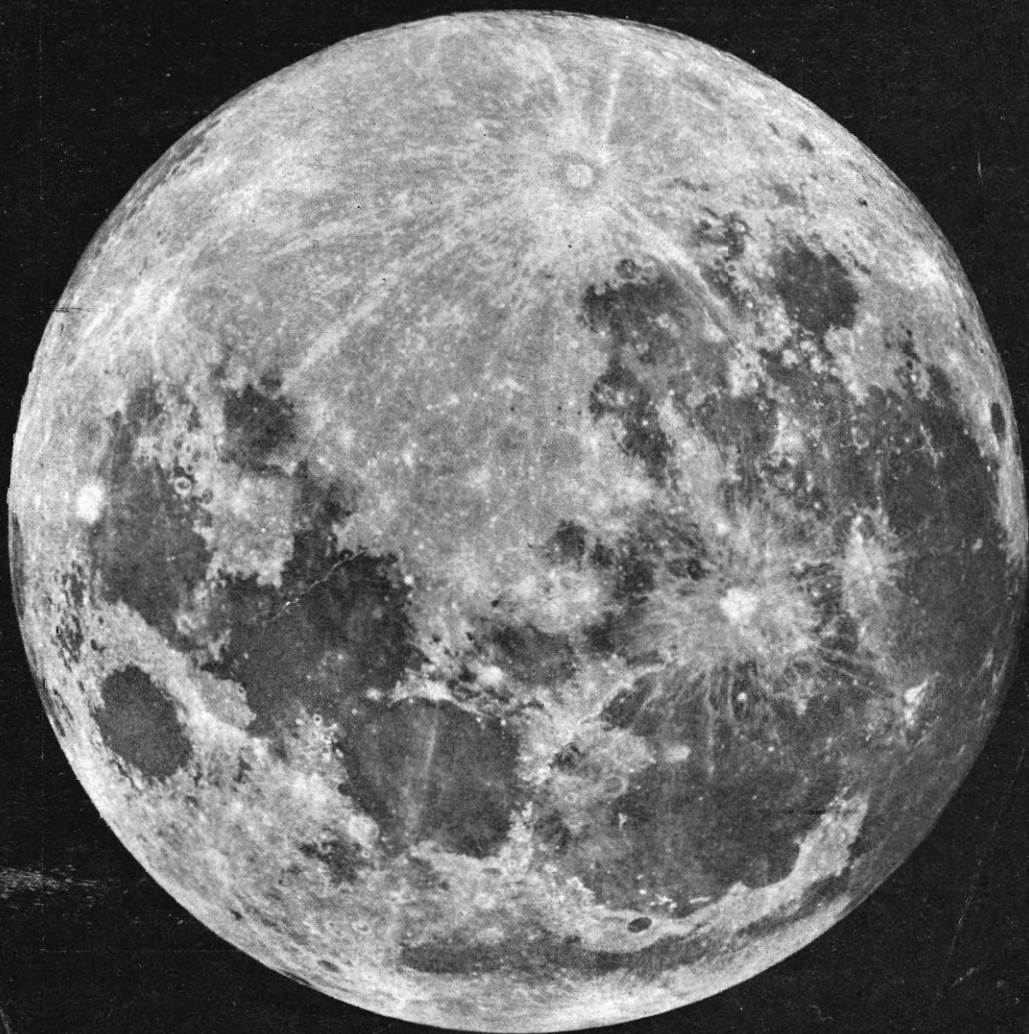


Říše hvězd

10/1956

Kupka



Říše hvězd

ROČNÍK 37 — ČÍSLO 10

VYŠLO V ŘÍJNU 1956

Rídí redakční rada:

Prof. Dr. JOSEF M. MOHR (vedoucí redaktor), Dr. JIŘÍ BOUŠKA (výkonný redaktor), VĚRA HULÍNSKÁ, FRANTIŠEK KADAVÝ, LUISA LANDOVÁ-ŠTYCHOVÁ.

Ing. BOHUMIL MALEČEK, Dr. OTO

OBŮRKA, KAREL STRNAD

Technická redaktorka

DRAHOMÍRA HROCHOVÁ

Na první straně obálky:

*Měsíc v úplňku (stáří 13,83 dne),
fotografovaný 16. ledna 1946 J. F.
Chappellem 36palcovým refraktorem
Lickovy hvězdárny (zmenšeno na $\frac{8}{10}$
původní velikosti)*

Na čtvrté straně obálky:

*Varšavská hvězdárna má hezkou
polohu v botanické zahradě*

■ Příspěvky 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

V. Nechvíle: Edmund Halley —
J. Bouška: Měsíční zatmění —
B. Onderlička: Dvojhvězdy —
Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v listopadu

СОДЕРЖАНИЕ

В Нехвиле: Эдмунд Галлей —
И. Боушка: Лунные затмения —
Б. Onderличка: Двойные звезды —
Что нового в астрономии —
Из народных обсерваторий и астрономических кружков —
Новые книги и публикации —
Явления на небе в ноябре

CONTENTS

V. Nechvíle: Edmund Halley —
J. Bouška: Lunar Eclipses —
B. Onderlička: Double Stars —
News in Astronomy — From Popular Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in November

EDMUND HALLEY

(300 let od jeho narození)

DOC. DR. VINCENC NECHVÍLE

Kdo z astronomů by neznal Halleyovu kometu? A kdo ze starší generace by se nepamatoval na obrovský zájem všeho civilisovaného světa při jejím návratu v roce 1910, kdy dne 19. května, podle přesných zákonů mechaniky nebes a současně přesnou matematickou náhodou, vzdalujíc se od Slunce, přecházela před slunečním kotoučem a Země prošla jejím chvostem?

Je tomu 300 let, co dne 29. října 1656 spatřil světlo světa Edmund Halley, slavný anglický hvězdář, jako syn zámožného mydláře v Haggerstonu u Londýna. Vychován byl v primární škole sv. Pavla v Londýně a v 17 letech byl přijat do Queen's College (Královniny koleje) v Oxfordu, kde se teoreticky velmi rychle vyvíjel. Talent nečeká na léta. Prospíval zejména v matematice, fyzice a astronomii, takže již ve svých 20. letech uveřejnil vedoucí vědecký časopis „Philosophical Transactions“ jeho práci z teorie planetárních pohybů.

Vzbudiv pozornost svým nadáním, nalodil se v listopadu roku 1676 na náklad vlády na loď, plující k ostrovu sv. Heleny, aby pozoroval a měřil polohy hvězd jižní oblohy. Tyto hvězdy, na př. Jižní Kříž, mají pro plavbu v jižních mořích týž význam jako hvězdy severní pro naši polokouli.

Shodou okolností podařilo se Halleyovi pozorovat též přechod planety Merkura před diskem slunečním. Hlavní výsledek této vědecké cesty byl „Catalogus Stellarum Australium“ (Katalog jižních hvězd), jenž byl vydán v Londýně r. 1678 a byl později celý převzat do třetího dílu Flamsteedovy knihy „Historia Coelestis“ (Historie nebes).

Tato důležitá práce a její výtečné provedení přinesly Halleyovi členství v „Královské společnosti věd“ (Royal Society of Sciences) a v následujícím roce opět cestu do ciziny, posláni do Gdanska za účelem urovnání sporu vzniklého mezi anglickým pozorovatelem a vynálezcem (a též sokem Newtonovým) Robertem Hookem a gdanským hvězdářem Heveliem, sporu týkajícího se přesnosti pozorování hvězd dalekohledem anebo bez dalekohledu, pouhým okem.

Hevelius dokázal skutečně Halleyovi, že svými dioptry a pouhým okem pozoroval právě tak přesně jako Hooke dalekohledem. Nebyl totiž ještě znám ani pasážník, ani meridiánový kruh, ani v poli dalekohledu nebyl užíván mikrometr.

Po návratu do Anglie sprátelil se Halley s Izákem Newtonem, kterého přátelství mělo neobyčejný účinek: Halley přiměl Newtona k napsání jeho „Principií“ a jejich vydání, jež se dalo na náklad Halleyův. Spatřil světlo světa gravitační zákon, vznikla mechanika nebes a dokonce Keplerovy zákony staly se, až na zcela malou změnu, ještě zářivějším pomníkem celoživotního Keplerova počtářského úsilí.

A naopak Halley mohl použít pokladu vědomostí, jež Principia obsahovala, k vlastním skvělým pracím.

Do doby Newtonovy a Halleyovy bylo nemožno zjistit pravé dráhy komet,¹ jež se zjevovaly a pohybovaly po obloze ve všech směrech, i kolmo k ekliptice, i retrogradně. Po objevení gravitačního zákona bylo ihned jasno, že pohyby komet mohou být vysvětleny, obíhají-li ve velmi protáhlých elipsách nebo parabolách, z nichž jen malý oblouk blízko Slunce může být pozorován.

Newton užil sám nový zákon na nádhernou kometu z r. 1680 a dostal k tomu pomoc nadšeného Halleye, který pak do roku 1704 propočítal Newtonovou metodou dráhy 24 komet, mezi nimi též dráhu komety, jež nese jeho jméno.

Halleyova kometa se objevila v srpnu r. 1682 na severním nebi a podle Halleyova výpočtu podobala se dráhou kometě z r. 1607, kterou pozoroval a přesně proměřil Kepler. Dráhy obou komet byly téměř totožné a Halley usoudil, že se jedná o jedinou kometu, obíhající ve velmi protáhlé elipse za dobu asi 76 let.

Této oběžné době vyhovovaly ještě i jiné komety, jež byly dříve pozorovány, tak kometa z roku 1531 a kometa z r. 1456, jež tehdy způsobila takový poplach v křesťanském světě, že papež Kalixt nařídil modlitby k ochraně před Turky a kometou.² Intervaly mezi jejich objevením nebyly zcela stejné, první interval (1607—1531) byl delší o 15 měsíců, ale Halley věděl již, že to může a musí být způsobeno rušivými vlivy velkých planet Jupitera a Saturna, v jejichž blízkosti kometa může dlouho procházet.

Halley předpověděl na základě shody všech čtyř úkazů opětne objevení komety v r. 1758. Věda, že se tohoto návratu nedočká, prohlásil, že doufá, že účastníci návratu komety „uznají, že první kdo předpověděl návrat komety, byl Angličan“.

Halley nazval svoji kometu „Mercury among comets“ (Merkur mezi kometami), chtěje vyjádřit svůj náhled, že je to jistě kometa s nejkratší dobou oběžnou . . . To se zjistilo jako nesprávné až na počátku 19. století objevením komety Enckeovy s periodou kolem $3\frac{1}{3}$ roku.

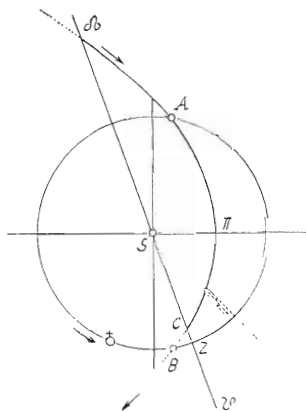
Dříve než se kometa navrátila podrobil matematik Clairaut její pohyb přesnějšímu propočtu s ohledem na působení Jupitera a Saturna a shledal, že příští návrat komety se opozdí asi o 618 dní, takže kometa projde přísluním před polovicí dubna r. 1759. Kometa se skutečně objevila koncem roku 1758, podle Halleyovy předpovědi, ale prošla přísluním dne 12. března 1759. Od té doby nese svoje jméno.³

¹ Ačkoliv Hevelius již r. 1660 tvrdil, že dráhy komet jsou paraboly a Dörfel to dokázal o kometě z r. 1680.

² Tomu se nelze divit: vědy v té době nebyly ani v počátcích a církev byla vládnoucí institucí i nad panovníky.

³ Blíže nalezne čtenář v pojednání doc. dr. Vl. Gutha o kometách v „Astronomii“.

Dráha Halleyovy komety v okolí dráhy Země. Úsek eliptické dráhy $\Omega A \Pi C$, silně vytažený, jest nad dráhou Země, znázorněně kruhem. Tečkovaná část jest pod rovinou dráhy Země, obě dráhy svírají úhel $i = 17^\circ,8$. Kometa se pohybuje retrogradně, jak ukazují šipky. V bodech A a B se setkává Země s rojem Orionid a květnových Aquarid. Dne 19. května 1910 procházela kometa sestupným uzlem své dráhy v bodě C, Země byla v téže linii v bodě Z. Perihel dráhy komety Π , vzdálen o 0,58 a. j. od Slunce, jest nad dráhou Země. $S \Pi$ jest průmět velké poloosy elipsy a kolmo k ní její parametr. (Podle prof. C. Hoffmeistera, Die Meteorströme, 1948.)



