

*Shuptra*  
**Říše hvězd**

9/1956



# Říše hvězd

ROČNÍK 37 — ČÍSLO 9

VYŠLO V ZÁŘÍ 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:*

*Prstencová mlhovina NGC 6720 (M 57) v souhvězdí Lyry, fotografovaná 200palcovým Haleovým reflektorem na Mt Palomaru*

*Na čtvrté straně obálky:*

*Astrofyzikální ústav university v Liège v Cointe-Sclessin (Foto Dr Jiří Bouška)*

---

Prspěvky do časopisu zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha-Smíchov, Švédská 8 (Astronomický ústav university Karlovy), telefon čís. 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 výtisku Kčs 2,40.

## OBSAH

B. Onderlička: Dvojhvězdy — B. Valníček: Fotoheliograf D. D. Maksutova — Z. Kvíz: Mezinárodní meteorický rok a náš program — J. Náprstková: Nebojme se matematiky — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v říjnu

## СОДЕРЖАНИЕ

Б. Onderlichka: Двойные звезды — Б. Валничек: Фотогелиограф конструкции Д. Д. Максудова — З. Квиз: Международный метеорический год и чехословацкая наблюдательная программа — И. Напрсткова: Не бойтесь математики — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в октябре

## CONTENTS

B. Onderlička: Double Stars — B. Valníček: Maksutow's Construction of Photoheliograph — Z. Kvíz: International Meteoric Year and Czechoslovak Programme of Observation — J. Náprstková: Mathematics for Amateur Astronomers — News in Astronomy — From Popular Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in October

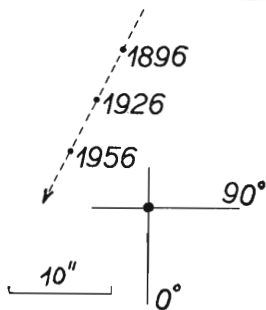
# DVOJHVĚZDY

Dr. BEDŘICH ONDERLIČKA

V poválečných letech můžeme pozorovat vzestup zájmu o dvojhvězdy, a to jak visuální, tak i spektroskopické a zákrytové. Je to pochopitelné, neboť ze studia těchto objektů čerpáme velmi cenné astrofyzikální údaje (zejména hmoty a poloměry hvězd) a navíc jsou dvojhvězdy těžkým oříškem a prubířským kamenem různých teorií o vzniku a vývoji hvězd.

Třídění dvojhvězd na visuální a spektroskopické, případně zákrytové, je pouze formální a je dáno různými metodami pozorování a zkoumání. V tomto článku se budeme zabývat dvojhvězdami visuálními. Dnes je jich známo již přes 40 000, velká část z nich však není dosud katalogisována a je vedena pouze v kartotékách na Lickově observatoři (Jeffers, severní obloha) a na observatoři v Johannesburgu (van den Bos, jižní obloha). Dvojhvězd jasnějších než  $9^m$  bude asi objeveno již málo. Poslední velký katalog Aitkenův z r. 1932 obsahuje přes 17 000 dvojhvězd do  $-30^\circ$  deklinace. V Innesově katalogu dvojhvězd jižní oblohy (od  $-19^\circ$ ) z r. 1927 je necelých 6900 objektů. Oba uvedené katalogy však zachycují stav našich znalostí pouze do r. 1927, od té doby počet známých dvojhvězd značně vzrostl; na př. kartotéka pro jižní oblohu dnes čítá na 19 000 dvojhvězd. Proto se plánuje v dohledné době vydání nového katalogu. Prozatím má každá dvojhvězda název podle svého objevitele nebo pozorovatele, od něhož pocházejí první měření. Na př. Castor má označení  $\Sigma$  1110, kde  $\Sigma$  je značka W. J. Struveho, zakladatele pulkovské hvězdárny, který r. 1872 vydal první velký katalog 3110 dvojhvězd a 1110 je pořadové číslo. Dvojhvězdy, obsažené v Aitkenově katalogu, se kromě toho označují značkou ADS a pořadovým číslem v tomto katalogu; na př. Castor má označení ADS 6175. V chystaném katalogu bude k označení dvojhvězdy sloužit přímo její poloha pro ekvinokcium 2000. Na př. Castor bude mít číslo 07346N3153, neboť jeho poloha v r. 2000 bude  $\alpha = 7^h34,6^m$ ,  $\delta = +31^\circ53'$ .

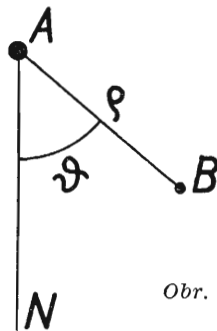
Nutno ovšem podotknouti, že při hledání dvojhvězd je nutno se dohodnout na mezní úhlové vzdálenosti dvou hvězd, které se mají považovat za dvojhvězdu. V Aitkenově katalogu je tato mezní vzdálenost dána vzorcem  $\log d'' = 2,8 - 0,2 m$ , kde  $m$  značí zdánlivou jasnost. Na př. pro hvězdy první, páté, resp. deváté velikosti dostáváme mezní vzdálenost  $d = 400'', 63'', 10''$ . Uvedené kritérium je ovšem značně formální a jak se snadno nahlédne, jsou při něm preferovány hvězdy absolutně jasnější. Vezměme na př. dvojici červených trpaslíků o abs. jasnosti  $M = +9^m$ , jejichž vzájemná vzdálenost je 150 astr. jednotek. Jsou-li ve vzdálenosti 10 ps, je jejich zdánlivá jasnost  $+9^m$  a úhlová vzdálenost  $15''$ , t. j. podle uvedeného kritéria není tento objekt dvojhvězdou. Mějme nyní dvojici hvězd typu A o absolutní jasnosti  $+1^m$ , jež jsou od sebe vzdáleny opět 150 a. j. Bude-li jejich zdánlivá jasnost



Obr. 1. Relativní pohyb složek  $\delta$  Her.

mých dvojhvězd (většinou u těsných dvojic, kde oběh bývá rychlejší), svědčí u mnohých dalších dvojic společný vlastní pohyb o tom, že tvoří skutečnou soustavu. Naopak zase v řadě případů byl zjištěn rozdílný vlastní pohyb, jenž se projevuje lineárním posuvem jedné složky vůči druhé. Typickým příkladem takové zdánlivé čili optické dvojice je  $\delta$  Her (ADS 10424, obr. 1).

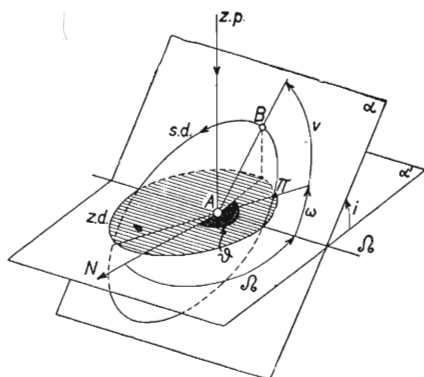
**Měření dvojhvězd.** Poloha družice vzhledem k hlavní složce se udává posičním úhlem  $\vartheta$  (měří se od severního směru proti ručičkám hodinovým od  $0^\circ$  do  $360^\circ$ ) a vzdáleností  $\rho$  (v obloukových vteřinách, obr. 2). K určení oběžné dráhy dvojhvězdy je třeba většího počtu pozorování z pokud možno dlouhého oblouku dráhy. Jednotlivá pozorování bývají zatížena poměrně velkými chybami; je-li na př. vzdálenost  $0,5''$  určena s přesností  $\pm 0,05''$ , znamená to relativní chybu 10 %. Obvykle se k měření dvojhvězd používá vláknového mikrometru. Dolní mez pro vzdálenost je zde asi  $0,1''$  ve spojení s největšími dalekohledy; při měření těsných dvojhvězd jsou ovšem relativní chyby (zejména ve vzdálenosti) značné. Nový typ mikrometru, v němž se obraz rozdvíjí dvojlomným hranolem, vypracoval Muller. Měření s tímto přístrojem jsou velmi přesná, zejména u těsnějších dvojhvězd, neboť se posuzují pouze vzájemné polohy rozdvojených obrazů; nepravidelnosti pohonu dalekohledu, chvění přístroje a obrazu hrají pouze podřadnou roli. Relativní chyby u Mullerova mikrometru jsou asi 1 % a jsou prakticky konstantní až do rozlišovací meze dalekohledu. Výhodou tohoto mikrometru je, že připojením analyzátoru (na př. polarizačního filtru) obdržíme polarizační fotometr Pickeringova typu, který se velmi dobře hodí k měření rozdílu jasnosti dvojhvězd. Vzájemná poloha nejtěsnějších dvojhvězd se měří interferometricky. Takto na př. byly měřeny spektroskopické dvojhvězdy Capella a Mizar, jejichž vzdálenosti jsou pod rozlišovací mezí i nej-



Obr. 2.



Obr. 3. Dvojhvězda ADS 14636 = 61 Cygni ( $\vartheta = 141''$ ,  $\rho = 27,3''$ ). Foto-  
grafoval dr. Güntzel-Lingner 11. IX.  
1955 velkým refraktorem postupim-  
ské hvězdárny (průměr 50 cm, ohnis-  
ko 12,5 m).



Obr. 4. Poloha dráhy dvojhvězdy  
v prostoru: z. p. = zorný paprsek,  
 $\alpha$  = rovina skutečné dráhy, s. d. =  
skutečná dráha,  $\alpha'$  = rovina kolmá k zornému paprsku, z. d. = zdánlivá dráha,  
N = směr k severnímu pólu,  $\Pi$  = periastrum.

větších dalekohledů. Interferometrická metoda je však použitelná jen tehdy, není-li rozdíl jasností složek dvojhvězdy větší než  $1^m$ . U nepřilíh těsných dvojhvězd dávají fotografická měření daleko přesnější výsledky než měření visuální. Při menších úhlových vzdálenostech se projevuje nepříznivě efekt Kostinského (je to oddalování blízkých obrazů na fotografické desce, způsobené tím, že vyvolávání probíhá v prostoru mezi oběma obrazy méně intenzivně než na vnějších stranách). Při vhodně volené expozici a jsou-li obrazy hvězd na desce vzdáleny aspoň  $0,15$  mm, je tato systematická chyba zanedbatelná. Odtud plyne, že při refraktoru o ohnisku  $10$  m lze fotografické metody s výhodou použít pro dvojhvězdy o úhlové vzdálenosti přes  $3''$ . U takových objektů je přesnost fotografických měření asi desetkrát větší než u měření visuálních. Vzhledem k tomu, že diferenciální refrakce se rušivěji projevuje v oboru fotografickém (efektivní vlnová délka  $4300 \text{ \AA}$ ) než v oboru visuálním ( $5500 \text{ \AA}$ ), používá se k fotografování dvojhvězd s výhodou visuálních refraktorů ve spojení se žlutým fitrem a orthochromatickou emulzí. Jako příklad uvedme dvojhvězdu o složkách typů A a K. Ve fotografickém oboru (modrá emulze, bez filtru) je rozdíl efektivních vlnových délek pro obě složky asi  $200 \text{ \AA}$ , při fotovisuální technice však pouze asi  $50 \text{ \AA}$ . K tomu se ještě připojuje okolnost, že disperse ve fotografickém oboru je 2,5krát větší než ve visuálním. Fotografujeme-li uvedenou dvojhvězdu při výšce  $45^\circ$  nad obzorem ve fotografickém oboru, je diferenciální refrakce  $0,18''$  (o tolik je hvězda A zdánlivě posunuta k zenitu vzhledem k hvězdě K), při fotovisuální technice pouze asi  $0,017''$ . K docílení co největší přesnosti se exponuje na jednu desku vždy několik desítek snímků dvojhvězdy, posunutých vzájemně v hodinovém úhlu (obr. 3).

