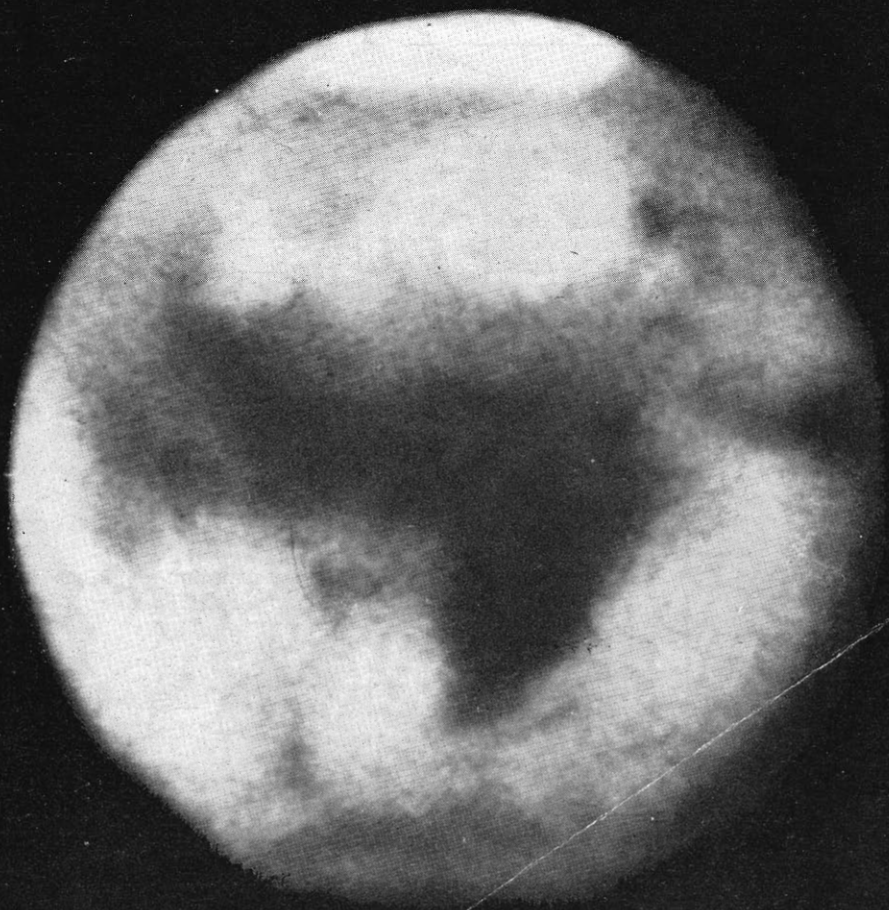


# *Říše hvězd*

7/1956



# Říše hvězd

ROČNÍK 37 — ČÍSLO 7  
VYŠLO V ČERVENCI 1956

Řídí redakční rada:

Prof. Dr JOSEF M. MOHR (vedoucí redaktor), Dr JIŘÍ BOUŠKA (výkonný redaktor), FRANTIŠEK KADAVÝ, LUISA LANDOVÁ-ŠTYCHOVÁ, Ing. BOHUMIL MALEČEK, Dr OTO OBŮRKA, KAREL STRNAD

Technická redaktorka

DRAHOMÍRA HROCHOVÁ

*Na první straně obálky:*

*Planeta Mars v periheliové opozici 1939. Tmavá trojúhelníkovitá skvrna uprostřed je Syrtis Major. Vlevo od ní je vidět Moeris Lacus, z něhož vybíhá směrem vlevo dolů tmavý oblouk tvořený kanály Ne-penthes a Thoth a zakončený dole tmavou skvrnou — Nodus Alcynius. (Foto E. C. Slipher)*

*Na čtvrté straně obálky:*

*Pohled na Spolkovou hvězdárnu v Curychu.  
Vpravo je nová sluneční věž.*

Príspevky do časopisu zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha-Smíchov, Švédská 8 (Astronomický ústav university Karlovy), telefon čis. 403-95.

Říše hvězd vychází dvanáctkrát ročně. Dotazy, objednávky a reklamace, týkající se časopisu, vyřizuje každý poštovní úřad i poštovní doručovatel. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Redakční uzávěrka čísla je 1. každého měsíce. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Cena jednotlivého výtisků Kčs 2,40.

## OBSAH

J. Sadil: Několik slov k letošní Marsově opozici — M. Kopecký: Prohází v nitru hvězd přeměna hmoty v energii? — G. Karský: O astronomických mapách — J. Náprstková: Nebojme se matematiky — Z našeho vědeckého života — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Ukázky na obloze v srpnu

## СОДЕРЖАНИЕ

И Садил: Противостояние Марса 1956 г. — М. Копецки: Превращается в недрах звезд масса в энергию? — Г. Карски: О астрономических картах — И. Напрсткова: Не бойтесь математики — Из нашей научной жизни — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в августе

## CONTENTS

J. Sadil: Mars Opposition 1956 — M. Kopecký: Does Exist the Transformation of Mass into Energy in the Interior of Stars? — G. Karský: About Astronomical Maps — J. Náprstková: Mathematics for Amateur Astronomers — From Our Scientific Life — News in Astronomy — From Popular Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in August

# NĚKOLIK SLOV K LETOŠNÍ MARSOVĚ OPOSICI

JOSEF SADIL

Letošního roku budou astronomové celého světa znovu věnovat zvýšenou pozornost planetě Marsu, která bude dne 10. září t. r. ve velmi příznivé periheliové oposici se Sluncem. Nejvíce se nám Mars přiblíží dne 7. září. V té době klesne jeho vzdálenost od Země zhruba na 56,5 milionu km (0,3781 a. j.) a jeho zdánlivý průměr na obloze vzroste na 24,76", což je 98,3 % maximální možné hodnoty. Jelikož podobná situace se bude znovu opakovat teprve dne 6. srpna 1971, není divu, že již nyní se na celém světě, a také u nás, dějí horečné přípravy k pozorování tohoto vzácného úkazu.

U nás bude bohužel pozorování této planety značně stíženo tím, že kulminační výška Marsu bude počátkem září jen asi kolem 30°, takže obrázek planety v dalekohledu bude většinou neklidný.

Podobně jako při všech ostatních periheliových oposicích Marsu, bude k nám také tentokrát přivrácena *jižní polokoule* planety, na níž bude v době pro pozorování nejpříznivější (koncem srpna a počátkem září) právě probíhat *jarní období*. Počátek *jara* (jarní rovnodennost) na jižní Marsové polokouli připadá totiž letos na 4. května pozemského datování, počátek *léta* (letní slunovrat) na 27. září. Jižní polární čepička na Marsu, která počne být dobře viditelná již v polovině května a která se bude během dalších měsíců postupně zmenšovat, začne proto koncem září a počátkem října rychle *mizet*. Současně s tím bude možno pozorovat *postupně tmavění* povrchových detailů na Marsu a to, v krajinách blízkých jižnímu pólu planety již asi v polovině května, ve středních šířkách počátkem července, v rovníkových končinách počátkem září; zato na severní Marsové polokouli budou moře, zálivy, jezera a „kanály“ postupně stále více blednout a někdy koncem září již bude patrně většina těchto detailů značně nezřetelná.

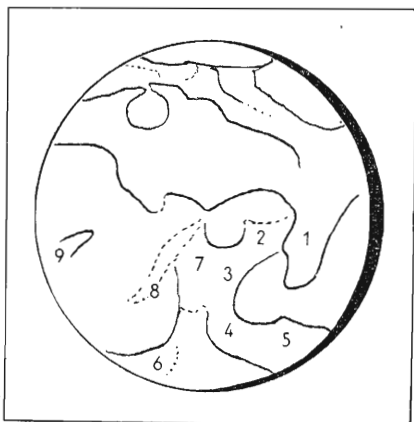
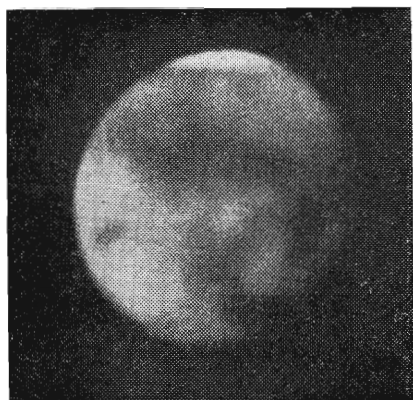
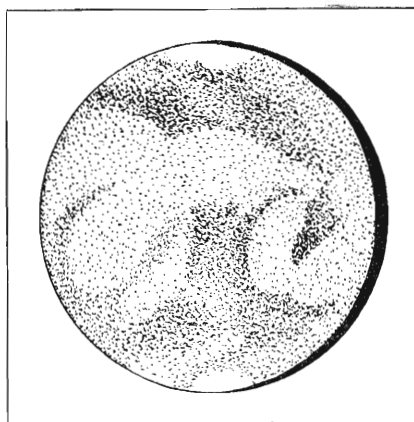
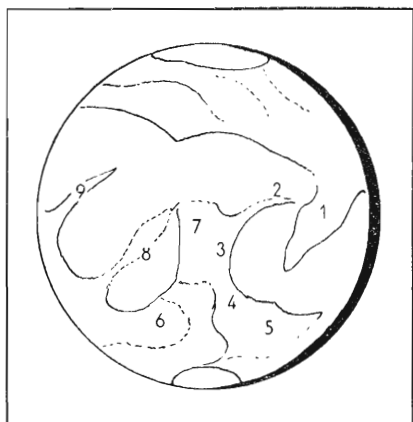
Bude velmi zajímavé sledovat, zda všechny tyto očekávané sezónní změny na Marsu budou mít i letos svůj obvyklý průběh a zda se tu neobjeví některé nepravidelnosti, které by pro nás mohly znamenat eventuální další krok za poznáním skutečné podstaty těchto změn. Daleko důležitějším úkolem letošních pozorování Marsu však bude pokud možno komplexní studium Marsova ovzduší a atmosférických jevů na Marsu. Sem patří na př. i pravidelné sledování mračen a různých zákalů Marsovy atmosféry, pozorování krátkodobých změn intenzity moří, jezer a kanálů a p. Uvádím zde úmyslně jen ta pozorování, která lze provádět vizuálně, bez zvláštních nároků na další přístrojové vybavení a jež jsou proto běžně přístupna většině amatérů.

Nezbytným předpokladem úspěchu těchto pozorování ovšem je, aby amatér měl k dispozici přístroj opticky *naprosto dokonalý*, průměru alespoň 150 mm a dále, aby měl také dostatečnou předchozí *zkušenost* v těchto pozorováních. Nezkušený pozorovatel nesvede v tomto oboru

ničeho, i kdyby měl sebevětší přístroj. Pro příklad nemusíme chodit daleko. Dokud bylo u nás pozorování a kreslení planet záležitostí jen několika jednotlivců, kteří pozorovali zcela *individuálně* (bez možnosti vzájemné kontroly dosažených výsledků) a dokud tato pozorování byla u nás prováděna jen *příležitostně*, zkušenosti a podle toho i výsledky dosažené v tomto oboru byly nepatrné. Velmi názorně to je na př. vidět na fragmentálních a celkem v ničem zvláště významných výsledcích pozorování Marsu v památné periheliové opozici roku 1924. Je sice pravda, že většina těchto pozorování byla vykonána malými dalekohledy, avšak podle mého názoru byl hlavní příčinou tehdejšího neúspěchu především nedostatek potřebné pozorovatelské *rutiny*. Tehdy se ovšem hlavní příčina neúspěchu viděla v malých rozměrech použité optiky a od té doby se také u nás počal tradovat názor, že pro visuální pozorování planet nejsou u nás vhodné podmínky především proto, že nemáme u nás dostatečně veliké dalekohledy. Tento názor však není zcela správný, neboť v minulosti se již mnohokrát ukázalo, že náležitě zkušený pozorovatel může při pozorování planet i menším strojem dokázat velmi mnoho, jestliže se této činnosti věnuje soustavně a nedává se při tom svést počátečními neúspěchy.