Následující návrat Halleyovy komety r. 1835 byl již výpočten na základě zdokonalených metod početních, zejména francouzskými teoretiky Damoiseauem a Pontécoulantem. Kometa byla po prvé spatřena v Paříži Dumouchelem a prošla přísluním dne 16. listopadu, jen o 3 dny později než udal Pontécoulant.

Podle teorie prošla kometa r. 1773 nejvzdálenějším bodem své dráhy (viz obr.), jenž leží ještě za dráhou Neptunovou a od té doby se opět vracela ke Slunci, aby prošla za pozornosti celého světa přísluním v polovici května 1910. Dne 19. května přecházela před diskem slunečním, aniž byla spatřena nejmenší stopa tmavého tělesa.⁴

Jak známo, je zjištěno 30 návratů Halleyovy komety nazpět do minulosti, do r. 240 před naším letopočtem. Další návrat připadá na únor 1986.⁵

Jako většina vědců renesanční doby neomezil se Halley jen na astronomii. V letech 1698 a 1699 podnikl dvě výzkumné cesty ke břehům jižní Afriky a jižní Ameriky, aby měřil zemský magnetismus. Výsledkem těchto výprav byla první mapa magnetických deklinací, s isogonami, jež udávaly deklinaci až na $\frac{1}{2}^\circ$ přesně a ukázaly, že planeta Země je magnetem jako celek a variace deklinací nejsou snad působeny ložisky magnetických rud.

V roce 1703 byl Halley ustanoven profesorem matematiky v Oxfordské koleji a r. 1720 následoval, po smrti Flamsteedově, v ředitelství

⁴ Snadný výpočet ukazuje, že ani neprůhledné těleso o průměru 500 metrů by nebylo viditelné ve vzdálenosti, v níž kometa přecházela. Nehledě k rozptylu světla a neklidu atmosféry — jako při přechodech Venuše a Merkura — takové těleso by mělo úhlový rozměr menší nežli $0,01''$ a zmizelo by ve všech tehdy již existujících dalekohledech následkem difrakce. Za obrovského přezáření Sluncem jsou zde poměry zcela jiné než při pozorování na temném nebi v noci.

⁵ Prof. M. Kamienski uveřejnil letos práci (Acta Astronomica, Ser. C, Vol. 6, No. 1), v níž na základě rozsáhlých vyšetřování a starých pramenů došel k výsledku, že je pravděpodobno, že Halleyova kometa prošla kol Slunce též v roce 2320 př. n. l.

Greenwichské hvězdárny jako „Astronomer Royal“. Ačkoliv byl již stár 64 let, předsevzal si za úkol pozorovat přesné polohy Měsíce po dobu celé revoluce (retrogradní) jeho uzlu dráhy — jak známo trvá tento tak zvaný „dračí oběh“ přes $18\frac{1}{2}$ let (přesně 18,5997 let) — a úlohu tu skutečně vykonal, objeviv při tom sekulární urychlení středního denního pohybu Měsíce. Příčinu tohoto (velmi nepatrného) urychlení našel ovšem až Laplace ve zmenšování excentricity dráhy Země, jež potrvá, podle teorie, ještě asi 25 000 let. Jako ředitel Greenwichské observatoře zemřel Halley, všeobecně ctěn a vážen, ve vysokém věku 86 let.

Halley byl jedním z nejpilnějších a nejzasloužilejších astronomů novější doby, jenž byl velmi činným i na matematickém a fyzikálním poli.

Jeho metoda určení vzdálenosti (nebo parallaxy) Slunce z přechodů Venuše před Sluncem jest jednou z nejslavnějších metod v astronomii: pozorovatelé na dvou nebo více vzdálených místech na zemské kouli určí toliko dobu trvání přechodu planety Venuše přes sluneční kotouč; z toho může být vypočtena vzdálenost Slunce od Země.

Tuto metodu, jejíž princip našel již r. 1677 na ostrově sv. Heleny, uveřejnil Halley po prvé r. 1693 v Philosophical Transactions a ještě jednou r. 1716.

Metoda způsobila v 18. a 19. století přímé závodění v pořádání výprav na nejvzdálenější místa zemské koule — jež jsou v moderní době nahrazena výpravami za slunečními zatměními — ale nedala výsledku, jenž byl očekáván: difrakční zjevy a neklid atmosféry přímo ozářené slunečními paprsky způsobují, že doby doteků kotoučů Slunce a Venuše nemohou být přesně zjištěny. Přesto není pochyb, že při příštích přechodech v letech 2004 a 2012 některé vysoko položené hvězdárny budou konat pozorování moderními prostředky značně zdokonalenými.

Jako žák Newtonův našel Halley pozorováním i výpočtem velkou nerovnost v pohybech Jupitera a Saturna (následek velmi blízké komensurability) a jako výtečný pozorovatel již r. 1718 upozornil na vlastní pohyby některých jasných hvězd.

Halley přispěl i meteorologii, jež v jeho době, po vynalezení teploměru a tlakoměru začala vstupovat mezi vědy exaktní. Vytvořil první meteorologickou teorii tím, že se pokusil vysvětlit pasátní větry jako výsledek toku polárního vzduchu do krajín rovníkových, kde nahrazuje na rovníku ohřátý vzduch, který stoupá a odtéká k pólům, nesa ohromné množství vodních par, jež přinášejí život kontinentům. Ačkoliv přesný výklad směrů větrů pochází až od G. Hadleye z roku 1735, myšlenka Hallevova je tím jen doplněna o efekt zemské rotace.

Hlavní díla jež Halley zanechal — vedle 81 menších pojednání uveřejňovaných v Transactions — jsou v chronologickém pořadu: Catalogus Stellarum Australium, London 1679; Synopsis Astronomiae Cometicæ, Oxford 1705; Astronomical Tables, London 1752. Čtenář bude překvapen, že Halley přeložil z arabštiny (jíž se pro tento účel naučil)

díla Apolloniova De sectione rationis, De sectione spatii; obě vyšla v Oxfordu r. 1710. Též nutno připojit krásné vydání Conics od Apollonia a De sectione cylindri et conii od Serena, oboje též vyšlé v Oxfordu r. 1710. Jeho vydání Spherics od Menelaa bylo vytištěno přítelem Halleyovým Costardem r. 1758.

Přehlížejíce plodný a činný život Halleyův, neubráníme se myšlence, jak šťastný vliv na vědu mělo jeho přátelství s Newtonem. A jaký pokrok by nastal i dnes, v době atomové, kdyby z myslí obyvatel této nádherné planety vymizela nenávisť a nepřátelství.

MĚSÍČNÍ ZATMĚNÍ

DR JIŘÍ BOUŠKA

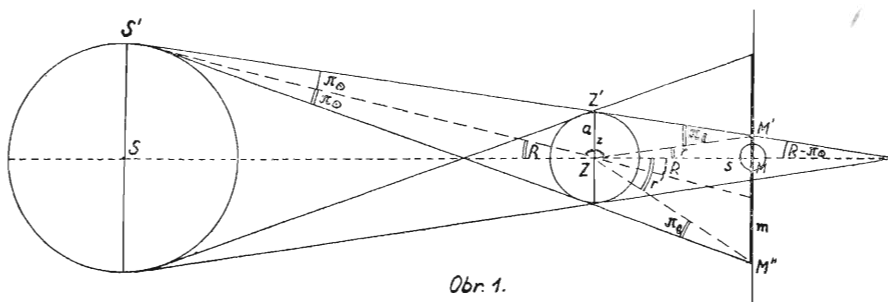
Měsíční zatmění vznikají tím způsobem, že Měsíc vstoupí do stínu, který vrhá do prostoru Země, osvětlená Sluncem. Podle okolností může nastat úplné zatmění, vstoupí-li Měsíc celým svým kotoučem do stínu, nebo zatmění částečné, prochází-li Měsíc částí úplného stínu. Vstupuje-li Měsíc pouze do polostínu, pak nastávají zatmění polostínová.

Měsíční zatmění může nastat pouze za úplňku, t. j. je-li Měsíc v opozici se Sluncem. Zatmění probíhá na rozdíl od zatmění Slunce pro všechna pozorovací místa na povrchu zemském současně, ovšem v případě, že je Měsíc nad obzorem. Zatmění měsíční se stejně jako zatmění Slunce opakují v periodě 18 roků 10 dní. Při každém zatmění postupuje vždy Měsíc poněkud severněji zemským stínem, takže při začátku cyklu nastává řada zatmění částečných v jižní části stínu, pak následuje řada zatmění úplných, kdy Měsíc probíhá zhruba středem zemského stínu a na konci cyklu nastávají opět částečná zatmění, tentokrát však v severní části stínu. Celý cyklus trvá přibližně 900 roků. Za období 18 roků 10 dní nastane 28 zatmění, z nichž je zhruba polovina částečných. V jednom roce můžeme spatřit nejvýš 3 měsíční zatmění, v některých letech nenastává žádné.

Protože dráha Měsíce v prostoru je skloněna vzhledem ke dráze Země kolem Slunce o úhel asi 5° , nenastává měsíční zatmění při každém úplňku, ale pouze v době, kdy Měsíc je v blízkosti vzestupného nebo sestupného uzlu. Proto se měsíční zatmění opakují v intervalu přibližně půl roku. Uzlová přímka měsíční dráhy neleží v prostoru nehybně, nýbrž se dosti rychle stáčí, a to o hodnotu asi 19° ročně. Směr otáčení uzlové přímky je opačný než pohyb Slunce v ekliptice. Tím je způsobeno, že měsíční zatmění nenastávají jen v určitých ročních obdobích.

Geometricky je úplný stín tvořen vnějšími tečnami Země a Slunce a vytváří tak sbíhavý kužel, jehož vrchol je průměrně vzdálen od středu Země 217 poloměrů zemských. Ve vzdálenosti 60 poloměrů zemských, t. j. ve střední vzdálenosti Měsíce od Země, je jeho průměr asi 9200 km. Průměr stínu je tedy ve vzdálenosti Měsíce roven přibližně trojnásobku

průměru Měsíce, který měří 3470 km. Zemský polostín je rozbíhavý a je tvořen vnitřními tečnami. Vlivem zemské atmosféry jsou však tyto ideální geometrické poměry poněkud pozměněny. Světelný paprsek, probíhající zemskou atmosférou, se vlivem refrakce ohýbá a vniká tak do geometrického stínu. Působením tohoto vlivu byl by vrchol úplného stínu vzdálen pouze asi 40 poloměrů zemských od středu Země, takže ve vzdálenosti Měsíce by vůbec zatmění nemohlo nastat. Protože však světelné paprsky, procházející zemským ovzduším, jsou značně zeslabeny, a to jak vlivem divergence paprsků, zaviněné refrakcí, tak vlivem molekulární difuze, nastává značné ztlumení osvětlení měsíčního kotouče a tak je možno pozorovat i úplná zatmění Měsíce. Kombinace obou těchto vlivů způsobuje, že můžeme s dostatečnou přesností brát za základ výpočtů geometrické hranice stínu.



Obr. 1.

Označíme-li si střed Slunce S , střed Země Z a střed Měsíce M , potom z obr. 1 vidíme, jakým způsobem lze vypočísti rozměry stínu a polostínu, v oběžné rovině Měsíce m . Na obrázku značí π_{\odot} paralaxu Slunce, π_{\ominus} paralaxu Měsíce a R poloměr Slunce. Vidíme, že v trojúhelníku $S'ZM'$ je

$$z + \pi_{\ominus} + \pi_{\odot} = 180^{\circ}$$

a dále

$$z + R + r = 180^{\circ}.$$

Z obou rovnic dostáváme, že poloměr stínu je roven

$$r = \pi_{\odot} + \pi_{\ominus} - R.$$

Z obrázku dále vidíme, že v trojúhelníku $S'ZM''$ platí

$$r' - R = \pi_{\odot} + \pi_{\ominus},$$

takže poloměr polostínu r' je roven

$$r' = \pi_{\odot} + \pi_{\ominus} + R.$$

Z téhož obrázku můžeme i vypočítat délku stínu t. j. vzdálenost vrcholu stínového kužele od středu zemského. Označíme-li si délku stínu s a zemský poloměr a , potom platí

$$s = a : \sin (R - \pi_{\odot}) .$$

Střední hodnoty paralaxy Měsíce a Slunce a slunečního poloměru jsou $\pi_{\oplus} = 57'3''$, $\pi_{\odot} = 9''$, $R = 16'0''$, takže dosazením do horních rovnic dostáváme pro střední poloměr stínu a polostínu a pro délku stínu tyto hodnoty:

$$\begin{aligned} \bar{r} &= 41'12'', \\ \bar{r}' &= 73'12'', \\ \bar{s} &= 217 a. \end{aligned}$$

Paralaxa Měsíce kolísá v mezích $61'32''$ (perigeum) a $53'55''$ (apo-geum), poloměr sluneční kolísá od $16'16''$ (perihelium) do $15'44''$ (aphelium), paralaxa Slunce se mění jen velmi nepatrně, takže ji můžeme považovat za konstantní.

