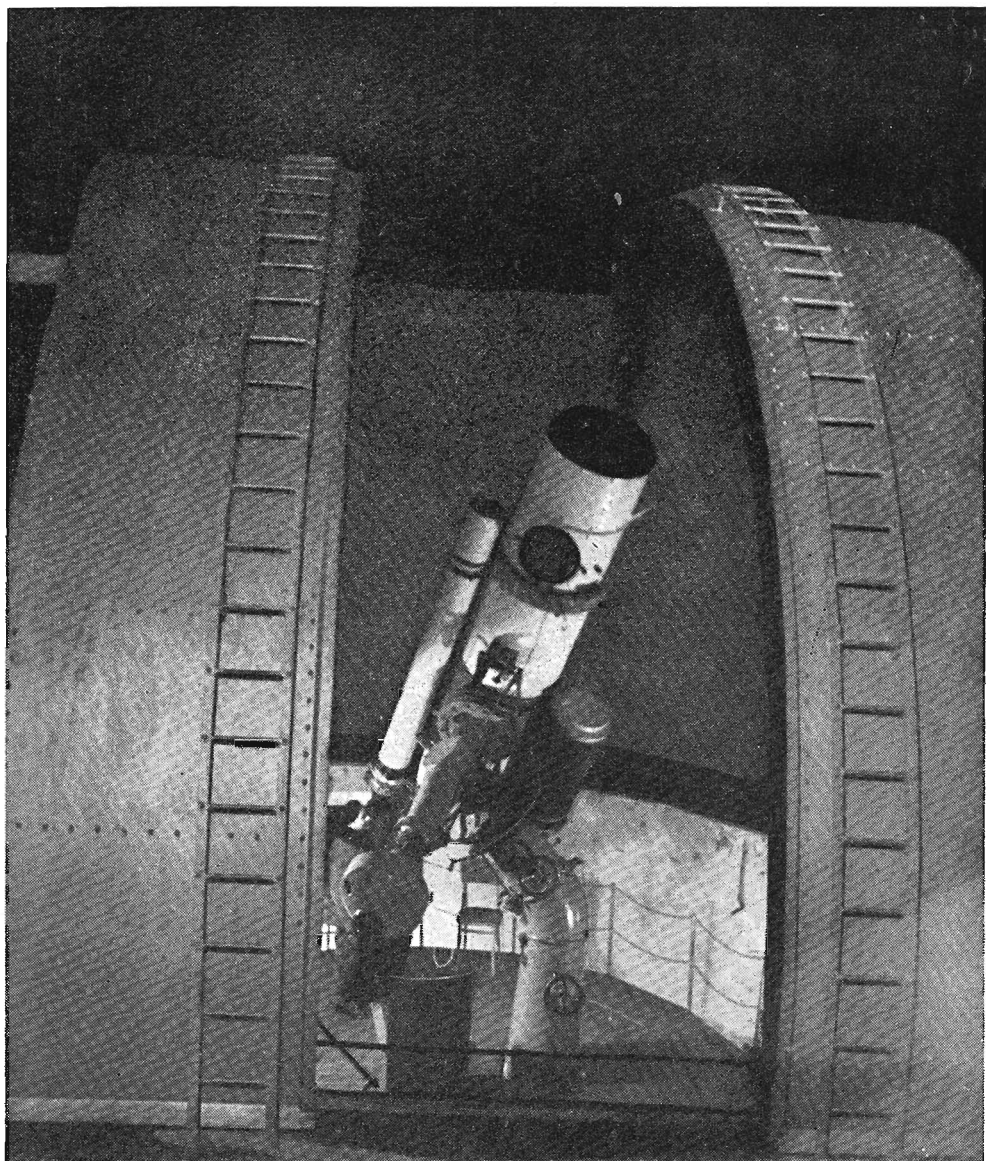


ŘÍŠE HVĚZD

***** 3/1954 *****



ŘÍŠE HVĚZD

R. XXXV

*

C. 3

VYŠLO V BREZNU 1954

Vedoucí redaktor: M. MOHR

Rídí redakční kruh: L. LANDOVÁ-STYCHOVÁ, Dr M. KOPECKÝ, Dr V. RUML, Dr H. SLOUKA, Dr B. ŠTERNBERK

Příspěvky do časopisu zasílejte na redakci, Praha IV-Petřín, Lidová hvězdárna (tel. číslo 463-05), nebo přímo členům redakčního kruhu

Obraz na první straně obálky:

Pohled do velké kopule astronomické observatoře Slovenské akademie věd na Skalnatém Plese v Tatrách na Slovensku, s Zeissovým šedesáticentimetrovým reflektorem.

Obraz na čtvrté straně obálky:

Vřetenová galaxie NGC 4594 v souhvězdí Coma Berenice.

