i vlastní příčina záření meteoru; jeho teplota klesá a meteor pohasíná; poněvadž pak je jeho kosmická energie vyčerpána, klesá »volným pádem« k Zemi; při tom okolní vzduch v této fázi působí opačně na meteor, neboť nyní *o c h l a z u* je jeho povrch. Tím si vysvětlujeme, proč většina meteoritů dopadá jako tmavá, relativně studená tělesa, a to řádově malou rychlostí. Jak již bylo řečeno, u celé řady meteorů nastane vypaření hmoty dříve, než meteor dosáhne zmíněného kritického bodu, naopak čím meteor je mohutnější, tím leží onen kritický bod blíže k povrchu zemskému, až konečně při jisté velikosti leží přímo na povrchu nebo dopadne dříve k povrchu, aniž by byla jeho rychlost klesla pod zmíněnou mez.



Abychom si učinili poněkud představu o brzdícím účinku atmosféry, přinášíme v připojeném diagramu průběh změn rychlosti pro různě rychlé a různě velké meteory. Základem tohoto diagramu je výpočet, který provedl známý italský astronom Schiaparelli. Předpokládal dvě stejně veliká kulovitá tělíska (o průměru 4 cm a hustoty 2'7), která vniknou do atmosféry, a to prvé rychlostí 16 km/sec, druhé 72 km/sec. Tu výpočet ukazuje, že u prvého se zmenší rychlost na 12 km/sec ve výši 86 km, na 8 km/sec ve výši 56 km, na 4 km/sec v 35 km a na 1 km/sec ve výši 18 km. Pro druhý meteor, vniknuvší rychlostí 72 km/sec, poklesne na 60 km/sec ve výši 100 km, na 36 km/sec v 65 km,



na 12 km/sec v 50 km, na 8 km/sec v 42 km, na 4 km/sec v 33 km a na 1 km/sec v 18 km; tedy v téže výši jako u meteoru prvého. Z této úvahy vyplývá, že konečná rychlost meteoru nezávisí (pro určité velké meteory) na rychlosti vniku. Tato závislost je graficky vyznačena v diagramu: na ose úseček vyznačeny jsou rychlosti v km/sec, na ose pořadnic výšky nad povrchem zemským, resp. tlak vzduchu v mm. Zmíněné dva případy vyznačeny jsou tečkovanými liniemi. Aby pak byla znázorněna závislost odporu (změny rychlosti) na velikosti meteoru (průřezu), propočítal a vyznačil jsem průběh změn rychlosti těles o původní rychlosti 60 km/sec, majících poloměr 0'1 m, 1 m, 10 m, 100 m a 1000 m, všimněme si, jak odpor vzduchu se stává čím dále tím později citelným a jak také »přistávací« rychlost meteorů se prudce zvyšuje a »kritický bod« (rychlost 1 km/sec) klesá pod povrch země; pro meteor o poloměru 0'1 m je kritický bod ve výši 26 km, pro meteor o  $r = 1\text{ m}$  je ve výši 10 km,



pro meteor o  $r = 3.5$  m je na povrchu Země, meteor o  $r = 10$  m má rychlost při styku se Zemí as  $2.6$  km/sec, pro  $r = 100$  m,  $v = 8.3$  km/sec a pro  $r = 1000$  m,  $v = 22.0$  km/sec. Připomínáme, že tělesa o poloměru  $1000$  m jsou řádově velikostmi rovnocenná s velikostmi planetoid a teleskopických komet. Zdůrazňujeme, že uvedené příklady byly propočítány za značně zjednodušených předpokladů (kulový tvar, určitý vztah mezi rychlostí a odporem, stálost hmoty a p.) a poskytují nám jen hrubou orientaci o řádové velikosti odporu.

Posuďme nyní otázku meteorů ještě se stanoviska energetického. Rychlosti meteorů jsou obrovské vůči rychlostem, které známe z denního našeho života; hmoty jejich jsou naproti tomu malé (řádově miligram-kilogram). Níže uvedené příklady nám poněkud osvětlí, s jak velkými energiemi máme tu co dělati. Pohybová energie je vyjádřena známým výrazem  $\frac{1}{2}mv^2$ , kde  $m$  je hmota a  $v$  rychlost. Aby energie byla táž pro různé rychlosti, nutno patřičně měniti hmotu a to jak je patrné, podle zákona kvadratického. Tak na př. vlak těžký  $1500$  tun, jedoucí rychlostí  $36$  km/hod, t. j.  $0.01$  km/sec, má pohybovu energii stejně velkou, jako letadlo  $10\times$  rychleji se pohybující, ale  $100\times$  lehčí; střela (letecká puma) pohybující se  $10\times$  rychleji než letadlo, má tutéž energii jako toto, ale při váze  $100\times$  menší; a energie všech těchto objektů je rovnocenná s energií meteorů, majících hmotu  $100$  až  $10.000\times$  menší hmoty střel, ale rychlosti  $10$  až  $100\times$  větší. Přehledně psáno:

Pohybová energie vlaku o váze $1500$ tun a rychlosti $0.01$ km/sec =								
»	»	letadla	»	$15$	»	$0.1$	»	=
»	»	pumy	»	$150$ kg	»	$1.0$	»	=
»	»	meteoru	»	$1.5$ kg	»	$10.0$	»	=
»	»	»	»	$1.5$ g	»	$100.0$	»	=
				$7\frac{1}{2}$ milionu kgm.				

Což je tepelně ekvivalentní  $18$  milionům malých kalorií a je rovnocenné explozivní energii  $10$  kg nitroglycerinu. Co nastane při náhlé přeměně pohybové energie v tepelnou, bohužel, sami dobře víme: vzpomeňme srážky vlaků, zřícení letadel, válečného bombardování, při kterých příležitostech se mění pohybová energie náhle, a uvědoměme si nyní, že po energetické stránce jsou rovnocenné se zářením malého meteoru o hmotě  $1.5$  g, ale o rychlosti  $100$  km/sec a že těchto katastrof podle hořejšího odhadu se odehraje v naší atmosféře denně několik desítek milionů ( $250$  každou vteřinu). Uvážíme-li však tyto energie se stanoviska kosmického, shledáme, že jsou velmi nepatrné vůči jiným, které v kosmu vystupují.

Uvažujme nyní, co se stane s meteory, které projdou se zdarem ohnivou zkouškou atmosféry, při dopadu k Zemi. Většina z těchto, jak jsme právě viděli, dopadá s malou rychlostí a proto se boří do Země — podle povahy půdy — někdy jen ně-



kolik cm, nejvýše několik m a nalézáme je jako meteority. Co se však stane s velkými meteority, které dopadají rychlostmi poměrně jen málo oslabenými průletem ovzduší? Tyto se při srážce zahřívají a to tím více, čím je srážka prudčí, při jisté mezi stačí teplo k tomu, aby meteorit se roztavil, při ještě větší se počne současně vypařovat a konečně přestoupí-li přistávací rychlost určitou hranici, vypaří se náhle úplně (pohybová energie rázem změní v tepelnou), což je rovnocenné s explozí. Jak značně vystoupí teplota, můžeme odhadnouti z tohoto vztahu:

$$\frac{1}{2} mv^2 = ms (t - t_0). A$$

kde  $m$  je hmota,  $v$  rychlost,  $s$  specifické teplo,  $t_0$  původní teplota meteoru,  $t$  výsledná teplota a  $A$  mechanický ekvivalent tepla. Z této rovnice:

$$t = \frac{v^2}{2As} + t_0$$

jako příklad budiž  $t_0 = 0$ ,  $A = 4.2 \times 10^7$ ,  $s = 0.2$ ,  $v = 1, 5, 10, 15, 20, 30$  km/sec.

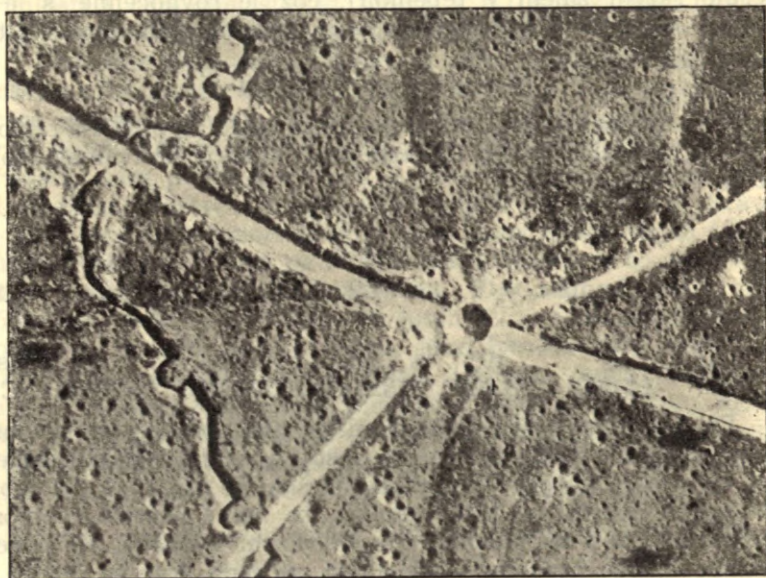
$v = 1$	$5$	$10$	$15$	$20$	$30$ km/sec
$t = 500^\circ$	$14.600^\circ$	$58.000^\circ$	$132.000^\circ$	$234.000^\circ$	$526.000^\circ$ C

Při tomto výpočtu se arci mlčky předpokládá, že všechna energie zůstane meteoru, což se nestane, ač na vedení a záření není mnoho času; předpokládáme-li však, že jen 10% z celkové energie se uplatní na toto oteplení, tu úplně postačí rychlosti > 5 km/sec, aby se všechna hmota rázem vypařila. Že ovšem taková exploze nezůstane bez vlivu na půdu, kde se udála, je samozřejmé a zanechá tak stopu podobně jako explodující střela — ve tvaru trychtýře — kráteru.