Dokladem pravdivosti toho, co jsme si řekli výše, nám mohou být pozorování na Marsu, vykonaná v uplynulých letech 1948—1954 členy planetární sekce Československé astronomické společnosti v Praze. Většina těchto pozorování byla vykonána hlavním dalekohledem Lidové hvězdárny na Petříně, známým „Königem“, jímž je výborný Zeissův refraktor o průměru objektivu 180 mm a ohniskové dálce 3,4 m — tedy přístroj poměrně neveliký. O tomto dalekohledu se ještě na začátku poslední světové války a priori a navzdor vši empirii všeobecně tvrdilo, že je sice schopen ukázat nám na Marsu některé hlavní topografické detaily, jako na př. Syrtis Maior, Sinus Sabaeus, Sinus Meridiani a j., avšak že četné jiné detaily, jako na př. některá menší jezera nebo kanály jím pozorovat nelze a že pozorování těchto útvarů je vyhrazeno toliko některým větším zahraničním přístrojům.

Praxe několika dalších let však ukázala, že výkon tohoto dalekohledu byl značně podceňován a že tento dalekohled může dostatečně zkušenému pozorovateli na Marsu ukázat i podrobnosti takového druhu, jakými jsou na př. Nix Olympica (1948), Sirbonis Palus (1950), kanál Agathodaemon (1952) a četné j. Zvláště pozoruhodným dokladem tohoto druhu je též objev význačného ztemnění krajiny sv od Syrtis Maior, který učinil tímto dalekohledem v květnu 1950 A. Rühl. Ačkoliv toto ztemnění se nám tehdy jevilo jako neobyčejně nápadná tmavá skvrna, připomínající „nové v poledníkovém směru položené moře“ (viz ŘH č. 8, 1950), na kresbách četných cizích pozorovatelů z téže doby nebylo, jak se ukázalo později, vůbec zachyceno. Roku 1952 jsme tuto novou skvrnu na Marsu pozorovali znovu (viz ŘH č. 9—10, 1952) a v některých řídkých okamžicích jsme dokonce uvnitř ní mohli pozorovat určité náznaky neobyčejně složitě vnitřní struktury. „Celek budil dojem tma-



*Význačné ztmennění Marsova povrchu sv od Syrtis Maior. Nah o ř e: podle kresby A. Růkly, zhotovené dne 27. května 1952 ve 21h 45m SEČ, dole: podle fotografie E. C. Sliphera z roku 1954.*

*1 — Syrtis Maior, 2 — Moeris L., 3 — Nephthys-Thoth, 4 — Casius, 5 — Umbra, 6 — Sithonius L., 7 — Amenthes, 8 — Hyblaeus-Hephaestus(?), 9 — Cerberus-Pambotis L.*

Новое темное пятно в северовосточном направлении от Syrtis Maior. Вверху: по рисунку А. Рыкела от 27. мая 1952 г. (Народная обсерватория в Праге), внизу: по фотографии американского астронома Э. Ц. Слейпера от 1954 г. Члены Чехословацкого астрономического общества наблюдали это новое явление на Марсе уже в мае 1950 г.

*The new dark area NE of Syrtis Maior. Above: Design made by A. Růkl in 1952 at the 7-inch refractor of the Popular Observatory in Prague-Petřín. Below: Photograph taken by E. C. Slipher in 1954 with the 27-inch refractor of the Lamont-Hussey Observatory in Bloemfontain, South Africa. This new changing on Mars was observed by the members of the Czechoslovak Astronomical Society in May 1950 already.*



*Obrysy tmavých oblastí na Marsu mezi 0°—60° sev. šířky a 205°—310° délky podle mikrometrického proměření fotografií, získaných roku 1954 E. Pettitem a R. S. Richardsonem na Mt Wilsonu. Za podklad této kresby bylo užito známé Antoniadiho mapy Marsu z roku 1930. (Částečně podle E. Pettita a R. S. Richardsona)*

přibližně na 55° šířky a 260° délky byla pozorována světlá oblast budící některé dny dojem krajiny, pokryté mračny.“ (ŘH 1952, str. 197.)

Je do jisté míry kuriosní, že tato neobyčejná změna, zaznamenaná námi, jak uvádím výše, již roku 1950, vzbudila oficiální pozornost astronomů teprve roku 1954, kdy ji na Mt Wilsonu fotograficky zachytili E. Pettit a R. S. Richardson a v jižní Africe E. C. Slipher a kdy již, podle našich pozorování, valně zeslábla. Neméně kuriosní pak je, že tito badatelé, ačkoliv uvedenou změnu svorně označují za „největší změnu na Marsu za posledních 100 let“, patrně, jak se zdá, nic nevědí o tom, kdy se vlastně tato nová skvrna na Marsu objevila. Tak na př. Slipher ji roku 1954 hlásí jako zcela nový objev, kdežto Pettit a Richardson uvádějí, že prý se na Marsu objevila již roku 1952.

Tento případ, i když do jisté míry vyjimečný, svědčí nad jiné jasně o tom, že visuální pozorování planet, byť i prováděné celkem skromnými prostředky, má i dnes *stále ještě svou cenu*, jestliže je prováděno opravdu pečlivě, s náležitou zkušeností a pokud možno *systematicky*. Říkám to hlavně proto, abychom ani u nás nezanedbali letošní mimořádnou příležitost a abychom od účasti na tomto pozorování předem nezrazovali ani ty naše pozorovatele, kteří sice mají do pozorování Marsu mnoho chuti, avšak jimž se k tomu zatím nedostává patřičných technických prostředků. Nezapomínejme na to, že na př. i tak slavný pozorovatel Marsu, jakým byl bezesporu E. M. Antoniadi, začínal svá pozorování nikoliv roku 1909 v Meudonu, jak obvykle uvádí oficiální historie, nýbrž roku 1888 (jako osmnáctiletý student), a to daleko-

vě, trojúhelníkovité skvrny“, jak jsem tehdy napsal, „se základnou v severní polární oblasti, rozpadající se ve tři více méně samostatné části, jak bylo potvrzeno i fotograficky A. Rüklem dne 27. V. Vrchol tohoto trojúhelníku tvoří ztemnělé okolí kanálů Thoth a Nepenthes a dále rozšířené Nuba L. a Nodus Alcyonius. Základ tohoto trojúhelníku tvoří (na východě) tmavá Utopia a Sithonius L., na západě pak Umbra, ztemnělá Boreosyrtis a Copais Palus. Ve středu tohoto trojúhelníku, při-

hledem o průměru 75 mm. Proto i když zatím máte jen malý dalekohled, neváhejte a pusťte se do pozorování. Jedině tak můžete získat patřičnou zkušenost, bez níž se v budoucnu neobejdete při žádném astronomickém pozorování.

*Zájemci, kteří chtějí při letošním pozorování Marsu spolupracovat s autorem tohoto článku se žádají, aby již nyní zasílali své přihlášky na adresu Planetární sekce ČAS, Lidová hvězdárna, Praha IV-Petřín.*

## PROBÍHÁ V NITRU HVĚZD PŘEMĚNA HMOTY V ENERGIÍ?

DR. MILOSLAV KOPECKÝ

Dlouho zůstávalo nerozřešenou otázkou, na úkor čeho hvězdy září, co je prvotním zdrojem ohromného množství záření, které hvězdy neustále vysílají do mezihvězdného prostoru. Dnes je uznáván za správný názor, že tímto zdrojem jsou nitroatomární reakce, při nichž nastává přeměna prvků. Přitom se předpokládá, že je to především vznik helia z vodíku, který zde hraje největší úlohu. Za nesmírně vysokých teplot a tlaků, které panují v nitrech hvězd, dochází ke spojení čtyř atomů vodíku v atom helia, který je přibližně čtyřikrát těžší než atom vodíku. Přitom během této reakce vznikají fotony. Čtyři atomy vodíku váží však o něco málo více než atomy helia, jinými slovy massa čtyř vodíkových atomů je o něco málo větší než massa atomu helia.

Jak ukázal Einstein, platí mezi massou  $m$  a energií  $E$  vztah

$$E = mc^2, \quad (1)$$

kde  $c$  je rychlost světla ve vakuu.

Výše popsaný zjev, totiž vznik fotonů při vzniku atomu helia ze čtyř atomů vodíku za současného úbytku massy konečného produktu — helia oproti masse původních atomů vodíku, byl většinou vykládán v souvislosti se vztahem (1) jako vznik energie z hmoty a tento výklad byl rozšířen i v naší popularisační literatuře.

Tak na př. ve sborníku přednášek *O Vesmíru* psal Z. Švestka: „Po takové srážce vytvoří obě jádra jádro nové, jádro těžšího prvku, avšak hmota tohoto nového jádra je vždy o něco menší než součet hmot obou jader, která se srazila. Tento úbytek hmoty se přemění v energii, kterou pak hvězda vyzáří.“ Nebo autor tohoto článku napsal v tomtéž sborníku: „Přitom však váha vzniknuvšího atomu je o něco málo menší než součet vah atomů, z nichž vznikl. Tato ztrativší se hmota proměnila se právě v energii.“ Při výkladu výše popsaných procesů při atomárních reakcích v nitrech hvězd je tedy předpokládána možnost změny hmoty v energii, někdy dokonce je předpokládána i přímo totožnost hmoty a energie. Tak jasně na př. o tom píše H. Slouka ve své knize *Pohledy do nebe*: „Společné práce fysiků a hvězdářů dokázaly, že mezi

hmotou a energií je určitá spojitost, můžeme zcela dobře říci, že energie je hmotou a naopak. Zničením hmoty energie se uvolňuje.“

Hmotu lze tedy zničit a místo ní obdržet energii, hmota je tedy zničitelná. Alespoň tolik z dosud řečeného vyplývá. Ale někteří autoři jdou ještě dále. Nekladou pouze rovnocennost, totožnost mezi hmotou a energií, ale pokládají dokonce hmotu za projev, za vlastnost energie. Tak na př. Eddington ve své knize *Hvězdy a atomy* píše: „Energie má hmotu. Mnozí by spíše řekli energie je hmota; o to se zde však nemusíme přít.“ A dále píše: „Záleží to jen na slovech, jak vědecky definujeme energii. Každá hmota je hmota něčeho a toto něco nazýváme energií, ať již je to některá z forem energií nám známých nebo ne.“ A Jeans o této otázce píše v knize *Nové základy přírodovědy*: „Z hlavních výsledků teorie relativity je, že energie jakéhokoli druhu má určitou hmotu.“

Hmota jako taková nám tedy mizí a na její místo nastupuje jako základ všeho energie, jejíž vlastností je, že má hmotu. Tomuto směru v moderní fyzice říkáme „energetismus“ a pomocí něho jsou vyvozovány dalekosáhlé filosofické závěry. Tento energetismus je jedním z nejreakčnějších směrů v soudobé fyzice a značně zatemňuje a komolí moderní poznatky věd, strhává fyziku do tenat idealismu a brzdí tak další rozvoj fyziky a věd příbuzných.

Jaký je skutečný stav mezi hmotou, massou a energií? Hmotou rozumíme objektivní realitu, existující mimo naše vědomí a nezávisle na něm. Hmota existuje v nepřehledné řadě různých forem své existence, jako je forma korpuskulární, nebo jako pole, ať již magnetické, elektrické či gravitační. Vlastností všech fyzikálních objektů, látky i pole, korpuskulí i vln, je massa. Massa jsou tíhové a setrvačné účinky fyzikálních objektů. Má-li hmota korpuskulární formu existence, můžeme massu fyzikálních objektů určit na př. podle velikosti silového působení v daném gravitačním poli, t. j. podle t. zv. „váhy“. Tato massa je kvantitativní fyzikální mírou hmoty, t. j. určuje nám množství hmoty v té či oné konkrétní formě její existence.

Základním atributem hmoty je pohyb, a to v nejširším slova smyslu. Engels píše: „Pohyb v nejobecnějším slova smyslu, t. j. chápán jako způsob existence hmoty, jako neoddelitelný atribut hmoty, zahrnuje všechny změny a procesy probíhající ve vesmíru, od pouhého přemístění až po myšlení.“ Hmota nemůže existovat a také neexistuje bez pohybu, stejně tak jako neexistuje a nemůže existovat pohyb bez hmoty. Nikdy a nikde neexistuje klid. Ten je jen zdánlivý. I zdánlivě klidné částice a pole mají neustále pohyb, jak ukázaly nejnovější výzkumy. Kvantitativní fyzikální mírou tohoto pohybu je energie. Engels říká: „Energie je míra pohybu hmoty.“ Energie nám tedy určuje, kolik pohybu, jaké množství pohybu má uvažovaná hmota.