ŘÍŠE HVĚZD vychází desetkrát ročně mimo červenec a srpen. Dotazy, objednávky a reklamace týkající se časopisu vyřizuje administrace. Reklamace chybějících čísel se přijímají a vyřizují do 15. každého měsíce. Redakční uzávěrka čísla 1. každého měsíce. Rukopisy se nevracejí, za odbornou správnost příspěvku odpovídá autor. Ke všem písemným dotazům přiložte známku na odpověď

Členský příspěvek ČAS 24 Kčs
(s časopisem)

Cena jednotlivého výtisku Kčs 2,40,
celoroční předplatné Kčs 24,—

Účet St. spoř. Praha č. 731 559.

OBSAH

Co nového v astronomii —
B. V. Kukarkin: Proměnné hvězdy — Dr K. Hermann-Otavský: Fotografujeme triedrem — Dr Hubert Slouka: O rotaci galaxií — Zprávy sekcí — Co, kdy a jak pozorovat — Zprávy našich hvězdáren

СОДЕРЖАНИЕ

Что нового в астрономии —
Б. В. Кукаркин: Переменные звезды — Д-р К. Герман-Отавский: Снимание триедром — Д-р Губерт Слоука: Ротация галактики — Сообщения секций — Когда, что и как наблюдать — Сообщения наших обсерваторий

CONTENTS

Astronomical News — B. V. Kukarkin: Variable Stars — Dr K. Hermann-Otavský: Photography with Binoculars — Dr Hubert Slouka: On the Rotation of Galaxies — Reports from our Sections — Hints for Observers — News from our Observatories

CO NOVÉHO

v astronomii a vědách příbuzných

Kometa Honda-Mrkos-Pajdušáková (1948 n) byla nalezena 28. I. na Kwasanské observatoři v Japonsku M. T. Mitakou jako difusní objekt s jádrem, ale bez chvostu. Zjištěny tyto polohy

| | 1954 SČ | α 1954 | δ 1954 | Mag. |
|-------|----------|--|----------------|----------------|
| Leden | 28.39729 | 22 ^h 32 ^m 13.41 ^s | — 6° 50' 53.5" | 9 ^m |
| | 29.40082 | 22 37 36.92 | — 6 38 47.1 | 8.5 |
| | 31.40509 | 22 48 35.59 | — 6 14 25.3 | 8,5 |

Další polohu určil Van Biesbroeck na McDonaldově observatoři

| | | | | |
|------|---------|---------|--------|----|
| únor | 4.08333 | 23 09.3 | — 5 32 | 10 |
|------|---------|---------|--------|----|

Kometa, o níž jsme se podrobněji zmínili v minulém čísle našeho časopisu, byla nalezena v souhvězdí Vodnáře, v kterém postupuje na východ.

Periodická kometa Borrelly 1932 IV (1954 b) je druhá letos objevená kometa. Nalezla ji E. Roemerová z Lickovy observatoře 8. února v souhvězdí Honičích Psů jako difusní objekt s centrální kondensací 18^m, s chvostem menším 1°.

Kometa Pajdušáková (1953 h) byla po svém objevu nejvíce pozorována na jižní polokouli, kde byla měřena na observatoři v Johannesburgu v jižní Africe ve dnech 6., 7., 8., 9., 22., 23., 29. prosince minulého roku.

Příští sluneční maximum lze očekávat podle W. Gleissberga z Istanbulu s pravděpodobností 99 procent před červnem 1958 při průměrné hodnotě periody 111 roků. Gleissberg předpovídá s pravděpodobností 95 procent, že maximální relativní číslo bude větší než 130 a maximum sluneční činnosti nastane před nebo v době od 1. srpna 1957 do 31. července 1958.

Finlayova kometa (1926 V) byla nově nalezena 7. prosince m. r. J. Churmou jako kometa 1953 i, tedy poslední kometa minulého roku. Perihelium prolétla již koncem prosince a dosáhla jasnosti 13^m.

Magnetické pole hvězd bylo až dosud s jistotou zjištěno u 35 hvězd, zkoumaných stopalcovým reflektorem. U dvaceti dalších hvězd je existence magnetického pole pravděpodobná.

Nová měření úhlových průměrů radiohvězd v Cassiopeji a v Labuti vedla k hodnotám 5,5'±0,2' a 3,6'±0,3'. Jde o nejintenzivnější radiohvězdy těchto souhvězdí. Tyto nové výsledky jsou potvrzením dřívějších měření, která vykonali Baade a Minkowski.

Nová proměnná hvězda v souhvězdí Vulpecula byla nalezena A. A. Wachmannem v Hamburg-Bergedorfu. Je to hvězda BD + 36°3883 = 191226, která měla dříve hvězdnou velikost 8,0^m—8,5^m. Od konce roku 1947 se pohybuje jasnost této hvězdy mezi 9,0^m—9,5^m s občasným zjasněním až na 8^m. Toto vzplanutí se děje v období několika málo dnů, někdy tak rychle, že změna jasnosti je již během jedné noci pozorovatelná. Upozorňujeme naše pozorovatele na tuto novou proměnnou, neboť pozorování jejich změn jasnosti jsou velmi žádoucí.

Dosah moderního radioteleskopu je dvakrát tak velký jako optická schopnost pětimetrového zrcadla. Zjistí radiozářiče, které jsou dvakrát tak daleko jako nejslabší, pětimetrovým reflektorem zjistitelné mlhoviny.