Ve skutečnosti máme možnost tuto teorii alespoň do jisté míry kontrolovat experimentálně: ze zkušeností, získaných při střelbě. Tak teoretický výpočet ukazuje, že olověná kulka, vystřelená rychlostí 850 m/sec měla by se při nárazu roztaviti a 5% její hmoty i vypařiti, při rychlosti 1 km/sec její pohybová energie by stačila ji roztaviti a vypařiti 30% hmoty, při rychlosti 1.5 km/sec by se měla pak již téměř úplně (94%) vypařiti). Praxe ukázala, že střela vypálená z armádní pušky rychlostí 850 m/sec se při nárazu na tvrdou překážku roztavila. Za světové války olověné kulky strojních pušek sice neprorazily stěny tanků, ale způsobily často trhliny, kterými roztavené olovo vniklo do tanku a ohrozilo případně i posádku; byly tak nebezpečnější než pancéřové kulky. Při rychlosti 1 km/sec se vskutku olověné střely při nárazu rozstříknou a narazí-li na pancíř rychlostí 1.1/4 km/sec, způsobí malou explozi, která vyvrve část i nejlepšího materiálu. Odpovídá to tedy velmi dobře teorii a není příčiny, aby to neplatilo i pro meteority. Jak nevzpomenouti hrůzných válečných let, kdy bylo této teorie až příliš prak-



ticky využito. Náš obrázek — letecký snímek z francouzského bojiště, je toho výmluvným dokladem. Nepřipadá Vám, jako byste měli před sebou snímek měsíční krajiny? A jistě, že se nepodivíte, že celá řada badatelů zastává teorii vzniku měsíčních kráterů nebeským bombardováním — dopadem meteoritů. Měsíční povrch není chráněn atmosférou a je proto vydán



Letecký snímek kráterů na bojišti.

na milost a nemilost i těm meteoritům — střelám, které zemskému povrchu neublíží; je sice pravda, že jeho povrch i jeho gravitační pole je značně menší než je tomu pro Zemi, ale nepřítomnost atmosféry tento vliv značně převáží a je tedy tato teorie měsíčních kráterů vážnou soupeřkou teorie vzniku vnitřními silami (sopečné výbuchy a p.). Vždyť i tvář naší Země, zahalené dokonalým vzdušným štítem, nese stopy po nebeském ostřelování. Jaké? O tom se dovíme v dalších kapitolách.

ZDENĚK KOPAL:

## O atmosférách planet.

Jakmile byl dalekohled zdokonalen natolik, že bylo možno rozeznati podrobnosti na kotoučích planet, počaly se hromadit doklady, že i některé planety jsou obklopeny ovzdušími jako naše Země. Tak již při slabém zvětšení je možno i malými da-



lekohledy rozeznat na desce Jupiterově temné a světlé pásy, které byly vysvětlovány jako oblaka plující v mohutném Jupiterově ovzduší. Na Martu byly pozorovány již od dob Fontanových bílé čepičky kolem pólů, které tehdejší hvězdáři považovali za sněhy analogické ledovým pláním obklopujícím severní a jižní pól naší Země. U Venuše bylo v době její oposice často pozorováno prodlužování rohů úzkého srpečku a ve vzácných případech toto prodloužení nabylo takových rozměrů, že se oba rohy dotkly, a hvězdářům se naskytla krásná podívaná na temný kotouč Venušin, obklopený úzkou bledou aureolou, jíž astronomové vykládali jako difuzi světla v ovzduší planety. U těchto všech třech planet byly doklady pro existenci ovzduší kolem nich známy již před koncem 18. století.

Během století devatenáctého přibýly doklady další: skvrny podobné jako na Jupiteru pozoroval i na planetě Saturn již William Herschel, jehož mohutné reflektory odkryly též soumrakové zjevy na Martu a pak zvláštní nerovnosti objevující se na okraji Martova terminátoru, jež svou oslnivě bílou barvou se význačně odrážely od žlutočervené barvy planety. Hvězdáři je vysvětlovali jako mraky plující v Martově ovzduší na okraji stínu (obdobné našim červánkům). Dále bylo u Jupitera a Saturna a později i u Marta, Urana a Neptuna pozorováno ubývání svítivosti k okraji planety, což jest neklamným svědectvím, že ovzduší těchto planet silně absorbuje světlo. Naproti tomu nebyly pozorovány ani nejmenší stopy popsanych zjevů na našem Měsíci, ač ten jest právě pozorováním nejpřístupnější, a také ne na Merkuru, jenž je však dodnes znám daleko méně.

Tedy existence atmosfér u většiny planet — třebaže ne u všech — byla dokázána již přímým teleskopickým pozorováním. Chceme-li zjistit jejich složení, musíme se jako vždy obrátit k spektroskopii.

Planety totiž nevysílají vůbec vlastního světla, a proto, kdyby byly holými skalami, jež ve větší či menší míře pouze odrážejí sluneční světlo, bylo by jejich spektrum úplně totožné se spektrem Slunce. Tak jest tomu u našeho Měsíce. Je-li však planeta obklopena plynným ovzduším, tu sluneční světlo před dopadem na planetární povrch projde celou tloušťkou atmosférického obalu a po odrazu jí projde znovu zpět, než teprve světelný paprsek zamíří k nám. A na tomto svém dvojitým průchodu atmosférou utrpí zpravidla paprsek vlivem selektivní absorpce změny kvalitativní i kvantitativní; rozvineme-li jej pak v spektrum, nalezneme v něm nové absorpční čáry nebo pásy, prozrazující nám podle své polohy, kterými plyny paprsek prošel.

Ve skutečnosti to není tak jednoduché. Především proto, že náš paprsek, když opustil planetu, musí ještě projít atmosférou naší Země dříve, než dopadne na šterbinu hvězdářova



spektrografu a ta zanechá v spektru své stopy právě na těch místech, kde bychom hledali planetární absorpční čáry, — tato okolnost nám tedy velmi ztěžuje identifikaci těch plynů, které jsou též v naší atmosféře. A dále proto, že většina plynů, které bychom v planetárních atmosférách hledali (vodík, dusík, vzácné plyny atd.) nejeví vůbec žádné pozorovatelné absorpce v těch částech spektra, jež jsou přístupny našemu zkoumání.

Obrátme se k dvěma plynům, jejichž existence v planetárních atmosférách by nás pro jejich úzký vztah k životu zvláště zajímala: ke kyslíku a vodní páře. Kyslík má ve viditelné části spektra absorpční čáry u  $\lambda = 7594^*$ ) (Fraunhoferova čára A), 6867 a 6277. Všechny tyto linie jsou velmi slabé, neboť jsou způsobeny »zakázanými« přeskoky uvnitř molekuly; proto všechen kyslík v našem ovzduší, který je nad námi, nezpůsobuje ve viditelném světle větší absorpce než je na př. absorpce sodíkové páry, jež vznikne, dáme-li do plamene Bunsenova kahanu skleněnou tyčinku. Hlavní absorpční pás kyslíku je v ultrafialové části u  $\lambda = 1800$  a je tak silný, že chce-li fysik pozorovat v laboratoři jeho pozadí, musí dát celý přístroj do vakuu.

Absorpční pásy vodních par jsou hlavně v infračervené části spektra a jsou tak mohutné, že nám infračervený konec posléze úplně zakrývají, kam až je dosud můžeme pozorovat. Jediné u pásů u  $\lambda = 8200$  a  $7200$  máme možnost rozeznat mezi jednotlivými jejich složkami čáry slunečního spektra a měřit tak vůči nim jejich polohu i intenzitu.

Ve viditelném spektru zanechává tedy absorpce kyslíkem i vodními parami naší pozemské atmosféry poměrně nepatrné stopy, ale tyto stopy přece stačí úplně překrýt absorpční čáry těchto plynů, které by byly způsobeny absorpcí v atmosférách planet. Kdyby však byla planetární atmosféra bohatá na některý z těchto plynů, mohli bychom pozorovat, že tyto čáry budou se jevit silněji v spektru planety (absorpce vlastní plus terrestrická) než v spektru slunečním (jen terrestrická absorpce).