Vztah mezi massou a energií, vyjádřený rovnicí (1) má tedy tento smysl: Celkové množství pohybu, reprezentované energií  $E$ , obsažené ve hmotě o masse  $m$ , je přímo úměrné této masse, při čemž koeficientem úměrnosti je kvadrát rychlosti světla ve vakuu. Přibližně to mů-



žeme vyjádřit též takto: Čím více je hmoty, tím je i více v ní obsaženo pohybu, při čemž stejné množství hmoty obsahuje i stejné množství pohybu. Jestliže se zvětší massa určité hmotné soustavy o  $\Delta m$ , vzroste tím i úhrnné množství pohybu a tedy i energie této soustavy a to o  $\Delta E = \Delta mc^2$ .

Není zde tedy žádná totožnost mezi hmotou a energií a není možné, aby se hmota měnila v energii a obráceně. Energie je vlastností hmoty a bývá fyzikálně definována jako schopnost konat práci. Nemůže se tedy hmota měnit ve svoji vlastnost (ve schopnost konat práci) a obráceně vlastnost-schopnost konat práci (schopnost čeho?) ve hmotu. Vždyť by to znamenalo, že by se měnila hmota v pohyb (ale pohyb čeho?) a pohyb (čeho?) ve hmotu. To je naprosto absurdum. Hmota zůstává vždy hmotou a pohyb hmoty pohybem hmoty. Měnit se může pouze

1. jedna forma existence hmoty v jinou formu své existence,

2. určitá forma pohybu hmoty v jinou formu pohybu hmoty, nebo jinak řečeno, jeden druh energie v jiný druh energie.

Z domnělé totožnosti hmoty a energie podle vztahu (1) bylo též vyzovováno, že neplatí samostatně zákon o zachování, nezničitelnosti hmoty a zákon o zachování, nezničitelnosti energie, nýbrž že platí zákon o zachování hmoty plus energie. Z výše řečeného vyplývá, že i tento vývod ze vztahu (1) je naprosto falešný. Zákon o zachování hmoty a zákon o zachování energie platí jako dva samostatné zákony. Hmota je nezničitelná a nezničitelný je i její pohyb, tedy i energie. Určitá forma existence hmoty může vzniknout opět jen z jiné formy existence hmoty, a kolik hmoty o masse  $m$  ubude jedné hmotné soustavě, tolik jí musí přibýt jiné hmotné soustavě. Tím ovšem ubude prvé soustavě a přibude druhé soustavě energie  $E$  dané vztahem (1). Energie může vzniknout opět jen z energie.

Jestliže se tedy říká, že v nitrech hvězd vzniká při nukleárních reakcích ze zdánlivě ztracené massy energie, že zde probíhá přeměna hmoty v energii, je to tvrzení nesprávné, nevědecké, odporující skutečnosti. Jaký proces zde skutečně probíhá: Při vzniku atomu helia ze čtyř atomů vodíku vznikají fotony. Tyto fotony jsou jednou z forem existence hmoty a mají massu. Tato massa vzniklých fotonů se právě rovná rozdílu mass původních čtyřech atomů vodíku a vzniklého atomu helia. Mění se zde tedy korpuskulární forma existence hmoty v jinou formu existence hmoty, totiž ve fotony. Tyto fotony mají ovšem určitou energii, jako každá hmota, a to rovnou součinu jejich kmitočtu a Planckovy konstanty. Tato energie vznikla z vnitřní energie atomů, o tuto energii je menší energie atomu helia oproti součtu energií původních čtyřech atomů vodíku.

Jestliže tedy někde hovoříme o vzniku záření v nitrech hvězd, musíme jej vyložit asi takto: Po srážce atomů vytvoří jádra atomů jádro nové, jádro těžšího prvku a současně vznikne záření. Jelikož záření je hmotné, má i massu, kterou s sebou z hvězdy unáší. O tuto massu je menší massa

vzniknuvšího atomu těžšího prvku oproti součtu mass atomů, z nichž vznikl. Toto záření unáší s sebou i energii, kterou si opět vzalo z energie atomů. Je tedy i celková energie vzniknuvšího atomu těžšího prvku o tuto energii menší, než součet celkových energií atomů z nichž vznikl. K přeměně hmoty v energii tedy nedochází ani v nitru hvězd ani kdekoliv jinde.

## O ASTRONOMICKÝCH MAPÁCH

Ing. G. KARSKÝ

V naší astronomické i kartografické literatuře je věnována astronomickým mapám jen malá pozornost. Věnujme se proto jednou také jim. Budeme se zabývat především mapami hvězdnými, volbou zobrazení pro ně, jejich sestrováním a využitím; povšimneme si i map fotografických. Krátce se zmíníme též o mapách Měsíce a planet a o hvězdářských globech.

Hvězdné mapy lze rozdělit na mapy přehledné, zobrazující zpravidla celou viditelnou oblohu (u nás asi od  $-40^\circ$  deklinace k severnímu neb. pólu), vícelisté hvězdné atlasy (zobrazující na jednom listě pouze část oblohy) a jim podobné fotografické mapy (atlasy) a mapy otočné, ukazující pro libovolný okamžik polohu hvězd vůči obzoru určité zeměpisné šířky.

*Volba zobrazení a sestrování hvězdných map.* Zobrazit kouli (nebeskou sféru) do roviny bez deformací nelze. Lze však nalézt zobrazení, které za cenu skreslení délek a ploch podává neskreslené úhly (je konformní); jiná zobrazení podávají správné plochy (stejnoplochá, ekvivalentní) nebo některé délky (na př. rovnoběžky nebo poledníky, nikoliv však oboje současně; zobrazení nazýváme ekvidistantním). V kartografii povrchu zemského volíme zobrazení podle účelu, kterému má mapa sloužit. Mapy navigační, kde jde o úhly, kreslíme v zobrazení konformním, mapy isotherm, výskytu nerostů a lidských ras v zobrazení stejnoplochem.

Při volbě zobrazení pro astronomické mapy, hlavně atlasové, ještě přistupuje další činitel: nutnost zákresu podle souřadnic velkého počtu bodů — hvězd. Aby se vyloučilo množství namáhavých výpočtů, volí se proto zpravidla zobrazení nejjednodušší, t. j. ekvidistantní. V něm se zobrazují rovnoběžky s nebeské sféry jako soustředné kružnice, nebo rovnoběžné přímky, stále stejně vzdálené od sebe, a poledníky jako přímky, vybíhající z pólu a svírající stále stejné úhly, nebo rovnoběžné. Vzácně se užívá stejnoúhlého zobrazení stereografického nebo Mercatorova. Asi do deklinace  $40^\circ$  se užívá map válcových, mezi  $30^\circ$  a  $60^\circ$  map kuželových a nad  $60^\circ$  azimutálních.

Pro zobrazení menší části oblohy lze i ve vyšších deklinacích použítí zobrazení válcového, v němž měřítko rektascensí  $m_\alpha = m_\delta \cos \delta$ , kde  $m_\delta$  je měřítko pro deklinaci. Souřadnicová síť bude obdélníková.

Pro přehledné mapy se užívá někdy polárního zobrazení stereografického (průmět na rovinu tečnou v pólu z protějšího pólu) nebo zobrazení vyrovnávacího. Pro zákres meteorů se užívá map gnomonických (průmět sféry z jejího středu), v němž se jeví dráhy meteorů jako přímky. Přehledné diagramy, hlavně ve stelární astronomii, se kreslí ve stejnoplochých zobrazeních, zachycujících na jednom listě celou nebeskou sféru, na př. v zobrazení Mollweidově nebo Mercator-Sansonově. Jiná zobrazení se pro jejich značnou složitost neužívají.

Musíme si při tom uvědomit tu vlastnost přehledných map, že souhvězdí v blízkosti rovníku a pod ním jsou značně roztažena v rektascensi a jejich tvar se může dosti lišit od toho, co nám ukazuje pohled na oblohu.

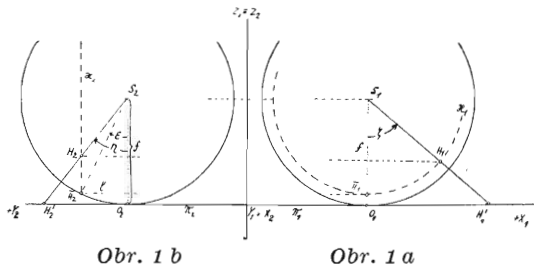
O měřítku jako o poměru délky zobrazené k délce skutečné nelze ovšem u astronomických map mluvit. Považujeme-li však astronomickou mapu za obraz nebeského globu (v měř. 1 : 1), můžeme nazvati měřítkem výraz  $m = \frac{R}{\rho}$ , neboli délku, odpovídající na globu jednomu stupni ( $R$ ... poloměr globu). Odpovídá pak na globu úhlu  $\alpha^\circ$  délka  $x = m \cdot \alpha^\circ$ . Odpovídající délku na mapě pak dostaneme s použitím vzorců pro skreslení, platných pro použité zobrazení. Měřítka mapy je pak rovněž  $m$ .

Sestrojování astronomických map lze provádět dvojím způsobem. Buď zakreslujeme hvězdy z jejich daných souřadnic přímo podle zobrazovacích rovnic pomocí nějakého pomocného zařízení, nebo sestrojíme nejprve souřadnicovou síť a hvězdy zakreslujeme podle ní (používáme rovnic pro souřadnicové rozdíly). S ohledem na odměřování souřadnic z mapy (na př. při zakreslení neznámého objektu) a na možné deformace papíru během kresby, je druhý způsob vhodnější. Důležité je zvolit správně rozměry listů atlasu, aby byla obloha s dostatečnými překryty zachycena na nejmenším počtu listů.

Náplň map se řídí jejich účelem. Přehledné mapy mají zakresleny jasnější hvězdy, tvary souhvězdí jsou vyznačeny čarami (alignment), hvězdná velikost je vyznačena průměrem (nebo plochou) kotoučků hvězd. Jsou vyznačeny hvězdy proměnné, dvojhvězdy, hvězdokupy, mlhoviny a mléčná dráha. Vždy je zakreslena ekliptika, hranice souhvězdí, uvedeny jejich názvy a označení i názvy význačných hvězd. V atlasech se většinou vynechává alignment (Schurig), někdy i názvy hvězd (Bečvář) a u nejpodrobnějších atlasů i označení hvězd, hranice souhvězdí a j. (Bonnský atlas, Michajlov).

*Fotografické mapy* vzniknou otiskem nebo zvětšením fotografického snímku oblohy. Aby však mohla fotografická mapa sloužit též na př. k sestavování pozorovacích programů a k určování přibližných souřadnic nových objektů, je nutno ji opatřit souřadnicovou sítí.

Musíme si uvědomit, že snímek byl pořízen objektivem, který má určité vady, že je to gnomonický obraz oblohy, že střed desky lze určit jen přibližně a že vzájemná poloha hvězd je pozměněna diferenciální



Obr. 1 b

Obr. 1 a

refrakcí, aberací a precesí. Prozkoumáme tyto vlivy jednotlivě, při čemž budeme požadovat, aby výsledný posun v mapě, jimi způsobený, nepřesáhl 0,1 mm, což je přesnost, s níž lze na mapě graficky pracovat. Je to přesnost 100krát menší, než

požaduje fotografická astrometrie. Stačí nám proto omezit se na stanovení podmínek, za nichž můžeme tyto vlivy zanedbat; fotografická astrometrie musí tyto vlivy vždy bráti do počtu. Výsledky úvah pak shrneme do přehledné tabulky.