Z měřených poloh se snažíme odvodit dráhu dvojhvězdy. Pozorujeme ovšem jen průmět skutečného pohybu do roviny kolmé k zornému pa-

prsku (obr. 4). Určení této zdánlivé dráhy je vzhledem k pozorovacím chybám nejobtížnější. Známe-li zdánlivou dráhu, je určení skutečné dráhy poměrně snadnou geometrickou úlohou.

Pohyb družice vzhledem k hlavní hvězdě je dán v prostoru a v čase 7 elementy. Především poloha skutečné dráhy v prostoru je dána třemi úhly (obr. 4):

$\Omega$  = posícní úhel uzlové přímky, t. j. průsečnice rovin skutečné a zdánlivé dráhy (bere se vždy mezi  $0^\circ$  a  $180^\circ$ ).

$i$  = sklon dráhy. Je-li pohyb družice ve směru kladném, t. j. proti ručičkám hodinovým, bere se  $i$  od  $0^\circ$  do  $90^\circ$ , je-li pohyb záporný, udává se doplněk  $i$  do  $180^\circ$ , t. j. úhel mezi  $90^\circ$  a  $180^\circ$ . Ježto u vizuálních dvojhvězd bývá relativní radiální rychlost příliš malá, nemůžeme ve většině případů říci, kdy se družice (relativně k hlavní složce) k nám přibližuje a kdy se vzdaluje; jinými slovy, nedovedeme rozlišit uzel výstupný a sestupný, takže si můžeme skutečnou dráhu představit ve dvou polohách symetrických vzhledem k nebeské sféře. Tuto dvojnásobnost lze odstranit, podaří-li se změřit relativní radiální rychlost (nejlépe při průchodu uzlem).

$\omega$  = délka periastra. Tento úhel se měří od uzlu, v rovině skutečné dráhy, a to ve směru pohybu vedlejší složky (od  $0^\circ$  do  $360^\circ$ ).

Další dva elementy udávají velikost a tvar dráhy (obr. 5):

$a$  = hlavní poloosa v obloukových vteřinách. Známe-li parallaxu  $p''$ , resp. vzdálenost  $r$  ps, dostáváme ze vztahu  $a = a'' : p'' = r \cdot a''$  hlavní poloosu v astronomických jednotkách.

$e$  = číselná výstřednost (součin  $a \cdot e$  udává vzdálenost ohniska od středu elipsy).

Časový průběh pohybu je dán konečně posledními dvěma elementy:

$P$  = oběžná doba (místo ní lze též udat střední roční pohyb  $n = 360^\circ : P$ ).

$T$  = okamžik průchodu periastrum.

Ze známých elementů můžeme určit pro určitý okamžik  $t$  polohu družice ve skutečné dráze (průvodič  $r$  a pravou anomálii  $v$ ; obr. 5) a rovněž v průmětu na sféru nebeskou (vzdálenost  $\rho$  a posícní úhel  $\vartheta$ ; tyto hodnoty srovnáváme s pozorováním). Můžeme postupovat takto: nejprve určíme excentrickou anomálii  $E$  z Keplerovy rovnice

$$E - e \cdot \sin E = M = n(t - T). \quad (1)$$

Dále určíme pravou anomálii  $v$  a průvodič  $r$  ze vzorců

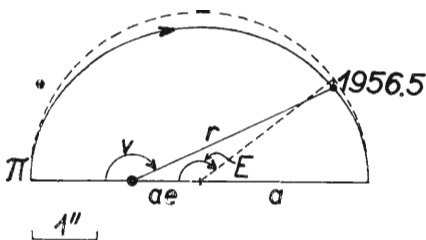
$$\operatorname{tg} \frac{v}{2} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \operatorname{tg} \frac{E}{2}, \quad r = \frac{a(1-e^2)}{1+e \cos v}. \quad (2)$$

Konečně vypočteme  $\rho$  a  $\vartheta$  ze vztahů

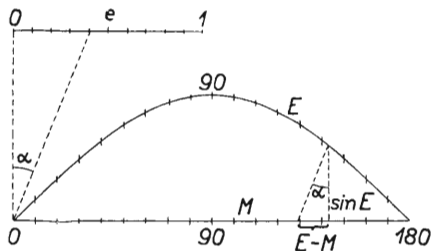
$$\begin{aligned} \rho \cos(\vartheta - \Omega) &= r \cdot \cos(v + \omega) \\ \rho \sin(\vartheta - \Omega) &= r \cdot \sin(v + \omega) \cdot \cos i. \end{aligned} \quad (3)$$

Nejobtížnější při celém výpočtu je určení  $E$  z Keplerovy rovnice. Můžeme si však vypomoci jednoduchou grafickou pomůckou (obr. 6). Vyneseme si v dosti velkém měřítku na stupnici pro střední anomálii  $M$ , tuto stupnici promítneme na sinusovku (stupnice  $E$ ), a konečně vyneseme stupnici pro  $e$ , jak vyznačeno. Z obrázku je patrné, že  $e = \operatorname{tg} \alpha$ ,  $E - M = \operatorname{tg} \alpha \cdot \sin E = e \cdot \sin E$ . Spojíme tedy počátek s danou hodnotou  $e$ , načež danou hodnotou  $M$  vedeme rovnoběžku, která nám na stupnici  $E$  vytkne hledanou excentrickou anomálii. (Právě popsaný graf najdeme v menším měřítku v knize Guth—Link—Mohr—Šternberk: *Astronomie*, 1954, I. díl, str. 355.)

Místo výpočtu rovnic (2) a (3) možno též určit polohu dvojhvězdy z elementů graficky. Vezměme na př. dvojhvězdu  $\xi$  *UMa* (1950:  $\alpha = 11^h 15,6^m$ ,  $\delta = +31^\circ 49'$ ), jejíž elementy jsou:



Obr. 5. Skutečná dráha  $\xi$  UMa.



Obr. 6. Graf k řešení Keplerovy rovnice.

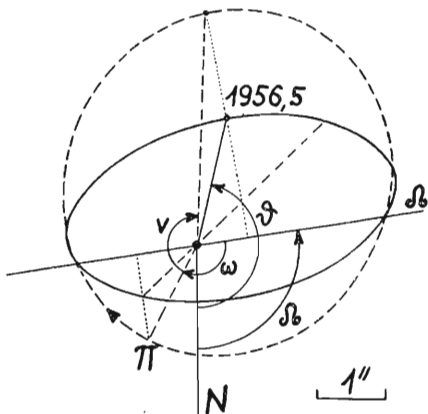
$P = 59,74$  let;  $n = 6,026^\circ$  za rok;  $T = 1935,16$ ;  $e = 0,403$ ;  $a = 2,56''$ ;  $i = 121,4^\circ$ ;  $\Omega = 98,8^\circ$ ;  $\omega = 127,4^\circ$ .

Polohu pro  $t = 1956,5$  určíme takto:  $M = 6,026 (1956,5 - 1935,16) = 128,6^\circ$ . Z obr. 6 odečteme  $E = 142,6^\circ$ , z obr. 5 pro tuto hodnotu  $E$  máme  $v = 155,1^\circ$ ,  $r = 3,38''$ ; v obr. 7 obdržíme zdánlivou dráhu (plně vytažena) ze skutečné (čárkovaná) promítnutím pod úhlem  $i$ , t. j. zmenšením všech vzdáleností od uzlové přímky v poměru  $\cos i : 1 = 0,521$ . Na zdánlivé dráze odečteme polohu pro 1956,5:  $\rho = 1,86''$ ,  $\vartheta = 165,7^\circ$ . Soustava  $\xi$  UMa je ve skutečnosti čtyřhvězdou, neboť obě složky jsou spektroskopickými dvojhvězdami. Jasnější složka (4,4m, F 9) má periodu 669d, slabší (4,9m, G 0) 3,98d. Vzdálenost soustavy je 7,9 ps = 26 svět. let. Složky jsou tedy trpaslíky, absolutní jasnosti jsou 4,9 a 5,4. Střední lineární vzdálenost visuálních složek v astronomických jednotkách obdržíme ze známé vzdálenosti soustavy  $r : a = r \cdot a'' = 7,9 \cdot 2,56 = 20,2$  a. j., což odpovídá zhruba vzdálenosti Urana od Slunce. Celkovou hmotu  $m_1 + m_2$  (v jednotkách hmoty sluneční) určíme z 3. Keplerova zákona, psaného ve tvaru

$$m_1 + m_2 = \frac{a^3}{P^2}, \quad (4)$$

kde  $a$  je střední vzdálenost v astronomických jednotkách a  $P$  oběžná doba v letech. Vychází  $m_1 + m_2 = 20,2^3 / 59,74^2 = 2,31$ . Abychom určili jednotlivé hmoty, je třeba měřit nikoliv pouze relativní pohyb složek, nýbrž též jejich pohyb vzhledem ke společnému těžišti (určí se pohyby vzhledem k okolním hvězdám). Tak určíme poměr vzdáleností složek od společného těžiště, který se rovná obrácenému poměru hmot. Pro  $\xi$  UMa jest  $m_1/m_2 = 0,85$  a tedy s přihlédnutím k rovnici  $m_1/m_2 = 2,31$  máme:  $m_1 = 1,25$ ,  $m_2 = 1,06$ . To jsou ovšem celkové hmoty obou spektroskopických dvojic.

S hlediska pozorovatele-amatéra jsou visuální dvojhvězdy zajímavými objekty, které umožňují prakticky vyzkoušet rozlišovací schopnost dalekohledu. Je třeba znovu upozornit naše pozorovatele na podnětný článek dr. Farského (RH 1955, č. 1), kde je podán nový obecný vzorec pro obtížnost



Obr. 7. Dráha  $\xi$  UMa.

rozložení dvojhvězd a současně uveden seznam 73 objektů, jejichž pozorování by posloužilo ke kontrole a zpřesnění uvedeného vzorce. V článku J. Svatoše (*ŘH* 1956, č. 1) se dočítáme o zajímavém pozorování dvojhvězdy  $\zeta$  Aqr. Autor správně upozorňuje na to, že nelze vždy spoléhat na údaje v různých katalozích, pokud jde o vzdálenosti a poziční úhly dvojhvězd. Totéž platí také o rozdílu jasností složek, který byl většinou určován odhadem, poměrně nespolehlivým u těsnějších a různě zbarvených složek. Chtěl bych proto doplnit některé údaje v seznamu dr. Farského podle nových měření. Jde o některé rozdíly jasností (jako podklad jsem vzal nový katalog rozdílu jasností od Wallenquista) a některé vzdálenosti, zejména u dvojhvězd s rychlejším oběžným pohybem (podle Mullerových efemerid z r. 1953 a 1954 a kartotéky drah dvojhvězd na astronomickém ústavu v Brně, doplňované na základě Informačních cirkulářů komise pro dvojhvězdy v Mezinárodní astronomické unii). Nejprve vezmeme skupiny hvězd, které nemají vypočtené dráhy, avšak nová měření dávají vzdálenosti, které se liší o více než  $0,2^m$  od hodnot v seznamu z *ŘH* 1955, str. 16. Uvedené vzdálenosti platí pro 1956, v této skupině hvězd však je relativní pohyb nepatrný.