V praxi jsou tato měření velice obtížná; planeta i Měsíc, s jehož spektrem (odražené světlo sluneční) byla vždy srovnávána, musí být v téže výši nad obzorem a obě spektra mají být fotografována při témže atmosférickém tlaku i stejné vlhkosti vzduchu. Jest velice těžké tyto všechny podmínky splnit a tím si vysvětlujeme, že měření různých autorů s počátku spolu příliš nesouhlasila. Původně se soudilo, že na Martu i na Venuši jest kyslík i vodní páry, ale již r. 1894 pečlivá a přesná pozorování Campbellova z Lickovy hvězdárny dokázala, že není rozdílu v intenzitách příslušných čar v spektru planety i Měsíce; je-li tam vůbec kyslík nebo vodní pára, ne-

\*) Číslo udává vždy vlnovou délku v angströmech ( $\text{\AA}$ ).



může jí tam být více než čtvrtina množství pozemského. Campbell a Lowelle m později upozornili na daleko lepší cestu, jak planetární absorpci určit. Pozorované absorpční čáry ve spektru vznikají překládáním čar tellurických a planetárních. Poloha tellurické čáry je stále táž, ale poloha planetární složky se mění podle toho, zda se k nám planeta blíží nebo se vzdaluje. Kdyby rychlost planety byla dosti veliká, dostali bychom místo jediné čáry v krajním případě dublet. Ve skutečnosti k tomu nedochází, neboť rychlosti planet vůči Zemi nejsou tak veliké; projeví se však výrazně na obrysu čar jako asymetrie, kterou můžeme s velikou přesností změřit mikrofotometricky a z její velikosti soudíme na množství plynu v atmosféře planety. Tato měření byla provedena s velikou pečlivostí prostředky nejdokonalejšími: r. 1922 dokázali St. John a Nicholson spektrografem coudé, namontovaným na 100palcový reflektor observatoře na Mt. Wilsonu nepřítomnost kyslíku i vodních par na Venuši a r. 1934 Adams a Dunham dokázali totéž i pro Martu. Z jejich přesných měření vyplývá, že na Martu nemůže být v plynném stavu kyslíku více než jedna tisícina množství pozemského. U vodních par bylo zjištění již daleko obtížnější, ale jisto je, že, je-li vodní pára v ovzduší Martově vůbec, je jí tam daleko méně než na Zemi.

Tento výsledek hvězdáře poněkud překvapil, neboť jsme se již zmínili, že více než po dvě století považujeme Martovy polární čepičky za sněhový příkrov jeho pólů. Teleskopická pozorování po mnoho desítek let ukazují, že tyto čepičky na jaře (Martově) tají a v létě mizí úplně, aby se na podzim opět počaly tvořit. Dlouho nebylo pro tvrzení, že jde skutečně o sních, jiného dokladu než jejich oslnivá bělost; na konci min. století upozornil však Svante Arrhenius, že to může být též pevný kysličník uhličitý. A tu přinesla poslední léta dokonalé potvrzení sněhové hypotézy: radiometrickými výzkumy bylo zjištěno, při jaké teplotě Martovy polární čepičky tají, a naměřená teplota se shodovala téměř dokonale s obvyklou teplotou tání ledu — zatím co u kysličníku uhličitého by teplota musila být daleko nižší (asi — 80°C). Znamená to nejen, že Martovy polární čepičky jsou skutečně sněhem, nýbrž ukazuje to i k tomu, že atmosférický tlak na Martu jest podobný tlaku na povrchu naší Země. Existence sněhu na Martu byla tedy s velikou pravděpodobností zjištěna; hvězdáře jen uvádělo do rozpaků, kam se ztrácí ony sněhové plochy, když existenci vodních par v Martově ovzduší nebylo možno zjistit. Známe-li (z přímých mikrometrických měření) velikost mizejících bílých ploch a alespoň maximální možné množství vodních par v atmosféře, jest možno vypočítat tloušťku sněhové příkrývky. A tu se ukázalo, že polární čepičky na Martu jsou sotva několik centimetrů silné, že jsou tedy spíše jinovatkovým příkrovem než masivními ledovcovými pláněmi pozemské Arktidy nebo Antarktidy.



Ovzduší Venušino skrývalo hvězdářům rovněž jedno překvapení. V r. 1932 objevili Adams a Dunham na Mount Wilsonu v infračervené části Venušina spektra tři krásně definované absorpční pásy kolem  $\lambda = 7820, 7883$  a  $8689$ . Dosavad nebyly známy, ale podle jejich vzájemné polohy a struktury bylo usouzeno, že patří molekule kysličníku uhličitého ( $\text{CO}_2$ ). Prostředky, jež mají američtí vědci po ruce, jim dovolily tuto domněnku také ihned verifikovat experimentálně: dali projíti v laboratoři světlu 20 metry kysličníku uhličitého pod tlakem 10 atmosfér a vyvolali tak absorpční pásy, jejichž poloha se dokonale shodovala s pásy v infračerveném spektru Venušině; co do intenzity však byly daleko slabší. Loňského roku Slipher a Adel dali projíti světlu sloupcem 45 m dlouhým, v němž byl  $\text{CO}_2$  stlačen na 47 atmosfér a intenzita vzniklých absorpčních pásů byla stále nepatrná vůči intenzitě pásů v spektru Venušině. Slipher odhaduje množství kysličníku uhličitého v ovzduší Venušině asi na dvojnásobné množství kyslíku v atmosféře naší Země.\*) Naproti tomu — což jest překvapující — chybí jakékoliv stopy kyslíku nebo vodních par. Proč, jest veliká a nepřijemná otázka, jež čeká na odpověď; vrátíme se k ní ještě nejednou.

Bylo-li spektrum Venušino předmětem podrobných badání až teprve v posledních letech, světlo Jupiterovo a Saturnovo rozvinul v spektrum již Huggins před více než šedesáti lety. Tato spektra byla na prvý pohled nápadná mohutnými absorpčními pásy v oranžové a zelené části. Později, když byl spektrografickému rozboru podroben Uran a Neptun, setkali se zde hvězdáři s týmiž pásy, ale daleko širšími a lépe vyvinutými. U Urana zakrývaly tyto pásy téměř úplně červenou a žlutou část základního spojitého spektra — u Neptuna dokonce i část zelenou; takže téměř veškeré světlo se omezovalo na zbývající modrou část — proto se nám jeví Neptun při přímém pozorování v dalekohledu jako bledá deska modravého zabarvení a destička Uranova má zřetelně zelenavý tón, poněvadž prostě ostatní druhy světla jsou zakrývány v spektru mohutnými absorpčními pásy.

Od dob Hugginsových byla spektra velkých planet předmětem stále stoupajícího zájmu a byla podrobně studována, nejdokonaleji snad Slipherem, který v spektrech Jupitera i Saturna zjistil a proměřil mnoho desítek čar — ale jejich původ byl více než po šest desítek let velkým otazníkem pro hvězdáře i fysiky z laboratoří. Které sloučeniny se v takovém množství nacházejí v atmosférách velikých planet, že jejich absorpce zanechává ve spektru tak mohutné stopy?

Problém byl konečně před necelými třema lety rozřešen, a to mladým vynikajícím německým fysikem R. Wildtem. Dnes

\*) Stopy kysličníku uhličitého obsaženého v naší atmosféře nezpůsobují vůbec tellurických čar, ani při západu nebo východu Slunce.



mu není ještě ani třicet let. S problémem planetárních atmosfér se setkal na hvězdárně v Göttingen, která pod vedením prof. Kienleho se stala v poslední době jednou z nejúspěšnějších observatoří v Německu. V publikacích této hvězdárny byly postupně uveřejňovány jeho práce, vedoucí k úplnému řešení záhady, jež všechny tolik zajímala. Wildt neměl k dispozici ani zdaleka tak mohutných prostředků jako jeho američtí kolegové. Aby mohl spektra planet experimentálně studovat, bylo nutno dříve prozkoušet techniku práce s deskami různě sensibilizovanými, selektivní absorpci použité optiky, propustnost atmosféry nad Göttingami a mnoho jiných vlivů. Všechna tato předběžná zkoumání uložil Wildt v publikacích své observatoře — je poučné jimi prolistovat, abychom si uvědomili, kolik práce a pokusů vedlo ke konečnému úspěchu. Teprve nyní mohl teoretik uvažovat: jaké jest složení a prvky molekuly, jejíž absorpce dává vznik záhadným pásům. Vše, co Wildt předběžně věděl, bylo, že vznikají za teploty —  $100^{\circ}$ , což jest radiometricky změřená denní teplota na Jupiteru, nebo u ostatních planet ještě tím nižší, čím je planeta od Slunce dále. A výsledek jeho výpočtů byl: všechny neznámé pásy možno přisoudit jedině methanu ( $\text{CH}_4$ ) a amoniaku ( $\text{NH}_3$ ). Wildt měl k dispozici jen své nedokonalé fotografie. Předpověděl však složení jednotlivých pásů tak přesně, že o půl roku později Dunham na Mt. Wilsonu to jen verifikoval: tak na př. byla přesně předpověděna poloha a intenzita u amoniaku přes 60 čar, u methanu 18 čar v jediném pásu. Mállokdy se dojde v astrofysice k tak krásné shodě mezi teorií a pozorováním. Loňský rok přinesl konečně poslední potvrzení, jež bylo možno čekat: Adel a Slipher dali projíti světelnému paprsku 45 m dlouhým sloupcem methanu, stlačeným na 40 atmosfér a když paprsek rozvinuli v spektrum, našli v něm tytéž absorpční pásy, jaké byly pozorovány v spektru Jupitera a ostatních velikých planet.