*Distorse objektivu.* Odstranění nejnebezpečnějších vad objektivů, zvl. komy, nelze vždy provést bez současného zvětšení distorse, skreslení. Přesto je distorse u astronomických objektivů tak malá, že ji můžeme vždy zanedbat. Při krajích zorného pole dosahuje nejvýše několika setin milimetru. U běžných fotografických objektivů dosahuje někdy až 0,5 % vzdálenosti obrazu od optické osy (pro  $f = 150$  mm a poloviční zorný úhel  $\sigma_m = 30^\circ$  je to 0,2 mm); poznamenejme však, že symetrické objektivy (s clonou uprostřed) jsou jí prosty.

Fotografický snímek je gnomonickým obrazem oblohy. Jen pro velmi malé zorné pole můžeme zanedbat tuto skutečnost a konstruovat pro snímek souřadnicovou síť jako ekvidistantní. Uvažujeme-li případ polární, platí pro zobrazení gnomonické  $r_g = R \cdot \operatorname{tg} \sigma$  a pro zobrazení ekvidistantní  $r_e = R \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma} = R \cdot \operatorname{arc} \sigma$ , kde  $r$  je vzdálenost obrazu bodu od počátku (středu desky),  $R$  — poloměr zobrazované koule (zde rovný ohniskové vzdálenosti  $f$ ),  $\sigma$  — úhlová vzdálenost bodu od optické osy. Rozdíl v poloze bodu v obou zobrazeních je tedy

$$(1) \quad \Delta r = r_g - r_e = (\operatorname{tg} \sigma - \operatorname{arc} \sigma).$$

Číselný výpočet (viz tabulku) ukazuje, že většinou nelze tento rozdíl zanedbat. Provedeme-li podobnou úvahu pro polohu transversální a obecnou (bude o mnoho složitější a nelze ji zde uvádět), zjistíme, že  $\Delta r$  v těchto případech nemůže být pro stejné  $f$  a  $\sigma$  menší.

Prozkoumáme vliv nejistoty v určení středu desky. Obr. 1a ukazuje nárys, 1b bokorys promítací roviny  $\pi$ , nebeské sféry a promítacích paprsků z jejího středu;  $H$  je zobrazovaná hvězda,  $H'$  její obraz,  $\kappa$  — řez koule rovinou rovnoběžnou s rovinou  $XZ$ , procházející hvězdou,  $O$  — předpokládaný střed desky, t. j. pata kolmice spuštěné z předmětového hlavního bodu objektivu na desku,  $f$  — poloměr obrazu nebeské sféry, rovný ohniskové délce. Platí  $x = f \cdot \operatorname{tg} \zeta$  a  $y = f \cdot \operatorname{tg} \eta$ . Nesprávné určení středu desky se projeví v poloze obrazu hvězdy stejně, jako pootočení

nebeské sféry i s hvězdou, jejíž obraz přitom opisuje hyperbolu. Provedeme je pro jednoduchost kolem osy kolmé k rovině  $XZ$ , jdoucí středem sféry  $S$ ; jeho velikost buď  $d\zeta$ . Diferencováním uvedených vztahů dostaneme

$$(2) \quad dx = \frac{f}{\cos^2 \zeta} \cdot \frac{d\zeta''}{\varrho''} \quad \text{a} \quad dy = \frac{f}{\cos^2 \eta} \cdot d\eta. \quad (2')$$

Z obr. 1b však vidíme, že úsečka  $l = f \cos \varepsilon \operatorname{tg} \varepsilon = (f \cos \varepsilon - H_2 \overline{H}_2) \operatorname{tg} \eta$ .  $H_2 \overline{H}_2$  je však rovno (viz 1a)  $f \cos \varepsilon (1 - \cos \zeta)$ , což dosazeno do poslední rovnice dá  $\operatorname{tg} \eta = \frac{\operatorname{tg} \varepsilon}{\cos \zeta}$ , z čehož diferencováním dostaneme  $\frac{1}{\cos^2 \eta} d\eta = \frac{\operatorname{tg} \varepsilon}{\cos^2 \zeta} \cdot \sin \zeta d\zeta$ . Tento výraz dosadíme do rovnice (2') a nalezneme

$$(3) \quad dy = \frac{f \cdot \operatorname{tg} \varepsilon}{\cos^2 \zeta} \cdot \sin \zeta \cdot \frac{d\zeta''}{\varrho''}.$$

Rovnice (2) a (3) udávají posuny obrazu bodu  $H'$  v rovině v důsledku pootočení sféry. My však potřebujeme zjistit největší rozdíl posunů, omezit ho na 0,2 mm a z toho vypočítat největší dopustné  $d\zeta$ .

Z rovnice (2) vidíme, že největší možný rozdíl posunů v  $x$  bude mezi středem desky a jejím okrajem ve směru posunu optického středu (mezi body  $a$  a  $b$ , obr. 2), t. j. mezi  $\zeta = 0$  (pro bod  $a$ ) a  $\zeta = \sigma_m$  (pro bod  $b$ ). Maximální rozdíl posunů bude tedy  $\Delta x_m = dx_b - dx_a = f \cdot \operatorname{tg}^2 \sigma_m \cdot \frac{d\zeta''}{\varrho''}$  a z toho dostaneme největší zanedbatelnou chybu v určení souřadnic středu desky

$$(4) \quad d\zeta_x = \frac{\varrho'' \cdot \Delta x_m}{f} \cdot \operatorname{cotg}^2 \sigma_m.$$

Největší možný rozdíl posunů v  $y$  bude roven  $2dy_n$ , ježto jak vidíme z rovn. (3), bude posun  $dy$  pro body  $c$  a  $d$  (obr. 2) opačného znaménka. Dosadíme-li v rovnici (3)  $\varepsilon = \zeta = \sigma_n$ , nalezneme pro dané  $\Delta y_n$  největší zanedbatelnou nejistotu v určení souřadnic středu desky

$$(5) \quad d\zeta_y = \frac{\varrho'' \cdot \Delta y_m}{2f} \cdot \operatorname{cotg}^2 \sigma_m \cos \sigma_m.$$

Porovnáním výrazů (4) a (5) zjistíme, že klademe-li  $\Delta y_m = \Delta x_m$ , je vždy  $d\zeta_y < d\zeta_x$ . Stačí tudíž počítat největší zanedbatelný posun (nejistotu v určení středu desky) ze vzorce (5).

*Vliv diferenciální refrakce* stanovíme pomocí refrakčních tabulek. Vypočteme ze vzorce  $\alpha'' = \rho'' \frac{\Delta s}{f}$  úhel  $\alpha$ , který odpovídá posunu  $\Delta s = 0,2$  mm na desce ( $f$  je ohnisková vzdálenost) a v refrakčních tabulkách vyhledáme takovou zenitovou vzdálenost  $z_0$ , aby rozdíl refrakce pro  $z_0$

+  $\sigma_n$  a  $z_0 - \sigma_n$  byl menší než  $\alpha$ . Pro fotografie, pořízené při zenitové vzdálenosti menší než  $z_0$ , lze vliv diferenciální refrakce zanedbat.

*Vliv roční aberace.* Použijeme pro jednoduchost vzorců pro vliv aberace na ekliptikální souřadnice:

$$\Delta \lambda'' = -A'' \sec \beta \cos (\odot - \lambda); \Delta \beta'' = -A'' \sin \beta \sin (\odot - \lambda) \\ (A \doteq 20'' \dots \text{aberační konstanta}).$$

Z těchto vzorců nejprve vypočteme příslušné zorné úhly ve středu nebeské sféry, pod nimiž se tyto posuny jeví (obr. 3). Pro aberaci v šířce je to přímo  $D_\beta'' = \Delta \beta''$ , pro aberaci v délce  $D_\lambda'' = -A'' \cos (\odot - \lambda)$ . Z těchto zorných úhlů vyjádříme souřadnicové posuny na desce, při čemž položíme osu  $x$  do směru rovnoběžky. Diferencováním vzorců pro posuny podle proměnné  $(\odot - \lambda)$  a dosazením  $d(\odot - \lambda) = 2\sigma_n$  dostaneme

$$(6) \quad \Delta x_m = \frac{2A'' \cdot f \cdot \sigma_m}{\varrho''^2}$$

$$(7) \quad \Delta y_m = \frac{2A'' \cdot f \cdot \sigma_m}{\varrho''^2} = \Delta x_m.$$

Vidíme, že největší rozdíl posunů mezi protilehlými místy desky, způsobený aberací, je pro obě souřadnice stejný.

*Vliv precese* vyšetříme podobným způsobem. Dostaneme tak vztahy (s použitím ekvatorálních souřadnic):

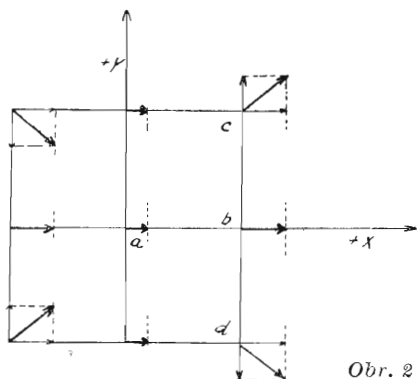
$$(8) \quad \Delta x_m = f [n \cdot \cos a \sin \delta \cdot da'' + (-m \sin \delta + n \sin a \cos \delta) d\delta''] \frac{dt}{\varrho''^2}$$

$$(9) \quad \Delta y_m = - \frac{f \cdot n \cdot \sin a \cdot da \cdot dt}{\varrho''^2},$$

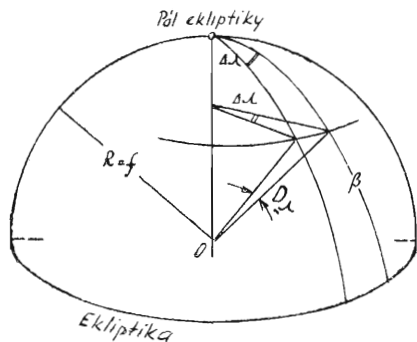
kde konstanty  $m = 45''$   $n = 20''$ , za  $da$ ,  $d\delta$  dosadíme opět  $2\sigma$  a interval  $dt$  ( $dt = 1$  rok). Vliv *nutace* lze vždy zanedbat.

Sestavíme nyní výsledky našich úvah do tabulky:

Objektiv	Normální astrograf	Zonální astrograf		Zeiss triplet	Fotografický objektiv	
$f_{\text{mm}}$	3440	2060	1600	240	150	150
$\sigma_{\text{max}}$	1°	2,5°	5°	8°	20°	30°
$d\zeta$	4°30'	1°25'	26'	1°10'	15,9'	5,8'
mm	—	—	12,2	48,0	0,7	0,2
$z_0 \text{ max}$	65°	60°	51°	70°	73°	66°
vliv aberace	vždy menší než 0,02 mm					
vliv precese za 1 rok - mm	0,04	0,07	0,11	0,03	0,04	0,06
$\Delta r$ mm	0,02	0,10	0,25	0,42	2,24	8,08



Obr. 2



Obr. 3

Při výpočtu jsme vycházeli z požadavku, aby každá uvažovaná příčina nezpůsobila na desce větší posun, než 0,2 mm (který lze zvětšením, posunem a otočením zmenšit až na polovinu) a z předpokladu, že mapa je v měřítku negativu. Zvětšením rostou ovšem i odchylky a kritéria musí být přesnější. Nemusíme se obávat, že součet jednotlivých chyb přestoupí přípustnou hodnotu 0,2 mm, přesto, že jsme pro každou z chyb připouštěli až tuto hodnotu. Nestane se tak proto, že chyby nepůsobí současně a ve stejném smyslu; výpočet byl prováděn pro nejnepříznivější případ, který se sotva v praxi vyskytne a sotva bude využíváno zorné pole až zcela k okrajům.

*Opatření snímku souřadnicovou sítí.* Známe-li souřadnice  $\alpha_0$  a  $\delta_0$  středu desky a máme-li na ní označen směr nebeského poledníku nebo rovnoběžky, můžeme, nejde-li o vysokou přesnost, poměrně snadno sestrojiti na snímku souřadnicovou síť gnomonické projekce; její měřítko je dáno ohniskovou vzdáleností objektivu. Při systematickém mapování lze vykreslit síť pro jednotlivá deklinační pásma na průhledném materiálu a na snímcích pak jenom označit, jak má být tato souřadnicová průsvitka přiložena. Takto je upraven fotografický atlas Franklin-Adamsův.