Planetka, která se Zemi přiblíží až na 45 milionů kilometrů, byla objevena 1. září 1953 belgickým hvězdářem S. Arendem v Uccu a obdržela označení 1953 RA. Není vyloučeno, že se ukáže vhodná pro určení sluneční paralaxy podobně jako planetka Eros.

Vzdálenost Magellanových mraků byla znovu určena A. D. Thackerem a J. Wesselinkem na základě zkoumání 26 RR Lyrae proměnných, které vykonali pomocí 185 cm reflektoru Radcliffovy hvězdárny v Pretorii v Jižní Africe. Napřed zkoumali NGC 1866, jednu z největších a nejjasnějších hvězdokup ve Velkém Magellanově mraku, kde však až na několik klasických cefeid nebyly žádné RR Lyrae hvězdy nalezeny. S větším úspěchem se však setkali oba jmenovaní hvězdáři, když zkoumali hvězdokupy NGC 121, 1466 a 1978. První se nachází uvnitř na okraji Velkého Mraku, zatím co třetí je zcela mimo. Druhá je těsně na okraji venku. V první byly nalezeny čtyři, v druhé 28 a v třetí rovněž čtyři proměnné, z nichž byly krátkoperiodické tři, 21 a dvě. Jejich střední zdánlivá fotografická magnituda byla určena na 18,7^m. Za předpokladu, že absolutní fotografická magnituda těchto proměnných $M = 0$ a s ohledem na korekci pro mezihvězdnou absorpci podle Oorta, t. j. 0,31^m cosec b , byly vypočteny vzdálenosti těchto tří hvězdokup na 44, 44 a 42 kiloparsec, t. j. zhruba asi 143 000 světelných roků, což se shoduje i s údaji Dr Baadeho, podle kterého musíme staré Shapleyho hodnoty 85 000 a 95 000 světelných roků násobit dvěma.

Radiofrekvenční měření v naší galaxii vykonaná na Jodrell Bank observatoři novými přístroji dokazují, že nejintenzivnější radiozdroje jsou koncentrovány v úzkém pásu kolem galaktického rovníku. Slabší zdroje tuto koncentraci neukazují. Z pozorování se usuzuje, že existují nejméně dvě populace radiozdrojů. Intenzivní zdroje náležejí patrně poměrně vzácné třídě objektů, které leží v naší galaxii a jsou soustředěny blízko u galaktické roviny. Slabší zdroje jsou stejnoměrně na obloze rozloženy a nelze dosud usuzovat, zda náležejí naší galaxii neb jsou mimo ni.

PROMĚNNÉ HVĚZDY

B. V. KUKÁRKIN

Úvod.

Lze říci bez nadsázky, že našim představám o rozměrech vesmíru, jednotlivých hvězdných soustav a o stavbě naší Galaxie vděčíme hlavně existenci proměnných hvězd. Nezmýlíme se, řekneme-li také, že v otázkách poznání stavby a vývoje hvězd proměnné hvězdy hrály vynikající úlohu. Je zcela přirozené, že takový výjimečný význam proměnných hvězd nemohl nevzbudit k nim zvláštní zájem, tím spíš, že jejich původní zkoumání bylo velmi jednoduché a dělo se s velmi skromnými pozorovacími prostředky.

Co to jsou proměnné hvězdy?

Proměnné hvězdy v širším slova smyslu jsou všechny hvězdy, jejichž jas, jak se zdá pozorovateli, se mění. Tato definice je formální. Bohužel, tradice je taková, že k proměnným hvězdám se počítají všechny hvězdy, odpovídající této definici. Přesnější je tato definice: proměnné hvězdy jsou hvězdy, jejichž záření se mění následkem procesů, vznikajících v nich samotných. V předloženém článku budeme probírat proměnné hvězdy, odpovídající hlavně této poslední definici. Nicméně na samém začátku článku, při rozboru otázek počtu proměnných hvězd, jejich názvosloví, katalogů, organizace zkoumání, klasifikace a podobně, budeme rozumět pod proměnnými hvězdami objekty, odpovídající první, formální definici.

Jaké nejtypičtější zvláštnosti proměnných hvězd je činí tak vhodnými objekty pro systematické a důkladné zkoumání otázek, uvedených na začátku tohoto článku?

Největší zvláštností proměnných hvězd, ostře je lišící od stálých hvězd jakýchkoliv určitých fyzických typů, je jednoduchost metody jejich zjišťování. Tuto metodu v přítomné době představuje srovnávání dvou snímků jedné a téže části oblohy, oddělených od sebe krátkým časovým intervalem. V způsobech objevování proměnných hvězd během posledních desetiletí nenastaly žádné větší změny a tak jako dříve i dnes blinkmikroskop, stereokomparátor a kontaktní srovnání negativu s pozitivem zůstávají základními způsoby zjišťování hvězdné proměnnosti. Tato jednoduchost zjišťovací metody ostře odděluje proměnné hvězdy od stálých hvězd, poněvadž dokonce i hrubá klasifikace stálých hvězd nutně vyžaduje speciálního zkoumání a speciálních přístrojů. Jejich užitím se však snižuje nejzazší viditelnost daného přístroje o několik hvězdných tříd, zatím co proměnné hvězdy se dají zjistit až do samotné hranice viditelnosti při přímém fotografování. Při zjišťování proměnných hvězd má fotokamera s šestipalcovým objektivem stejný výsledek jako stopalcový reflektor při nasazení šterbino-vých spektroskopů i s malou dispersí.