<i>Hvězda (GC)</i>	<i>nové údaje</i>	<i>Hvězda (GC)</i>	<i>nové údaje</i>	<i>Hvězda (GC)</i>	<i>nové údaje</i>
26572	5,5m—9,3m	3277 (= $\vartheta$ Per, nik. $\delta$ )	18,9"	4113	4,4m—8,7m
15751	5,3m—8,6m	19504	5,0m—9,2m	7557	2,7m—7,2m, 3,1"
4146	5,0m—9,8m	8804	5,4m—6,0m, 1,6"	26613	5,4m—9,2m
2633	3,8"	22101	2,9m—8,9m, 5,5"	31230	5,4m—10,7m
25667	2,8"	27471	4,1m—7,3m, 3,1"	12972	4,6m—9,7m, 2,3"
9755	6,4"	7098	2,5m	6863	5,3m—9,8m
25151	4,9m—7,7m	26340	5,0m—9,4m	5100	5,1m—7,3m
28942	4,3m—9,5m	18637	4,5m—11,1m	1752	2,0"
12830	2,7"	4727	5,3m—8,6m, 1,8"		

Dále je třeba ještě opravit tyto tiskové chyby v uvedeném seznamu:

*GC* 18133 =  $\zeta$  *UMA* (nikoli  $\xi$ ), *GC* 4688 =  $\zeta$  *Per* (nik.  $\xi$ ), *GC* 12619 =  $\sigma^2$  *UMA* (nik.  $\delta$ ). Do druhé skupiny zařadíme objekty, pro které existují vypočítané dráhy. Pro tyto dvojice uvádíme efemeridy:

	$\gamma$ <i>Vir</i>	$\xi$ <i>Boo</i>	$\zeta$ <i>Aqr</i>	44i <i>Boo</i>
1956	310° 5,2"	351° 6,6"	269° 2,1"	261° 1,2"
1960	308 5,1	348 6,8	263 2,0	269 0,9
1964	306 4,9	345 6,9	256 1,9	285 0,65
	$\alpha$ <i>Gem</i>	$\delta$ <i>Dra</i>	$\sigma^2$ <i>UMA</i> (4,9m—8,5m)	$\varphi$ <i>UMA</i>
1956	177° 2,4"	151° 1,3"	23° 2,1"	13° 0,40"
1960	167 2,2	144 1,2	18 2,2	20 0,38
1964	154 2,0	133 0,9	13 2,3	28 0,35
	$\gamma$ <i>Leo</i>	$\tau$ <i>Oph</i>	$\alpha$ <i>Psc</i>	$\iota$ <i>Cas</i>
1950	121° 4,2"	269° 2,0"	299° 2,1"	240° 2,4"
1960	122 4,3	272 2,0	294 2,0	240 2,3
1970	123 4,4	275 1,9	288 1,9	241 2,4



	25 CVn	$\delta$ Cyg	$\lambda$ Cyg	38 Gem
1950	110° 1,6"	253° 2,1"	31° 0,77"	151° 6,8"
1960	107 1,7	245 2,1	25 0,80	150 6,9
1970	104 1,7	238 2,2	20 0,82	148 7,0

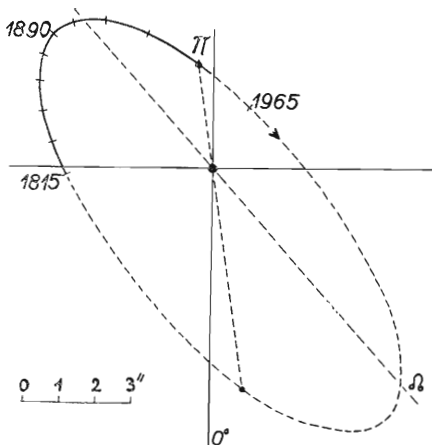
Konečně uvádíme ještě efemeridu pro optickou dvojici  $\delta$  Her (3,2m—8,8m) : 1956 ... 235° 9,1", 1960 ... 240° 9,0", 1964 ... 245° 9,0". O tom, že tato dvojhvězda je optická, svědčí kromě vlastního pohybu také vzdálenost a radiální rychlost. Hlavní složka, typu *A0m*, má trigonometrickou parallaxu 0,034", t. j. vzdálenost 29 ps. Družice je typu *dG4*, má tedy absolutní jasnost asi 5,0; ze zdánlivé jasnosti 8,8 pak vyplývá na základě vztahu  $M = m + 5 - 5 \cdot \log r$  vzdálenost asi 60 ps. Pokud jde o radiální rychlost, má pro hlavní složku hodnotu —41 km/s, pro družici —4 km/s.

V současné době známe dráhy asi 400 visuálních dvojhvězd, avšak pouze u 25 % lze elementy považovat za více méně definitivní. Některé dráhy, zejména s delší oběžnou dobou, jsou pouze provisorní; někdy se na př. oběžné dráhy, vypočtené různými autory, liší o 50 % i více. Zajímavé však je, že i v takových nejistých případech je hodnota  $a''^3/P^2$  určena poměrně dobře; můžeme tedy z rovnice (4), kam dosadíme  $a = a''/\pi''$ , určit t. zv. dynamickou parallaxu

$$\pi'' = \frac{a''}{\sqrt[3]{(m_1 + m_2) P^2}}, \quad (5)$$

učiníme-li vhodný předpoklad o hmotách  $m_1, m_2$ . Byly dokonce vypracovány statistické metody, které umožňují určení pravděpodobné dynamické parallaxy také u dvojhvězd, kde není zatím možno určit dráhu, a to na základě pozorovaného oblouku zdánlivé dráhy. Katalog Russela a Mooreové z r. 1940 obsahuje dynamické parallaxy pro 2529 dvojhvězd.

Všimněme si nakonec ještě několika zajímavých dvojhvězd a více-násobných soustav. Jednou z nejznámějších dvojhvězd je *Castor*, který spolu s proměnnou *YY Gem* tvoří visuální trojhvězdu; každá z těchto tří složek je spektroskopickou dvojicí, takže jde celkem o šestnásobnou soustavu. Podrobný popis této soustavy a historii jejího významu najdeme v článku dr. Slouky (*ŘH* 1953, č. 1). Dráha hlavní visuální dvojice byla již počítána více než dvacetkrát; zejména v posledních letech se naše znalosti této dráhy značně upřesňují, neboť relativní pohyb je nyní dosti rychlý. V r. 1955 vypočetl Muller tyto elementy (obr. 8):  $P = 511$  let,  $a = 7,369''$ ,  $e = 0,36$ ,  $i = 113^\circ$ ,  $\omega = 240^\circ$ ,  $\Omega = 42^\circ$ ,  $T = 1950,65$ . Z parallaxy 0,072" plyne pro velkou poloosu  $a = 102$  a. j. Nyní je skutečná vzdálenost obou složek 66 a. j. Obě složky patří k hlavní posloupnosti a mají spektra: jasnější *A1*, slabší *Am* ( $m$  značí kovové čáry ve spektru), absolutní jasnosti +1,3; +2,2 a hmoty 2,8 a 1,4  $\odot$ . V r. 1956 publikoval Rabe novou dráhu *Castora*, která se liší od Mullerovy hlavně oběžnou dobou a polohou periastra:  $P = 419$  let,  $a = 7,369''$ ,  $e = 0,35$ ,  $i = 114^\circ$ ,  $\omega = 262^\circ$ ,  $\Omega = 40^\circ$ ,  $T = 1965,1$ . Srovnání obou drah přenecháváme čtenáři. Nová dráha vede k hmotám 4,0 a 2,0  $\odot$ .

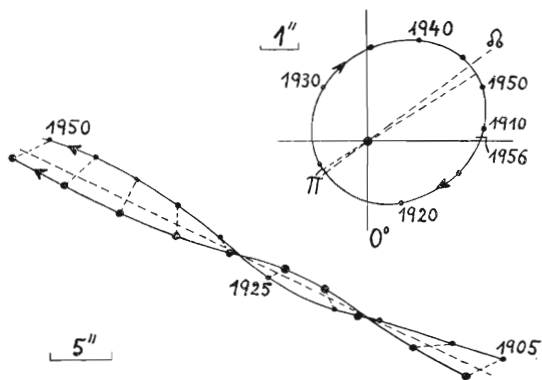


Obr. 8. Dráha Castora. Pozorovaná část dráhy je plně vytažena. Vyznačeny jsou intervaly po 15 letech.

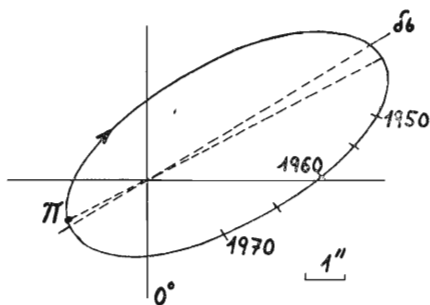
Těžiště se pohybuje v pozičním úhlu  $244^\circ$  o  $0,89''$  ročně. Hmoty obou složek jsou pouze  $0,26$  a  $0,16 \odot$ ; vzhledem k velké parallaxi jsou společně určeny. V r. 1953 provedla nové určení dráhy Lippincottová, opírajíc se hlavně o fotografická měření sproulské observatoře, a dospěla k nepřilíš odlišným elementům. Nalezla však systematické odchylky jasnější složky od vypočtených poloh, které by bylo možno vysvětlit rušivým působením neviditelného průvodce jasnější složky (perioda 16 let, hmota  $0,01$  až  $0,02 \odot$ ). Tento výklad však nelze považovat za zajištěný a bude třeba vyčkat dalších měření. Slabší složka dvojhvězdy *Krüger 60* má ve spektru emisní čáry a v r. 1939 byl zaznamenán krátkodobý vzestup její jasnosti. Patří tedy do skupiny t. zv. eruptivních červených trpaslíků. Další erupce od r. 1939 se nepodařilo zjistit.

Známost a dobře prozkoumanou dvojhvězdu je  $70 \text{ Oph}$  (1950:  $18^h 2,9^m$ ,  $+2^\circ 31'$ ). Je to rovněž velmi blízký objekt ( $5,0 \text{ ps}$ ), zdánlivé jasnosti  $4,3$  a  $6,0$ , absolutní jasnosti  $5,8$  a  $7,5$ . Jde tedy o trpaslíky

Zajímavou dvojhvězdu, tvořenou dvěma červenými trpaslíky ( $M_4 - M_{4,5} e$ , zdánl. jasnost  $9,9^m$  až  $11,4^m$ ) je *Krüger 60* v blízkosti  $\delta \text{ Cep}$  (1950:  $22^h 26,3^m$ ,  $+57^\circ 27'$ ). Je to velmi blízký objekt, ve vzdálenosti pouze  $3,9 \text{ ps}$ ; odtud absolutní jasnosti  $11,9$  a  $13,4$ , t. j. svítivosti pouze  $0,0014 \odot$  a  $0,00034 \odot$ . Na základě fotografických měření refraktorem Yerkesovy observatoře vypočetl v r. 1952 Hall tuto dráhu:  $P = 44,46 \text{ let}$ ,  $a = 2,386''$  (což odpovídá  $9,4$  a. j., t. j. přibližně vzdálenosti Saturna od Slunce),  $e = 0,415$ ,  $i = 166^\circ$ ,  $\omega = 183^\circ$ ,  $\Omega = 127^\circ$ ,  $T = 1925,55$ . Na obr. 9 vidíme zdánlivou dráhu (v r. 1956 je  $\rho = 3,0''$ ) a také absolutní pohyb soustavy mezi okolními hvězdami.

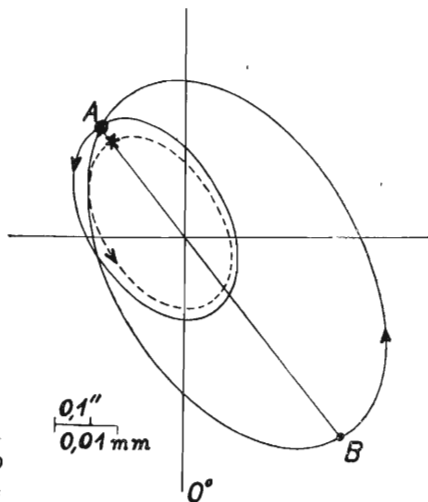


Obr. 9. Relativní a absolutní dráhy dvojhvězdy *Krüger 60*. Vyznačeny jsou polohy po 5 letech a na rel. dráze též poloha v r. 1956.



Obr. 10. Dráha 70 Oph.