Je zajímavo, že, třeba že se methan nachází v takovém množství v ovzduší Jupiterově, není v jeho spektru ani stopy po čarách jemu nejbližších uhlovodíků ethanu, ethylenu, acetylenu nebo jiných sloučenin. Množství methanu v Jupiterově atmosféře odhaduje Russel na více než 99 procent celé atmosféry; zbytek, sotva jedno procento, náleží amoniaku. Atmosféry Saturna a ostatních velikých planet jsou téměř z úplně čistého methanu, neboť všecken amoniak jest vzhledem k jejich nižší teplotě již úplně kapalný.

Potud pozorovaná fakta; o tom, jaký to vše má význam, a o kosmogonii a vývoji planetárních atmosfér budeme pokračovat v čísle příštím.

(Dokončení.)



## Drobné zprávy.

**Obraz na obálce** představuje pohled s měsíce Phobos na planetu Marta podle kresby francouzského hvězdáře Antoniadiho. Měsíc Phobos obíhá kolem Marta v době 7 hod. 39 min. ve vzdálenosti 9300 km. Pozorován z planety vychází na západě a zapadá na východě. Druhý souputník Marta, Deimos, který jest na obrázku po levé straně planety viditelný jako kotouček, obíhá ve vzdálenosti 23.300 km v době 30 hod. 18 min. \*

**Přesná poloha Novy Herculis 1934** byla zjištěna H. M. Jeffersem na Lickově hvězdárně ve dnech 19.—24. prosince m. r. meridianím kruhem. Výsledky měření byly tyto:

R. A. 1934'0	p. ch.	Decl. 1934'0	p. ch.	Epocha
18h 05m 38s.11	± 0.016	+ 45°50'54''6	± 0''07	1934'98

Redukce na 1900'0 jsou —57.68 a —15'3.

Tato poloha byla určena diferenční metodou vzhledem ke čtyřem hvězdám American Ephemeris.

**Třetí vydání fotograficky reprodukovanych Franklin-Adamsových map nebe** chystá Royal Astronomical Society v Londýně. Celé dílo bude mít 206 listů, každý o velikosti 150×150, v měřítku 1<sup>o</sup> = 15 mm. Mapy jsou kopie snímků, zhotovených desetipalcovým Cookovým Tripletem, ohniskové délky 112'5 cm. Doba expozice byla 2 hod. pro jižní snímky a 2 hod. 20 min. pro severní snímky. Na negativěch jsou zobrazeny hvězdy až 16 a 17 velikosti. Reprodukce budou zhotoveny na silném fotografickém papíru o rozměrech 32'5×30 cm.

Mapy budou vydány ve třech dílech: Severní pól až  $\delta = +22^{\circ}$ ;  $\delta = +22^{\circ}$  až  $-22^{\circ}$ ;  $\delta = -22^{\circ}$  až jižní pól. Celé dílo bude vydáno během dvanácti měsíců.

Cena všech tří dílů jest stanovena na £ 27 (asi 3300 Kč), jest ale možno jednotlivé díly také zvlášť obdržeti. Subskripce končí 31. října t. r., kdy bude podle počtu přihlášek rozhodnuto, zda je možno k novému vydání tohoto významného díla přikročiti. Č. A. S. nemůže bohužel pro nedostatek finančních prostředků toto základní dílo si zaopatřiti. Snad jediné podpora jednoho nebo více mecenášů mohla by pro pozorovací potřeby Štefánikovy hvězdárny tyto mapy zajistiti. \*\*

**První sjezd polských hvězdářů ve Varšavě** byl konán ve dnech 29. až 31. srpna min. roku za účasti asi padesáti hvězdářů odborníků i amatérů. Sjezd byl zahájen ministrem vyučování M. W. Jędrzejewiczem a za předsedu zvolen M. E. Warchalowski, profesor vyšší geodézie a rektor techniky ve Varšavě. Bylo konáno dvacetpět přednášek a několik exkursí. Sjezd se těšil živému zájmu širší veřejnosti a zejména tisku, který se snažil jeho význam co možná nejvíce zdůrazniti. \*

**Zhotovením astronomických filmů** zabývá se McMath-Hulbert Observatory Michiganské university. Natočen snímek postupu zatmění 31. srpna 1932 a „cesta na Měsíc“, kde jsou zachyceny některé zajímavé snímky při východu a západu Slunce v měsíčních krátech. Filmy mají průměr 16 mm a jsou v prodeji za třicet dolarů. \*\*

**Jaké prvky se vyskytují v meteorech?** Harkins v souhlasu se svou teorií o stabilitě rozmanitých atomových útvarů upozornil na to, že velká většina prvků, tvořících meteory, má s u d á atomová čísla. Nepřihlížíme-li k železným meteorům, které svým homogenním složením tvoří zřejmě výjimku, vidíme, že střední hodnoty, ukazující množství prvků v palasitech (kamenných meteorech), potvrzují výrazně převahu prvků se s u d ý m atomovým číslem. Nernst zjistil, že hranice pro atomovou váhu niklu v meteorech jest asi 58'7, což ukazuje na atomové číslo 28. Z jiných pramenů pocházející materiál tyto poznatky potvrdil. Poměr isotopních složek prvků v meteorech byl shledán zhruba stejný, jako u těžče prvků, vyskytujících se na povrchu naší Země. V. Baum.



## Ze světa hvězdářů.

Giovanni Virginio Schiaparelli (1835—1910).

Celý astronomický svět vzpomínal dne 14. března t. r. stého výročí narození velkého italského astronoma Giovanna Schiaparelliho. S. narodil se v severoitalském městečku Savigliano, provincie Piemontská. První vzdělání poskytl mu jeho otec, který byl učitelem. Lásku k astronomii vzbudil v něm kněz Paolo Dovo, který s kostelní věže rodného města S., učil malého hošíka znáti a obdivovati krásu nebes. V 15 letech již absolvoval S. střední školu a v 19 letech ukončil s velkým úspěchem svá vysokoškolská studia, při kterých objevil se jeho velký talent nejen pro vědy přírodní, ale vynikl také jako linguista a projevil i nadání technické. Po dva roky učil na gymnasiu v Turině, ale astronomie upoutá jej úplně a S. odhodlá se jí zcela věnovati. V roce 1857 navštěvuje hvězdárnu v Berlíně, kde studuje pod vedením znamenitého Enckeho, po dvou letech odchází na největší hvězdárnu tehdejší doby, do Pulкова, kde jsou jeho hlavními rádci Struve a Winnecke. Roku 1860 vrací se do vlasti. Stává se assistentem milánské hvězdárny, kterou tehdy vedl Carlini. Ale již po dvou letech, třebas byl pouhých 27 roků, jest jmenován ředitelem milánské hvězdárny a současně pověřen profesurou astronomie na milánské universitě. Toto postavení zastává po 38 roků, vyplněných pilnou prací praktickou i teoretickou. Roku 1900 musí se pro svůj oční neduh vzdáti vedení ústavu. Ale i dalších deset let, které mu byly osudem ještě popřány, naplňuje pilnou prací, hlavně zpracováním nahromaděného pozorovaného materiálu. Zemřel dne 4. července 1910.

Jeho studie a práce týkají se nejrozmanitějších odvětví astronomie. První velký objev učinil roku 1866, kdy dokázal souvislost meteorického roje Perseid s velkou kometou z roku 1862; tím stává se zakladatelem moderní meteorické astronomie. Duchaplným obratem dokazuje, jak jest možno odvoditi počítáním meteorů v různých dobách nočních i ročních jejich relativní rychlost vůči sluneční soustavě a tím odkryti i jejich původ. Tyto teoretické práce uloženy jsou ve spise „Le Stelle Cadenti“ (1867), které se staly přístupny širší astronomické obci německým překladem „Entwurf einer astronomischen Theorie der Sternschnuppen“ (1871). Sem možno zařaditi i jeho poslední práci z roku 1908, ve které se zabýval původem komet a dokazoval thesi — dnes většinou popíranou — o jejich interstelárním původu.