A ne méně důležitější je i druhá vlastnost proměnných hvězd — jednoduchoť jejich přesnější klasifikace. Tuto přesnější klasifikaci, jakož i objevy lze uskutečňovat až do hranice viditelnosti daného přístroje za pomoci nejjednodušších method. Tato výhoda proměnných hvězd je důležitá hlavně proto, že přesnější klasifikace stálých hvězd, to jest studium jejich fysikálních zvláštností je ještě obtížnější a omezenější než na příklad spektrální klasifikace. Přesná klasifikace proměnné hvězdy se velmi často vyrovná objevu nejjpodrobnějších fysikálních vlastností stálých hvězd.

Velmi důležitá je také ta okolnost, že většina proměnných hvězd je hvězdami značně vysoké svítivosti, takže je můžeme zjišťovat nejenom ve velmi vzdálených částech naší Galaxie, nýbrž i v nejbližších sousedních hvězdných soustavách.

Konečně také velmi důležitou zvláštností většiny proměnných hvězd je zřetelně patrná souvislost jejich svítivosti s některými lehce určitelnými charakteristikami (na příklad typ proměnnosti, perioda atd.). Tato důležitá zvláštnost činí z proměnných hvězd zvláštní měřítko svítivosti a dává možnost řešit celou řadu otázek, souvisících se stavbou, rozměry a vzdálenostmi samostatných hvězdných soustav. Takové jsou zvláštnosti, oddělující proměnné hvězdy od ostatní hmoty ve vesmíru.

Za delší než třistaleté znalosti o existenci hvězdné proměnnosti, hlavně pak v době několika posledních desetiletí, byl v oblasti studia proměnných hvězd nahromaděn velmi bohatý a různorodý, ačkoliv i nesouhlasný pozorovací materiál, částečně již zpracovaný, částečně ještě na zpracování čekající. Není bez zajímavosti, že sedmina celé astronomické literatury, vycházející na celém světě, je věnována speciálně studiu proměnných hvězd a třetina veškeré astronomické literatury s nimi různě souvisí.

V předkládaném článku se snažím podat obraz současných úspěchů v oblasti studia proměnných hvězd, probíraje je podle možnosti v jejich souvislosti s úspěchy jiných oblastí astronomie, částečně se změnou našich názorů na stavbu a vývoj hvězd a hvězdných soustav. Pokládal jsem za nejlogičtější začít s otázkami, týkajícími se proměnných hvězd ve formálním pojetí těchto objektů, to jest začít informacemi o množství proměnných hvězd, o jejich názvosloví, katalozích, bibliografii a konečně o jejich klasifikaci proto, aby po seznámení se s jejich morfologickými zvláštnostmi bylo možno přejíti k popisu úspěchů podle oddělených užších otázek, které však společně souvisí i s poznáním vnějšího světa.

Množství proměnných hvězd.

Poslední léta, jakož vůbec poslední čtvrtstoletí, jsou charakteristické značným růstem počtu proměnných hvězd. Proměnné hvězdy se systematicky objevují jak v naší Galaxii, počítaje v to i kulové hvězdokupy, tak i v sousedních hvězdných soustavách. Níže jsou uvedena čísla, charakterisující růst počtu proměnných hvězd v naší Galaxii (vyjma

kulové hvězdokupy). První sloupec určuje rok, ke kterému se vztahují statistické údaje, druhý sloupec množství proměnných hvězd, u nichž změna jasnosti je spolehlivě určena (obdržely konečné označení proměnné hvězdy); třetí sloupec udává počet hvězd, podezřelých z proměnnosti (dokud neobdržely konečné označení proměnné hvězdy); konečně ve čtvrtém sloupci je uveden celkový počet proměnných hvězd.

| | | | |
|------|-------|------|-------|
| 1929 | 3218 | 2191 | 5409 |
| 1934 | 6081 | 4530 | 10611 |
| 1937 | 6968 | 7359 | 14327 |
| 1947 | 10912 | 9348 | 20260 |

Jak je vidět, do poloviny roku 1947 bylo v naší Galaxii objeveno více než 20 000 proměnných hvězd. Je ovšem třeba pamatovat, že určitá část neoznačených proměnných hvězd ve skutečnosti může být chybně považována za proměnné. Nicméně neustálý růst množství skutečných proměnných hvězd dává důvod k úsudku, že jsme ještě velmi daleko od jejich úplného vyčerpání. V posledním čtvrtletí bylo uskutečněno mnoho speciálních bádání za účelem objevení slabých proměnných hvězd (do 16—17 hv. velikosti) ve vybraných polích.