Obr. 11. Absolutní dráhy dvojhvězdy Ross 614 (viz text v příštím čísle).



o svítivosti 0,15 a  $0,8\odot$ , spektra jsou K1 a K5. První dráhu pro 70 Oph vypočetl již Encke v roce 1829 a od té doby bylo již určeno více než 40 drah. Na základě velmi přesného fotografického materiálu je určena poslední dráha Strandova z r. 1952:  $P = 87,85$  let,  $T = 1895,90$ ,  $a = 4,551''$ ,  $e = 0,50$ ,  $i = 121^\circ$  (z měření radiálních rychlostí vyplývá, že při průchodu uzlem se k nám průvodce přibližuje),  $\omega = 193^\circ$ ,  $\Omega = 122^\circ$ . Zdánlivou dráhu ukazuje obr. 10. Ježto dvojhvězda je dobře pozorovatelná, uvádíme efemeridu: 1956:  $98^\circ 5,1''$ ; 1960:  $91^\circ 4,4''$ ; 1964:  $82^\circ 3,6''$ . Je zajímavé, že Enckeova dráha, ač určena z poměrně krátkého oblouku, dosti dobře souhlasí s novými hodnotami (Enckeova perioda byla 83,86 let). Velmi dobře jsou nyní určeny hmoty obou složek —  $0,90$  a  $0,65\odot$ . V r. 1932 zkoumal Berman hlavní složku spektroskopicky a dospěl k závěru, že je spektroskopickou dvojhvězdou; odvodil provisorní dráhu o periodě 18 let. Bermanovy vývoody byly podepřeny v r. 1943 prací Reuyla a Holmberga, v níž autoři na základě fotografických měření z let 1932—42 zjišťují odchylky v relativní poloze o amplitudě  $0,015''$  a periodě 17 let, které připisují působení neviditelného průvodce o hmotě asi  $0,01\odot$ . Naproti tomu v nové Strandově studii na podkladě obsáhlejšího fotografického materiálu (z let 1915—51) zmíněné perturbace nejsou potvrzeny. Z tohoto porovnání vidíme, jak choulostivým problémem je zjištění málo hmotných, nepozorovatelných průvodců.

(Pokračování)

## ZMĚNA VE VYSÍLÁNÍ ČS. ČASOVÉHO SIGNÁLU

Astronomický ústav ČSAV upozorňuje, že nepřetržitý časový signál, vysílaný dosud na nosném kmitočtu 3170 kHz se od 1. září t. r. vysílá na 3500 kHz (vlnová délka 85,7 m). Ostatní charakteristické hodnoty signálu zůstávají beze změny. P.

# FOTOHELIOGRAF KONSTRUKCE D. D. MAKSUTOVA

DR BOŘIS VALNÍČEK

Nejlepší snímky sluneční fotosféry jsou zpravidla získávány fotografováním obrazu v ohniskové rovině dlouhofokálního slunečního dalekohledu. Standardní snímky tohoto druhu pořizují denně na př. ve velkém věžovém dalekohledu v Postupimi, kde k tomu účelu slouží objektiv o průměru 60 cm s ohniskovou délkou 14,5 m. Snímky tohoto druhu jsou beze sporu nejkvalitnější a slouží k detailnímu proměřování polohy a plochy slunečních skvrn. Ovšem přístroje tohoto typu jsou příliš nákladné a není možné je vždy instalovat, zvláště pak to není vůbec možné v případě sluneční služby, organisované v širším měřítku.

Je-li účelem takové organisace získávat přehledný materiál k účelům statistiky a k povšechné evidenci o sluneční činnosti vůbec, pak je nezbytné učinit kompromis mezi kvalitou snímků, rozměry a cenou přístroje, kterým jsou stanice vybavovány. Je potom třeba se uchýlit k takovému optickému systému, který dovolí optikou malých rozměrů získávat snímky fotosféry v měřítku, ještě dostačujícím k přesnému proměření polohy a plochy skvrn. K tomuto účelu můžeme použít dva systémy:

1. Promítáme ohniskový obraz Slunce, vznikající v ohnisku objektivu s poměrně malou ohniskovou vzdáleností. Použijeme k tomu vhodnou optiku, nejčastěji některý z okulárů, jimiž je dalekohled vybaven. Tohoto způsobu užíváme běžně při zakreslování slunečních skvrn v průmětu na stínítko, můžeme však na tomto principu konstruovat sluneční komoru, která je zařízena na fotografování výsledného obrazu.

2. Užijeme systém teleobjektivu, kdy nám rozptylná čočka umožní zdánlivé prodloužení ohniska objektivu, takže dostáváme zvětšený, reálný obraz. Máme-li objektiv dalekohledu s ohniskem  $f_1$  cm, rozptylku s ohniskem  $f_2$  cm, pak je musíme umístit v takové vzájemné vzdálenosti  $v$  cm, aby jejich optický interval

$$d = v - f_1 - f_2$$

měl malou kladnou hodnotu. Ekvivalentní ohnisková délka systému je pak

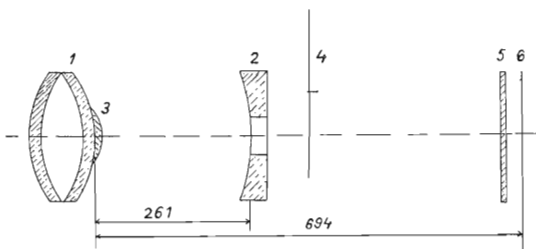
$$f = - \frac{f_1 f_2}{d}$$

a výsledná ohnisková rovina systému je ve vzdálenosti

$$b = \left( \frac{f_2^2}{d} \right) - f_2$$

od rozptylky. Tato vzdálenost je ovšem vždy menší než ekvivalentní ohnisková dálka  $f$ .

Oba popsané optické systémy mají však ještě nevýhody, z nichž nejpodstatnější je ta, že k získání většího obrazu, dostatečně přítom kvalitního, má celý



systém poměrně značné rozměry. Pro kvalitní snímky totiž nelze užít optiky s malými ohniskovými vzdálenostmi, aby nás nerušily četné vady, které u krátkých ohnisek není vždy možno dostatečně korigovat.

S těchto hledisek vycházel zřejmě D. D. Maksutov při konstrukci meniskového fotoheliografu, který byl pro účely sluneční služby zaveden pokusně na některých observatořích v SSSR. I když se při tomto pokusném provozu ukázalo, že tepelné změny příliš znesnadňují práci s tímto přístrojem, je jeho konstrukce přece natolik zajímavá, že bude vhodné se s ní seznámit.

Fotoheliograf D. D. Maksutova je v podstatě meniskový teleobjektiv Cassegrain. Světlo vstupuje do tubusu dvojicí stejných symetrických menisků o průměru 102 mm (obr. 1., 1), dopadá na sférické zrcadlo průměru 110 cm, odtud se vrací na vypuklé zrcátko, přitmlené na druhý menisk (3) a otvorem kulového zrcadla prochází svazek paprsků přes závěrku (4) a barevný filtr (5) na fotografickou desku (6). Celý systém je asi 700 mm dlouhý, při čemž jeho ekvivalentní ohnisková dálka je 8790 mm. Výsledný obrázek Slunce má tedy střední průměr 82 mm. Malé odrazné zrcátko (3) zároveň chrání desku před přímým osvětlením osovými paprsky. Závěrka je umístěna těsně za hlavním zrcadlem. Je kovová, sektorová, otáčena spirálovým perem. Má zařízení pro proměnné otevření sektoru a natažení pera, což dovolu je řídit expozici od 0,015 sec. do 0,0015 sec. Kasetová část je posuvná v optické ose pro přesné zaostření. Před deskou je natažen slabý drátek, sloužící k orientaci snímků s užitím denního pohybu. Na přístroji je jako hledáček upevněn teleobjektiv o průměru 40 mm a ekvivalentním ohniskem 4 m. Promítá obrázek Slunce na matnici.

Fotoheliograf je montován na malé paralaktické montáži bez hodinového stroje, který není pro snímky fotosféry nutný. Montáž je usazena na betonový sloupek.

Při proměňování snímků je výhodné, mají-li všechny snímky stejný průměr. Přístroj byl tedy upraven tak, že posuvem pomocného zrcátka lze měnit ohniskovou dálku a během roku tak kompenzovat změny úhlového průměru Slunce.

Jak jsem se už zmínil, neosvědčil se příliš tento přístroj při pozorování Slunce, neboť změny vyvolané zahříváním znesnadnily jeho používání.

V pozorovací síti sluneční služby SSSR je nyní zaváděn dvojitý sluneční dalekohled na paralaktické montáži s hodinovým strojem, sloužící k fotografii fotosféry a chromosféry. Jeden tubus je zařízen jako fotoheliograf na principu projekce, ve druhém tubusu je umístěn monochromatický filtr s šířkou pásma asi 1 Ångström, kterým je fotografována, případně filmována chromosféra ve světle čáry  $H_{\alpha}$ .

I přes uvedené nedostatky považují fotoheliograf D. D. Maksutova za pozoruhodný přístroj, který může sloužit dobře i k jiným účelům, než jen fotografii Slunce, která je velmi náročná co do požadavku minimální závislosti přístroje na teplotách. Popsaný meniskový heliograf by mohl zcela dobře sloužit jako dlouhofokální dalekohled ke studiu povrchu planet a pod. Pokládal jsem proto popis přístroje za vhodný námět pro práci našich konstruktérů meniskových dalekohledů.

## MEZINÁRODNÍ METEORICKÝ ROK A NÁŠ PROGRAM

ZDENĚK KVÍZ

Amatérská pozorování meteorů mohou stále ještě přinášet cenné výsledky pro výzkum meziplanetární hmoty. Přes velký pokrok, který učinila v poslední době technika sledování meteorů, přes činnost mnohých meteorických radiolokátorů, přes množství fotograficky zachycených meteorů Super-Schmidtovými komorami, přes fotoelektrickou registraci meteorů, lze pomocí amatérských pozorování dosáhnout mnoha nových vědeckých poznatků. Nejdokonalejší metoda vizuálního pozorování — během mnoha let u nás vyzkoušená a zdokonalovaná — je první zárukou dobré kvality pozorovacího materiálu. V jiných zemích, kde se také meteory pozorují, neurčují pozorovatelé vůbec meznou hvězdnou velikost, na které podstatně závisí konečná hodnota frekvence meteorů. Pozorovatelé v Sovětském svazu, v Kanadě, ve Spojených státech a v Anglii nebudou mít tak dobrý materiál, jako naši amatéři, budou-li pozorovat podle osvědčených metod.

Ani nemusíme mluvit o tom, co všechno můžeme dokázat v oblasti pozorování teleskopických meteorů. Teleskopické meteory se dnes systematicky pozorují Stalinabadskou a Ašchabadskou hvězdárnou a něco přes rok meteorickou sekci v Brně. A to je veškeré systematické pozorování teleskopických meteorů na celé zeměkouli! Nedávno uveřejnil dr. Kresák pozorování teleskopických meteorů zaznamenaných při hledání komet na Skalnatém Plese. Těchto téměř 4000 teleskopických meteorů, pozorovaných většinou nesystematicky, tvoří dnes nejbohatší materiál na světě. Ve Spojených státech shromažďuje Olivier pozorování teleskopických meteorů zasílaná pozorovateli proměnných hvězd. Až na několik jednotlivců roztroušených po světě jsou to všechna pozoro-

rování teleskopických meteorů. Vzhledem k tomu, že naši amatéři mají k dispozici dobré binokulární dalekohledy, můžeme být v pozorování teleskopických meteorů první na světě a v některých druzích pozorování, jak jsou uvedeny dále, dokonce jediní. Snad se mnohý zeptá, proč se tak málo teleskopické meteory pozorují. Důvod snad není ani tak v obtížnosti pozorování, jako v nedostatku houževnatosti a vytrvalosti pozorovatelů. Dívat se hodinu nebo i déle do dalekohledu, abychom viděli v nejlepším případě asi 6 a v nejhorším žádný teleskopický meteor, vyžaduje trochu trpělivosti a hlavně lásky k vědecké práci. Kdo již teleskopické meteory pozoroval, ten již tak snadno nepřestane. To mi dají jistě za pravdu všichni spolupracovníci v Brně.