V širokých vrstvách stalo se jméno S. populárním, pro jeho studie povrchu planet — jmenovitě Marta. Jeho neobyčejně citlivý zrak, vytrvalost a pozorovatelská zručnost umožnila mu i poměrně malým 8" aequatoreálem milánské hvězdárny poříditi řadu podrobných studií povrchu planet. Pro vnitřní planety: Merkura a Venuši odvozuje na podkladě svých kreseb, že jest pravděpodobno, že rotace jejich jest totožná s revolucí kolem Slunce, podobně jako to platí pro náš Měsíc vzhledem k Zemi. Roku 1877 S. po prvé spatřil a popsal zvláštní útvary Martova povrchu, které nazval technickým termínem „canali“, t. j. úžiny, aniž by vyslovil nejmenší domněnku o jejich původu. Nesprávnou interpretací tohoto slova vznikly „kanály“, t. j. uměle zhotovené průplavy; a právě tento nesprávný výklad způsobil v široké veřejnosti tak živý zájem o planetu a její domnělé obyvatele. Roku 1881 pozoroval S. zdvojení těchto útvarů a na podkladě pozdějších kreseb sestavil několik map celého Martova povrchu. Italský parlament povolil částku 250.000 lir na zakoupení 18" Merzova refraktoru, aby podpořil tak zajímavé studie S. Tímto dalekohledem vykonal S. pozorování Martova povrchu v letech 1886, 1888 a 1900. Výsledky výzkumu S. o Marsu uloženy jsou v 7 svazcích publikací milánské hvězdárny („Osservazioni sulla topografia del pianeta Marte“). Ač nové výzkumy ukázaly, že většina „kanálů“ vzniká optickým klamem (že jsou to t. zv. mezní kontrastní čáry podle mnichovského astronoma Dr. Kühla — viz o tom po-



drobný referát Dr. Hacara v Ř. H., VI., str. 79), jsou přec jen tato S. pozorování důležitým mezníkem výzkumů planety Marta.

S. vykonal i velmi cenná a jemná měření dvojhvězd. Počítá se jich na 10.000. Dalekohledem 8" pozoroval 465 párů, 18" pak 636 dvojic; z nich celá řada byla < 0<sup>m</sup>5.

Jak již bylo zmíněno, oblíbil si S. studium cizích jazyků a tato záliba ho vedla k studiu dějin astronomie cizích národů. I na tomto poli se velmi zasloužil o rozšíření našeho obzoru.

Dnes, když s dostatečným odstupem času posuzujeme vědeckou činnost S., poznáváme, že to byl opravdu velký astronom a jeho jméno nikdy nevyumizí z řady těch, kteří se zasloužili vynikajícím způsobem o rozvoj astronomie.

Nakonec připojujeme výsek z rozhovoru mezi S. a známým americkým astronomem Barnardem (který byl u něho návštěvou), podle autentického záznamu, nedávno otištěného v „Popular Astronomy“; jistě bude zajímat naše amatéry, kteří se zabývají pozorováním povrchu planet.

Barnard: Pokládáte při pozorování Marta 18" dalekohled za daleko účinnější než 8"?

Schiaparelli: Převaha je značná; ale menší dalekohled, jakožto 8" jest lepší než větší jakožto 18". Na „Marse“ mohou užít zvětšení 420× pro 8", u 18" nemohu překročit 650×. Kdyby byly oba stroje téže jakosti, mohl bych jíti u posledního ke zvětšení 420×18/8, čili více než 900. A tomu tak není.

B.: Pro 12", tak i pro 36" dalekohled Lickovy hvězdárny hodí se většinou téměř stejně velké zvětšení, při pozorování Marse.

S.: To je velmi zvláštní.

B.: Při pozorování Marse získal jsem nejlepší výsledky při zvětšení 200× pro 12" a 350× pro 36" dalekohled.

S.: Zde, když je počasí příznivé, 200× a 350× zvětšení jsou nedosta-  
tečná pro využití dalekohledu.

B.: Malá výška Marse na Lickově hvězdárně a neklid atmosféry v době, když jsem pozoroval Marta, vyžadovaly malá zvětšení. Za velmi příznivých okolností užil jsem 500× zvětšení, ale nejmenší záchrán vědci je mnohonásobně zvětšen ve velkém dalekohledu.

Dr. V. Guth.

## Z dílny hvězdáře amatéra.

Časové signály jsou nejdůležitější pomůckou pro kontrolu hodin. Mimo obvyklé známé na dlouhých vlnách (Königswusterhausen 1570 m, Paříž 2650 m, Moskva 3478 m a j.) jsou nyní i na krátkých vlnách různými evropskými a americkými stanicemi vysílány časové signály, jejichž příjem se hodí dobře nejen pro kontrolu hodin, ale i pro studium šíření se krátkých vln. Často činí volba vhodného přijímače obtíže a nutno proto zde upozorniti na zajímavý návod k sestavení oktodového superhetu, který nedávno byl vydán konstruktérem St. Kubíkem (Stan. Kubík, Oktohet, nakl. Orbis). Oktohet jest pětilampový oktodový superhet se třemi vlnovými rozsahy (krátké, střední a dlouhé vlny od 18—2000 m), s účinným vyrovnáváním hlasitosti a o reprodukci, jejíž kvalita byla vystupňována kompensací charakteristik jednotlivých zesilovacích stupňů. Jest vybaven vhodnou tónovou clonou, která nepůsobí na resonanci výstupního systému reproduktoru. K snadnému nalezení stanic jest opatřen cejchovanou stupnicí s vyměnitelnou tabulkou se jmény stanic. Moderní optický ukazatel činí ladění absolutně přesným. Výsledkem toho jest vždy stejnoměrná věrná jakost reprodukce a samozřejmě i dosažení vždy plné selektivity. Při své dokonalosti zůstává Oktohet nejjednodušším přístrojem vysoké odladivosti a jeho stavbu i uvedení do chodu amatér snadno zvládne. Sestavení jest



usnadněno tím, že všechny součástky jsou tuzemské dokonale výroby (chassis a civky od firmy Mařik, kondensátory a odpory od firmy Always). Pro ty konstruktéry amatéry-astronomy, kteří se zajímají o dálkový příjem časových signálů, je zde uvedena tabulka nejdůležitějších „United States Naval Radio stations“, které přesně časově signály vysílají.

Čas (SČ)	Kc	Volání	Místo
4'55—5	113	NAA	Washington, D. C.
4'55	64	NAA	"
4'55	4525	NAA	"
7'55—8	113	NAA	"
7'55—8	9050	NAA	"
7'55—8	42'8	NPG	San Francisco
7'55—8	108	NPG	"
7'55—8	8590	NPG	"
7'55—8	8090	NPM	Honolulu
7'55—8	22'9	NPO	Cavite, P. J.
12'55—13	9050	NPO	"
16'55—17	690	NAL	Washington, D. C.
16'55	64	NAA	"
16'55	113	NAA	"
16'55	8410	NAA	"
16'55	12615	NAA	"
16'55	16820	NAA	"
16'55	42'8	NPG	San Francisco
16'55	108	NPG	"
16'55	12885	NPG	"
16'55	8090	NPM	Honolulu
20'55—21	42'8	NPG	San Francisco
20'55—21	9050	NAA	Washington, D. C.
20'55—21	113	NAA	"
23'55—24	42'8	NPG	San Francisco
23'55—24	113	NAA	Washington, D. C.
23'55—24	9050	NAA	"
2'55—3	690	NAL	"
2'55—3	113	NAA	"
2'55—3	9050	NAA	"
2'55—3	42'8	NPG	San Francisco
2'55—3	108	NPG	"
2'55—3	12885	NPG	"
2'55—3	16180	NPM	Honolulu
4'25—4'30	56	NPO	Cavite P. J.
4'25—4'30	8872	NPO	"
4'25—4'30	17744	NPO	"

Dr. H. Slouka.

## Co a jak pozorovati.

Mars stal se znovu střediskem zájmu odborníků i amatérů. Nalézá se v souhvězdí Panny v nejhodnější poloze pro pozorovatele bez dalekohledu. Budeme-li jeho polohu na nebi pečlivě zaznamenávat, získáme během několika měsíců názorný obraz o jeho pohybu v ekliptice. K tomu účelu použijeme jednoduchou mapu nebe, nebo si ji podle některého hvězdného seznamu snadno zhotovíme. K docílení větší přesnosti při nanášení souřadnic hvězd volíme čtverečkový nebo souřadnicový papír. Nalezneme Marse podle jeho červené barvy a večer co večer odhadneme jeho zdánlivou vzdálenost od sousedních hvězd. Takto odhadnutou polohu zakreslíme do mapy a spojením jednotlivých poloh obdržíme zdánlivou dráhu planety