Chceme-li dosáhnout vyšší přesnosti, použijeme zákresu sítě podle hvězd. Na souřadnicovou průsvitku vyneseme podle souřadnic polohy nejméně dvou, lépe ovšem většího počtu hvězd. Přiložíme průsvitku na diapositivní desku a neaktinickým světlem na ni promítneme negativ, který musíme vložit do promítacího přístroje sklem k objektivu. Snažíme se pak co nejlépe ztotožnit průměty hvězd s jejich vnesenými polohami. Provedeme-li potom expozici negativu i se souřadnicovou průsvitkou, získáme přímo negativ (bílé čáry na temném pozadí), s něhož můžeme pořizovat fotografické kopie. Můžeme přitom též upravit snímek do žádaného měřítka.

Z tabulky jsme viděli, že při použití širokoúhlých komor je třeba velmi přesně určit střed desky, což je značně obtížné. Můžeme se tomu vy-

hnout, použijeme-li zvětšovacího přístroje, jehož objektiv, projekční desku i nosič negativu lze vzájemně naklánět. Použijeme objektivu stejné ohniskové vzdálenosti, jakým bylo fotografováno (nejlépe přímo fotografického objektivu) a musíme splnit podmínku, aby rovina desky, promítací desky a hlavní rovina objektivu se protínaly v jedné přímce. (T. zv. překreslovací přístroje, užívané v letecké fotogrametrii, tuto podmínku samočinně splňují, a rovněž samočinně udržují stále zaostřený obraz při změně zvětšení.)

Pomocí takového přístroje můžeme změnou zvětšení, natáčením a posuny negativu a souřadnicové průsvitky ztotožnit průměty hvězd s negativu a jejich obrazy na souřadnicové průsvitce.

Z tabulky vidíme též, že můžeme vždy zanedbat vliv aberace a precese za jeden rok. To znamená, že na souřadnicovou průsvitku budeme zakreslovat hvězdy podle středních souřadnic, platných pro počátek roku a výsledná mapa bude mít ekvinokcium počátku roku, v němž bylo fotografováno.

Naše úvahy byly prováděny pro fotografické objektivy, jaké jsou nejlépe používány k těmto účelům. Moderní, vysoce světelné zrcadlové komory typu Maksutova, Schmidta a pod. s velkým zorným polem mají však mnohem větší skreslení. Mají též většinou sklenuté obrazové pole a fotografují na uměle deformovaný film nebo desku. Proto by bylo jejich použití k přesnému mapování oblohy mnohem složitější.

*Mapy Měsíce* jsou kresleny zpravidla v ortografické projekci, v níž se nám Měsíc jeví. Jsou kresleny v měřítku 1:2 500 000 až 1:1 500 000; poloha bodů je určena s přesností  $\pm 1$  km a obsahují podrobnosti až do 1,5 km. Při sestrovování měsíčních map musíme pořízené kresby a fotografie transformovat na tak zvanou normální, střední polohu zdánlivého středu měsíčního kotouče (která se mění v důsledku librací). Děje se tak navázáním na polohově a výškově přesně určené body.

Jedním z možných způsobů sestrojení měsíční mapy je promítnutí snímku na měsíční globus, natočený vůči promítacímu přístroji stejně, jako byl natočen v okamžiku expozice Měsíc vůči fotografickému dalekohledu. Povrch tohoto globu je vymodelován tak, aby vystihoval hlavní zvlnění měsíčního povrchu. Globus pak fotografujeme v normální poloze.

V důsledku librací známe větší část měsíčního povrchu, než omezuje střední obrys Měsíce (asi 59 %), což v ortografické projekci znázornit nelze. Je však možno použít některé projekce se středem promítání v konečnu (stereografické a j.), nebo zobrazit okrajové partie na zvláštní mapě, na př. v ekvidistantním válcovém zobrazení.

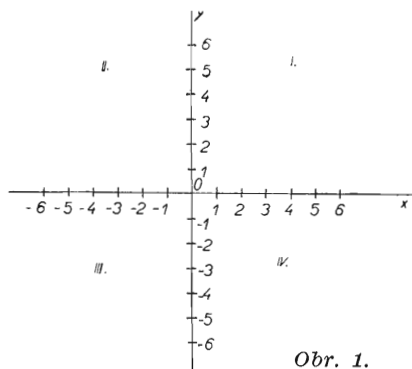
*Mapy planet* se sestrovují podobným způsobem jako mapy Měsíce. O mapách v obvyklém smyslu lze mluvit pouze u Merkura a Marsu; povrchové útvary ostatních planet se velmi rychle mění. Ale i zde je zakreslujeme na mapu podle souřadnic, abychom mohli lépe sledovat jejich vývoj.



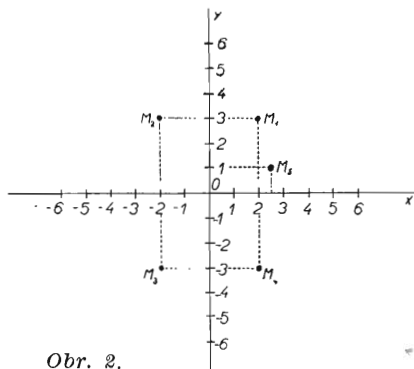
## NEBOJME SE MATEMATIKY

### O souřadnicích

V astronomii se často setkáváme s pojmem souřadnic, či jejich speciálními názvy. Dnes si o těch, které v astronomii nejvíce používáme, něco povíme z matematického hlediska. Na prvním místě si probereme rovinné pravouhlé souřadnice, kterými v astronomii vyznačujeme na př. polohu hvězdy na fotografické desce. Nejprve si musíme říci, proč vůbec vlastně souřadnice zavádíme. Podívejme se na př. na nějaký fotografický snímek části oblohy, kde je mnoho hvězd. Na něm chceme určit polohu některé z nich. Proto musíme zvolit začátek (počá-



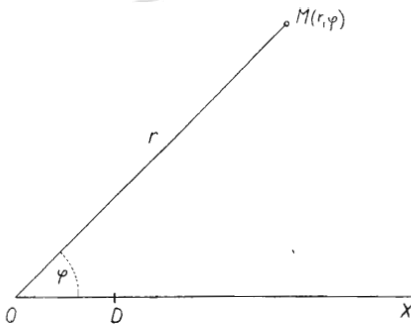
Obr. 1.



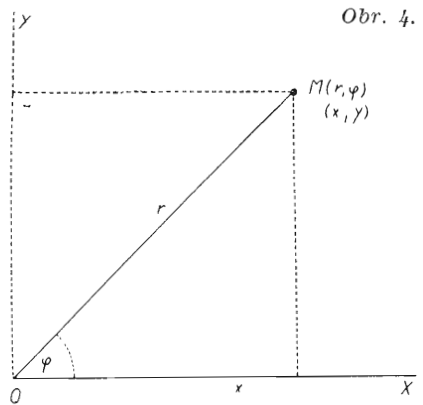
Obr. 2.

tek) a základní přímky, od nichž počneme měřit. Polohy jiných hvězd na této desce určíme při stejných počátečních podmínkách (při stejné poloze počátku a základních přímek). Matematicky uvažujeme určitou rovinu, ve které si zvolíme dvě přímky k sobě kolmé, jednu vodorovnou ( $x$ ) a druhou svislou ( $y$ ). Nazýváme je souřadnicové osy; ty dělí rovinu na čtyři části, kvadranty, které jsou v obr. 1 označeny číslicemi I, II, III, IV. Obě přímky se protínají v bodě  $O$ , kterému říkáme počátek. Pak si zvolíme libovolný konstantní dílek, který nazýváme jednotkou délky, na př. 1 cm nebo 1 dm či podobně. Přímky  $x, y$  orientujeme, t. j. stanovíme směr, který budeme pokládat za kladný. Jednotku délky nanášíme na osu  $x$  od počátku  $O$  stále doprava a totéž provedeme i na ose  $y$  od počátku nahoru. Dostaneme tak body, které označíme přirozenými čísly 1, 2, 3, 4, ... Podobně nanášíme uvedenou jednotku délky na osu  $x$  od počátku stále doleva a na osu  $y$  dolů. Body, které tímto způsobem dostaneme, označíme celými zápornými čísly  $-1, -2, -3, \dots$  Pak můžeme polohu libovolného bodu v rovině vždycky určit jednoznačně dvěma číselnými údaji, kterým říkáme souřadnice (pravouhlé rovinné). Bod  $M$ , který má  $x$ -ovou souřadnici rovnou dvěma (2),  $y$ -ovou třemi (3), dostaneme tímto způsobem: bodem 2 na ose  $x$  vedeme rovnoběžku s osou  $y$  a bodem 3 na ose  $y$  rovnoběžku s osou  $x$  (obr. 2). Obě přímky se protnou v bodě  $M_1$ , což je hledaný bod o souřadnicích 2, 3; to značíme  $M_1(2, 3)$ . Bod  $M$ , který má obecné souřadnice  $x, y$  značíme  $M(x, y)$ . Všechny body stejného kvadrantu mají pevná znaménka u obou souřadnic, a sice v I. kvadrantu  $+, +$ , ve II.  $-, +$ , ve III.  $-, -$ , ve IV.  $+, -$ , kde první znaménko patří  $x$ -ové souřadnici, druhé  $y$ -ové. Je zřejmé, jak získáme body  $M_2(-2, 3)$ ,  $M_3(-2, -3)$  a  $M_4(2, -3)$  či  $M_5(1; 2,5)$ .

Polohu bodu v rovině můžeme také určit pomocí polárních souřadnic, kterými určujeme na př. polohu tělesa ve dráze. Základ tvoří polopřímka  $OX$ , nazývaná polární osou. Na ní zvolíme jednotku délkovou (úsečku  $OD$ ). Bodu  $O$  říkáme pól. Poloha bodu  $M$  je pak určena vzdáleností od pólu  $OM = r$  ( $r > 0$ ) a úhlem  $\varphi$ ,



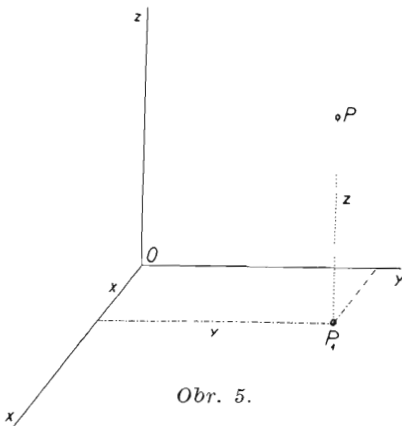
Obr. 3.



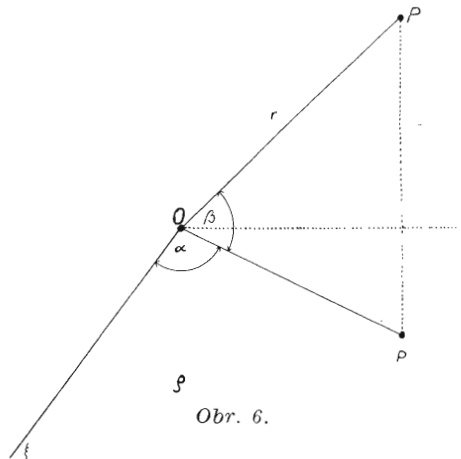
Obr. 4.

který svírá spojnice  $OM$  s polární osou. Bod  $M$  má tedy polární souřadnice  $r, \varphi$ , což značíme  $M(r, \varphi)$ ;  $r$  nazýváme průvodičem (radiusvektorem),  $\varphi$  amplitudou (argumentem). Na př. bod o souřadnicích  $r = 3$  cm,  $\varphi = 45^\circ$  zakreslíme tímto způsobem: zvolíme si polopřímku  $OX$  a tím je stanoven přímo i počátek  $O$ . Sestrojíme úhel  $45^\circ$ , jehož jedno rameno splývá s polární osou a na druhé rameno nanese příslušnou velikost  $r$ , v našem případě 3 cm, poněvadž jsme za jednotku délky zvolili 1 cm. Úhel nanášíme v kladném smyslu (proti směru hodinových ručiček; opačný smysl se nazývá záporný). Poznamenejme ještě, že když  $r, \varphi$  jsou souřadnice bodu  $M$ , tak i  $r, \varphi + k \cdot 360^\circ$  ( $r, \varphi + 2k\pi$ ) jsou souřadnice téhož bodu  $M$  ( $k$  je celé číslo). Právě popsané polární souřadnice převedeme snadnou matematickou operací v pravoúhlé a naopak. Určení vztahu mezi souřadnicemi, které má týž bod ve dvou různých soustavách souřadných, nazýváme transformací souřadnic. V našem případě ztotožníme polární osu s osou  $x$  (ovšem od počátku napravo). V pólu  $O$  (v počátku) vztyčíme kolmici a tím dostaneme osu  $y$  (obr. 4). Z obr. 4 pak snadno vyplývají vztahy  $x = r \cdot \cos\varphi$ ,  $y = r \cdot \sin\varphi$ . Čtenář, který nezná trigonometrii může zatím tyto vzorce přeskóčit a vrátit se k nim až po přečtení příštího pokračování o trigonometrii.