Byly objasněny mnohé důležité zákonitosti; některé z nich budou popsány dále. V nejposlednějších letech byly malé vybrané úseky oblohy zkoumány fotograficky pomocí 60 a 100palcových reflektorů hvězdárny na Mt Wilsonu. V těchto polích byly objeveny a zkoumány desítky a stovky nových proměnných hvězd do 18—19 hv. velikosti. Všechny tyto součty proměnných hvězd ve vybraných polích dávají možnost extrapolace a odhadu jejich celkového počtu v naší Galaxii, který je pravděpodobně blízký milionu.

Od konce minulého století se začalo objevovat mnoho proměnných hvězd v kulových hvězdokupách. V současné době z celkového počtu 96 známých kulových hvězdokup bylo kolem sedmdesáti zkoumáno za účelem zjištění možných proměnných hvězd v nich. V současné době bylo v kulových hvězdokupách nalezeno kolem 1300 proměnných hvězd. Vezmeme-li v úvahu, v souhlase s výzkumy Parenaga, že počet kulových hvězdokup v naší Galaxii se blíží 200, můžeme odhadnout celkový počet všech proměnných hvězd v hvězdokupách na 4000—5000.

V sousedních hvězdných soustavách — Velkém a Malém Magelhaensově mračnu, ve Velké mlhovině v Andromedě, v mlhovině v Trojúhelníku, v NGC 6822, IC 1613, v hvězdných soustavách v souhvězdí Sochaře a Pece a v některých jiných hvězdných soustavách počala od začátku tohoto století pátrání po proměnných hvězdách. Počet proměnných hvězd, objevených do současné doby v těchto soustavách činí přibližně 4000. O skutečném počtu proměnných hvězd v těchto soustavách dosud těžko říci něco určitého, protože je nám známa jen malá část jejich celkového množství.

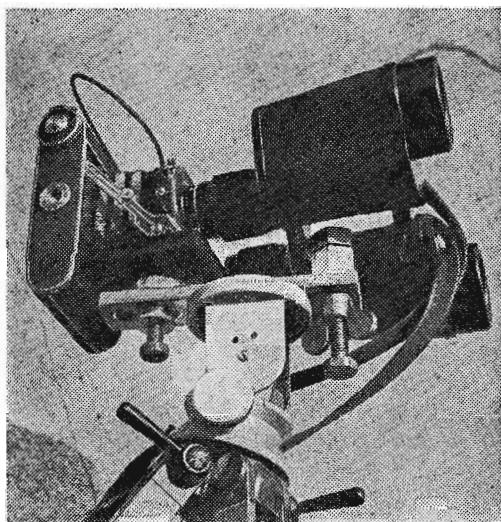
*Přeložil Zdeněk Sekanina
(Pokračování)*

FOTOGRAFUJEME TRIEDREM

Dr K. HERMANN-OTAVSKÝ

Dálková fotografie představuje vedle mikrofotografie jeden z nejzajímavějších a pro poznání přírody nejdůležitějších oborů vědecké fotografie. Dnes ponecháme stranou velké dalekohledy hvězdářské i drahé teleobjektivy se speciálními zrcadlovými komorami fotografickými (jako Exakta nebo na př. nová Contax S) či filmovými (Arriflex) a věnujeme se dálkové fotografii prostředky nejjednoduššími, jakými jsou obyčejný hranolový dalekohled a fotokomora třeba i nejnepříjemnějšího provedení. Problém vyhlíží na první pohled primitivně, promyslíme-li si však věc podrobněji s hlediska praktické optiky, shledáme, že bude snad zajímavým i pro pokročilejší pracovníky. Není třeba šířit se o tom, že oba jmenované přístroje zařadíme tak, aby jejich optické osy byly pokud možno sjednoceny a že je upevníme na nějaké zařízení, jehož konstrukce bude odpovídat jejich tvaru a rozměrům. Připojený obrázek 1 ukazuje jednu z nejjednodušších takovýchto konstrukcí, kde rozvírací kloub triedru ve spojení s upevňovacími šrouby a drážkou nosiče umožňují dostatečně přesný zákryt výškový i stranový. Triedr je ovšem trvale opatřen jakousi stativní maticí, která vykoná i jinak dobré služby, zejména při demonstracích objektů Mléčné dráhy a pod. Provedení a funkce této matice je z obrázku patrna. (Viz též R. Brandt: Himmelswunder im Feldstecher. Str. 15.)