Změna vzdálenosti Měsíce od Země a Země od Slunce způsobuje, že se mění poloměr stínu a polostínu, jakož i vzdálenost vrcholu stínového kužele od středu Země. Dosazením extrémních hodnot paralax a poloměru Slunce do horních rovnic můžeme vypočísti, v jakých mezích kolísá poloměr stínu, poloměr polostínu a délka stínu. Dostáváme tak, že největší poloměr stínu může být $45'57''$, nejmenší $37'48''$, největší poloměr polostínu může být $77'57''$, nejmenší $69'48''$ a délka stínu kolísá v mezích od 213 do 220 poloměrů zemských.

Známe-li zdánlivé rozměry stínu a poloměr Měsíce, jehož střední hodnota je $\bar{R}' = 15'34''$, můžeme vypočítat i dobu trvání zatmění. Za předpokladu středového zatmění, t. j. prochází-li Měsíc středem stínu, urazí ve stínu vzdálenost

$$S = 2 (r + R') = 113'32'',$$

odpovídající dráze od počátku do konce částečného zatmění nebo vzdálenost

$$S' = 2 (r - R') = 51'16'',$$

odpovídající úplnému zatmění. Průměrná relativní rychlost pohybu Měsíce vzhledem ke Slunci a tedy i vzhledem ke středu stínu, je rovna asi 12° za den, nebo $30'$ za hodinu. Dosazením této rychlosti do horních rovnic dostáváme pro délku středového zatmění od počátku do konce částečného zatmění hodnotu 3 hod. 47 min., pro délku úplného zatmění 1 hod. 42 min.

Jestliže je Měsíc v perigeu, pak je jeho průměr větší a je větší i jeho paralaxa. Z toho důvodu se zvětší i průměr stínu. V perigeu má však Měsíc větší úhlovou rychlost, a tak zatmění je poněkud kratší, než když je v apogeu, kdy je jak paralaxa, tak i zdánlivý průměr menší. Uvedené

doby délky zatmění představují doby maximální, protože byly vypočítány pro případ středového zatmění. Středové zatmění je však výjimečný případ, takže doby trvání zatmění jsou obecně kratší a jsou závislé na vzdálenosti, v níž Měsíc prochází od středu stínu.

Zemský stín v rovině měsíční by měl tvar elipsy, podobné elipse, vzniklé meridiánovým průřezem zemské koule, kdyby nebylo zemské atmosféry, která skutečně poměry komplikuje. Hustota zemského ovzduší je ve stejných výškách nad povrchem různá pro partie rovníkové a polární. Výška tropopausy, hranice mezi troposférou a stratosférou, je na př. na rovníku asi 17 km, kdežto na pólech pouze asi 9 km, tedy přibližně poloviční. Zemská atmosféra je tedy mnohem více zploštělá než zemský elipsoid. Zploštění zemského stínu bude tedy patrně také větší, než by vyplývalo z čistě geometrických podmínek.

V roce 1940 uveřejnil Kozik metodu výpočtu tvaru a zvětšení zemského stínu z pozorování kontaktů kráterů se stínem při měsíčních zatměních:

Proložme středem Země pravoúhlý souřadný systém tak, aby osa Z směřovala k antislunci. Je-li α_{\odot} rektascense a δ_{\odot} deklinace Slunce, je rektascense antislunce rovna

$$\alpha' = \alpha_{\odot} \pm 12^{\text{h}}$$

a deklinace antislunce rovna

$$\delta' = -\delta_{\odot}.$$

Je-li dále α a δ rektascense a deklinace Měsíce, pak pravoúhlé souřadnice středu Měsíce budou

$$x'_{\mathbb{C}} = \cos \delta \sin (\alpha - \alpha')$$

$$y'_{\mathbb{C}} = \sin (\delta - \delta') + 2 \sin^2 \frac{\alpha - \alpha'}{2} \cos \delta \sin \delta',$$

$$z'_{\mathbb{C}} = \cos (\delta - \delta') - 2 \sin^2 \frac{\alpha - \alpha'}{2} \cos \delta \cos \delta'.$$

Tyto souřadnice jest výhodné vyjádřit v poloměrech zemských; rozdíly rektascensí $\alpha - \alpha'$ i deklinací $\delta - \delta'$ jsou malé úhly a tak dostáváme

$$x_{\mathbb{C}} = \frac{\cos \delta \sin (\alpha - \alpha')}{\sin \pi}$$

$$y_{\mathbb{C}} = \frac{\sin (\delta - \delta')}{\sin \pi} + 0,00003636 x_{\mathbb{C}} (\alpha - \alpha') \sin \delta'$$

$$z_{\mathbb{C}} = \frac{\cos (\delta - \delta')}{\sin \pi} - 0,00003636 x_{\mathbb{C}} (\alpha - \alpha') \cos \delta',$$

při čemž π značí ekvatoreální horizontální paralaxu Měsíce.

Souřadnice středu Měsíce jest nutno opravit o vliv librace v délce a šířce, jakož i o vliv sklonu měsíční osy (P). Vypočteme směrové kosiny (λ a β značí selenografické souřadnice Slunce):

$$a_x = -\cos \lambda \cos P - \sin \lambda \sin P \sin \beta$$

$$b_x = +\sin P \cos \beta$$

$$c_x = +\sin \lambda \cos P - \cos \lambda \sin P \sin \beta$$

$$a_y = +\cos \lambda \sin P - \sin \lambda \cos P \sin \beta$$

$$b_y = +\cos P \cos \beta$$

$$c_y = -\sin \lambda \sin P - \cos \lambda \cos P \sin \beta$$

$$a_z = -\sin \lambda \cos \beta$$

$$b_z = -\sin \beta$$

$$c_z = -\cos \lambda \cos \beta.$$

Je-li λ_0 selenografická délka a β_0 selenografická šířka určitého měsíčního objektu, jsou jeho pravouhlé selenografické souřadnice (obr. 2):

$$x_0 = r_0 \cos \beta_0 \sin \lambda_0$$

$$y_0 = r_0 \sin \beta_0$$

$$z_0 = r_0 \cos \beta_0 \cos \lambda_0,$$

kde r_0 je poloměr Měsíce, vyjádřený v jednotkách poloměru zemského. Selenografické souřadnice měsíčních objektů, opravené o libraci, jsou pak

$$x' = a_x x_0 + b_x y_0 + c_x z_0$$

$$y' = a_y x_0 + b_y y_0 + c_y z_0$$

$$z' = a_z x_0 + b_z y_0 + c_z z_0$$

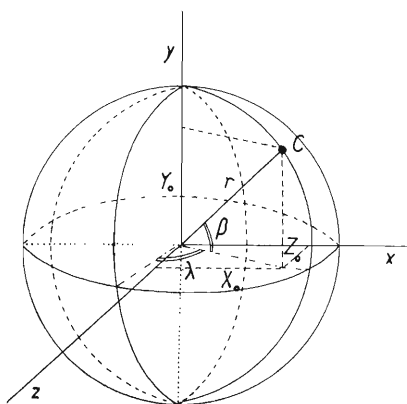
a konečně pravouhlé souřadnice měsíčních objektů vzhledem ke středu stínu jsou

$$x = x' + x_{\mathcal{E}}$$

$$y = y' + y_{\mathcal{E}}$$

$$z = z' + z_{\mathcal{E}}.$$

Vzdálenost měsíčního objektu od středu stínu je dána výrazem ;



Obr. 2.

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

a jeho poziční úhel, počítaný od východního nebo západního bodu je

$$\operatorname{tg} \psi = y/x.$$

Je-li x kladné, počítáme poziční úhel od východu, při záporném x od západu.

Pomocí uvedených rovnic vypočteme pro každý pozorovaný kontakt měsíčního objektu se stínem poziční úhel a poloměr stínu.

Poloměr geometrického stínu ve vzdálenosti Z_0 je roven

$$a = 1 - Z_0 \operatorname{tg} (r_{\odot} - \pi_{\odot}),$$

kde značí

$$Z_0 = 1/\operatorname{tg} \pi_{\oplus}.$$

Zavedením měsíční paralaxy dostáváme poloměr stínu vyjádřen v jednotkách poloměru zemského.

Označíme-li ω zploštění zemské, D' a D vzdálenost Měsíce a Slunce od Země a δ_{\odot} deklinaci Slunce, bude rozdíl velké a malé poloosy zemského stínu roven

$$c = a - b = \omega \left(1 + \frac{D'}{D} \right) \cos^2 \delta_{\odot}.$$

Poměr D'/D kolísá jen ve velmi malých mezích a může být proto v našem případě považován za konstantní veličinu, jejíž numerická hodnota je $1/389$. Přijmeme-li zploštění Země rovné $1/297$, je pak

$$c = 0,003376 \cos^2 \delta_{\odot}.$$

Rovnice elipsy zemského stínu ve vzdálenosti Z_0 v polárních souřadnicích je tedy

$$r = a - c \sin^2 \psi.$$

Z uvedených rovnic můžeme vypočísti pro každý pozorovaný kontakt poloměr stínu a poziční úhel dotyku měsíčního útvaru se stínem. Souřadnice Slunce a Měsíce, měsíční paralaxu, jakož i selenografickou délku a šířku subsolárního bodu a poziční úhel měsíční osy vyinterpolujeme pro příslušný časový okamžik z efemerid.

Předpokládáme-li, že zemský stín má v rovině měsíční tvar elipsy, potom rovnicí této elipsy můžeme snadno určit z podmínkových rovnic

$$an - c \Sigma \sin^2 \psi - \Sigma r = 0$$

$$- a \Sigma \sin^2 \psi + c \Sigma \sin^4 \psi + \Sigma r \sin^2 \psi = 0.$$

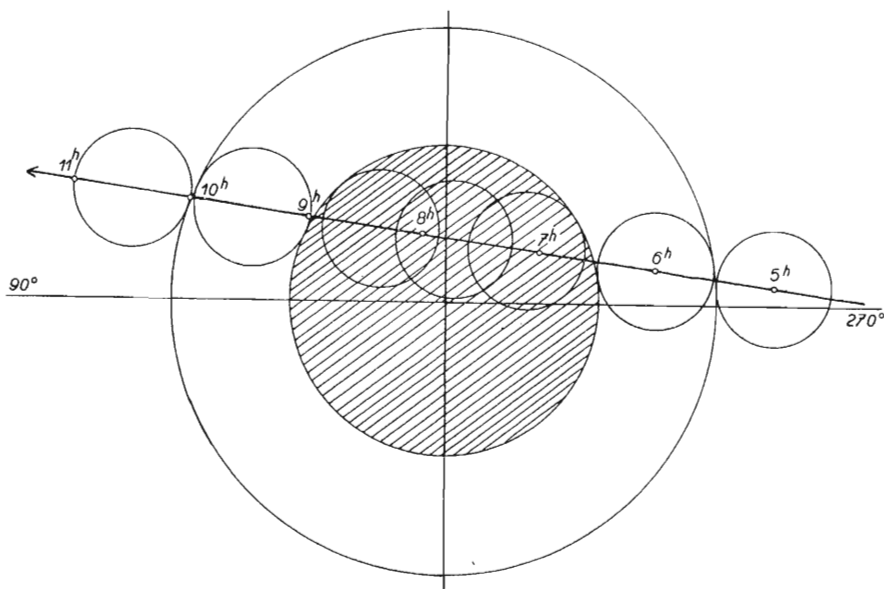
Výpočet se značně usnadní tím, že vypočteme nejprve několik středních bodů v určitém intervalu pozičního úhlu. Dostaneme tak pro několik středních hodnot pozičního úhlu střední hodnoty vzdáleností

a tyto veličiny pak dosadíme do podmínkových rovnic. Porovnáním hodnot, získaných výpočtem z geometrických podmínek a z pozorování zjistíme, oč byl větší poloměr a zploštění pozorovaného zemského stínu.