Jako polohu bodu v rovině tak i v prostoru můžeme vyjádřit (pro naše účely) pomocí pravoúhlých (orthogonálních) nebo polárních souřadnic. Prostorových pravoúhlých souřadnic používáme někdy i při stanovení poloh Slunce, planet

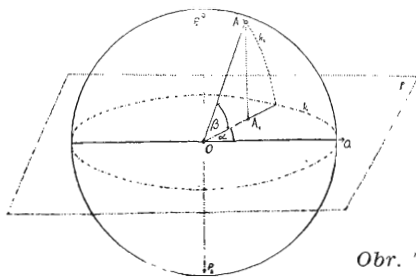


Obr. 5.



Obr. 6.

i hvězd. Tyto souřadnice získáme tak, že kromě rovinných pravoúhlých souřadnic  $x, y$  udáme ještě další souřadnici  $z$ ; je to kolmice vztyčená z bodu  $P_1(x, y)$ . Označení v tomto případě je jasné z obr. 5 a právě tak zakreslení bodu  $P(x, y, z)$  v něm. Znaménka u těchto souřadnic mají obdobný význam jako u rovinných. Souřadnice  $z$  má znaménko kladné nebo záporné podle toho, je-li bod nad rovinou  $xy$  nebo pod ní. Právě tak souřadnice  $y$  má znaménko kladné či záporné, jedná-li se o polohu napravo či nalevo od počátku. Podobně je tomu se znaménkem souřadnice  $x$ : je kladné, je-li bod položen dopředu a záporné při směru opačném.



Obr. 7.

I v prostoru používáme polárních souřadnic k stanovení polohy bodu  $P$  (obr. 6): jsou to průvodič  $r$ , úhel  $\alpha$  (který svírá pravoúhlý průmět průvodiče  $(OP)$  s daným základním směrem  $\xi$ ), úhel  $\beta$  (úhel, který svírá průvodič  $r$  se svým pravoúhlým průmětem  $OP'$  do základní roviny  $\varphi$ ). Bod  $P$  je tedy určen v prostoru opět třemi souřadnicemi:  $r, \alpha, \beta$ .

Speciální případ polárních prostorových souřadnic nastává tehdy, když si představíme všechny body ležet na kouli, opsané kolem středu  $O$  konstantním poloměrem  $r$ . Pak mluvíme o sférických souřadnicích  $(\alpha, \beta)$ , kterých v astronomii používáme nejčastěji (obr. 7). Bod, kolem něhož opišeme kouli čili sféru označme  $O$ . Jím proložíme rovinu  $\rho$ , která protíná kouli v kružnici  $k_1$ . Pak vztyčíme v bodě  $O$   $k$  rovině  $\rho$  kolmici, jejíž průsečíky s koulí nazveme  $P_1, P_2$ . Aby byla poloha každého bodu na povrchu sféry jednoznačně určena, je nutno ještě udat v rovině  $\rho$  základní směr  $OO_1$ . Uvažovaný bod na kouli si označme na př. písmenem  $A$ . Proložme bodem  $A$  a body  $P_1, P_2$  maximální (největší) kružnici  $k_2$ . T. j. taková kružnice, která leží na povrchu koule a její střed je totožný se středem koule  $O$ . Spustíme z bodu  $A$  kolmici  $k$  rovině  $\rho$  a tím dostaneme průsečík kolmice s rovinou: bod  $A_1$ . Z obr. 7 je jasné vidět, že bod  $A$  je určen pouze dvěma souřadnicemi  $\alpha, \beta$ . Úhel  $\alpha$  měříme od polopaprsku  $OO_1$  v kladném smyslu, úhel  $\beta$  je úhlem mezi spojnicí  $SA$  a  $SA_1$ .

V geografii nazýváme úhly  $\alpha, \beta$  zeměpisnou délkou ( $L$ ) a šířkou ( $\varphi$ ). V astronomii mají úhly  $\alpha, \beta$  různé názvy, podle toho jaké roviny a osy volíme za základ. Tak na př.:

- azimut ( $A$ ), výška hvězdy ( $h$ )
- hodinový úhel ( $t$ ), deklinace ( $\delta$ )
- rektascense ( $\alpha$ ), deklinace ( $\delta$ )
- astronomická délka ( $\lambda$ ), šířka ( $\beta$ )
- galaktická délka ( $l$ ), šířka ( $b$ )

Podrobnější údaje o těchto souřadnicích nalezne čtenář v článku „Orientace na obloze“ (ŘH 8/1955, str. 173).

Transformace elementů jednotlivých soustav jsou snadné, ale aplikujeme v nich pojmy a věty ze sférické trigonometrie. Proto si přistě o ní povíme a uvidíme, jak lze snadno odvodit transformační rovnice uvedených souřadnic.

(Pokračování)

Jitka Náprstková

Opravte si v čísle 5, str. 114, 21. ř. shora: ... pro umocňování argumentů logaritmů ...; na str. 116, 10. ř. zdola: A konečný výsledek nám říká, že se hodiny zpozdily o 1/2 vteřiny za 3 hodiny. V č. 6, str. 134, 7. ř. zdola:  $\text{arc } 60^\circ = \pi/3$ ; str. 137, 5. ř. shora: ... Ústavu radiotechniky a elektroniky ČSAV, z jehož křemenných hodin je signál odvozován a Astronomického ústavu ČSAV, který jeho vysílání řídí ...

## SPOLKOVÁ HVĚZDÁRNA V CURYCHU

Ve Švýcarsku je mnoho astronomických observatoří, většinou kantonálních, avšak jejich význam nepřesahuje hranice státu. Až na dvě výjimky, z nichž jednou je Spolková hvězdárna vysoké školy technické v Curychu, jejímž zakladatelem byl Rudolf Wolf. Jméno zakladatele je nejen spjato s observatoří, ale též se sluneční fysikou, na níž se hvězdárna jeho zásluhou specialisovala. Původní budova hvězdárny, postavená v blízkosti curyšských hradeb a vybavená hlavně různými přístroji na měření času, jak bylo v minulém století obvyklé, byla záhy zrušena a observatoř byla přenesena do akademické čtvrti na úpatí Zürcherbergu, do těsného sousedství university a techniky a jejich ústavů.

Budova hvězdárny, postavená v letech 1862 až 1864 dnes již ovšem také nevyhovuje plně svému účelu, takže četné prostorové problémy bylo nutno řešit přestavbami a přístavbami. Velká kopule o průměru 6 m na střeše dvoupatrové budovy by mnohého sváděla k domněnce, že pod ní umístěný dvojitý Zeissův ekvatoreál s objektivy o průměrech 33 a 40 cm ( $f = 3,4$  m) nebude příliš stabilně postaven. Avšak mohutný sloup, jdoucí izolovaně do základů budovy, svým vzhledem připomínající spíše hrad než hvězdárnu, zaručuje dokonalou stabilitu. Visuální částí tohoto dalekohledu se pozorují protuberančním spektroskopem protuberance a částí fotografickou ve spojení se sluneční komorou se získávají fotografie sluneční fotosféry.

Před budovou hvězdárny je rozestaveno několik pozorovacích domků, dvě kopule a několik budek. Jedna z nich ukrývá starý Fraunhoferův dalekohled, jímž se už po více než sto let určují relativní čísla, další pak několik universálů a teodolitů, určených k pedagogickým účelům. V jednom z domků je standardní typ spektrohelioskopu, který se používá k pozorování erupcí, protuberancí a filamentů. Větší z kopulí kryje Kleinův šestipalcový dalekohled ( $f = 2,6$  m), který slouží k zakreslování slunečních skvrn. V roce 1951 byla dokončena sluneční věž.

Zmiňujeme-li se již o Curychu, nelze nevzpomenout dvou odboček hvězdárny, a sice v Arose a v Locarnu. Rozložení stanic k pozorování Slunce je velmi výhodné s meteorologického hlediska, neboť Curych leží na sever od Alp, Locarno na jih a Arosa je přímo v Alpách. Je velmi nepravděpodobné, aby všechny tři stanice měly současně zataženo; průměrný roční počet jasných dní přesahuje u všech observatoří 300 a tak pro statistiku slunečních skvrn jsou každoročně až na několik málo dní k dispozici vlastní pozorování. Locarno, ležící v nejnižší nadmořské výšce Švýcarska u Laco di Maggiore, má podobný pozorovací program jako Curych, t. j. určování relativních čísel, zakreslování skvrn a měření protuberancí. V Arose přistupuje k tomuto programu ještě pozorování korony.

Curyšská hvězdárna má bohatou knihovnu, obsahující kromě jiného všechny publikace, týkající se Slunce. O vědecké činnosti ústavu svědčí dlouhá řada prací, nazvaných *Astronomische Mitteilungen*, jejichž poslední výtisk má číslo 193 a několik svazků *Publikationen d. Eidg. Sternwarte*. Kromě toho vydává hvězdárna s podporou Mezinárodní astronomické unie známý *Quarterly Bulletin on Solar Activity*, v němž jsou čtvrtletně uveřejňována relativní čísla na základě pozorování 27 observatoří na celém světě (z našich ústavů Praha-Smíchov a Skalná Pleso), dále pak údaje o chromosférických erupcích podle pozorování 13 hvězdárén (z našich Ondřejov), intenzita nejjasnějších koronálních čar podle pozorování 7 observatoří a data o radiovém slunečním záření. Pro rychlou informaci jsou měsíčně vydávány cirkuláře s provisorními relativními čísly. *Dr Jiří Bouška*

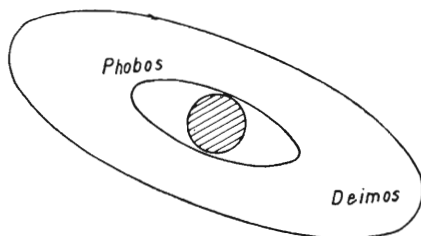
## DĚLKA STŘEDU KOTOUČE MARSU

Pro pozorovatele Marsu uvádíme v následující tabulce délku středu kotouče pro jednotlivé dny druhé poloviny letošního roku. Údaje platí pro 0h SČ, t. j. 1h SEČ. Hodinová změna délky středu kotouče je rovna  $14,6''$ .