na nebi — zcela tak jak to činili nejstarší hvězdáři. Po déletrvajícím pozorování poznáme, že pohyb planety není stejnoměrný a nekoná se stále ve stejném směru. Občas zdánlivě „bloudí“ mezi hvězdami, ba zastaví se úplně, aby snad načerpala síly k dalšímu běhu kosmem. Tyto „zastávky“ jsou dosti nesnadno k určení, neboť v tu dobu pohybuje se planeta jen velmi pomalu. Pozorujeme-li ale několik let, poznáme, že do těchto „zastávek“ planeta vždy po téměř stejné době dorazí. Tím získáme první pozněti o době oběhu planety. Podle prvního Keplerova zákona obíhají planety kolem Slunce v elipsách, v jejichž jednom ohnisku Slunce se nalézá. Jelikož Mars je dále od Slunce než naše Země a zatím co vykoná jeden oběh kolem něho, vykoná Země téměř dva, nastanou někdy podle vzájemné polohy obou planet období, kdy Země Marse předbíhá a tento, jelikož zůstává pozadu, zdánlivě postupuje na nebi retrográdním, t. j. tak zvaným zpětným pohybem. Podobným způsobem možno vysvětliti i zastávky, které vznikají při některých polohách Země a Marse. Celý postup bude nám jasný, když si dráhy obou planet kolem Slunce nakreslíme a při tom si uvědomíme, že délka oběhu Marse kolem Slunce trvá 1'88 roku. Majitelé jednoduchých malých dalekohledů (průměr objektivu 5—7 cm) neuzří ovšem na Marsu žádných velkých podrobností. Jest ale důležité zakresliti vše, co člověk vidí. Připravíme si několik listů papíru s nakreslenými kotouči o průměru 2 cm. Do kotoučů vkreslíme polární čepičky, skvrny a vše, co pozorujeme. Nesmíme ovšem zapomenouti udati datum a čas u každé kresby. Je-li příznivé počasí a pečlivě zaznamenáváme podrobnosti na povrchu planety, můžeme poměrně snadno určit její rotační dobu. Porovnejme získané kresby s mapami a fotografiemi Marse a snažme se zakreslené útvary identifikovati. Buďme kritičtí k sobě a jen žádnou ukvapenost — zejména nevěřme, že náš malý dalekohled nám ukazuje také pověstné „kanály“. Kdo má větší a dobrou optiku, může použít silnějšího zvětšení. Také zde nutno být opatrným, neboť silné zvětšení často více pozorování uškodí než prospěje. Konečně pokusme se pozorované úkazy stručně popsat, zvláště dobré a zajímavé popisy a kresby mohou být v „Ř. H.“ uveřejněny v rubrice sekce pro pozorování planet. Ačkoliv se nedá očekávat, že získané poznatky přinesou něco zvláště nového, musíme si uvědomiti, že největší zisk z takové práce mají pozorovatelé sami — cenné zkušenosti a hluboký estetický požitek.

*Observator.*

## Z našich hvězdáren.

Astronomická společnost v Hradci Králové konala dne 22. února t. r. šestou valnou schůzi za účasti dvaceti osob. Byla zahájena o 20. hodině předsedou prof. Dr. Františkem Průšou, který přivítal přítomné a v krátkém proslovu provedl přílehlavé ocenění činnosti v uplynulém spolkovém roce. Při tom vyřídil přítomným pozdravný vzkaz předsedy ČAS. v Praze. Následovalo podávání zpráv jednotlivými funkcionáři. Ze zprávy administrativního jednatele uvádíme: Počet členů 76, došlých dopisů 13, odeslaných 54. Počet schůzí jevil se takto: 8 výborových, 11 pracovních, 2 členské (1 s pokusy), 2 přátelské. Pořádány dvě přednášky, a to Dr. Slouky a Dr. Gutha. Pan předseda Dr. Průša přednášel na astronomické téma třikrát na venkově, jednou v Praze. Hlavní činnost pozorovatelská spočívala v práci sekce pro pozorování létavic, které se účastnilo několik členů s nadšením. V letošním období bylo 27 pozorování obyčejných a 22 síťových v rámci meteorického programu Byrdovy výpravy (se sítí obrácenou vesměs k zenitu). Byly pozorovány Lyridy (12 pozorovatelů ve 12 hod.),  $\eta$ -Aquaridy (12 pozorovatelů v 15 hod.), Pons-Wineckidy (9 pozorovatelů v 6 hod.),  $\delta$ -Aquaridy (7 pozorovatelů v 8 hod.), Perseidy (11 pozorovatelů v 28 hod.), Giacobinidy (9 pozorovatelů v 9 hod.), Leonidy (8 pozorovatelů v 36 hod.). Styk s ústředím ČAS. v Praze obstaráván dopisy předsedy a jednatele; týkal se hlavně pozorování létavic a přednášek. Koncem mi-



nulého roku přikročeno k uveřejňování rozličných hvězdářských dat v Týdenním kalendáři královéhradeckém. Jedná se při tom o východy a západy Slunce a Měsíce, viditelných oběžnic a o rozličné úkazy na obloze, zajímavější širší veřejnost. Příslušné redukce na hradecký obzor provádí jednatel. Technický jednatel podal přesný popis inventáře jakož i zprávu o pozorování obecně u dalekohledu. Pozorováno osmnáctkrát, návštěva 268 osob. Pokladník uvádí aktiva částkou 7380 Kč, z toho samotný inventář 4340 Kč, pasiva pak částkou 444 Kč. Vědecký inventář byl obohacen koupí staršího chronometru firmy Zenith a drátěnou sítí na létavice; projednává se koupě světelného objektivu „Tessar“ 1 : 2,7,  $f = 16,5$  cm k fotografování létavic. Nejmenovaný peněžní ústav daroval 500 Kč, firma „Fotochema“ věnovala výborné fotografické papíry. Na nich byly pořizeny pozvánky na valnou schůzi, obsahující zvětšeninu podle originálu p. Zemana. O poslední valné schůzi daroval nám p. Klepešta tři zvětšeniny. Revisoři účtů doporučili ke schválení účty i pokladní zprávu, což se stalo. Pak přikročeno k volbám, které provedeny akclamací. Zvoleni dosavadní funkcionáři: předsedou prof. Dr. Fr. Průša, admin. jednatelem Vlad. Všetečka, odb. učitel, techn. jednatelem Fr. Zolman, pokladníkem Oldř. Vaněk, odb. učitel. Následovala přednáška Dr. Průši a tov. Rolfa o dalekohledu chotějovické hvězdárny a o způsobu broušení zrcadel, jak je provádí p. tov. Rolf. Společnost prosí všechny milovníky astronomie ve východních Čechách o morální a finanční podporu své činnosti a děkuje všem dosavadním příznivcům za pozornost, jež jí až dosud věnovali. Dotazy a informace vyřídí jednatel: Vladislav Všetečka, odb. učitel, Kukleny 135, a Fr. Zolman, krejčí, Hradec Králové, Masarykovo náměstí.

## Nové knihy.

M. N. Saha a N. K. Saha: *A treatise on modern physics, Vol. I. Atoms, Molecules and Nuclei.* 40, stran XI+856+XII příloh. Ilustrováno. The Indian Press Ltd. Allahabad 1934. Cena sh 30 (asi 180 Kč).

Známý fysik a astrofysik Meg Nad Saha, o jehož výborném „Úvodu do nauky o teple“ bylo zde nedávno referováno, vydal společně se svým synem nejobsažnější a pravděpodobně i nejlepší dílo o moderní fyzice, jaké vůbec kdy vyšlo. Autoři vytkli si důležitý úkol podati spojitý výklad o moderních problémech fyziky a snažiti se tento spojitý výklad postavit na logicky bezvadný myšlenkový základ. Bohatě zkušenosti a více než dvacíletá učitelská činnost M. N. Sahy na universitách v Allahabadu a v Kalkutě umožnily uskutečnění tak významného díla, kterému i s hlediska pedagogického těžko možno něco vytýkat. Naopak, kniha hodí se zvlášť dobře pro systematické studium a jednotlivé kapitoly jsou účelně rozděleny na vícero odstavců a téměř každý jest ilustrován. Autoři rozdělili obsah prvního dílu na patnáct kapitol. První jedná o ionisaci v plynech, popisuje přístroje k měření ionisace a vysvětluje její podstatu. Druhá kapitola je věnována elektronu, zde je celý odstavec věnován zajímavé Ehrenhaftově hypotese o sub-elektronu a vysvětleny pojmy protonu a pozitronu. V třetí kapitole se jedná o pozitivních paprscích, v čtvrté o radioaktivitě, v páté o fyzikálních vlastnostech světla s krásně podaným popisem vývoje fyzikálních názorů o podstatě světla. Šestá kapitola jest celá věnována röntgenovým paprskům, sedmá Bohrově teorii spektra vodíku (s astrofyzikálními aplikacemi), osmá jedná o spektrech alkalických kovů, devátá o spektrech druhé skupiny a desátá o Zeemanově efektu. Velmi obsárná je jedenáctá kapitola o X-spektroskopii a jejích výsledcích, zde jsou také uvedeny práce našeho univ. prof. Dolejška o N-serii. Ve dvanácté kapitole jest popsána periodická soustava prvků a podány základy atomové struktury. Obsárná třináctá kapitola jedná o kritických potenciálech prvků a vysvětluje spektra hvězd. Čtrnáctá kapitola jest věnována složitým spektřům a patnáctá kapitola magnetismu a teoriím mag-



netismu. Bohaté literární odkazy v každé kapitole umožňují studujícímu bez velké námahy doplnit získané znalosti a rozšířit je. Druhý díl, který jest v tisku, bude obsahovati molekulární fyziku, vlnovou mechaniku a nukleární fyziku. Dá se očekávat, že bude stejně dobře zpracován jako díl první, s kterým bude tvořiti přístupné dílo, vhodné nejen pro profesory fyziky na středních školách, ale i pro každého, kdo má o moderní fyziku zájem. V žádné jiné podobné knize nenalezneme tak úspěšně spojeny bohatost látky s jasným a přístupným slohem jako právě zde.