Dalšími úkoly pak bude jednak zaostření celé této soustavy, jednak zjištění její celkové světelnosti pro stanovení správné doby expozice. Zaostření na matnici sotva asi přijde v úvahu, neboť i tam, kde by bylo jinak možné — tedy u starých komor deskových či u zrcadlovek — bude překážkou malá světelnost celé soustavy, šlo by to jen u moderních zrcadlovek pro kinofilm s objektivem o velmi krátkém ohnisku a se značně světelnými triedry. Nejsnáze zaostříme ovšem tak, ponecháme-li komoru zaostřenu „na nekonečno“ a postaráme se, aby i paprsky vystupující z triedru přicházely jakoby z nekonečna, jinými slovy, aby byly rovnoběžné. U objektů vzdálených a za podmínky správně nastavených dioptrických stupnic na okulárech triedru bude pak stačit nastavit okulár na nulu. Při snímcích objektů bližších nebo při užití triedru staršího, který nese stopy různých ne odborných či polo odborných zásahů, nebo i u triedrů s centrálním zaostřováním, které zřídka kdy bývají přesné, třeba užít pomocného dalekohledu zaostřovacího. Nejlépe poslouží tu na př. monokulární triedr „tele-lupa“, či jakýkoli i domácí zhotovený jednoduchý as 3 až 6krát zvětšující dalekohled. Podmínkou je, aby jeho zaostření zůstalo v jedné nastavené poloze. Pomocný dalekohled zaostříme pak na vzdálený předmět („nekonečno“) a jím pak kontrolujeme svazek paprsků vystupující z okuláru triedru. Postup je jednoduchý a neobvyčejně přesný a můžeme jím i rektifikovat



Obr. 1.



Obr. 2.

zaostřovací dioptrické kroužky triedru, což přichází v úvahu hlavně při opravě poškozených triedrů se zaostřováním jednotlivými okuláry. Ochranná plášťová trubka okuláru, která nese i zarážkový kroužek se stupnicí, je totiž zachycena na vlastním okuláru třemi či čtyřmi do ostré drážky zasahujícími šroubky (červíky), po jejichž uvolnění lze pak trubku zajistit v libovolném posičním úhlu tak, aby nula odpovídala afokálnímu nastavení.

Při úvaze o světelnosti systému vyjdeme nejlépe z té skutečnosti, že vstupní pupila (aperturní clona) fotografické komory bude se rovnat výstupní pupile triedru. U extrémně malých komor na př. Mikromy či kinokomor pro úzký film bude pak světelnost dána obvykle světelností komory samé, neboť i největší aperturní clona těchto komor bývá zpravidla menších rozměrů než výstupní pupila světelného triedru. Takovouto menší nebo irisovou clonou zmenšenou aperturou komory bude ovšem ekvivalentně zacloněn i objektiv triedru, podobně jako oční duhovkou, když pozorujeme za dne nočním triedrem. Nejlépe to osvětlí příklady: A. S triedrem 7×50 o výstupní pupile 7 mm použijeme deskovou komoru 6×9 s ohniskem 10 cm. Výsledné ohnisko bude 70 cm (F komory \times zvětšení triedru) a světelnost bude $1 : 14$ (F komory : průměrem výst. pupily triedru). Jak patrné, v tomto případě nezáleží na světelnosti fotokomory, neboť v každém případě bude tato větší než $1 : 14$. B. Za týž triedr zařadíme komoru Mikromu, která má objektiv $f 1 : 3,5$ a ohnisko 20 mm. Výsledné ohnisko bude 14 cm, světelnost zůstane 3,5, neboť výst. pupila triedru je větší než vstupní pupila Mikromy. Podobné poměry budou u kinokomor 16 mm a menších. C. Mikromu

nasadíme na okulár „Binaru“ či „Monaru“ (25×100). Výsledné ohnisko bude 50 cm, světelnost Mikromy se sníží na stále ještě velikou světelnost 1 : 5.

Je tedy zajímavé, že s těmito malými komorami nemusíme při takto prováděných dálkových snímcích expozici prakticky nějak podstatně prodlužovat až na to, že u optiky bez transparenčních vrstev ji s ohledem na ztráty reflexem asi dvakrát prodloužíme. Autorovy pokusy provedené sestavou na obrázku zachycenou (triedr 8×40 , komora s F 75 mm, vše s transp. povlakem) ukázaly, že tento způsob dálkových snímků je poměrně vděčný, při čemž obrázky byly až na vignetaci v rozích značně kontrastní (obr. 2).

O ROTACI GALAXIÍ

Dr HUBERT SLOUKA

Daleké galaxie, samostatné hvězdné ostrovy Vesmíru, jsou ve všech svých hlavních vlastnostech podobné naší galaxii — hvězdné soustavě Mléčné Dráhy. Proto můžeme při jejich výzkumu použití mnohé poznatky získané zkoumáním této, nutno však přitom mít stále na zřeteli, že vzdálenosti, které nás od nich dělí, přesahují daleko veškeré naše zkušenosti a poznatky získané při studiu vzdáleností hvězdných.