K pozorování vstupů měsíčních kráterů do stínu a výstupů z něho zcela dobře poslouží i malý dalekohled s malým zvětšením. Zkušenost ukazuje, že menší přístroje jsou dokonce vhodnější než dalekohledy velké. Při pozorování je důležité, aby celý měsíční kotouč byl v zorném poli dalekohledu. V menším přístroji se slabším zvětšením se jeví okraj stínu ostřeji a tak pozorovatel může snáze určit okamžik vstupu kráteru do stínu, případně výstupu ze stínu. Naopak při velkém zvětšení se zdá být okraj stínu neurčitě ohraničen a určení času kontaktů je pak mnohem obtížnější. Naprosto nevhodné je takové zvětšení, kdy pozorovatel vidí v dalekohledu pouze část měsíčního kotouče. Podle předběžných výsledků z několika posledních zatmění se ukazuje, že pozorovatel s větším dalekohledem udává okamžiky vstupů kráterů do stínu poněkud později, než pozorovatel s menším dalekohledem; u výstupů je tomu naopak, pozorovatel s větším dalekohledem udává časy výstupů dříve. Je tedy zřejmé, že poloměr stínu se z pozorování velkým dalekohledem

ZATMĚNÍ MĚSÍCE, VIDITELNÁ U NÁS DO R. 2000

<i>Datum</i>	<i>Počátek čst. z.</i>	<i>Počátek úpl. z.</i>	<i>Střed zatm.</i>	<i>Konec úpl. z.</i>	<i>Konec čst. z.</i>	<i>Velikost zatm.</i>
18. listopadu 1956	6h02m	7h08m	7h47m	8h27m	9h33m	1,32
13./14. května 1957	21 45	22 52	23 31	0 10	1 17	1,32
24. března 1959	20 19	—	21 17	—	22 15	0,27
26. srpna 1961	2 29	4 01	4 08	4 15	5 47	1,01
6./7. července 1963	21 32	—	23 00	—	0 28	0,72
25. června 1964	0 17	1 18	2 07	2 56	3 57	1,57
19. prosince 1964	1 51	3 03	3 35	4 07	5 19	1,18
14. června 1965	2 01	—	2 51	—	3 41	0,20
13. dubna 1968	4 06	5 21	5 49	6 17	7 32	1,13
17. srpna 1970	3 14	—	4 25	—	5 36	0,42
10. února 1971	6 55	8 03	8 42	9 21	10 29	1,30
6. srpna 1971	18 52	19 53	20 44	21 35	22 36	1,72
10. prosince 1973	2 12	—	2 48	—	3 24	0,10
4./5. června 1974	21 41	—	23 14	—	0 47	0,82
18./19. listopadu 1975	21 42	23 01	23 24	23 47	1 06	1,09
4. dubna 1977	4 30	—	5 21	—	6 12	0,21
16. září 1978	18 16	19 22	20 03	20 44	21 50	1,33
13. března 1979	20 36	—	22 10	—	23 44	0,87
17. července 1981	4 28	—	5 48	—	7 08	0,57
9. ledna 1982	19 09	20 14	20 56	21 38	22 43	1,35
4. května 1985	19 11	20 22	20 57	21 32	22 43	1,23
28. října 1985	17 01	18 22	18 43	19 04	20 25	1,07
17. října 1986	18 33	19 42	20 19	20 56	22 05	1,27
7. října 1987	4 48	—	4 59	—	5 10	0,01
17. srpna 1989	2 14	3 15	4 04	4 53	5 54	1,60
9. února 1990	18 30	19 49	20 12	20 35	21 54	1,09
15. června 1992	4 30	—	5 57	—	7 24	0,69
9./10. prosince 1992	22 57	0 06	0 43	1 20	2 29	1,27
29. listopadu 1993	5 43	7 01	7 26	7 51	9 09	1,11
25. května 1994	3 30	—	4 28	—	5 26	0,27
3./4. dubna 1996	23 21	0 27	1 09	1 51	2 57	1,37
27. září 1996	2 07	3 17	3 53	4 29	5 39	1,24
24. března 1997	4 04	—	5 41	—	7 18	0,93
16. září 1997	18 02	19 14	19 47	20 20	21 32	1,20



Obr. 3. Průběh zatmění 18. XI. t. r.; Měsíc však zapadá již v 7 hod. 23 min.

určí poněkud menší než podle pozorování, vykonaných přístrojem malým. Vysvětlení tohoto efektu je jednoduché. V malém přístroji vidíme hranici stínu ostřeji než ve velkém, kde si potom oko posunuje hranici mezi stínem a polostínem směrem ke středu stínu. Takoveto zvětšení nebo případně zmenšení poloměru stínu je však poměrně velmi malé, takže nemůže nijak podstatně ovlivnit konečný výsledek, alespoň v těch případech, když se k pozorování užívá obvyklých dalekohledů.

Čas pozorovaného kontaktu měsíčního objektu se zemským stínem se obvykle udává poměrně s malou přesností, zpravidla asi na 0,1 minuty. Odečítat čas s větší přesností je zbytečné, a to vzhledem k neostrosti okraje stínu. Praxe ukazuje, že pozorovací chyby při stanovení okamžiku vstupu nebo výstupu jsou mnohem větší než 0,1 min.; v některých případech, a to nikoliv u pozorovatelů nezkušených, dosahují vzájemné rozdíly až několika minut. Prof. Buchar uvádí pro zatmění z 26. IX. 1950 střední chybu jednoho pozorování $\pm 0,36$ min. Je samozřejmé, že menší rozdíly v časových údajích se budou vyskytovat u malých a dobře viditelných kráterů, kdežto určení času kontaktu rozsáhlých útvarů, přes něž stín přechází i několik minut, bude mnohem méně přesné.

Pozorování kontaktů při měsíčních zatměních vyžaduje však v každém případě dokonalou znalost topografie Měsíce. K tomu účelu dobře poslouží vhodná mapka měsíčního kotouče. Jest však nutno mít na paměti odlišný vzhled většiny měsíčních útvarů při úplňku.



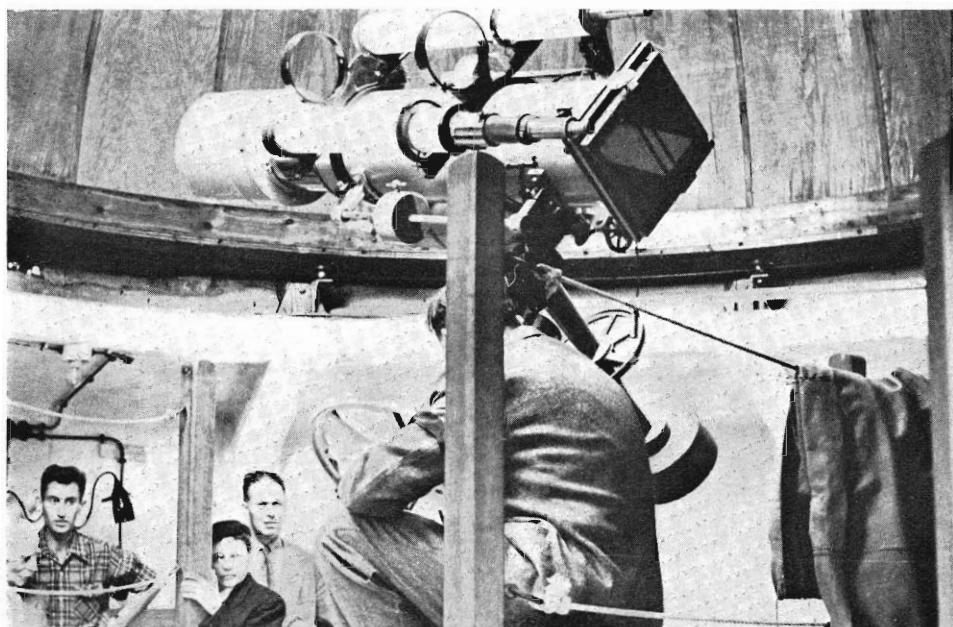
Halleyova kometa, fotografovaná 29. května 1910 na Yerkesově observatoři



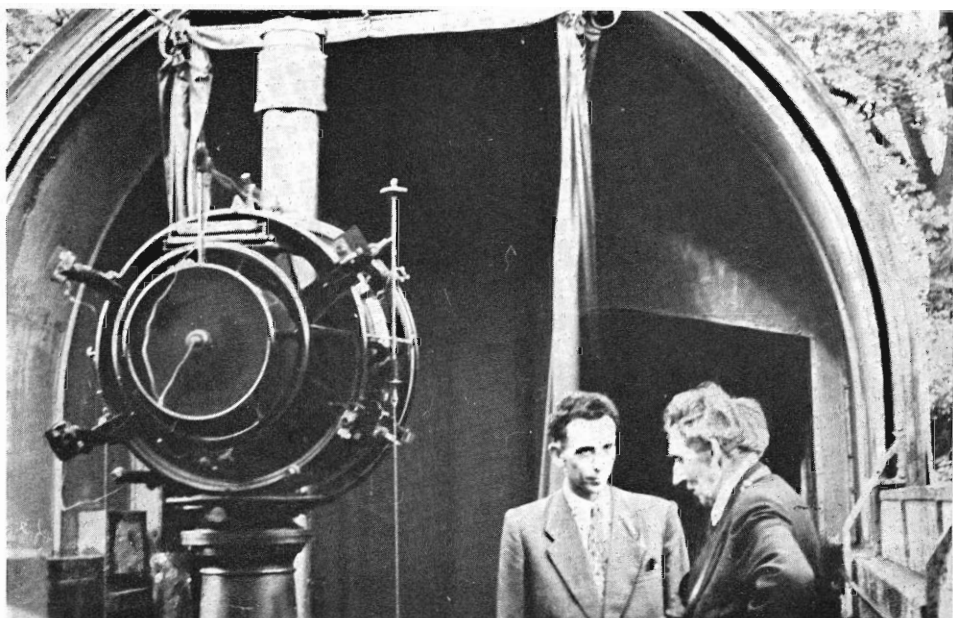
Kopule toruňské hvězdárny (v Pivnici), v níž je umístěn Draperův refraktor z Harvardovy observatoře



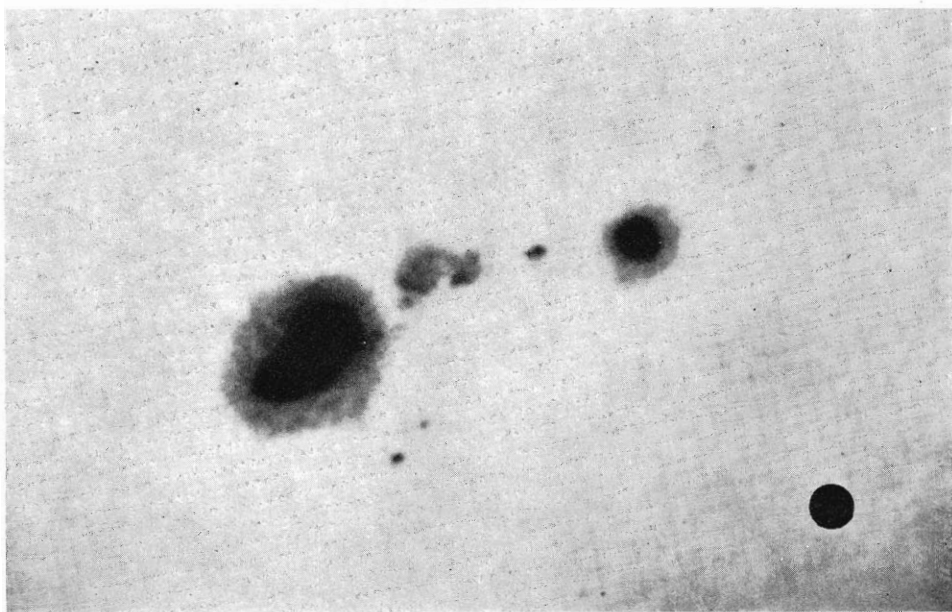
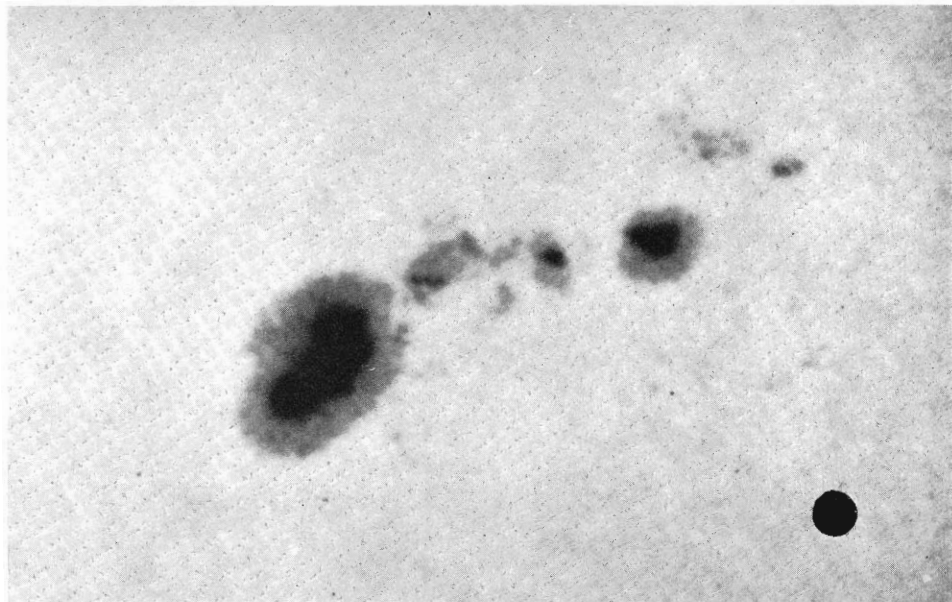
Recepce u rektora vrocavské university (kterého vidíme stát v první řadě zcela vpravo). Ředitel vrocavské hvězdárny, místopředseda Mezinárodní astronomické unie prof. E. Rybka stojí v první řadě mezi prof. Heinrichem a prof. Mohrem