A nyní co a jak budeme pozorovat, jak to doporučuje pro Mezinárodní meteorický rok Mezinárodní astronomická unie. Hlavní body programu komise pro meteory při Mezinárodní astronomické unii, kterých se mohou účastnit amatéři, jsou:

1. Pozorování meteorů v co největším rozsahu jasností pomocí současného pozorování visuálního a teleskopického několika různými dalekohledy.

2. Systematické pozorování meteorů ve vymezených oblastech v různých výškách nad obzorem při co nejpřesnějším stanovení mezní hvězdné velikosti v pozorované oblasti za účelem přesného určení zenitových frekvencí meteorů.

3. Pozorování metodou dvojího počítání k určení přesného počtu slabých meteorů.

4. Pozorování v oblastech s průzračnou oblohou až k obzoru k určení rozložení velkých meteorů podle jasností.

5. Systematické pozorování sporadických meteorů a slabých rojů během celého roku za účelem určení hustoty meziplanetární hmoty.

6. Provádění pokusů s umělými meteory k zpřesnění odhadování jasností.

7. Zkoumání, zda meteorické stopy trvající déle než 15 minut leží ještě v té části atmosféry, která je ozářena Sluncem.

První bod tohoto programu rozšiřujeme na „Velký program pozorování teleskopických meteorů“:

1. Určení polohy radiantu zakreslováním do mapky.

2. Určení frekvence rojových i sporadických teleskopických meteorů systematickým pozorováním v době kolem novu a maxima činnosti rojů.

3. Zaměření všech teleskopických pozorování k určení rozložení jasností teleskopických meteorů a stanovení závislosti relativních výšek na magnitudě.

4. Pozorování teleskopických meteorů ve stejné oblasti několika různými dalekohledy za současného pozorování visuálního, aby mohla být určena souvislost mezi pozorováním visuálním a dalekohledy s různým zorným polem a různým zvětšením.

5. Pozorování několika různých oblastí v různých vzdálenostech od radiantu, aby mohla být určena závislost frekvence rojových meteorů na vzdálenosti pozorovaného pole od radiantu.

6. Pozorování několika různých oblastí stejnými dalekohledy v různých směrech od radiantu k přesnější identifikaci rojových meteorů.

7. Pozorování stejného pole na obloze několika stejnými dalekohledy za účelem zjištění pravděpodobnosti viditelnosti teleskopických meteorů a vyloučení teleskopických „duchů“ fyziologického původu.

8. Pozorování stejného místa v atmosféře ze dvou různých pozorovacích stanovišť za účelem určení absolutních výšek teleskopických meteorů.

9. Konání pokusů s pozorováním teleskopických meteorů pomocí rotujícího sektoru za účelem přesnějšího určení rychlostí teleskopických meteorů.

10. Systematické pozorování teleskopických meteorů v různých výškách nad obzorem a v různých azimutech, aby mohla být určena závislost frekvence na poloze pozorované oblasti v horizontálním souřadném systému.

Pozorování teleskopických meteorů by mělo být těžištěm amatérské práce zvláště v Mezinárodním meteorickém roce, neboť tato pozorování, jak již bylo řečeno, se velmi málo provádějí. Některá pozorování uvedená pod jednotlivými body se dosud neprováděla vůbec. Tak na př. zjišťování závislosti frekvence meteorů na vzdálenosti pozorované oblasti od radiantu se dosud neprovádělo a má velký význam, jak nedávno ukázal dr. Kresák, který došel na základě pozorování na Skalnatém Plese k závěru, že rojové teleskopické meteory můžeme pozorovat na celé obloze, tedy nikoliv jen v těsné blízkosti radiantu, jak se dosud tvrdilo.

Otázka existence velmi slabých teleskopických meteorů, o nichž lze těžko říci, zda jsou to skutečné meteory nebo t. zv. „duchové“ nejspíše fyziologického původu, nebyla dosud řešena. Důležitý je také problém určení příslušnosti teleskopického meteoru k roji. Kresák navrhl metodu, kterou lze tuto otázku řešit. Spočívá v pozorování oblastí v různých směrech od radiantu. Některé z uvedených pozorování jsme začali provádět na lidové hvězdárně v Brně, avšak materiál je dosud velmi chudý, než abychom mohli činit přesnější závěry.

Cím více bude pozorovacího materiálu, tím dříve mnohé problémy vyřešíme a — což je důležité — bude to u nás v Československu. Záleží to na nás všech, jak mnoho přispěje naše pozorování k poznání nových zákonitostí ve vesmíru.

---

#### PERIODICKÁ KOMETA JOHNSON 1956 f

Kometu našel J. A. Bruwer na observatoři Hartbeespoort v Jižní Africe na dvou snímcích z 6. a 10. VIII. t. r. V době objevu byla v souhvězdí Vodnáře a jevila se jako objekt 13,5 vel.; přísluním prošla 26. VII. t. r.



# NEBOJME SE MATEMATIKY

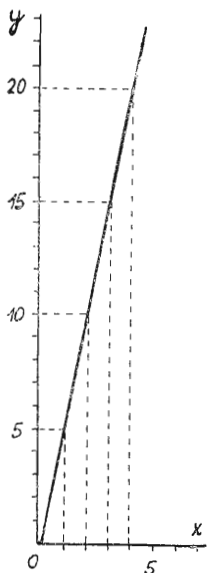
## O funkcích

Důležitým pojmem, se kterým se v matematice i jejich aplikacích často setkáváme, je pojem funkce. Objasníme si ho nejprve na několika konkrétních případech. Chodec ujde za hodinu 5 km, za 2 hodiny 10 km, za 3 hodiny 15 km ..., jde-li stále stejným tempem. Vidíme, že každé době  $t$  (z latinského slova *tempus* = čas) můžeme přiřadit určité jediné číslo  $s$  (*spatium* = dráha). Vztah mezi těmito dvěma čísly  $t, s$ , je dán vztahem

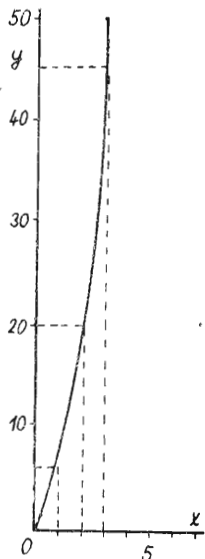
$$s = 5 \cdot t \tag{1}$$

Číslo 5 nám říká, jak velkou rychlostí se chodec pohybuje, t. zn. kolik km ujde za hodinu. Tuto hodnotu nazýváme rychlostí. Můžeme si sestavit tabulku, ve které budeme udávat čas  $t$  v hodinách či jejich dílech a podle vztahu (1) vypočteme snadno výsledné hodnoty  $s$  v km (příslušnou dráhu).

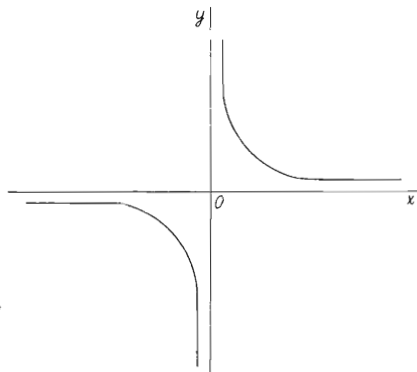
$t$ hodin	1	2	3	4	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	0
$s$ km	5	10	15	20	$2\frac{1}{2}$	1	0



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

2, 10, a tak můžeme postupovat libovolně. Nakonec spojíme body a příslušným grafem v tomto případě je přímka, která prochází počátkem. Proto k jeho sestavení stačí pouhá znalost dvou hodnot pro  $x$  ( $t$ ), neboť přímka je určena dvěma body. Příslušné hodnoty  $y$ -ové ( $s$ ) snadno vypočteme pomocí vztahu (1). Podle grafu snadno zjistíme, jak velká dráha ( $s$ ) se vykoná za určitou dobu ( $t$ ); tak za  $2\frac{1}{2}$  hodiny ujde chodec  $12\frac{1}{2}$  km (obr. 1).

V naší úvaze jsme udávali čas v hodinách a dráhu v kilometrech. Jindy se nám hodí třeba udávat čas ve vteřinách, minutách, dnech, rocích a pod.; dráhu pak v astronomických jednotkách, parsekách či světelných rocích, nebo v *cm*, či v *m* atd. Pamatujme si však, že v určité úvaze musíme zachovávat vždy stejné označení, tak jako jsme v naší původní udávali čas stále v hodinách a příslušnou dráhu v *km*.

Náš případ je speciálním případem rovnoměrného přímočarého pohybu daného vztahem

$$s = c \cdot t, \quad (2)$$

kde *c* značí konstantní rychlost (z latinského *celeritas* = rychlost). Vztah (2) pro rovnoměrný přímočarý pohyb je opět zvláštním případem obecnějšího vztahu a sice rovnice přímé úměrnosti

$$y = k \cdot x, \quad (3)$$

kde *k* je konstanta různá od nuly, pomocí níž každému reálnému číslu *x* přiřazujeme jediné reálné číslo *y*. Veličinu *x* volíme zcela libovolně (tak jako jsme volili dříve čas *t*) a tím je již dána odpovídající hodnota *y*. Proto zavádíme pro *x* název nezávisle proměnná (argument) a hodnotě *y* říkáme závisle proměnná. Také často říkáme, že *y* je funkci *x*, což značíme

$$y = f(x).$$

Pohyb rovnoměrně zrychlený je dán vztahem

$$s = \frac{1}{2}at^2, \quad (4)$$

kde *s* značí dráhu, *t* čas, *a* zrychlení. Speciálním případem takového pohybu je volný pád, jehož dráha je dána vztahem

$$s = \frac{1}{2}gt^2. \quad (5)$$

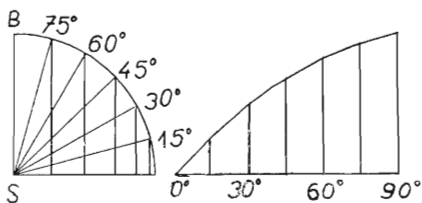
Zde, jak vidíme, značíme zrychlení písmenem *g*, a nazýváme je tíhovým (gravitačním) zrychlením. V naší zeměpisné šířce má hodnotu 981 cm/sec<sup>2</sup>, největší je na pólech 983 cm/sec<sup>2</sup>, nejmenší na rovníku 978 cm/sec<sup>2</sup>. K názornější představě si opět sestavíme graf této funkce. Nejprve si sestavíme tabulku hodnot (třeba pro naši zeměpisnou šířku). Volme čas *t* v sekundách a dráhu dostáváme v *cm*, když *g* = 981 cm/sec<sup>2</sup>.

<i>t</i>	1	2	3	4	5	0
<i>s</i>	$\frac{1}{2} 981.1$	$\frac{1}{2} 981.4$	$\frac{1}{2} 981.9$	$\frac{1}{2} 981.16$	$\frac{1}{2} 981.25$	0

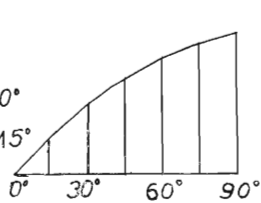
Pro zjednodušení zvolme pro gravitační zrychlení přibližnou hodnotu *g* = 10 m/sec<sup>2</sup>. Volíme-li čas v sekundách, je dána dráha v metrech. Tabulka bude mít pak tento tvar

<i>t</i>	1	2	3	4	5	$\frac{1}{5}$	0
<i>s</i>	5	20	45	80	125	$\frac{1}{5}$	0

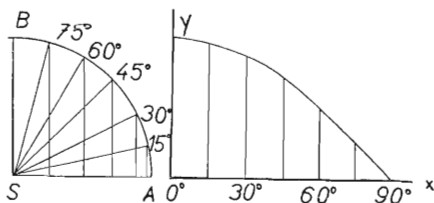
Na př. když *t* = 3, tak *t*<sup>2</sup> = 9, *s* =  $\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 9 = 45$ . Křivka na obr. 2 znázorňující uvedenou funkci, je parabolou.