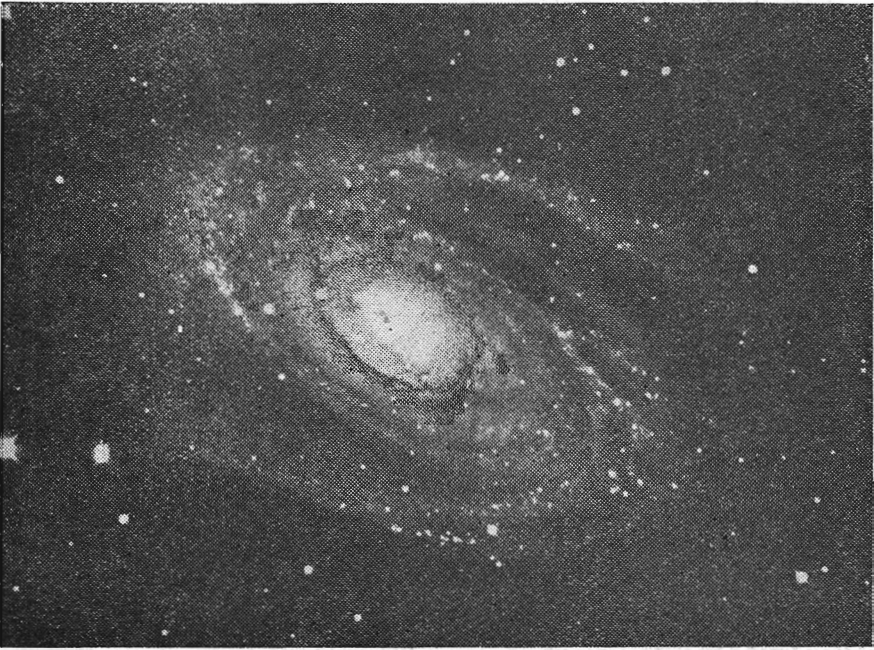
Jeden z nejzajímavějších problémů, který nám výzkum galaxií klade, je otázka jejich rotace. Snímky spirálových galaxií, kde rozsáhlé, z jednoho středu vyvěrající hvězdné větve a značné sploštění celé soustavy její rotaci jako celku zřetelně naznačují, daly první popud k pečlivému zkoumání této otázky. Dnes, kdy rotace naší galaxie je již dokázána z pozorování, můžeme snadno z analogie usuzovat, že i všechny ostatní galaxie jsou v rotačním pohybu kolem svých os a že tento pohyb je vlastní každé větší, symetricky organisované hmotné soustavě ve Vesmíru. Tato myšlenka se vyskytla již velmi časně u hvězdářů v druhé polovině devatenáctého století.

Zjistit rotaci galaxií astronomickým pozorováním se podařilo po první Maxu Wolfovi (1) z Heidelbergu a to u spirálové galaxie M 81 v souhvězdí Velkého Medvěda a V. M. Slipherovi (2) z Lowelloyho observatoře. Použili k tomu účelu spektroskopické metody a z fyziky známého principu Dopplerova: vzdaluje-li se hvězda od nás, nastane posuv spektrálních čar v jejím spektru k jeho červenému konci, blíží-li se hvězda tak k fialovému konci spektra. Takovým způsobem dokázal Duner ve Švédsku roku 1893 rotaci Slunce rotujícího ze západu na východ, v jehož spektru čáry náležející západnímu okraji slunečního kotouče jevíly posuv

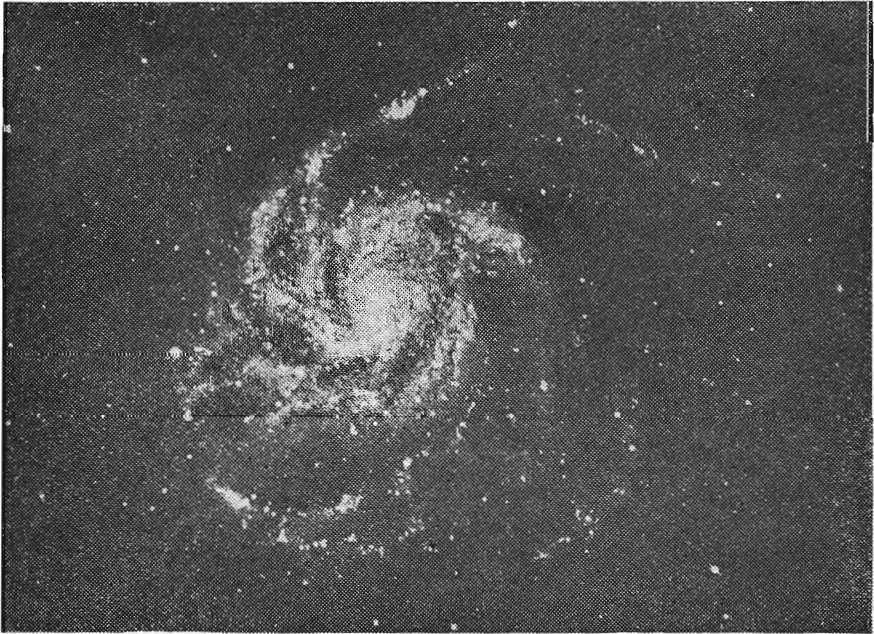
Obr. 1. Spirálová galaxie NGC 3031 (M 81) v souhvězdí Velkého Medvěda.

Obr. 2. Spirálová galaxie NGC 5457 (M 101) v souhvězdí Velkého Medvěda.