Draperův dalekohled



Výměna zkušeností se dála nejen na konferenci, ale též u přístrojů, na společných vycházkách, prostě při každé příležitosti. Na obrázku diskutuje prof. Heinrich s magistrem Rybkou (Vroclav)



Vývoj velké skupiny slunečních skvrn během jednoho dne. Horní obrázek 26. VII. v 11h12m (Merz 160/1600), dolní 27. VII. v 10h50m (Zeis E 180/3440). V pravých dolních rozích je černým kotoučkem znázorněna poměrná velikost Země (A. Rükl, Lidová hvězdárna na Petříně)

DVOJHVĚZDY

Dr. BEDŘICH ONDERLIČKA

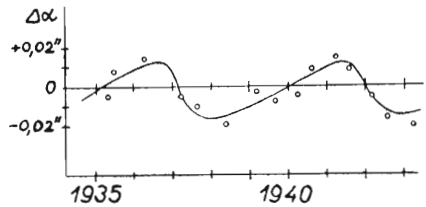
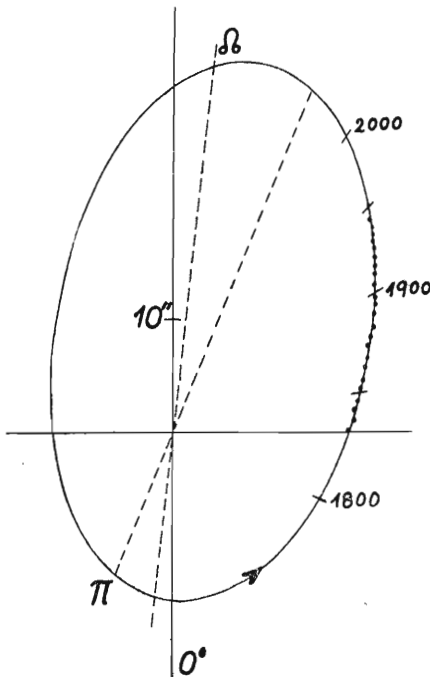
Objevování průvodců hvězd na základě gravitačních účinků není nového data. Již Bessel zjistil na základě proměnného vlastního pohybu Siria a Prokyona, že tyto hvězdy musí mít průvodce. Jak známo, oba tito průvodci jsou bílí trpaslíci a byli dodatečně spatřeni (Siriův v r. 1862 Clarkem a Prokyonův v r. 1896 Schaeberlem). Třetím takovým dodatečně spatřeným průvodcem je hvězda *Ross 614 B*. Existence tohoto průvodce byla předpověděna v r. 1951 Lippincottovou na základě poruch v pohybu hlavní hvězdy; vloni Baade našel skutečně družici na předpověděném místě s pomocí 5m dalekohledu (*RH* 1955, str. 260). Na obr. 11 (s. 201) jsou abs. dráhy obou složek *Ross 614* (těžiště je v průsečíku os); *A*, *B* jsou polohy obou složek v době objevu průvodce (23. III. 1955). To, co až do té doby mohlo být změřeno, byla t. zv. dráha fotocentra, t. j. „těžiště světla“ obou složek na fotografické desce. Tato dráha je vyznačena čárkovaně; přimyká se k dráze jasnější složky, neboť průvodce je o 3,5^m slabší.

Na sproulské observatoři se podařilo zjistit perturbace ještě u jiných blízkých hvězd; jsou to: známá *Barnardova hvězda* v souhvězdí Hado-noše (1950: 17^h55,4^m, +4°33'; jasnost 9,5^m, spektrum *dM5*, vzdálenost 1,84 *ps* — je to nejbližší hvězda po *α Cen* a zároveň hvězda s největším známým vlastním pohybem); dále *Lalande 21185* ve Velkém voze (1950: 11^h0,6^m, +36°18'; 7,5^m, *dM2*, 2,5 *ps*); konečně *BD + 20°2465* v blízkosti hvězdy *γ Leo* (1950: 10^h16,9^m, +20°7'; 9,5^m, *dM4e*, 4,75 *ps*). Zatím co v právě uvedených případech jde o poruchy vlastních pohybů osamocených hvězd, byly v řadě případů též objeveny poruchy v oběžných pohybech dvojhvězd. Těmito objekty se systematicky zabýval především Strand. Uvedeme si nejzajímavější z nich.

ξ *Boo* (1950: 14^h49,0^m, +19°18') 4,8 — 6,9^m je snadno rozlišitelná dvojhvězda (viz efemeridu) o oběžné době 150 let. Vzdálenost je 7 *ps* a obě složky jsou trpaslíci (*G5*, *K5*) o hmotách 0,96 a 0,85 \odot . Perturbace má periodu přes 2 roky, amplitudu pouze 0,02". Hmota neviditelného průvodce je asi 0,1 \odot .

μ *Dra* (1950: 17^h4,3^m, +54°32') 5,8 — 5,8^m je dlouhoperiodická dvojhvězda (oběžná doba asi 1500 let je zatím dosti nejistá). Průvodce je nyní v blízkosti periastra, vzdálenost 2,2". Obě složky jsou trpaslíci typu *F5*. Perturbace mají periodu 3,2 let a amplitudu 0,026". Podle Stranda je vzdálenost soustavy 30 *ps*, hmoty viditelných složek každá 1,5 \odot a hmota neviditelného průvodce 0,6 \odot .

Velmi zajímavou soustavou je *61 Cyg* (1950: 21^h4,4^m, +38°28'). Je to rovněž dlouhoperiodická dvojhvězda s oběžnou dobou asi 720 let, která je ve vzdálenosti 3,4 *ps*. Vzdálenost složek je nyní 27,3", spektra *K3* a *K5*, jasnosti 5,6 a 6,3, hmoty každá asi 0,6 \odot . Podrobná studie



Obr. 12. Dráha 61 Cygni.
Obr. 13. Perturbace v pohybu
61 Cygni.

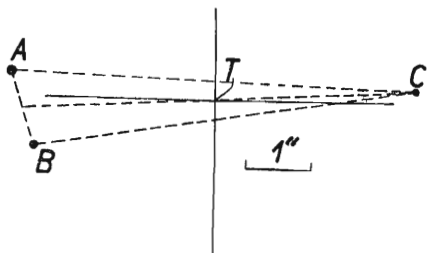
hmotnými tělesy, na kteroužto možnost upozornil Kukarkin. Na obr. 12 vidíme relativní dráhu 61 *Cyg*, na níž jsou vyznačena pozorování, a na obr. 13 perturbace v rektascenci od střední polohy.

Také soustava ζ Aqr (1950: $22^{\text{h}}26,2^{\text{m}}$, $-0^{\circ}17'$) si zaslouží pozornosti. Ve své podrobné studii z r. 1941 zjistil Strand perturbace o periodě 25 let, z níž bylo možno usoudit na existenci třetí, neviditelné složky. Při nových výpočtech dráhy, které provedli v r. 1954 Giannuzziová a Rabe, byly Strandem objevené pertubrace plně potvrzeny. Pro hlavní dvojici ($4,4 - 4,6^{\text{m}}$, $F2 - F1s$) udává Rabe tyto elementy: $P = 361$ let, $T = 2000,7$, $a = 2,59''$, $e = 0,40$, $i = 164^{\circ}$, $\Omega = 0^{\circ}$, $\omega = 180^{\circ}$ (s těmito elementy je vypočtena efemerida na str. 198). Podle Rabeho je perioda poruch 25,7 let a amplituda $0,04''$. Dráhu je prozatím považovati za předběžnou (podle Giannuzziové je na př. $P = 600$ let). Trigonometrická parallaxa ζ Aqr je bohužel velmi nejistá ($0,013'' \pm 5$), blíže skutečnosti bude spektroskopická parallaxa $0,040''$, t. j. vzdálenost 25 ps. S touto vzdáleností a Rabeho drahou by byly hmoty složek $1,0$ a $0,9\odot$, hmota rušící, nepozorovatelné složky pouze $0,12\odot$. Pozorovatelé budou muset věnovat této soustavě zvýšenou pozornost, neboť již pozorování z několika příštích let přispějí k rozhodnutí, která z drah (Rabe, Giannuzzi, Strand) je správná.*

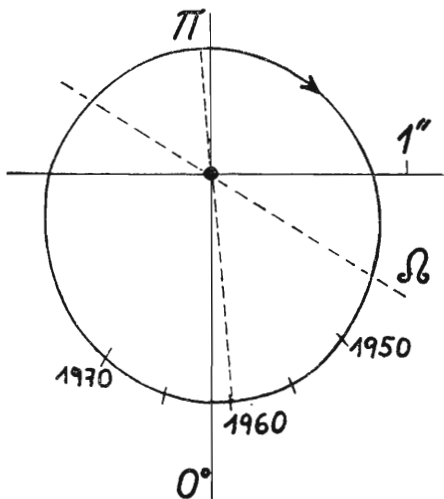
* Další dráhu určil v r. 1949 Šodo ($P = 594$ let) nepoužil však přesných fotografických měření.

Známou čtyřnásobnou soustavou je ζ Cnc (1950: $8^h 9,3^m, + 17^\circ 48'$); pouze tři složky jsou však pozorovatelné v dalekohledu. Na obr. 14 a, b, c vidíme polohu v současné době a zdánlivé dráhy podle Gastejerova výpočtu z r. 1954. Obě hlavní složky A, B ($5,6-5,9^m$, spektrum dF7) mají oběžnou dobu 59,7 let; střední vzdálenost činí $0,884''$, což při vzdálenosti soustavy 21 ps odpovídá 18,8 a. j. Složka C ($6,0^m$, dG2) obíhá okolo těžiště dvojice AB ve střední vzdálenosti $7,96''$ (170 a. j.) za 1150 let. V pohybu složky C byly zjištěny poruchy o periodě 17,5 let a amplitudě $0,2''$ — viz obr. 15 (všimněme si, oč přesněji se vypočtené křivce přimykají pozorování fotografická nežli visuální!). Temný průvodce D má hodnotu $0,9\odot$ a je pravděpodobné, že je to bílý trpaslík. Složky A, B, C mají hmoty 1,0, 0,9 a $0,9\odot$; jsou to trpaslíci, podobní Slunci. K lepšímu poznání dvojice CD by bylo žádoucí spektroskopické zkoumání; lze očekávat, že radiální rychlost složky C se mění s amplitudou 8 km/s . Uvedme ještě efemeridu pro tuto soustavu (polohy pro 1956, 1960, 1964): AB $18^\circ 1,2''$; $5^\circ 1,2''$; $351^\circ 1,1''$; AC: $88^\circ 6,1''$; $84^\circ 6,0''$; $82^\circ 5,7''$.