<i>Den</i>	<i>Červenec</i>	<i>Srpen</i>	<i>Září</i>	<i>Říjen</i>	<i>Listopad</i>	<i>Prosinec</i>
1	236,91°	305,06°	25,20°	119,44°	194,53°	268,57°
2	227,35	295,83	16,35	110,44	185,13	258,92
3	217,81	286,61	7,25	101,45	175,72	249,27
4	208,27	277,40	358,69	92,45	166,30	239,62
5	198,74	268,21	349,86	83,43	156,87	229,95
6	189,22	259,04	341,04	74,40	147,43	220,29
7	179,70	249,88	332,22	65,35	137,97	210,62
8	170,20	240,73	323,40	56,28	128,51	200,94
9	160,70	231,60	314,59	47,20	119,04	191,26
10	151,21	222,48	305,77	38,10	109,56	181,58
11	141,73	213,37	296,95	28,99	100,07	171,89
12	132,26	204,28	288,14	19,87	90,57	162,20
13	122,79	195,21	279,32	10,73	81,06	152,50
14	113,34	186,15	270,50	1,58	71,54	142,80
15	103,90	177,10	261,67	352,41	62,01	133,09
16	94,47	168,06	252,84	343,23	52,47	123,39
17	85,05	159,04	244,01	334,04	42,93	113,67
18	75,64	150,04	235,17	324,83	33,38	103,96
19	66,23	141,04	226,32	315,61	23,82	94,24
20	56,84	132,06	217,47	306,37	14,26	84,52
21	47,46	123,09	208,61	297,12	4,68	74,80
22	38,09	114,14	199,74	287,85	355,10	65,08
23	28,73	105,20	190,86	278,58	345,51	55,35
24	19,39	96,26	181,97	269,29	335,91	45,62
25	10,05	87,35	173,07	259,98	326,31	35,88
26	0,73	78,44	164,16	250,67	316,70	26,15
27	351,42	69,54	155,24	241,34	307,09	16,41
28	342,12	60,65	146,31	232,00	297,47	6,67
29	332,12	51,78	137,37	222,65	287,84	356,93
30	323,56	42,91	128,41	213,29	278,21	347,18
31	314,30	34,05		203,92		337,44

## MARSOVY MĚSÍCE

Vedlejší obrázek znázorňuje zdánlivé dráhy obou měsíců planety Mars v době oposice 10. září t. r. Sever je dole, východ vpravo. Siderická oběžná doba Phobose je 7 hod. 39 min., Deimose 30 hod. 18 min. Zdánlivé jasnosti obou satelitů jsou 10—12 m; protože však oba měsíce obíhají velmi blízko planety, jsou přezářovány Marsem a tak jsou pozorovatelné pouze ve velkých dalekohledech. Oba satelity planety Mars byly objeveny Hallem roku 1877.





Dne 9. února letošního roku dožil se 70 let český astronom a fyzik doc. dr. Bohumil Hacar. Vzpomínka na životní jubileum muže, jehož jméno je čtenářům tohoto časopisu dobře známé, je tedy značně opožděná. Kdo zná jubilanta — pochopí proč. Nejlépe to vystihuje příhoda, která se přihodila na jedné z jeho četně navštívených populárních astronomických přednášek: Když došlo na dotazy, přihlásil se jeden posluchač s prosbou, zda smí přednášejícímu položit otázku rázu soukromého, vlastně osobního. A když dr. Hacar bez váhání svolil, posluchač se vytasil s dotazem: „Řekněte nám, prosím, kolik je vám let?“ Na to dr. Hacar: „Osmašedesát.“ Posluchač potřásl hlavou a prohlásil: „Tomu nevěřím, to není možné“. Na to přednášející klidně vytáhl občanský průkaz a podal jej nejbližšímu posluchači, který z něho pak žádané datum přečetl. Teprve po-

tom byl tazatel spokojen, ač stále vrtěl hlavou. To bylo před dvěma lety.

Dr Hacar se narodil dne 9. února 1886 v Praze, ale již od nejtútlejšího věku žil na Moravě, kde jeho otec byl obvodním lékařem v Tovačově. Po gymnasijských studiích v Kroměříži odešel na universitu do Prahy a po roce do Vídně, kde studoval matematiku, fyziku a astronomii. Jeho disertační práce z oboru teorie permutačních grup byla později uveřejněna (1912) ve Výroční zprávě Prostějovského gymnasia. Na jejím základě, po hlavním rigorosu z matematiky a teoretické fyziky a po vedlejším z filosofie, byl dne 21. prosince 1911 promován na doktora filosofie. Po ukončení universitních studií věnoval se dráze učitelské. Působil na středních školách v Brně, Prostějově, Šumperku a na konec opět v Prostějově. Přitom sledoval neustále vývoj vědy, zejména své oblíbené astronomie, v níž od počátku pracoval teoreticky i prakticky, pokud mu to dovoľovalo prostředí střední školy, často za poměrů velmi svízelných, s plným úvazkem učebním. Světová válka tvrdě přerušila jeho práci. Čtyři léta strávil v poli. Nicméně po návratu ihned navázal tam, kde přestal. V odborných časopisech, které po válce buď nově vznikaly (Říše hvězd, Příroda), nebo aspoň získaly příznivější možnosti publikace (Casopis pro pěst. mat. a fys., Rozhledy matematicko-přírodovědecké) objevovaly se jeho články velmi často. Řadu let spolupracoval na Maškově „Hvězdářské roence“, pro niž zpracovával kapitoly o proměnných hvězdách. Několik jeho odborných prací z oboru proměnných hvězd vyšlo v publikacích Moravskoslezské akademie věd přírodních v Brně. Kratší články z jeho pera objevily se také v zahraničních časopisech.

Za druhé války světové v r. 1941 byl předčasně pensionován jako ředitel realky v Prostějově. Tím však nenastala pro něho doba nečinnosti. Pracoval především na knížce nevelké sice rozsahem, ale bohaté a závažné obsahem, která vyšla r. 1948 nákladem JČMF pod názvem „Mechanika sluneční soustavy“. V důsledku své vědecké a pedagogické činnosti byl r. 1948 povolán jako externí učitel na Palackého universitu v Olomouci, aby přednášel fyziku a astronomii na pedagogické fakultě a bienniu přírodních věd. Po zřízení Vysoké školy pedagogické byl reaktivován a jmenován docentem na této vysoké škole, na níž dodnes přednáší.

Sedmdesátka zastihla jubilanta nejen v pilné práci a studiu souvisejícím s jeho

povoláním učitelským, nýbrž i v pilné práci pozorovatelské. Na své soukromé hvězdárně, zřízené před několika lety, pracuje za jasných nocí s neutuchající horlivostí. Přejeme mu, aby těch jasných nocí i jasných dnů vyplněných prací bylo ještě hodně, hodně mnoho!

*Framtišek Konečný*

### PROFESOR SERGEJ NIKOLAJEVIČ BLAŽKO ZEMŘEL

Dne 11. února 1956 zemřel ve věku 86 let člen-korespondent Akademie věd SSSR, profesor Moskevské university, Sergej Nikolajevič Blažko, S. N. Blažko se zaměřil ve své vědecké činnosti hlavně na studium proměnných hvězd. Také se však věnoval otázkám astrometrickým a zabýval se i mnohými konstruktérskými pracemi. Svě znalosti a zkušenosti předával mnohým mladším astronomům moskevské university, na které působil už od roku 1894 jako mimořádný asistent. V roce 1910 se stal soukromým docentem katedry astronomie a geodesie, v roce 1918 profesorem; po Šternbergově smrti (1920) byl jmenován ředitelem hvězdárny moskevské university. Od roku 1938 byl vedoucím katedry astronomie. Trvalou památkou na něho zůstávají nejen jeho vědecké práce, ale i učebnice sférické, praktické a obecné astronomie.

*J. N.*

---

## Z NAŠEHO VĚDECKÉHO ŽIVOTA

---

### CELOSTÁTNÍ KONFERENCE O APLIKACÍCH MATEMATIKY

Ve dnech 15. až 18. května t. r. se konala v Praze v budově Matematického ústavu Karlovy university celostátní konference o aplikacích matematiky. Četné přednesené referáty i závěrečná diskuse ukázaly důležitost a význam matematiky ve všech odvětvích technických i přírodních věd. Účastníci konference se předsvědčili o tom, jak mnohá matematická pracoviště přispívají podstatným způsobem k řešení rozmanité technické problematiky, i o nedostatcích, které vyvstaly hlavně v přírodních vědách i v některých technických odvětvích. Byla přislíbena mnohá spolupráce matematiků pracovníkům přírodních i technických věd. Z astronomů přednesl Dr M. Kopecký referát o statistice slunečních skvrn, který vzbudil u posluchačů velký zájem. Na dotaz Dr E. Chvojkové z Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově, jakou formou, kdy a kde by mohla být uskutečněna účinná pomoc matematiků astronomům, odpověděl ředitel Matematického ústavu ČSAV v Praze prof. dr. Vladimír Knihal, že pracovníci jeho ústavu ještě nikdy neodepřeli pomoc ve formě konzultace nikomu, kde se na ně obrátil.

*J. N.*

---

## CO NOVÉHO V ASTRONOMII

---

### NOVÉ KOMETY

*Kometa Tcherepashtshuk (1956 d).* Podle zprávy prof. Martinova objevil Tcherepashtshuk 29. března novou kometu 5. vel. v souhvězdí Býka. Kometa se jevíla jako difusní objekt s ohonem 1°. Krátce po oznámení objevu byla kometa hledána na jiných observatořích, avšak bezvýsledně. Dr Merton dostal řadu negativních pozorování od členů Britské astronomické společnosti; domnívá se, že objekt nebyl reálný, ale že se patrně jednalo o optického „ducha“ planety Venuše. Ani později nebyla kometa 1956 d nikde pozorována.

*Kometa Tempel 2 (1956 e).* Periodickou kometu Tempel 2 našel fotograficky podle efemeridy 5. května prof. van Biesbroeck na McDonaldově observatoři. V době objevu byla kometa v souhvězdí Coma Berenices velmi blízko předpověděného místa; její jasnost byla pouze 19<sup>m</sup>. Kometa byla objevena v roce 1873 a byla od té doby pozorována celkem při 11 návratech ke Slunci. Má oběžnou dobu 5,2 roku a patří k Jupiterově rodině komet. Má po kometě Encke a Grigg-Skjellerup nejkratší oběžnou dobu.

*J. B.*

## PLANETY HVĚZD

Z nepatrných periodických pohybů hvězd je již dlouho usuzováno na existenci planet hvězd, které pro svou blízkost u hvězd a pro malé rozměry a tedy i jasnost nemohou být pozorovatelné. Dosud je známo jedno těleso, jehož hmota je řádově stejná jako hmota Jupitera (průvodce Proximy Centauri), dvě tělesa o hmotě asi desetkrát větší než hmota Jupitera (průvodci hvězd 70 Oph a 61 Cyg) a několik málo těles ještě větších. Oběžné doby se pohybují od 1 roku do 26 let. Je velmi pravděpodobné, že existují i tělesa mnohem menší než dosud známá, avšak ta se dosud vymykají pozorovacím možnostem.

J. B.

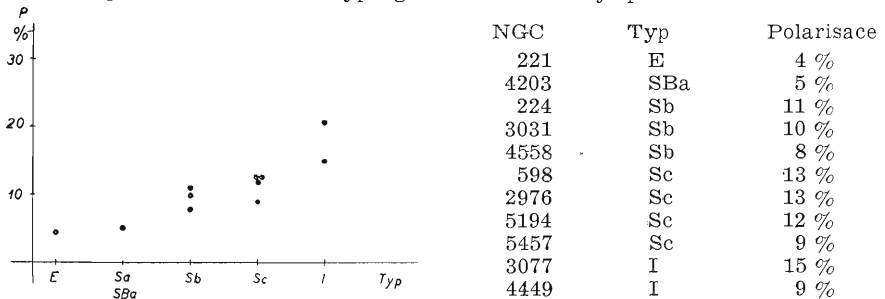
## PROSTOROVÉ ROZLOŽENÍ HVĚZD V M4

Prostorové rozložení hvězd různých typů v kulové hvězdokupě M 4 studoval P. N. Cholopov. M 4 je jednou z nejbližších kulových hvězdokup a její poloměr je 15 obloukových minut. Obsahuje 43 proměnných hvězd, z nichž 41 patří k typu RR Lyrae. Autor všechny hvězdy rozdělil do pěti skupin a pro každou skupinu odvodil křivku, znázorňující zdánlivé rozložení hustoty a skutečné prostorové rozložení hustoty. V jádru M 4 byla zjištěna existence tří zřetelně vyznačených zon s různým gradientem hustoty; stupeň relativní koncentrace hvězd jednoho a téhož typu je v těchto zónách různý.