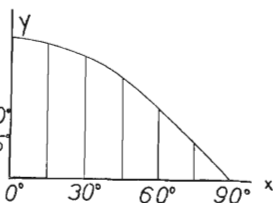
Obr. 4a.



Obr. 4b.



Obr. 5a.



Obr. 5b.

Objem ideálního plynu  $V$  a jeho tlak  $p$  jsou vázány Boyleovým zákonem

$$p \cdot V = k, \quad (6)$$

neboli

$$V = \frac{k}{p}. \quad (7)$$

Vztah (7) ukazuje, že čím jsou větší hodnoty napětí  $p$ , tím jsou menší hodnoty objemu  $V$ . Zase platí: objem  $V$  je funkcí napětí  $p$  při konstantní teplotě ( $k$  je konstanta úměrnosti). Tento příklad je speciálním případem rovnice nepřímé úměrnosti

$$y = \frac{k}{x}, \quad (8)$$

čili

$$y \cdot x = k, \quad (9)$$

kde  $k$  značí konstantu různou od nuly. Tak každé reálné hodnotě  $x$  je přiřazeno jediné  $y$  s výjimkou  $x = 0$ . Pro  $x = 0$  není totiž  $y$  určeno či definováno. Podíl  $\frac{k}{0}$  nemá žádnou číselnou hodnotu. Na př.  $\frac{10}{2}$  je číslo  $x$  (podle definice dělení), pro které platí  $2 \cdot x = 10$ . Toto číslo je jak zřejmo 5. Neexistuje však číslo takové, aby platilo  $x \cdot 0 = k$ , když  $k \neq 0$ .

Zobrazme si graficky funkci (8). Nejprve si sestavíme tabulku sobě odpovídajících hodnot  $x, y$

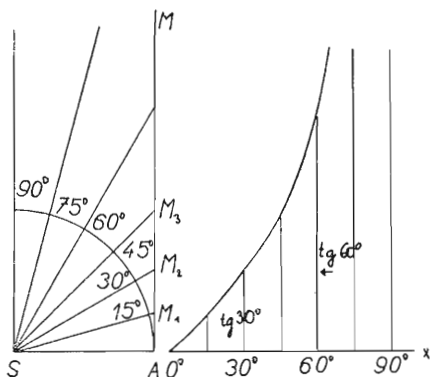
$x$	1	2	3	$\frac{1}{2}$	-1	-2	-3
$y$	$k$	$\frac{k}{2}$	$\frac{k}{3}$	$2k$	$-k$	$-\frac{k}{2}$	$-\frac{k}{3}$

Pro snadnější sestavení zvolíme  $k = 1$ . Příslušný graf je, jak vidíme hyperbola, a sice její zvláštní případ hyperbola rovnosá (obr. 3).

Teď se konečně dostaneme k tomu, abychom si přesně definovali funkci, ale nejprve si musíme objasnit pojem množiny, se kterým se v matematice setkáváme na každém kroku. Zase si ho zpřístupníme několika příklady. Tak mluvíme o množině všech planet sluneční soustavy, jinou je množina všech komet, sledovaných v tomto století. Vidíme, že bychom takových příkladů mohli uvést libovolně mnoho. Množinu bychom mohli těžko definovat pomocí prostších pojmů. Můžeme sice místo slova „množina“ použít výrazů „množství“, „souhrn“ atd., ale těmito synonymy opisujeme jen stejnou představu různými slovy a při tom pojem množiny tím není přesněji určen. Množina  $M$  je definována, můžeme-li o libovolném předmětu prohlásit, zda do ní patří či nepatří. Když předmět  $x$  patří do množiny  $M$ , nazýváme  $x$  prvkem množiny  $M$ . A teď se pokusme pomocí pojmu množiny a příkladů předem uvedených vyslovit přesnou definici funkce.

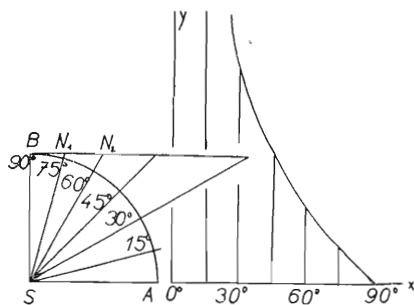
Mějme množinu reálných čísel  $M$ . Když každému prvku  $x$  z této množiny  $M$  je přiřazeno jediné reálné číslo  $y$ , pak říkáme, že  $y$  je funkcí  $x$ , což zapisujeme symbolicky

$$y = f(x).$$



Obr. 6a

Obr. 6b



Obr. 7a

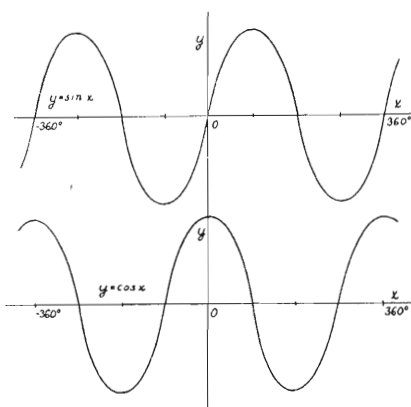
Obr. 7b

Množinu  $M$  nazýváme oborem funkce.

V příkladech jsme viděli, že argument  $x$  označujeme libovolnými písmeny  $t$ ,  $p$  a právě tak libovolnými písmeny značíme funkci  $s$ ,  $V$ .

V posledním čísle jsme si zopakovali definice goniometrických funkcí. Pro názornější představu funkce  $y = \sin x$  uvažujme úhel  $\alpha$  za středový úhel v kružnici, jejíž poloměr bude představovat přeponu pravoúhlého trojúhelníka (obr. 4a). Pravý úhel si rozdělíme na př. na šest stejných dílů ( $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $75^\circ$ ). Tím máme sestrojeno několik středových úhlů  $\alpha$ ; k nim sestrojíme příslušné pravoúhlé trojúhelníky, jejichž přeponou je poloměr kružnice. Volíme-li přeponu za jednotku délky, pak délka úsečky protilehlé odvěsny (k úhlu  $\alpha$ ) je sinem příslušného úhlu (ovšem po vynechání označení příslušných jednotek). Nejlépe si znázorníme, jak probíhá funkce  $y = \sin x$  graficky; použijeme zde opět pravoúhlých rovinných souřadnic. Na osu  $x$  nanášíme úhly  $\alpha$  (vlastně najdeme číslo, jehož velikost je arc  $\alpha$  a k němu přepíšeme  $\alpha$ ), na osu  $y$  příslušné hodnoty sinu.

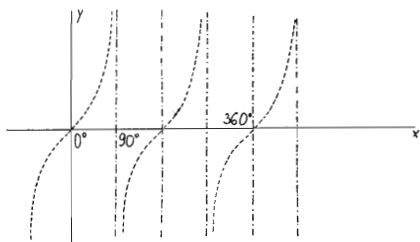
Obr. 4b nám znázorňuje graf funkce  $y = \sin x$ , když  $x$  se mění od  $0^\circ$  do  $90^\circ$ ; vidíme, že hodnota funkce stoupá. Pro úhly, které se mění od  $90^\circ$  do  $180^\circ$ , hodnota funkce  $y = \sin x$  (obr. 8) klesá, rovněž tak pro úhly od  $180^\circ$  do  $270^\circ$ ; pro úhly, které se mění od  $270^\circ$  do  $360^\circ$ , hodnota sinu zase stoupá. Z grafu je jasné, že největší možná hodnota funkce  $y = \sin x$  je  $+1$ , nejmenší  $-1$ .



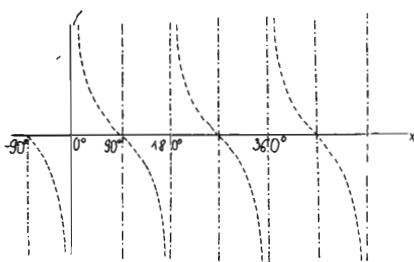
Obr. 8 (nahore), obr. 9 (dole)

Obr. 5, 9 nám zobrazuje průběh funkce  $y = \cos x$  (kosinem příslušného úhlu  $\alpha$  na obr. 5a je délka úsečky přilehlé odvěsny). Zvolíme-li odvěsnu  $SA$  v pravoúhlých trojúhelnících za jednotku délky (obr. 6a), je úsečka  $MA$  tangentou příslušného úhlu. Zvolíme-li úsečku  $SB$  za jednotku délky, pak opět úsečka  $BN$  je kotangentou příslušného úhlu (obr. 7a). O průběhu funkcí  $y = \tan x$  nás informuje dále obr. 6b, o průběhu funkce  $y = \cot x$  obr. 7b.

Víme, že změna úhlu  $\alpha$  o násobek ( $k$ )  $\cdot 360^\circ$  nemá vlivu na umístění ramen. Platí tedy



Obr. 10



Obr. 11

$$\begin{aligned}\sin(\alpha \pm k \cdot 360^\circ) &= \sin \alpha \\ \cos(\alpha \pm k \cdot 360^\circ) &= \cos \alpha\end{aligned}$$

Nazýváme proto funkce  $\sin x$ ,  $\cos x$  periodické funkce s periodou  $360^\circ$ . O funkcích  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{cotg} x$  platí

$$\begin{aligned}\operatorname{tg}(\alpha \pm k \cdot 180^\circ) &= \operatorname{tg} \alpha \\ \operatorname{cotg}(\alpha \pm k \cdot 180^\circ) &= \operatorname{cotg} \alpha.\end{aligned}$$

Na základě této úvahy můžeme lehce nakreslit graf goniometrických funkcí a to pro libovolné hodnoty úhlů. Obr. 8 znázorňuje funkci  $y = \sin x$ , které říkáme sinusoida. Křivka na obr. 9 se nazývá kosinusoida a znázorňuje nám funkci  $y = \cos x$ . Křivky na obr. 10, 11 znázorňují funkce  $y = \operatorname{tg} x$ , a  $y = \operatorname{cotg} x$ .

Čtenáře jistě napadne, že existuje mnoho druhů funkcí. Pro naše účely však nemá cenu ani jednotlivé druhy funkcí vyjmenovat a ani se jimi podrobněji zabývat. Důkladněji se seznámíme však s funkcí  $y = \log x$  v kapitole, kde se budeme také podrobněji zabývat logaritmy i jejich praktickým použitím.

(Pokračování)

*Jitka Náprstková*

---

## CO NOVÉHO V ASTRONOMII

---

### SPOLUPRÁCE RADIOTECHNIKŮ V RÁMCI MEZINÁRODNÍHO GEOFYSIKÁLNÍHO ROKU

V rámci III. Mezinárodního geofyzikálního roku (1957/8) se připravuje i rozsáhlá mezinárodní spolupráce radiotechniků. Výzkum se bude v tomto oboru týkat především otázek šíření radiových vln v troposféře, měření koeficientu refrakce a velikosti a intenzity fluktuací ve vzdušných hmotách. Připravují se rovněž pozorování polárních září na obou zemských polokoulích metodou radiových ozvěn a studium šířkového rozložení polárních září. Tyto výzkumy budou prováděny v rozsáhlém pásmu frekvencí a současně bude sledována scintilace diskretních zdrojů radiového záření. Jsou činěna opatření k sjednocení metod měření ionosférické absorpce; k těmto měřením má být používáno galaktických zdrojů radiového záření. Plánuje se systematické provádění nepřetržitého měření scintilace diskretních zdrojů v Labuti a Kasiopeji, zejména v denní době, kdy budou prováděna srovnání záření těchto zdrojů a radiového záření Slunce. Pozorování meteorů radioelektrickými metodami za účelem studia ionosférických větrů budou prováděna nejen na severní polokouli, ale i v Australii a na Novém Zélandě. Pokud jde o radioelektrická pozorování Slunce, bude věnována zvýšená pozornost studiu radiového spektra „záblesků“ a přesnému určení oblastí zvýšeného radiového záření na Slunci.