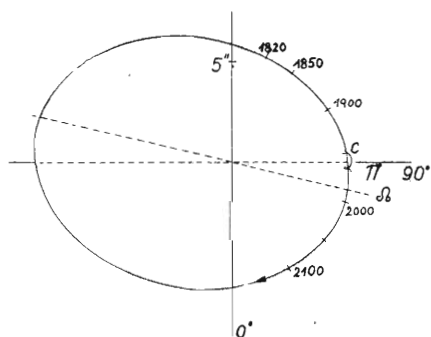
S astrofysikálního hlediska zajímavou dvojicí je ζ Her (1950: $16^h 39,4^m, + 31^\circ 42'$; $3,1 - 5,6^m$); jasnější složka je podobrem (sp. G0 IV), slabší je trpaslík (K0). Je to krátkoperiodická dvojhvězda ($P = 34,385$ let); střední vzdálenost složek je $1,369''$, což při parallaxe $0,104''$ značí 13,2 a. j. Hmoty hlavní složky je 1,1, družice $0,8\odot$. Hmoty hlavní složky



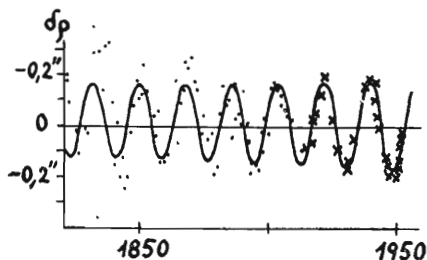
Obr. 14a. Poloha tří složek ζ Cnc v r. 1956. T je těžiště celé soustavy.



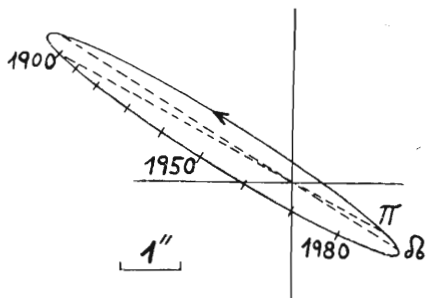
br. 14b. Relativní dráha ζ Cnc A—B.



Obr. 14c. Relativní dráha těžiště složek C, D, ζ Cnc okolo těžiště složek A, B. Je též vyznačen úsek dráhy složky C v intervalu 1950—70.



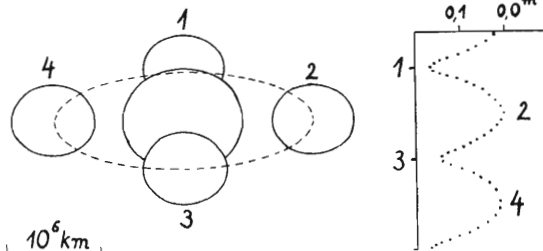
Obr. 15. Perturbace v pohybu ζ Cnc C. Tečky jsou pozorování visuální, křížky pozorování fotografická.



Obr. 16. Dráha 44i Boo A—B.

je sice menší, než odpovídá svítivosti, avšak odchylka od vztahu hmota—svítivost není zdaleka tak velká jako u některých podobrů, kteří jsou vedlejšími složkami u zákrytových proměnných. Zdá se, že podobří jsou po fyzikální stránce velmi rozmanitou skupinou hvězd. Efemerida ζ Her: 1956: $81^\circ 1,6''$, 1958: $72^\circ 1,6''$, 1960: $62^\circ 1,5''$, 1962 $51^\circ 1,3''$, 1964: $34^\circ 1,0''$.

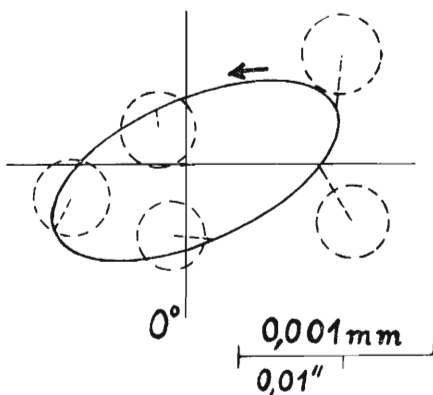
Trojnásobná soustava 44i Boo (1950: $15^h 2,1^m$, $+47^\circ 51'$) se skládá z visuální dvojice AB (5,3—6,0^m), při čemž složka B je těsná zákrytová dvojhvězda (typu WUMA). Spektra všech tří složek jsou dG2. Pro visuální dvojici bylo vypočteno několik drah; pozorování z nejbližších let asi rozhodnou mezi elementy Strandovými a Gennarovými: P = 220 resp. 254 let, $a = 3,61''$ resp. $4,01''$, což při vzdálenosti soustavy 13,5 ps odpovídá 49 resp. 54 astr. jednotkám. Visuální dráha je vzhledem k velkému sklonu značně úzká a právě v příštích letech bude tato dvojhvězda obtížně rozložitelná (obr. 16). Těsná zákrytová dvojice byla často zkoumána, při čemž byly zjištěny změny periody i světelné křivky (zdá se, že také složka A nepatrně mění svou jasnost). Oběžná doba činí pouze $6^h 26^m$. Vzdálenost středů obou hvězd je rovna právě průměru Slunce, relativní oběžná rychlost je 375 km/s. Značně rozšířené spektrální čáry svědčí o rychlé rotaci (u takových těsných dvojic



Obr. 17. Dráha a světelná křivka 44i Boo B. Odpovídající si body na dráze a světelné křivce jsou označeny stejnými čísly.

je rotace obvykle vázaná, t. j. rotační perioda je rovna oběžné době). Dráhu a světelnou křivku této soustavy ukazuje obr. 17. Při studiu této dvojice v r. 1955 dospěl Binnendijk k závěru, že soustava je blízko hranice dynamické stability. Hmoty složek jsou $1,0, 1,0$ a $0,5 \odot$.

Algol je dobře znám jako zá-
krytová proměnná o periodě 2^d
 $20,8^h$. Vedle této výrazné hlavní
periody existuje však u *Algola*
ještě několik podružných period,
které jsou však podstatně delší.
Nejlépe určena je perioda 1,873
let, kterou zjistil též spektrosko-
picky McLaughlin v r. 1954. Tato
perioda se připisuje oběžnému po-
hybu fotometrické dvojice *AB* a
třetího, neviditelného průvodce *C*
okolo společného těžiště. Tato drá-
ha byla zkoumána v r. 1951 astro-
metricky na sproulské observatoři
van de Kampem a spolupracovní-
ky. Na základě téměř 2000 snímků



Obr. 18. Dráha *Algola* okolo společ-
ného těžiště s neviditelnou složkou *C*
(viz text).

se podařilo určit přibližné elementy dráhy dvojice *AB* okolo společného těžiště složek *ABC*: $i = 63^\circ$, $a = 0,0245''$, což při vzdálenosti *Algola* 24 ps odpovídá 0,58 a. j. — obr. 18. Na tomto obrázku je vyznačena fotocentrická dráha a pět normálních poloh (t. j. průměrů z většího počtu pozorování). Velikost kroužků vyznačuje pravděpodobné chyby normálních poloh; úsečky spojují normální polohy s vypočtenými polohami na dráze pro příslušný okamžik. Vzdálenost *AB* je asi $10,8 \cdot 10^6$ km, vzdálenost *AB—C* je asi 250krát větší, t. j. $450 \cdot 10^6$ km neboli 3 a. j. Podle Eggena je *A* hvězdou hlavní posloupnosti typu *B8*, složka *B* je asi podobrem typu *F8*, složka *C* by mohla být trpaslíkem slunečního typu. Hmoty složek *A*, *B*, *C* jsou přibližně 5,0 ; 1,0 ; 1,45 \odot . Eggen připisuje také dlouhou periodicitu *Algolových* minim — $P = 188$ let — oběžnému pohybu, způsobenému čtvrtou, neviditelnou složkou *D*. Astro-
metrické studium tohoto oběžného pohybu se teprve provádí. Z foto-
metrických dat mohl zatím Eggen určit jen minimální hodnotu pro poloosu dráhy soustavy *ABC* okolo těžiště soustavy *ABCD*: $a \cdot \sin i =$
 $= 0,138$ světelných dní = 24 a. j. (Sklon i by bylo možno zjistit astro-
metricky.) Pomocí 3. Keplerova zákona [viz rovnici (4), str. 197] lze
odvodit minimální hodnotu pro hmotu družice *D* : 3,6 \odot . Střední vzdá-
lenost této družice od těžiště *ABC* je alespoň 73 a. j., což při vzdá-
lenosti soustavy 24 ps je ekvivalentní úhlové vzdálenosti 3''. Ježto však
žádná družice *Algola* spatřena nebyla, musí mít průvodce *D* nepatrnou
svítivost; Eggen soudí, že jde o bílého trpaslíka. Doposud není znám
žádný bílý trpaslík s tak velkou hmotou. Otázka družice *D* vyžaduje
ještě dalšího zkoumání.

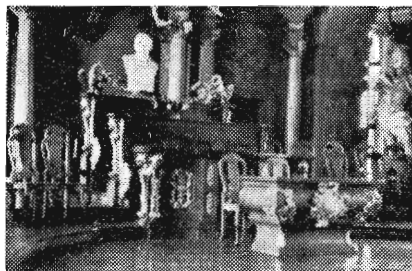
Z uvedených příkladů několika typických dvojhvězd vysvítá, že pro-
blémy výzkumu jsou zde velmi rozmanité. Řešení mnohých otázek vy-
žaduje nashromáždění co nejpřesnějších měření za dlouhou dobu. Někdy

se astrometrické metody velmi dobře doplňují se zkoumáním spektroskopickým a fotometrickým. Po objevech temných průvodců u některých blízkých hvězd se nabízí otázka, kolik zdánlivě jednoduchých hvězd má ve skutečnosti družice. Do vzdálenosti 5 ps na př. dnes známe 42 hvězd (včetně Slunce), z nichž je 12 dvojhvězd a 4 jsou vícenásobnými soustavami (počítáme-li temné průvodce a planety). Tím se však dostáváme již na pole statistiky dvojhvězd. Těmto otázkám, spolu s popisem dvojhvězd spektroskopických a zákrytových, se budeme věnovati v jiném článku.

CO NOVÉHO V ASTRONOMII

SJEZD ČESKOSLOVENSKÝCH A POLSKÝCH ASTRONOMŮ

V červnu letošního roku se zúčastnila delegace československých astronomů konference ve Vroclavi a několika porad na polských observatořích. Na konferenci ve Vroclavi byla přednesena řada referátů z různých odvětví astronomie. My jsme přednášeli své referáty česky, polští kolegové pak ve své mateřštině. Živá diskuse dvoujazyčná po jednotlivých přednáškách svědčila o tom, že jsme si navzájem velmi dobře rozuměli.



Na terase krakovské hvězdárny. Čtvrtý zprava je ředitel hvězdárny prof. Koziel

Po konferenci ve Vroclavi jsme navštívili hvězdárny v Poznani, Toruni — rodišti Koperníkově, ve Varšavě a Krakově. Několik záběrů z naší cesty je reprodukováno na obrázcích v příloze. Čtenář, který by se zajímal podrobněji o problémy, vybavení a personální obsazení jednotlivých polských hvězdáren, najde poučení v článcích dr. V. Vanýska: Poznámky z cesty do Polska (ČČÚA 1954, 65), a prof. E. Rybky: Polská astronomie v letech 1945—1955 (ČČÚA 1956, 1).

Při naší návštěvě u polských astronomů jsme měli možnost společně probatovat odborné otázky, spolupráci v astronomickém výzkumu, poznat práci a pracovní podmínky polských astronomů a navázat celou řadu osobních známostí. Všude jsme byli přijati s pohostinností vpravdě bratrskou. Práli bychom si, aby při příští schůzce se polským kolegům líbilo u nás v Československu stejně jako nám v Polsku.