J. Š.

## STUPEŇ POLARISACE GALAXIÍ A JEJICH VÝVOJ

Polarisace světla mimogalaktických mlhovin je předmětem výzkumu astrofysikální observatoře v Abastumani. Vašakidze určil stupeň polarisace pro několik nejbližších galaxií ze snímků pořízených Schmidtovou komorou (zrcadlo  $\varnothing$  44 cm, korekční deska  $\varnothing$  36 cm) při třech až čtyřech různých stočeních polaroidu, umístěného před kasetou. Výsledky měření 11 galaxií vedly k zjištění závislosti polarisace světla na typu galaxie. Závislost je patrná z obrázku.



Na základě svých výzkumů dochází Vašakidze k těmto závěrům:

1. Ranné typy galaxií se vyznačují větším stupněm polarisace než pozdní, což se shoduje s Weiszäckrovým názorem, že vývojová posloupnost galaxií podle Hubblových typů probíhá opačně.
2. Galaxie s velkým stupněm polarisace jsou většinou zároveň intenzivní radiové zdroje.
3. Zdá se, že centrální části galaxií jsou méně polarisovány než okraje.
4. U jedné galaxie převládá určitý směr polarisace, ale u různých galaxií je různý a nesouvisí nikterak s rovinou symetrie Galaxie.
5. Rovina polarisace souvisí určitým způsobem s rovinou symetrie jednotlivých galaxií. Přesnější výzkum však vyžaduje větší pozorovací materiál.
6. Zdá se, že polarisace světla galaxií není způsobena mezigalaktickou hmotou, neboť směry polarisace jsou u různých galaxií různé. Přesnější závěry vyžadují rovněž bohatší materiál.

Zdeněk Kvíz



## NOVÝ ZPŮSOB PŘEDPOVĚDI POČASÍ

Číselná předpověď počasí se provádí v USA a ve Švédsku. Používá se k tomu všech dosažitelných stanic ideální hlásné sítě 1200 bodů o průměrné vzdálenosti 300 km; docházející meteorologická data musejí však být zpracována tak rychle, aby 24hodinová předpověď měla ještě smysl. Proto se k tomu používá nejrychlejších elektronických počítačích strojů s řízeným programem, u nichž se lidský zásah omezuje jen na vložení došlých hlášení; vše ostatní včetně sestavení výsledku provede stroj samočinně. Podle švédských údajů mohla být šedesátiprocentní pravděpodobnost meteorologické předpovědi podle dosavadní metody zvýšena novým postupem na 75 procent, takže tři čtvrtiny předpovědi je správných. O důležitosti této skutečnosti též pro astronomická pozorování není třeba se jistě zmiňovat. OEK

### Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ

#### KONFERENCE POZOROVATELŮ METEORŮ V BRNĚ 26. a 27. V. 1956

V pátek 25. května večer přijížděli do Brna první účastníci konference pozorovatelů meteorů. Bylo to po prvé, co se meteoráři z řad amatérů sešli ze všech koutů republiky, aby si pohovořili o společných problémech, sdělili si navzájem své zkušenosti a dohodli se na společném programu. Vždyť šlo také o velkou věc — Mezinárodní meteorický rok. Jeho vedení mají na starosti českoslovenští astronomové a amatéři musí dokázat, že zde nezůstanou pozadu za odborníky a zúčastní se pozorování v co největší míře. Proto pořádali konferenci.

V sobotu ráno zahájil konferenci ředitel brněnské lidové hvězdárny dr. O. Obůrka referátem o mezinárodním geofyzikálním roce, jehož součástí je Mezinárodní meteorický rok. V dalších referátech podali brněnští meteoráři (Kviz, Grygar, Kohouek) výklad o současném stavu výzkumu meziplanetární hmoty, o metodách pozorování meteorů, o zpracování pozorovacího materiálu, o pozorování teleskopických meteorů a o použití fotografie v meteorické astronomii.

Zdálo se, že doc. dr. V. Guth, který je dnes předsedou komise pro meteory při Mezinárodní astronomické unii, je spokojen, když viděl nadšení a elán do práce u tolika mladých pozorovatelů. Měl však také kritické připomínky a poznámky ze své dlouholeté praxe k jednotlivým referátům. Vždyť také sám před mnoha lety začínal s několika pracovníky meteory u nás pozorovat a navrhl pozorovací metody.

Živá diskuse o mnohých problémech meteorické astronomie ukázala, že je třeba, aby se naši pozorovatelé meteorů čas od času sešli, vyměnili si zkušenosti a poradili se s odborníky. V neděli hovořil doc. Guth o současných problémech v meteorické astronomii. Poukázal na otázku hyperbolických rychlostí meteorů, která byla v posledních letech již vyřešena s tím závěrem, že hyperbolických rychlostí meteorů je nepatrné procento, statisticky vysvětlitelné, a že tedy meteory patří ke sluneční soustavě. Dosud není vyřešen problém rozdílu asi 2 km/s při určování rychlostí meteorů metodami fotografickými a radioelektrickými. Dále hovořil o tom, jak se vědecké ústavy v Ondřejově a na Skalnatém Plese připravují na Mezinárodní meteorický rok a zdůraznil, že systematický fotografický program se provádí pouze na čtyřech místech na světě, a to na Harvardově observatoři, v Ondřejově, v Ašchabadě a v Tokiu.

Brněnští meteoráři pak předložili návrh na usnesení. Účastníci konference hovořili k jednotlivým bodům návrhu a zaujímalí k nim své stanovisko. Po dobrých zkušenostech z expedice za loňskými Geminidami na Radhošť připravuje se velká expedice na Perseidy 1956, kde by pozorovatelé získali zkušenosti pro Mezinárodní meteorický rok.

Byl stanoven program pozorování jak visuálních tak i teleskopických meteorů, padly ještě poslední dotazy na doc. Gutha a dr. Kresáka a účastníci první

konference pozorovatelů meteorů se rozcházelí s přáním, aby se opět za rok sešli v Brně. A nám, brněnským meteorářům, připadá úkol vedení práce všech pozorovatelů meteorů. Věříme, že to budeme dělat stejně dobře, jako po mnohá léta naši předchůdci.

Zdeněk Kvíz

## NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

*Práce Astronomického observatoria na Skalnatom Plese, zväzok 1.* Vydav. SAV, Bratislava 1955; str. 132, váz. Kčs 85,—, brož. Kčs 81,—. — První svazek vědeckých prací pracovníků observatoře na Skalnatém Plese obsahuje čtyři publikace: L. Kresák: Rozdělení směrů teleskopických meteorů, M. Kresáková a L. Kresák: O aktivitě teleskopických meteorů a některých příbuzných problémech, R. Bajcár a I. Bajcárová: Proměnná T Cas a její podstystem, R. Šáškyová: Atmosférické podmínky Skalnatého Plese. Prvé dvě práce jsou psány anglicky s ruským a slovenským výtahem, druhé dvě rusky s anglickým a slovenským výtahem. Publikace je doplněna předmluvou V. Gutha.

Giordano Bruno: *Dialogy*. SNPL, Praha 1956; str. 460, váz. Kčs 32,10. — Brunovy dialogy Večeře na popeleční středu, O příčině, principu a jednomu a o nekonečnu, universu a světech, vydané St. nakladatelstvím politické literatury, patří mezi nejvýznamnější, neboť podávají hlavní myšlenky autorova názoru na vesmír. Kniha je doplněna přílohou, obsahující dokumenty o odsouzení a upálení významného středověkého filosofa a astronoma, jakož i četnými poznámkami. Dialogy přeložil z italského prof. J. B. Kozák, předmluvu o životě a díle Giordana Bruna napsala dr. J. Popelová-Otáhalová.

J. B.

## ÚKAZY NA OBLOZE V SRPNU

PLANETY. *Merkur* zapadá asi 1 hodinu po Slunci a je proto ve sluneční září neviditelný. *Venuše* vychází asi 1½ hodiny po půlnoci a je viditelná na ranní obloze jako jitřenka. *Mars* vychází večer a je na obloze po celou noc. *Jupiter* zapadá krátce po Slunci. *Saturn* zapadá před půlnocí. *Uran* vychází až v ranních hodinách. *Neptun* zapadá večer.

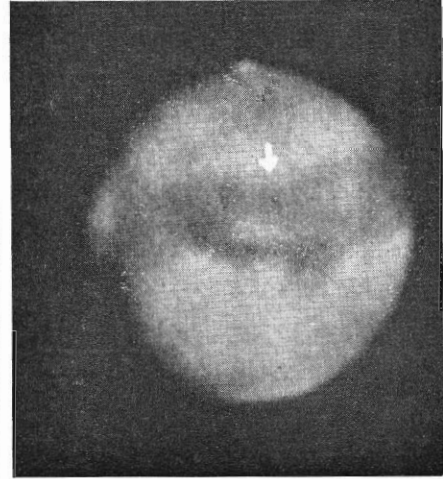
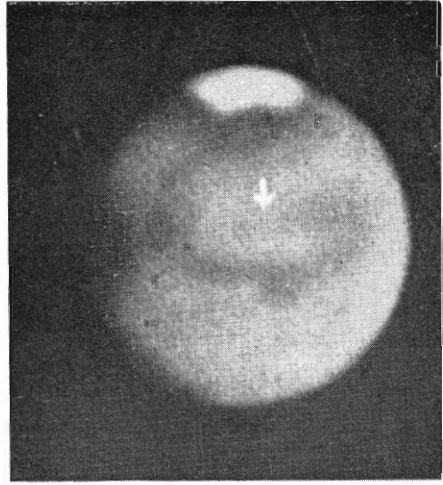
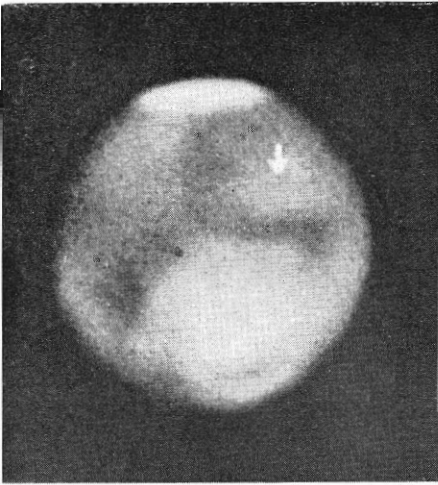
### Kalendář významných úkazů na obloze

- |     |     |  |
|-----|-----|--|
| 3.  | 3h  | zákyt hvězdy $\xi$ Tau (3,0 m) Měsícem — vstup (3h34m) |
|     | 14h | Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3,0° jižně)       |
| 5.  | 21h | Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,0° severně)         |
|     | 22h | Měsíc v přizemí  |
| 6.  | 12h | Měsíc v novu   |
| 7.  | 23h | Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 6,5° severně)     |
| 8.  | 4h  | Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,5° severně)   |
| 9.  | 19h | Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 0,2° jižně)     |
| 11. | 19h | Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5,0° severně)     |
| 12. | 6h  | Maximum meteorického roje Perseid                      |
| 13. | 10h | Měsíc v první čtvrti                                   |
|     | 22h | Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2,7° severně)     |
| 18. | 17h | Měsíc v odzemí   |
| 21. | 14h | Měsíc v úplňku   |
| 23. | 22h | Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 11,8° jižně)          |
| 29. | 5h  | Měsíc v poslední čtvrti                                |
| 31. | 6h  | Merkur v největší východní elongaci (27,2°)            |
|     | 13h | Maximum meteorického roje Aurigid (nepravid.)          |
|     | 19h | Venuše v největší západní elongaci (45,9°)             |

Prodám hvězd, dalekohled, 4 vyměnitelné okulary, fokus 1820 mm, J. Mládek, Třebíč, Komenského nám.

Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, národní podnik, Praha 12, Stalnova 46. — Tiskne Orbis, tiskařské závody, národní podnik, závod č. 1, Praha 12, Stalnova 46. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba.

A-02545



*Fotografický záznam sezónních změn na Marsu. Na jaře (obrázek vlevo nahore) je jižní polární čepička na Marsu značně rozsáhlá a tmavé skvrny na jeho povrchu naopak bledé a neurčité. Na počátku léta (obrázek vlevo dole) počíná polární čepička rychle mizet a tmavé skvrny dosahují maxima svého rozvoje.  
(Foto E. C. Slipher)*