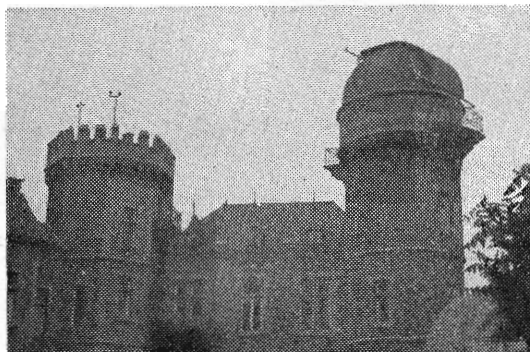
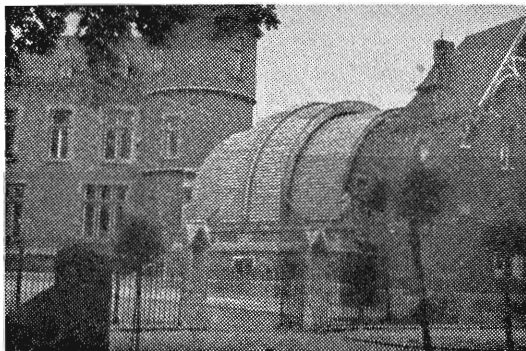
A. N.

## VII. MEZINÁRODNÍ ASTROFYSIKÁLNÍ KOLOKVIUM V LIÈGE



Ve dnech 12. až 14. července t. r. se konalo v belgickém městě Liège již sedmé mezinárodní astrofyzikální kolokvium, které bylo věnováno významu molekul v astronomii. Zúčastnilo se ho asi 120 astronomů a pracovníků z příbuzných oborů, jakož i hostů z 20 zemí. Ze států socialistického tábora bylo zastoupeno Československo (dr. Jiří Bouška, doc. dr. František Link a doc. dr. Luboš Perek), SSSR, Polsko a NDR. Celkem bylo

předneseno 40 referátů a velké množství diskusních příspěvků. Kolokvium organizoval podobně jako v dřívějších letech ředitel Astrofyzikálního ústavu v Liège prof. dr. P. Swings se spolupracovníky a jednání předsedal nositel Nobelovy ceny, americký fyzik C. Urey. První den jednání byl věnován otázkám, souvisejícím s vysokou zemskou atmosférou, s kometami a s atmosférou Venuše. Referáty druhého dne pojednávaly o možnostech života



na planetách, o Marsu, o Jupiteru a dále o Slunci a o hvězdách. Poslední den byly na pořadu teoretické problémy, související s molekulami ve hvězdách, kometách a planetách, jakož i referáty o současném stavu laboratorních výzkumů, týkajících se uvedených problémů. Kolokvium mělo podobně jako v dřívějších letech vysokou vědeckou úroveň. Účastníci měli též možnost prohlédnout si Astrofyzikální ústav university v Liège. B.

*Na horním snímku universita v Liège, kde se konalo VII. mezinárodní astrofyzikální kolokvium, na dalších obrázcích Astrofyzikální ústav university v Liège v Cointe-Sclessin*

## SOUDOBÉ PROBLÉMY VÝZKUMU MEZIHVĚZDNÉ HMOTY

V současné době je podle názoru H. C. van de Hulsta nutno obrátit pozornost především k těmto problémům, týkajícím se výzkumu mezihvězdné hmoty: (1) Rozložení mezihvězdné hmoty v Galaxii, (2) Reflexní mlhoviny a malá temná mračka, (3) Mezihvězdná extinkce a polarisace — vlastnosti pevných částic, (4) Ionisace a teplota mezihvězdného plynu — plyn mezi mračny, (5) Dynamika mezihvězdného plynu, (6) Difusní mlhoviny a oblasti záření, (7) Vztah mezi mezihvězdným plynem a hvězdami, (8) Pozorování a teorie fyzikálního stavu a dynamiky planetárních mlhovin. — V oboru výzkumu mezihvězdné hmoty v Galaxii pracuje Yerkesova hvězdárna, která studiem rozložení hvězd spektrálních tříd A a F hodlá získat podrobné znalosti struktury mezihvězdného prostředí. V otázce ionisace a teploty mezihvězdného plynu konstatovali van de Hulst a L. Spitzer, že teoreticky odvozené teploty oblastí  $H II$  a  $H I$  nesouhlasí s výsledky, získanými pozorováním. Pozorování dává pro oblasti  $H II$  teplotu  $15\ 000\ ^\circ K$  proti teoreticky získané hodnotě  $10\ 000\ ^\circ K$ . Tento rozdíl bude nutno odstranit přesnějším propracováním teorie. Závažnější rozdíl se však jeví u oblastí  $H I$ , jejichž teplota má být podle Spitzerových výpočtů asi  $50\ ^\circ K$ , kdežto z pozorování v čáře 21 cm vychází teplota  $125\text{—}150\ ^\circ K$ . Tak značný rozdíl nelze vysvětlit nepřesnostmi pozorování. Nejdůležitější vlivy, které dosud teorie neuvažovala, jsou vliv kosmického záření a značná nehomogenita teploty, způsobená rozdílnými vlastnostmi vrstev jednotlivých oblastí  $H I$ . Tyto vlivy by pak mohly způsobit podstatné zvýšení teploty oblastí  $H I$  proti dosud uvažované, teoreticky získané hodnotě. A. Novák

### Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ

#### O ČINNOSTI ASTRONOMICKÉHO KROUŽKU PŘI 11LETÉ STŘEDNÍ ŠKOLE V OSTRAVĚ

Schůzky astronomického kroužku při 11leté stř. škole v Ostravě, Matiční ul. 5, se konaly pravidelně každých 14 dní ve fyzikální posluchárně. V kroužku se půjčovaly knihy, přednášelo se, promítaly se filmy i diafilmy a za jasných večerů se pozorovalo venku s obecenstvem. Se svolením Krajského domu pionýrů v Mariánských Horách členové kroužku sestrojovali dalekohled a jiné pomůcky. Ve škole byl školní rozhlas použit ke krátkým astronomickým relacím. Na chodbě školní budovy byla zřízena stálá astronomická výstavka. Celkem uspořádal kroužek 15 schůzek za účasti 233 žáků. Kromě toho chodili do kroužku i rodiče, takže je počet návštěv ještě vyšší. Večerní obloha byla pozorována dalekohledem čtyřikrát a celkem bylo promítnuto 14 astronomických filmů a 3 diafilmy. Kroužek má k dispozici jednak Monar a čočkový dalekohled  $120\times$  zvětšující s paralaktickou montáží.

Veškeré akce kroužku se členové snažili provádět zajímavým a přístupným způsobem, docházka byla dobrovolná. Přednášky a pozorování se prováděly podle vypracovaného programu. Před pozorováním byl vždy výklad o viditelných planetách a jiných nebeských tělesech. V rámci popularisace astronomie bylo navázáno spojení s některými školami i mimo Ostravu, jako na př. s Hlučínem, kde byli získáni další zájemci o astronomii. Ing. Jaroslav Záborský

#### OBVODNÁ LUDOVÁ HVEZDÁREŇ V HUMENNOM V ROKU 1955

Obvodná ľudová hviezdáreň v Humennom vykazuje peknú popularizačnú a pozorovateľskú činnosť, ak napriek tomu, že jej terajšie provizórne umiestnenie v budove ONV je nevyhovujúce. Hviezdáreň pracuje podľa predom vyhotoveného štvrtročného plánu a okrem popularizačnej činnosti vykonáva tiež pomocné

vedecké práce pre naše vedecké ústavy. Za tým účelom boli pri hviezdárni vytvorené tri pracovné sekcie, a to slnečná, kometárna a premenných hviezd.

Popularizačná činnosť hviezdárne sa neobmedzuje len na jej sídlo, ale rozširuje sa na jednotlivé obce a susedné okresy, kde hviezdáreň založila astronomické krúžky. Tieto krúžky boli doteraz založené v Snine, Medzilaborciach, Veľkých Kapušanoch, Michalovciach, Kráľovskom Chlmci a Trebišove. Ďalšie krúžky sa zakladajú v Sobrancech, Sečovciach a Stropkove.

Abyste sme mohli dostať jasný obraz o práci ľudovej hviezdárne v Humennom, musíme si zrekapitulovať jej celkovú činnosť za rok 1955. Čo sa týka popularizačnej činnosti, hviezdáreň v minulom roku usporiadala celkom 113 astronomických prednášok na rôznych miestach, mimo hviezdárne. Z týchto prednášok 80 bolo spojených s pozorovaním oblohy hviezdárskym ďalekohľadom, dopraveným na miesto prednášky, 5 prednášok bolo spojených s premietaním astronomických filmov, 23 prednášok spojených s premietaním diafilmu a 7 prednášok bolo spojených s propagačnými obrazmi.

Celkový počet účastníkov na týchto prednáškach bol 10 891 osôb, čo je priemerne 94 osôb na jednu prednášku. Pre školskú mládež bolo usporiadaných 22 astronomických prednášok. Pre propagáciu astronomie medzi cestujúcimi boli usporiadané 4 hviezdárske prednášky, a to na železničnej stanici v Humennom. Na miesto týchto prednášok bol dopravený veľký hviezdársky ďalekohľad, ktorým posluchači pozorovali Mesiac a planéty. Týmto spôsobom sa umožnilo posluchačom na vlastné oči sa presvedčiť o tom, že vo vesmíre je viac svetov podobných našej Zemi. Z toho vyplýva, že naša Zem a život na nej nie je ojedinelým výnimočným zjavom vo vesmíre.

Čo sa týka pozorovateľskej činnosti, hviezdáreň v roku 1955 vykonala celkom 222 pozorovaní slnečnej fotosféry. Z týchto pozorovaní bolo vyhotovených 268 výkresov. Teito pozorovania boli koncom mesiaca vyhodnotené a odosielané Astronomickému ústavu v Ondřejove a Ľudovej hviezdárni Praha-Petrín.

Na celoštátnej hviezdárskej konferencii v Hradci Králové dňa 25. a 26. novembra 1955, vyhodnotené boli výsledky jednotlivých ľud. hviezdární, docielené v pozorovaní Slnka. Na prvom mieste bolo Humenné, a taktiež aj v pozorovaní komety a zákrytov hviezd Mesiacom.

Kometárna sekcia previedla 21 pozorovaní Mrkosovej komety, 20 pozorovaní Bacharevovej komety a 16 pozorovaní Hondovej komety. Z týchto pozorovaní bolo vyhotovených 105 výkresov. Zprávy o pozorovaní s výkresmi odosielané boli Astronomickému ústavu v Prahe a Ľudovej hviezdárni Praha-Petrín.

Okrem toho vo dne, za plného svitu Slnka boli pozorované planéty Venuša a Jupiter. Tým sme presvedčili posluchačov pri prednáškach o tom, že planéty a hviezdy sú na oblohe aj vo dne, iba pre veľký jas Slnka ich nemôžeme vidieť.

Hviezdáreň je za pekného počasia otvorená pre verejnosť každý pondelok, stredu a piatok vo večerných hodinách. Nedostatkom však je, že hviezdáreň má pevnú strechu, čím sa pozorovanie značne obmedzuje len na viditeľné strany. Kupolu alebo odsuvnú strechu na tomto mieste nie je možné urobiť preto, lebo nad hviezdárňou vypína sa mohutný komín ústredného kúrenia z budovy ONV, ktorý ustavične chrlí sadzu ako vulkán. Preto čakáme na jedínú spásu — na výstavbu nového kultúrneho domu v Humennom, kde nám sľubujú našu hviezdáreň. Ale kedy sa toto uskutoční, doteraz presne nevieme.