Dr J. Kleczek

Často jsme mohli být svědky toho, že polsko-česká spolupráce je starého data. Všichni Poláci vědí kdo byl sv. Vojtěch, kněžna Mlada, J. A. Komenský. Váží si naší vědy, jak o tom svědčí nedávné jmenování akademika E. Čecha členem polské akademie věd. Na obrázku je aula vroclavské univerzity, na níž působil náš slavný fyziolog J. E. Purkyně



RUDÝ POSUV VODÍKOVÉ ČÁRY 21 cm

Rudý posuv čar ve spektrech galaxií je stále hlavním problémem studia vzdálených hvězdných soustav. Dosud bylo možno určovat tento posuv jen ve světelném oboru elmag. vln. Pracovníkům námořní výzkum. laboratoře ve Washingtonu se po prvé podařilo změřit rudý posuv i v radiovém oboru, a to u známého silného radiového zdroje Cygnus A. Tento zdroj identifikovali Baade i Minkowski jako srážku dvou galaxií; ve spektru těchto galaxií změřili posuv, odpovídající rychlosti 17 000 km/sec. Dalo se očekávat, že neutrální vodík na periferii galaxií bude absorbovat spojité radiové záření v okolí 21 cm. Měření s antenou o průměru 15 m skutečně ukázala pokles intenzity spojitého záření na frekvenci o 80 Mc/sec nižší než je normální kmitočet vodíkové čáry (1420,4 Mc/sec). Tento posuv frekvence odpovídá rychlosti 16 700 km/sec. Veličina $\Delta\lambda/\lambda$, t. j. v případě, že jde o Dopplerův posuv rychlosti, je tedy konstantní v intervalu 1:500 000 elmag. spektra. Předpokládá se, že s dosavadními přístroji bude možno změřit absorpci neutrálního vodíku ještě u dvou mimogalaktických zdrojů, a to u NGC 5128 a NGC 4486. Ma

BOLID NAD URALEM

Neobyčejně mohutný bolid byl pozorován řadou očitých svědků dne 1. února 1956 v 8 hodin 30 minut uralského času nad Sverdlovskou a Molotovskou oblastí. Pozorování bylo zasláno komitétu pro meteority a uralské komisi meteoritů. Podle předběžného rozboru sebraného materiálu letěl bolid z jihovýchodu přibližně přes Turu ve směru na Kizel. Bolid zanechal po sobě stopu, pozorovatelnou asi hodinu. Silné zvukové jevy i otřesy půdy byly zaregistrovány v okolí Tury, kde se projevila velmi silně balistická vlna. Podle popisu očitých svědků ukončil se let bolidu deštěm meteoritů. J. N.

ASTRONOMICKÝ PSACÍ STROJ

Speciální psací stroj postavila pro východoněmecké astronomy známá továrna Optima v Erfurtu. Válec stroje může být obsluhován současně ze dvou (nebo tří) klaviatur, takže písák má k dispozici místo obvyklých 90 znaků asi 180 (nebo až 270) typů, obsahujících astronomické aspekty, řecká písmena, značky zvěrokruhu, zkratky a jiné značky používané speciálně v astronomii. OEK

HVĚZDY TYPU β CANIS MAIORIS

Hvězdy typu β CMa jsou zajímavou skupinou proměnných hvězd. První členové této skupiny, β Cep, σ Sco, β CMa a 12 Lac, byli objeveni před půl stoletím podle změn radiální rychlosti; změny jasnosti byly u nich nalezeny až později. V posledních letech pokročil jejich výzkum značně kupředu, hlavně zásluhou O. Struveho. Dnes je známo deset hvězd tohoto typu. Radiální rychlost hvězd β CMa se mění v intervalu až 200 km/sec. Změny jasnosti jsou malé, zpravidla jen několik setin magnitudy. Periody jsou velmi krátké — od 3h38m u γ Peg do 6h2m u β CMa. U poloviny hvězd lze průběh změn radiální rychlosti a jasnosti vysvětlit interferencí dvou period, lišících se mezi sebou jen o několik minut. Všechny hvězdy β CMa mají spektrální typ B1 nebo B2 a v diagramu spektrum — svítivost leží nad hlavní posloupností; jsou to obři a podobři. Existuje u nich závislost perioda — svítivost: nejmenší svítivost má γ Peg, největší β CMa. U několika hvězd této skupiny dochází k jedinečnému úkazu: průběh radiální rychlosti je nespojitý a v určitých fázích se spektrální čáry dokonce rozdujují, takže lze měřit dvě radiální rychlosti současně. K vysvětlení zvláštností hvězd β CMa nestačí pouhá pulsace. Zdá se, že hvězda v každé periodě odpudí povrchové vrstvy atmosféry, které pak padají zpět na pulsující fotosféru. Ma

**POZOROVÁNÍ SLUNCE NA LIDOVÉ HVĚZDÁRNĚ V PRAZE
V I. POLOVINĚ R. 1956**

Sluneční činnost roste rychle do maxima, které prof. Waldmeier očekává již v lednu 1957. Na naší hvězdárně pokračujeme v pozorování slunečních skvrn, fakulí a protuberancí, jež tu již mají dlouholetou tradici. Skvrny a fakule pozorovali letos Kadavý, Růkl a Vrátník, protuberance Kárník a Vrátník, kteří pozorovali Zeissovým protuberančním spektroskopem a konali prvá zkušební pozorování spektroskopem, opatřeným Lyotovým zástinem. Přístroj zhotovil dr. K. Hermann-Otavský, k němuž křemenný polarisační monochromátor dr. Šolce dodal Výzkumný ústav pro minerály v Turnově. Po zdokonalení chodu hlavního dalekohledu hvězdárny bude tento „kronograf“ používán nejen k odbornému sledování slunečních protuberancí, ale i k demonstrování obecnstvu.

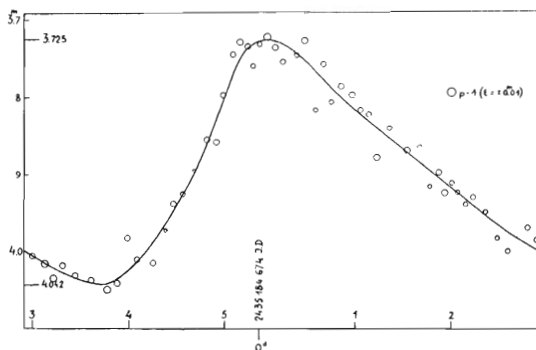
Přehled pozorování skvrn a fakulí udává tabulka

Měsíc	počet pozorování:	neredukované relativní číslo:
I.	18	92,00
II.	18	136,89
III.	21	137,90
IV.	23	126,95
V.	25	160,00
VI.	22	129,86

Na hvězdárně bylo vykonáno již 6890 pozorování Slunce, z toho získal Kadavý od 1. dubna 1929 celkem 6869 pozorování. Řada byla přerušena pouze v roce 1954, kdy pro oční chorobu nemohl pozorování konat.

Pro Mezinárodní geofyzikální rok se hvězdárna pečlivě připravuje na pravidelné sledování fotosféry i protuberancí. Fotosféra bude i nadále pozorována projekcí a zakreslováním, jakož i fotograficky. S fotografováním skvrn již Růkl začal své pokusy (viz 4 s. příl.). Protuberance a chromosféra budou i nadále pozorovány Zeissovým protuberančním spektroskopem a kronografem. *Ký*

POZOROVÁNÍ CEFEIDY δ CEPHEI



Polští amatéři získali a zpracovali 817 visuálních pozorování cefeidy δ Cep, vykonaných metodou Nijland-Blažkovou jedenácti pozorovateli (Biskupski 44 pozorování, Erdman 46, Jodlowski 88, Kess 4, Marks 286, Maślakiewicz 8, Nowakowski 1, Otwinowski 10, Oždzeńska 85, Wiczorek 11, Wróblewski 234). Výsledkem přesného vyrovnání je střední křivka jasnosti, znázorněná na vedlejším obrázku. Metodou

Hertzsprungovou byl z této křivky odvozen čas maxima

$$JD\ 2435\ 184,674 \pm 0,019d.$$

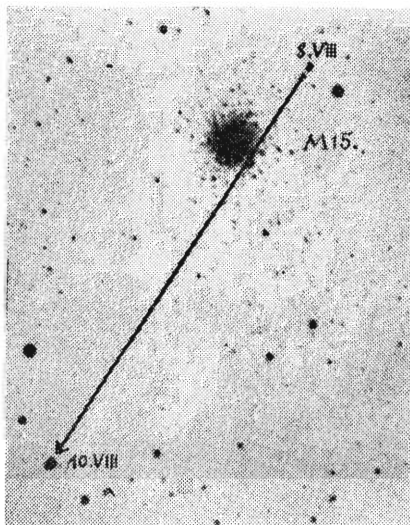
Jeví se tu odchylka od efemeridy (+ 0,042d), vypočtené na základě elementů uvedených v publikaci „Obščij Katalog Peremennyh Zvezd“, 1948. Jako normální křivky bylo použito v Hertzsprungově metodě Smartovy křivky, uvedené na str. 145, III. svazku „Peremennyje Zvezdy“.

Andrzej Marks, Sekcja Obs. Kola Warsz. PTMA

PLANETOIDA PALLAS A M 15 V PEGASU

V noci z 8. na 9. srpna tohoto roku byla příležitost nalézt a sledovat jednu z nejjasnějších planetoid, Pallas. Byla objevena roku 1812 astronomem a matematikem Olbersem v Brémách. Letos svítila jako hvězda 9,2 velikosti a v uvedené noci procházela v těsné blízkosti krásné kulové hvězdokupy M 15 v Pegasu. V ranních hodinách prošla ve vzdálenosti 2° od jejího středu. V dalekohledu petřínské hvězdárny byla Pallas velmi nápadným objektem, který se lišil jasností od drobných hvězd rozložené hvězdokupy. Na reprodukci jsou vyznačeny její polohy při dvou expozicích a to 8. VIII. a 10. VIII. Přímkou, kterou jsou tyto body spojeny, ukazuje názorně dráhu planetoidy v 48 hodinách. Snímky byly získány parabolickým zrcadlem o průměru 30 cm s ohniskem 150 cm.

Josef Klepešta



OTEVŘENÍ LIDOVÉ HVĚZDÁRNY V OSTRAVĚ

V neděli 24. června t. r. byla v Ostravě v zasedací síni MěNV slavnostně předána veřejnosti lidová hvězdárna. Před četným obecenstvem promluvil náměstek předsedy MěNV Jan Dluhoš, jenž poděkoval všem pracovníkům, kteří se přičinili o stavbu hvězdárny. Poté O. Křížek vylíčil 18letou práci astronomické sekce Přírodovědecké společnosti (později odbočky ČAS) v Ostravě, která vykonala kromě výstav, kursů, schůzí, přes 2000 veřejných přednášek o hvězdách. Dále Ing. V. Gajdušek vylíčil, jakými přístroji hvězdárna disponuje a co hodlá postavit v budoucnu. Tajemník hvězdárny B. Čurda-Lipovský vyprávěl o tom, jak stavěli hvězdárnu bez základního kapitálu a jak překonávali obtíže technické i finanční. Ing. Frant. Svěrák, ředitel hvězdárny, načrtl úkoly lidových hvězdáren do budoucna a poděkoval všem, kdož finančně i materiálem přispěli k stavbě hvězdárny. Program byl zpeřstřen jednak předáním busty Galilea O. Čelakovskou-Čurdovou předsedovi a jednak hudební vložkou, Čajkovského „Podzimní písní“, kterou přednesli konc. mistr F. Penc (cello) a šéf OSO Jiří Waldhans (klavír).

Pozdravné projevy pronesli dr. O. Obůrka z Brna, prof. David z Valašského Meziříčí, Ján Očenáš z Humenného, F. Suchý ze Vsetína, V. Salapatka za závodní výbor VŽKG, F. Albrecht za Přírodovědeckou společnost, J. Tyburec za ZV Energotrust (ROS), H. Kožušník za Společnost pro šíření politických a vědeckých znalostí. Pozdravy poslaly k otevření všechny ostatní lidové hvězdárny, astronomické kroužky i jednotlivci. Po slavnostním aktu navštívili účastníci přes nepříznivé počasí hvězdárnu, aby si prohlédli její zařízení.

Hvězdárna je umístěna na špochodovém domě v Českobratrské ulici ve středu

města, s výborným spojením trolejbusovým a místní drahou. Hvězdárna je výsledkem pilné a neúnavné práce plných tří let členů astronomické sekce, kteří na hvězdárně odpracovali tisíce brigádnických hodin. Hvězdárna je sice malá, ale velmi útulná a prakticky uspořádaná. V patém poschodí je klubovna, kde se konají členské schůze a přednášky menšího rozsahu. Je tam místo až pro 40 osob. V klubovně je umístěna knihovna, čítající na 230 svazků české a cizojazyčné astronomické literatury. Jsou zde globy hvězdné oblohy, různé pomůcky ke kurzům, projektor s pevnou projekční stěnou, mapa republiky, na níž jsou snímky všech hvězdáren a další obrazová výzdoba.