**Friedrich Becker: Grundriß der sphärischen und praktischen Astronomie.** 80, stran 167+59 obr. Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin 1934. Cena brož. 50 Kč.

Podle názvu knihy dalo by se souditi, že autor měl v úmyslu napsati příručku jak sférické, tak i praktické astronomie. Podle způsobu, jak věc rozřešil, nutno však říci, že se mu sice podařilo podati stručný a přehledný nástin sférické astronomie, ale praktická astronomie přišla při tom tak zkrátka, že by bylo lépe, kdyby v názvu knihy vůbec nebyla uváděna. Jest přece nutné v příručce praktické astronomie podati praktické návody jak určití chyby přístrojů, na př. pasážníku a refraktorů. To není učiněno a nalézáme v textu jen odkazy na Brünowa (Sférická astronomie), na Scheinera, Kinga o ostatní. Rovněž i ostatní kapitoly praktické části mohou míti jen informační význam. První část knihy, která jedná o sférické astronomii, jest účelně sestavena, ač nemožno se ubrániti dojmu, že i zde mohl autor kritičtějším způsobem si počínati. Tak na př. doporučování tabulek pro určení refrakce jistě bylo na místě zmíniti se o Pulkovských tabulkách a po případě i o starších Greenwichských. Kniha jest jinak dobře a pečlivě vypravena a bude vyhovovati každému, kdo chce získati přehled o základních metodách sférické astronomie.

**Robert H. Baker: When the stars come out.** (Když hvězdy vycházejí.) 80, stran X+188+34 obr. příloh. The Viking Press, New York 1934. Cena § 2'50.

Svémi vědeckými i populárními spisy v Americe dobře známý profesor Baker, ředitel univerzitní hvězdárny v Illinois, vydal novou populární astronomickou knížku, ve které se snaží staré i nové problémy astronomie co možná nejjednodušším způsobem vložiti neodborníkům. Je přesvědčen, že „stále měnící se nebeský film s hvězdami na temněmodré báni nebes jest nejmohutnější a nejkrásnější pohled, který se vůbec kdy člověku skýtal“. V čtrnácti kapitolách probírá svým svérázným způsobem vše, co může laika z astronomie zajímati. Aniž by čtenáře unavoval technickými podrobnostmi, popisuje práce na největší hvězdárně světa na Mount Wilsonu, dojmy z Adlerova planetaria v Chicagu, nové výzkumy v planetární říši a konečně i nové teorie o rozpínání vesmíru. Všude nalézáme hluboký procitěný vztah k astronomii, který se snaží autor i čtenářům sdělit. Činí astronomii lidskou a přístupnou, aniž by její význam snižoval. Kniha jest psána přístupným slohem a snadnou angličtinou, takže ji možno každému, kdo má zájem o astronomii a poněkud zná anglicky, doporučiti.

**Harvey Elliot White: Introduction to Atomic Spectra.** 80, stran XII+457. Ilustrováno. Mc Graw-Hill Publ. Co. Ltd. Aldwych House, London W. C. 2, 1934, cena sh 30'— (asi Kč 180'—).

Ve známé řadě fyzikálních příruček „International Series of Physics“ vyšla právě pečlivě zpracovaná kniha o atomových spektrech od H. E. Whita, která má nejen pro fyziky, ale i pro praktické astrofyziky velký význam. Bohatě ilustrovaná, s velkým množstvím diagramů, podává velké množství informací o atomových spektrech v přehledné a snadno přístupné formě. Kniha jest rozdělena v 21 kapitol, z nichž mnohé již podle názvu nasvědčují, že jedná o nejmodernějších problémech spektroskopie. Po krátkém historickém úvodě je věnována kapitola kvantové teorii a Bohrovu atomu, kvantové mechanice, Schrödingerově teorii, Diracově teorii, atomovým modelům, složitým spektrům, X-spektrům a j. V kapitole o X-spektech uveden jako objevitel N-serie univerzitní prof. Dolejšek,



jenž má zásluhu, že tyto moderní části experimentální fyziky i u nás zdomácněly. V knize nalezneme i různé teoretické úvahy, které experimentálnímu fysiku umožní vytvořiti si hlubší názor o pozorovaných úkazech. Velmi pečlivě je na příslušných místech uváděna literatura, a to až do nedávné doby. Rovněž nalezneme zde velké množství podnětů k dalším pracem a výzkumům. Nedá se popřít, že Američané a Angličané vytvořili v „text book“ nevhodnější prostředek vyučovací, nejen vhodně upravený obsah, ale i rozdělení látky a vzhled textové úpravy každého musí nadchnout. K nejlepším knihám tohoto druhu patří právě uvedená sbírka „International Series in Physics“, ve které během posledních let byly vydány nejlepší fyzikální příručky americké.

**Alte Probleme — neue Lösungen in den exakten Wissenschaften.** 80, stran 122, Franz Deuticke, Leipzig und Wien 1934. Cena brož. Kč 36.—

Knížka obsahuje pět přednášek, konaných na vídeňské universitě pro širší kruhy obecnstva. První přednáška jedná o problému kvadratury kruhu, druhá o meziplanetárních letech, třetí o transmutaci prvků, čtvrtá o umělém vytvoření života, a pátá o problému nekonečna. Autoři přednášek jsou: Karl Menger, Hans Thirring, H. Mark, Ferd. Scheminzky a H. Hahn. Přednášky jsou velmi pečlivě sestaveny a různé problémy podány v přístupné a každému pochopitelné formě. Odkazy na vhodnou literaturu doplňují každou přednášku a umožňují další studium problému. Přednášky budou zajímat každého, kdo o těchto obtížných problémech chce se poučiti.

Dr. Hubert Slouka.

## Zprávy ze Společnosti.

**Valná hromada České astronomické společnosti v Praze** za rok 1934 konána byla 8. dubna 1935. Jelikož se o půl 19. hod. nedostavil stanovami určený počet členů, zahájil místopředseda Dr. Jan Šourek valnou hromadu o půl hodiny později za účasti 50 členů, během jednání přišlo ještě 5 členů. Dr. Šourek omluvil p. předsedu prof. Fr. Nuša a pokladníka Ing. Boreckého, kteří se z důvodů onemocnění schůze nemohli zúčastniti. Dále oznámil, že pořádání valné hromady nebylo některými listy uveřejněno v určené době 14 dnů napřed a doporučil valné hromadě, aby se usnesla, že oznámení valné hromady bude příště uveřejňováno v časopise „Říše hvězd“ v čísle, vycházejícím měsíc před valnou hromadou. Doporučení bylo jednomyslně schváleno. Na to vzpomněl předsedající zesnulých členů spolku (jména byla uveřejněna ve výroční zprávě výboru) a přítomní uctili jejich památku povstáním. Po jednomyslném souhlasu přítomných nebyly čteny zprávy funkcionářů ani zápis o minulé valné hromadě, protože byly uveřejněny v „Říši hvězd“ a zprávy výboru dostali účastníci valné hromady do rukou ve zvláštním otisku výroční zprávy výboru za rok 1934. Dr. Kuchyňka přečetl zprávu revisorů účtů, konstatoval, že se výboru podařilo i v této hospodářsky tak těžké době uvést finance spolku do rovnováhy, a navrhl, aby odstupujícímu výboru bylo uděleno absolutorium.

Poté přednesl Dr. Šourek návrhy výboru k valné hromadě: výbor navrhuje stanovení zápisného na 10 Kč (pro studující a dělníky 5 Kč), v čemž jest zahrnuto: stanovy spolku, odznak a legitimace. Dříve bylo zápisné 2 Kč, ale stanovy, odznak a legitimaci bylo nutno platiti zvlášť. Dále navrhuje výbor zvýšení příspěvku zakládajících členů na 1000 Kč, v čemž jest zahrnuto předplatné na „Říši hvězd“ doživotně, zápisné, stanovy, odznak, legitimace a kaligraficky vyplněný členský diplom. Příspěvek 1000 Kč jest možno splatiti ve dvou ročních splátkách. Zakládající členové, kteří přistoupili před rokem 1934 a zaplatili jen 200 Kč, mohou nyní stanovený příspěvek doplniti, nebo dále platiti 30 Kč ročně jako předplatné na časopis. Návrhy byly jednomyslně schváleny a Dr. Šourek



poděkoval členstvu za důvěru, výboru za spolupráci a řízení valné hromady ujal se Dr. Novotný, který provedl volby výboru. Přečetl členy výboru, kteří podle znění stanov letos odstupují (polovina výboru) a doporučil novou kandidátku výboru:

Karel Anděl,

Josef Klepešta,

Ing. Viktor Rolčík,

Dr. Hubert Slouka,

Dr. Boh. Nováková,

Josef Šípek,

Ing. Dr. Jan Šourek,

Ing. Jaroslav Štych.