Ján Očenáš

## NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

F. Link: *Změny klimatu a sluneční činnosti v posledních čtyřech tisíciletích*. NČSAV, Praha 1956, Rozpravy ČSAV, 66/2. Stran 52, cena brož. Kčs 5,40. — Autor se zabývá kometární statistikou a statistikou polárních září ve srovnání s výsledky klimatickými, magnetickými a jinými, které byly k dispozici v období čtyř posledních tisíciletí. Interpretuje výsledky a sleduje jejich vzájemné vztahy. Publikace je psána česky a je k ní připojen ruský a francouzský výtah. J. N.



M. P. Doluchanov: *Šíření radiových vln*. SNTL, Praha 1955. 371 str., 250 obr., 39 tab. v textu, váz. Kčs 36,60. — Doluchanovova kniha, kterou dobře přeložil P. Beckmann, je základním dílem, zabývajícím se problematikou šíření radiových vln. Velmi obsáhlá látka je rozdělena do osmi kapitol, z nichž úvodní se zabývá obecnými problémy šíření radiových vln a slouží jako teoretická průprava ke studiu dalších částí knihy, které pojednávají o šíření povrchových radiových vln, o ionosféře, o šíření dlouhých, středních, krátkých a velmi krátkých vln a o atmosférických a kosmických poruchách radiového příjmu. Kapitola o šíření krátkých radiových vln obsahuje stať, ve které se čtenář seznámí se základními metodami výpočtu krátkovlnných radiových spojů; tato stať, podobně jako i ostatní části knihy jsou doplněny příklady. Autor sjednotil v této knize velmi obsáhlou a různorodou látku, kterou zájemci musili dříve hledat v časopisech nejrůznějších vědních oborů. Kniha je určena především pro odborné pracovníky ve sdělovací technice a jako učebnice pro vysoké školy, přesto však ji vřele doporučujeme pokročilejším astronomům-amatérům, zejména těm, kteří se zajímají o problémy vysoké atmosféry a radiové astronomie, neboť v ní najdou odpovědi na řadu otázek, které souvisí s ionosférou a jejím významem pro šíření radiových vln různých délek. Kniha je psána srozumitelně, ale autor používá rozsáhlého matematického aparátu, který vyžaduje alespoň základních znalostí vyšší matematiky. A. N.

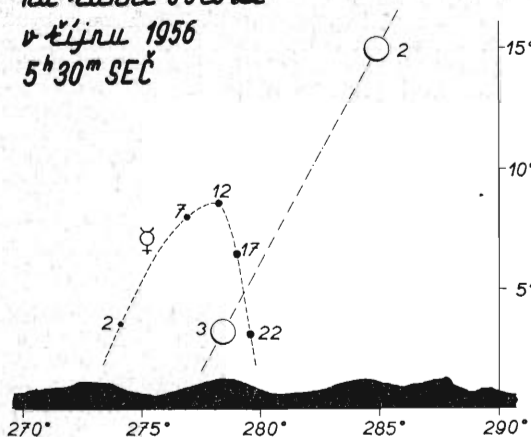
B. Dzikiewicz: *Zarys astronomii sferycznej i praktycznej dla topografów i geodetów*. Wydaw. minist. obrony narodowej, Warszawa 1955; 199 str., 67 obr., tabulky + příloha; Kčs 12,40. — Zdařilá polská knížka nás uvádí do oboru t. zv. topografické nebo inženýrské astronomie, jak nazýváme geodeticko-astronomické práce prováděné s menší přesností, dostačující pro mapování, polygonisaci a jiné praktické úlohy. Použití rychlých astronomických metod podstatně z hospodárňuje tyto práce. Knížka začíná úvodem, podávajícím přehled historie astronomie a dnešního jejího stavu a dále vzorce sférické trigonometrie. První část knihy se pak zabývá astronomickými souřadnými soustavami, sférickou astronomií, zákryty a zatměními, naukou o čase, statěmi o refrakci, paralaxe, aberaci, precesi a nutaci, vlastním pohybu hvězd a o astronomických ročenkách. Druhá, nejdůležitější část příručky, se zabývá astronomií praktickou. Začíná přehledem přístrojů praktické astronomie a základními instrukcemi o práci s nimi. Pak již autor přistupuje k praxi měření v poli. Začíná podrobným a instruktivním popisem určení astronomického azimutu zemského předmětu ze zenitových vzdáleností nebo hodinových úhlů Slunce a hvězd, hodinového úhlu Polárky, metodou stejných výšek Slunce a hvězd, metodou Radeckého a Czarského. Přibližné metody určení azimutu jsou zastoupeny výkladem použití tabulek A. M. Pietrowa, W. Achmatova a Graura, dále je popsána metoda Hosmer-Krasovského, použití Wildova poledníkového hledače a Hausbrandtova zařízení.

Další kapitola se týká určení zeměpisných souřadnic, a to zeměpisné šířky ze zenitových vzdáleností Slunce, hvězd a Polárky, zeměpisné délky z observace hvězd v meridiánu a ze zenitových vzdáleností Slunce a hvězd v blízkosti I. vertikálu. Závěrem jsou stručně uvedeny základy metody Cingerovy a Pěvcovy. Ke všem podrobně uvedeným metodám připojuje autor vypočtené příklady a praktické pokyny. Přehledným výkladem navigační astronomie, z níž se podává jen metoda polohových čar, kniha končí. Připojeno je pak několik obvyklých tabulek, z nichž dobře upravena je zejména tabulka astronomické refrakce. V příloze je nepřilíh zdařilá mapka souhvězdí. Kniha je zejména ve své praktické části cenná a zasluhuje pozornost tím spíše, že v naší literatuře bohužel podobné dílo dosud chybí. Knihu lze doporučit lidovým hvězdárnám a amatérům jako pomůcku pro určení astronomických souřadnic a orientace hvězdárny. OEK

J. Buchniček: *Přírodní vědy proti náboženskému tmářství*. Orbis, Praha 1956; str. 46, brož. Kčs 1,60.

J. Cvekl: *O protikladu vědeckého a náboženského světového názoru*. Orbis, Praha 1956; str. 62, brož. Kčs 2,28.

*Merkur a Měsíc  
na ranní obloze  
v říjnu 1956  
5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> SEČ*



**ÚKAZY NA OBLOZE  
V ŘÍJNU**

PLANETY. *Merkur* je již třenkou; v největší západní elongaci bude 12. října. *Venuše* je na ranní obloze a je nejjasnějším objektem. *Mars* je viditelný téměř po celou noc. *Jupiter* vychází k ránu. *Saturn* zapadá brzy po Slunci a není pozorovatelný. *Uran* vychází kolem půlnoci. *Neptun* není pozorovatelný.

Obzorová mapka znázorňuje polohy planety Merkura a Měsíce v říjnu nad východním obzorem. Na spodním okraji obzorové mapky je vyznačen azimut, po levé straně výška nad obzorem. Jasnost Merkura je 12. října —0,3m.

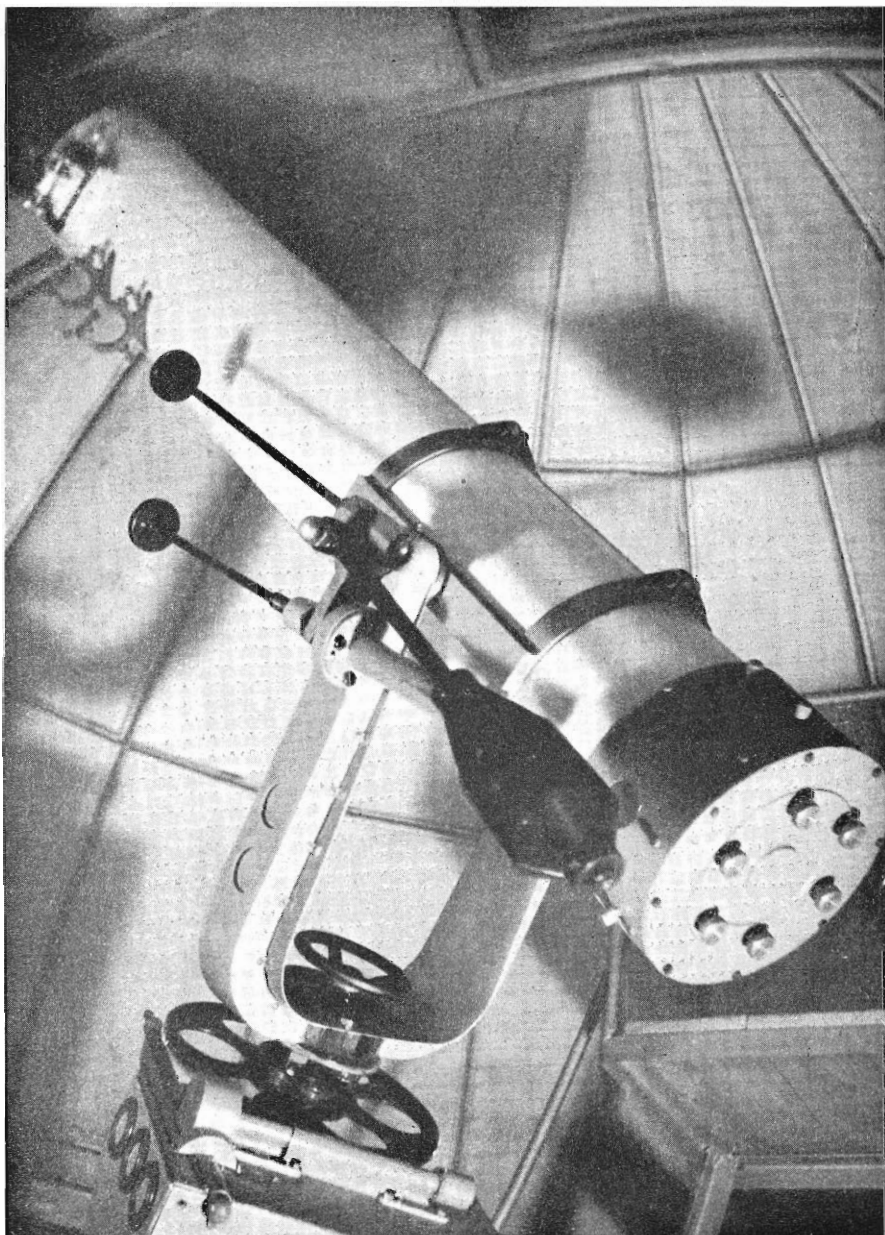
*Kalendář významných úkazů na obloze*

1. 3h Měsíc v přizemí
- 3h Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5,1° severně)
2. 19h Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,3° severně)
3. 10h Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 4,4° severně)
4. 5h Měsíc v novu
5. 16h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,5° severně)
7. 21h Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1,8° severně)
9. maximum meteorického roje γ Drakonid (nepravidelné)
11. 18h zákryt hvězdy δ Sgr (5,0) Měsícem vstup (18h37m)
- 20h Měsíc v první čtvrti
12. 3h Merkur v největší západní elongaci (18,1°)
- 24h Měsíc v odzemi
16. 16h Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 9,0° jižně)
19. 18h Měsíc v úplňku
- maximum meteorického roje Cetid (nepravidelné)
21. maximum meteorického roje Orionid
25. 15h Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0,2° severně)
26. 19h Měsíc v poslední čtvrti
27. 4h Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,7° severně)
- 7h Měsíc v přizemí
30. 12h Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,2° severně)
- 22h Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6,4° severně)
31. 18h Merkur v konjunkci s Neptunem (Merkur 0,5° jižně)
- maximum meteorického roje Taurid
- maximum meteorického roje Arietid

*B. M.*

Prodám dalekohled Monar 25×100. Cena Kčs 800,—. Tibor Štefkovič, Šoty mlyn, Levice.

Vydává nakladatelství Orbis, národní podnik, Praha 12, Stalinova 46. — Tiskne Orbis, tiskárské závody, národní podnik, závod č. 1, Praha 12, Stalinova 46. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. A-02749



*Dalekohled lidové hvězdárny v Příboře*