Po schodech vstoupíme do hodinové věže, kde je umístěna výstava snímků vesmírných těles, symbolické obrazy planet, vhodné nápisy, velké diapositivity staré mapy oblohy a Krabí mlhoviny, plastická krajina Měsíce, atd. Svitíci globus oblohy je k dispozici obecenstvu, aby mohlo srovnat starou mapu oblohy s dnešním pojetím souhvězdí. Velký obraz Slunce doplňuje výzdobu hodinové věže.

Z hodinové věže je vchod do kabinetu přístrojů, kde jsou umístěny přenosné dalekohledy pro terasu, jakož i malá dílna k opravě přístrojů, které je možno použít jako temné komory. Z hodinové věže je východ na prostornou terasu, ze které pozoruje obecenstvo přenosnými dalekohledy oblohu. Odtud se vystupuje do kopule kolem vitriny se Saturnovou krajinou a s velkými snímky Jupitera a Saturna. Nákresy rychlosti světelného paprsku doplňují vchod do kopule. Kopule měřící v průměru 5 metrů, bohužel však se šterbinou pouze 60 cm šířkou, je umístěna na 4 sloupech opatřených kolečky, po nichž se lehce otáčí. V kopuli je umístěn zatímní 20 cm reflektor, paralakticky montovaný a s přesným hodinovým strojem. Kopule je opatřena sedadly pro čekající návštěvníky.

První dny po otevření byl na hvězdárně velký nával obecenstva, ač nepříznivé počasí bránilo pozorování. Avšak obecenstvo se na hvězdárně nenudí. V klubovně naslouchá vyprávění lektora o vesmíru, případně uvidí diapositivity a filmy, v hodinové věži vypráví druhý lektor o vývoji vesmíru a o mimogalaktických mlhovinách, v kopuli uslyší o historii dalekohledů a o rychlosti světelného paprsku. A tak odchází obecenstvo z hvězdárny uspokojeno, i když nám mraky zabránily podívat se na planety a Měsíc. Jsou to vlastně besedy s obecenstvem, které se užívají velmi pěkně.

Zatím pracuje na hvězdárně sekce sluneční, proměnných hvězd, meteorická a fotografická. Technická sekce připravila plány na stavbu definitivního dalekohledu o průměru objektivu 160 mm a ohniskové dálce 250 cm. Objektiv již hvězdárna má a vlastní také optiku ke Schmidově komoře o průměru 20 cm. Sekce přednášková uskutečnila již letos přes 115 přednášek se světelnými obrazy a filmy a mnoho pozorovacích večerů na nádvořích šachet a dělnických domovů. Pracovníci hvězdárny se plně zapojili do prací, připravovaných v rámci Mezinárodního geofyzikálního roku, jakož i Mezinárodního roku meteorického.

B. Čurda-Lipovský

Z ČINNOSTI KRUHU PŘÁTEL ASTRONOMIE V BENEŠOVĚ U PRAHY

Kruh přátel astronomie v Benešově obnovil na jaře t. r. činnost a zpřístupnil pozorovatelnu, umístěnou na Jiráskově škole. Pokud atmosférické podmínky dovolovaly, konala se řada pozorování aktualit letošního jara: Saturna, Jupitera, Venuše, Měsíce, slunečních skvrn a ostatních zajímavostí ze stelární astronomie. Předseda dává veřejnosti k dispozici mimo menší přístroje 12 cm refraktor a 10 cm Rolčíkův reflektor s hod. strojem. Za účasti 250 zájemců konal se v domě osvěty dne 17. května astronomický večer, na němž na téma: Slunce a jeho bouřlivý život promluvil dr. H. Slouka. Přednášce předcházal všeobecný výklad o Slunci, který přednesl předseda. Ten uspořádal též ve dnech 14. a 20. června dvě přírodovědecké přednášky: Od Pythagora k Einsteinovi, v nichž nastínil vývoj světového názoru za posledních 3000 let. Tyto přednášky, provázené filmem a diapositivu, byly navštíveny přibližně 300 posluchači.

Karel Švestka

A. P. Sivers—N. A. Suslov: *Osnovy radiolokacii* (Základy radiolokace). Izdatelstvo „Sovetskoje radio“, Moskva 1956. 247 stran; váz. Kčs 6,40. — Autoři podávají základní principy radiolokace, podmínky pro vyhledávání předmětů v prostoru radiolokačními metodami, seznamují čtenáře s metodami měření vzdálenosti a polohy (jednotlivých souřadnic) předmětu v prostoru a zabývají se rozlohem poruch, které mohou rušit práci radiolokačních zařízení a metodami, kterými je možno tyto poruchy odstranit. Celá látka je rozdělena do 11 kapitol, po jejichž prostudování čtenář zvládne v dostatečném měřítku základy radiolokace. Knižka je vhodná jako úvod (k jejímu lepšímu zvládnutí slouží veliká řada obrázků, především schemat a grafů, kterými je kniha v textu vybavena), pro všechny, kdož se zajímají o radiolokaci. Zájemcům o astronomii je mezi našimi astronomy-amatéry poslouží jako úvodní kniha pro studium aktivních radioastronomických metod.

A. N.

Vistas in Astronomy, I. díl. (Pod redakcí A. Beera), Pergamon Press, Londýn 1955, 776 str., cena 9 £ 9 s. — Koncem minulého roku vyšel první svazek dvoudílného kompendia o pokrocích a perspektivách výzkumu v astronomii, věnovaného k sedmdesátinám F. J. Strattona, profesora astrofysiky v Cambridge. Kniha je rozdělena do sedmi kapitol: 1. Spolupráce a organizace v astronomii, 2. Historie a filosofie, 3. Dynamika, 4. Teoretická astrofysika, 5. Přístroje, 6. Radioastronomie, 7. Sluneční fyzika. Celkem obsahuje dílo téměř 100 statí od autorů z různých zemí, takže je živým dokumentem mezinárodní spolupráce v astronomii. Vedle přehledných statí, které podávají výstižný obraz současného stavu v jednotlivých astronomických disciplínách, nalézáme též nové výsledky, které jsou v knize po prvé publikovány. Je obtížné v krátkém přehledu být i jen se zmínit o nejzajímavějších statích. Důležitý je v 1. kapitole Minnaertův článek o mezinárodní spolupráci v astronomii. Ve 2. kapitole je zajímavá úvaha Bondiho o spolehlivosti měření a teorii. Ve 3. kapitole zaujme i neastronomy kritický článek Finlay-Freundlicha o empirických základech teorie relativity. Čtvrtá kapitola svědčí o velkém pokroku v astrofysice za poslední léta; zajímavá je zejména Zanstrova práce o tvoření kondensací v difusních mlhovinách. Bohatá obsahem je též kapitola o přístrojích, kde nalézáme mnoho novinek z optiky dalekohledů, spektrografů a jiných pomocných přístrojů, jakož i různých elektronických zařízení, zejména ve fotometrii. V 6. kapitole se čtenář dozví o zlepšování techniky radioastronomických pozorování a o pozoruhodných nových výsledcích, na př. o výzkumech mezihvězdného vodíku, vykonaných holandskými astronomy. Z velmi pestrého obsahu poslední kapitoly zaujme jistě výklad o měření magnetických polí na Slunci. Kniha je určena astronomům-odborníkům. Některé články jsou však psány více informativně, takže si je mohou přečíst s užitekem i pracovníci příbuzných oborů. Dílo bude jistě po řadu let nezbytnou příručkou ve vědeckých astronomických knihovnách.

B. O.

N. N. Solodžanikov: *Radiolokacija*. Gosenergoizdat, Moskva-Leningrad 1956. 471 str.; váz. Kčs 9,05. — Celá látka této obsáhlé sovětské učebnice je rozdělena do 12 kapitol. Autor vysvětluje fyzikální základy radiolokace, seznamuje se základními elektrickými schématy radiolokačních zařízení a podrobněji popisuje jednotlivé nejdůležitější konstrukční prvky těchto přístrojů. Autor probírá toto moderní odvětví vědy a techniky velmi podrobně, vychází z popisu základních radiolokačních metod, zabývá se problémy šíření ultrakrátkých vln a jejich odrazem, aby pak již přešel k podrobnostem radiolokačních zařízení. Speciálně se zabývá antennními systémy, jakož i indikátory a radiolokačními přijímači. V závěru obsahuje tato kniha, která je v textu doplněna celou řadou názorných schemat a grafů, obsáhlý seznam odborné literatury. V době, kdy radiolokačních metod používá radiová astronomie ke svým účelům, je kniha vhodným úvodem pro každého vážného zájemce o toto moderní odvětví astronomie.

A. N.

St. Hanzlík: *Základy meteorologie a klimatologie*. NČSAV, Praha 1956. 275 stran, 18 celostránkových příloh, 100 obr. v textu. Brož. Kčs 20,—. — Knižka známého našeho odborníka v meteorologii a klimatologii se dostává do rukou našich čtenářů již ve třetím značně doplněném vydání. Autor podává nejprve historický přehled rozvoje meteorologie a seznamuje čtenáře s historií meteorologie v ČSR, jakož i nastiňuje rozdíl mezi meteorologií a klimatologií, jak těmto pojmům dnes rozumíme. Další obsah knihy je rozdělen na dvě části — meteorologii (str. 23 až 188) a klimatologii (str. 189 až 274). První část knihy nás seznamuje se složením atmosféry a pak s jednotlivými meteorologickými prvky a základními metodami jejich měření, jakož i jejich typickým denním a ročním průběhem. Dále autor vysvětluje všeobecnou cirkulaci ovzduší, tlakové útvary a ve zkratce metody krátkodobých a dlouhodobých meteorologických předpovědí. V závěru této knihy nalezneme vysvětlení bouřek a světelných zjevů na obloze. Druhá část knihy vysvětluje pojem podnebních pástí a zabývá se pak typickými znaky podnebí jednotlivých světadílů a jejich určitých částí, klimatologickým významem mořských proudů a podnebí měst. Dále se seznamujeme s pojmem velkopočasi a podnebními a povětrnostními periodami, abychom v závěru knihy poznali podnební změny v různých geologických dobách, včetně doby nejnovější. Knižka je bohatě vybavena obrázky, především schémata, grafy a povětrnostními mapami, které usnadňují pochopení výkladu, který autor podává svěžím slohem. V přílohách nalezneme mapy průběhu různých povětrnostních prvků a obrazy oblaků podle fotografií dr. Bečváře. A. N.

ÚKAZY NA OBLOZE V LISTOPADU

PLANETY. *Merkur* není pozorovatelný. *Venuše* je jitřenkou. *Mars* kulminuje ve večerních hodinách a zapadá až po půlnoci. *Jupiter* vychází po půlnoci. *Saturn* není pozorovatelný. *Uran* vychází v pozdních večerních hodinách. *Neptun* vychází krátce před Sluncem a je proto nepozorovatelný.

Kalendář významných úkazů na obloze

- | | | |
|-----|-----|--|
| 2. | 3h | Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,4° severně) |
| | 7h | Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3,5° severně) |
| | 18h | Měsíc v novu |
| 4. | 11h | Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1,4° severně) |
| 9. | 20h | Měsíc v odzemi |
| 10. | 16h | Měsíc v první čtvrti |
| 13. | 13h | Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6,9° jižně) |
| 16. | | maximum meteorického roje Leonid |
| 18. | 8h | Měsíc v úplňku |
| | | úplné zatmění Měsíce (viz str. 227 a 228) |
| 20. | | maximum meteorického roje γ Monocerid (nepravid.) |
| 21. | 18h | Měsíc v přízemí |
| 22. | 7h | Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 2,8° jižně) |
| 23. | 9h | Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,8° severně) |
| 25. | 2h | Měsíc v poslední čtvrti |
| 26. | 16h | Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 0,2° severně) |
| 27. | 2h | Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,2° severně) |
| | | maximum meteorického roje Andromedid (nepravid.) |
| 29. | 12h | Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,3° severně) |
| | 18h | Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4,1° severně) |

B. M.

Koupím achrom. obj. ϕ 95—110 mm, $f = 1200$ —1500 mm; ϕ 60—70 mm, $f = 600$ —800 mm. Jaroslav Mrština, Holice v Č., Palackého 232.

Vydává nakladatelství Orbis, národní podnik, Praha 12, Stalinova 46. — Tiskne Orbis, tiskařské závody, národní podnik, závod č. 1, Praha 12, Stalinova 46. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. A - 17889



Lidová hvězdárna v Ostravě (foto B. Čurda-Lipovský)