Náhradníci: Dr. Arnošt Dittrich, IngC. Jiří Rychlý.

Revisoři účtů: Dr. Karel Kuchynka, Ing. Jan Šimáček.

Volby provedeny byly aklamací. Navržená kandidátka schválena 31 proti 2 hlasům.

Po valné hromadě podal Dr. Vlad. Guth referáty o životě a působení astronomů Schiaparelliho a Newcomba. Schůze skončena ve 20 hod. 40 min.

Ustavující schůze výboru byla 13. dubna za účasti 9 členů výboru. Prvým místopředsedou byl zvolen Ing. Jaroslav Štych, II. místopředsedou Ing. Dr. Jan Šourek, prvým jednatelem zvolen Josef Klepešta, II. jednatelem IngC. Karel Čacký. Pokladníkem zvolen učitel Karel Anděl. Ostatní funkce zůstávají nezměněny.

## Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy.

**Přístup na hvězdárnu v květnu 1935** jest denně mimo pondělí v 9 hod. večer, pro školy a spolky v 8 hodin večer. V neděli od 10—11 hod. dopol. a od 15—16 hod. odpoledne je prohlídka zařízení. Školní hromadné návštěvy jsou vítány i v denních hodinách (mimo pondělí). Hromadné návštěvy škol a spolků nutno napřed ohlásiti v kanceláři hvězdárny (telefon 463-05). Vstupné 2 Kč za osobu, děti, studující a dělníci (na legitimaci) 1 Kč za osobu. Spolky platí Kč 1'50, školy obecné a měšťanské 50 hal., školy střední a odborné 1 Kč za osobu, průvodce nevyjímaje.

**Program pozorování na květen 1935.** V květnu bude možno pozorovati za jasných večerů planety Venuši a Marse, od 7. do 18. května Měsíc a podle možnosti budou ukazovány také některé dvojhvězdy a hvězdokupy.

**Návštěva na hvězdárně v březnu 1935.** V březnu navštívilo hvězdárnu 837 osob. Z toho bylo 254 členů, 10 hromadných návštěv spolků a škol (5 středních škol, 3 měšťanské školy a 2 spolky) s 354 účastníky a 229 návštěv z obecnstva. Počasí bylo dosti příznivé; bylo 15 večerů jasných, 9 oblačných a 7 zamračených. Pro obecnstvo konána pozorování za všech jasných večerů a ukazovány planety Venuše a Mars, dále Měsíc, mlhoviny a hvězdokupy.

**Listárna redakce.** Na dopis „studentstva a různých amatérů“ z Velkého Brna nemůže redakce odpovědět, ježto pisatel se ani nepodepsal ani nevedl adresu. Pisatel se zdvořile žádá, aby znovu napsal redakci, neboť ČAS. by měla vskutku zájem o vytvoření spolehlivé odbočky v Brně.

R.

## Propagujte „ŘÍŠI HVĚZD“!

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV-Petřín. — Odpovědný redaktor: Dr. Hubert Slouka, Praha XVI., Nad Klikovkou 1478.

— Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce č. 94. —  
Novinové známkování povoleno čís. 60316/1920.



## Sommaire du No. 5.

Dr. V. Guth: Le bombardement céleste. — Z d. Kopal: Sur les atmosphères des planetes. — Variétés. — Nouvelles du monde des astronomes. — L'atelier de l'astronome-amateur. — Qu'est-ce qu'il y a à observer et comment observer. — Bibliographie. — Nouvelles de la Société astronomique tchèque. — Nouvelles de l'observatoire Štefánik.

## Contents of No. 5.

Dr. V. Guth: Celestial bombardment. — Z d. Kopal: The atmospheres of planets. — General News. — Personal notes. — The amateur-astronomers workshop. — Hints for observations. — New books. — Notes from the Czech Astronomical Society. — Notes from the Štefánik-Observatory.

---

## Administrace:

### Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova.

*Úřední hodiny:* pro knihovnu, různé dotazy a informace: ve všední dny od 14 do 18 hod., v neděli a ve svátek od 10 do 12 hod. V pondělí se neuraduje.

Ke všem písemným dotazům přiložte známku na odpověď!

Administrace přijímá a vyřizuje dopisy, vyjma ty, které se týkají redakce, dotazy, reklamace, objednávky časopisů a knih atd.

*Předplatné* na běžný ročník »Říše hvězd« činí ročně Kč 40.—, jednotlivá čísla Kč 4.—.

*Členské příspěvky na rok 1935 (včetně časopisu):* Členové činní: studující a dělníci platí v Praze i na venkově Kč 30.—. Ostatní členové v Praze Kč 50.—. Na venkově Kč 45.—. — Členové přispívající: studující a dělníci platí v Praze i na venkově Kč 35.—. Ostatní členové v Praze Kč 55.—. Na venkově Kč 50.—.

*Veškeré peněžní zásilky jenom složenkami Poštovní spořitelny na účet České společnosti astronomické v Praze IV.*

Účet č. 42628 Praha.

Telefon č. 463-05.

---

## Propagujte ŘÍŠI HVĚZD!

---

### PRODÁ SE:

2 Merzovy a jeden Buschův okulár. ( $f = 4$  a  $7$  mm).  
E. Berget: Le Ciel. Schüler-Novák, Atlas I-II.  
L'Astronomie 1922-28. - Popular Astronomy 1924.

Dotazy do administrace.

---



Pozvání k subskripci moderního astronomického díla v pozoruhodném a jedinečném pojetí, které vydáme v měsíci říjnu tohoto roku pod názvem:

# URANOMETRIA PHYSICALIS.

Autorem tohoto díla jest Fr. Schüller, jehož „Atlas souhvězdí severní oblohy, I. díl“ byl počten v roce 1927 cenou Astronomické společnosti francouzské. Naše nové dílo, vypracované na základě zkušeností, bude po způsobu velikého atlasu obsahovati nejen přesné polohy stálic do 63 velikosti severní a jižní oblohy, ale na rozdíl ode všech jiných atlasů, bude obrazem jejich spektrálních příslušností. Za tím účelem budou stálice tištěny v barevné škále, odpovídající hlavním spektrálním typům i s podtřídami. Tím způsobem bylo docíleno neobyčejně přehledné klasifikace velikých areálů oblohy. Pohled na mapy jest velmi sugestivní a velmi poučný pro každého čtenáře moderní astronomické literatury. Bude to první atlas, který bude vyprávěti o pokroku astrofysiky. Mimo to jsou v díle zaneseny stálice proměnné do 70 třídy, hvězdy podvojně, visuelní i spektroskopické. Mléčná dráha jest zde zakreslena dosud nedostižným způsobem, a to nejen pokud se týká spektrální povahy, ale též konturami temných mlhovin. Podkladem pro tyto práce sloužily autorovi jednak vlastní fotografické studie astrografem na Ondřejově, jednak fotografické mapy Franklin-Adamsovy. Mlhoviny byly pojaty až po třídu pF z katalogu Dreyerova, kulové hvězdokupy s jejich vzdálenostmi a klasifikací spektrální podle prací Shapleyových. Mimo to v atlasu jest provedena analýsa různých krajín jako v Coma Berenice, ve Virgo atd. atd. Dílo bude tištěno velice nákladným způsobem, kombinací hlubotisku a desetibarevné fotolitografie s obsáhlým textem v jazyku českém, francouzském, anglickém a německém. Uranometria physicalis bude dílo mezinárodního významu a jedině ta okolnost nás přiměla k tomu, abychom přistoupili k jeho uskutečnění. Francouzská astronomická společnost slíbila svou podporu v rozšiřování tohoto díla a my doufáme, že nalezneme i mezi českými přáteli oblohy pochopení pro vydání díla, které bude nás za hranicemi vážným způsobem reprezentovati. S u b s k r i p č n í c e n a a t l a s u j e 150 Kč (později 200 Kč).

---

## Příhláška

Objednávám tímto za subskripční cenu 150 Kč dílo

### URANOMETRIA PHYSICALIS.

Uvedený obnos zašlu, jakmile mi sdělíte, že jest dílo připraveno k expedici.

Adresa: .....

.....

Datum: ..... Podpis: .....

---

Tuto přihlášku vyplňte a zašlete na adresu:

**JOSEF KLEPEŠTA, PRAHA I, NÁPRSTKOVA 208.**

---

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV-Petřín. —  
Odpovědný redaktor: Dr. Hubert Slouka, Praha XVI., Nad Klikovkou 1478.  
— Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce č. 94. —  
Novinové známkování povoleno č. 60316-1920. — Podací úřad 25.