Foto G. W. Ritchey



Obr. 1



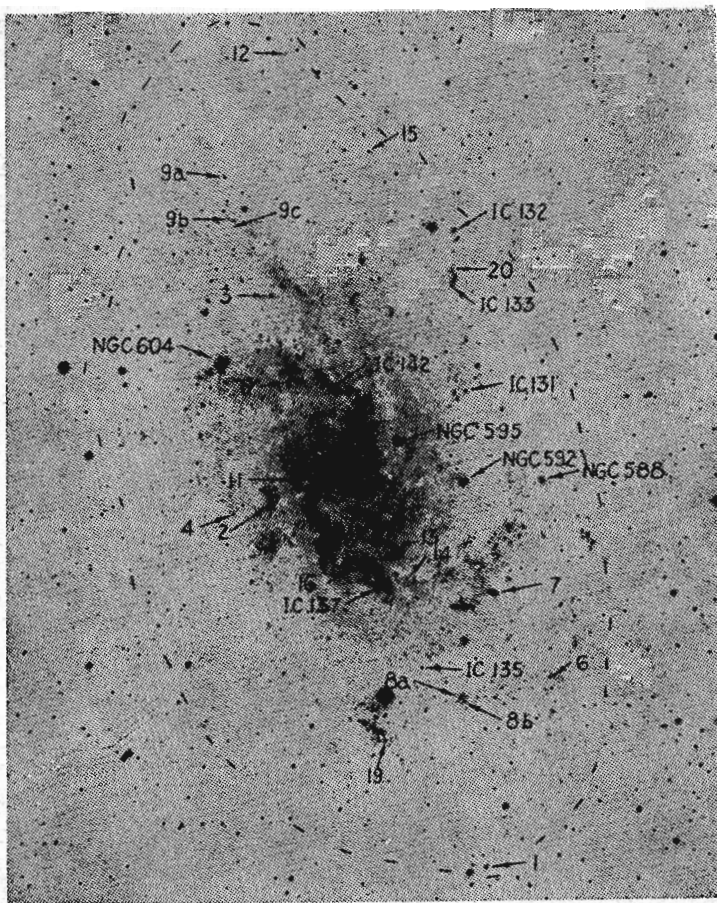
Obr. 2

k červené části spektra. Podobně dokázal Kepler o dva roky později rotaci Saturnových prstenů. Nastavil štěrbinu spektrografu ve směru velké osy prstenů a Saturna a fotografie spektra ukazovala každou spektrální čáru rozdělenou ve tři části. Prostřední měla svůj původ v planetě a obě krajní v prstenech. Rotace planety způsobila naklonění prostřední části v jednom směru a to tak, že západní konec čáry byl posunut k červenému okraji spektra, východní k fialovému. Krajní části spektrální čáry jeví celkový posuv, ale byly opačně nakloněny. Z toho plynulo, že vnitřní částice prstence se rychleji pohybují než okrajové. Pozorované rychlosti v různých vzdálenostech od Saturna odpovídaly třetímu Keplerovu zákonu, podle kterého čtverce dob oběhů se rovnají třetí mocninám středních vzdáleností.

Podobným způsobem byla zjištěna také rotace galaxií. Jejich spektrum jevílo nakloněné spektrální čáry, když štěrbina spektrografu byla postavena ve směru velké osy zkoumané galaxie, jakmile však byla štěrbina postavena na malou osu, sklon čar zmizel. To se podařilo zásadně zjistit Wolfovi a Slipherovi a později také F. G. Pease (3), M. L. Humason (4), a H. W. Babcock (5) uvedeným způsobem rotaci galaxií zjistili. Jedině Babcock, který zkoumal spirálovou galaxii v Andromedě, měřil také její nejvzdálenější okraje ještě rozeznatelné na dlouho exponovaných snímcích, ostatní se spokojili s určováním rotace v blízkosti jasného jádra galaxie, neboť jasnost spekter rychle ubývá se vzdáleností od jejího středu.

Je vskutku pozoruhodné, že tento důležitý objev byl prvně vykonán o deset let dříve než byla změřena rotace naší galaxie. V srovnávacím studiu rotačních pohybů galaxií s obdobnými pohyby pozorovanými v naší hvězdné soustavě získáváme možnost poznat některé důležité vlastnosti této: tak na př. celkovou její hmotu a rozložení hvězdných hmot uvnitř ní, pohybové vlastnosti Slunce a nejbližšího hvězdného okolí vůči celku a pod. Mimo to jsou ovšem tyto znalosti nezbytné k porozumění dynamiky tak gigantických hvězdných soustav, jako jsou právě galaxie.

Tyto a podobné úvahy vedly N. U. Mayalla a L. H. Allera (6) k novému a to velmi důkladnému studiu rotace galaxií, zejména zkoumali spirálovou galaxii M 33 v Trojúhelníku. Zvolili ji ze dvou důvodů. Předně považovali její vzdálenost za přesně určenou, neboť na základě Hubbleových pozorování cefeid byla její vzdálenost v roce 1936 uváděna 220 000 parsec, jak dnes však již víme je ještě jednou tak velká, tedy 440 000 parsec. Za druhé je tato galaxie t. zv. galaxií „pozdního“ typu podle staré evoluční klasifikace Hubbleovy s označením Sc a z tohoto druhu je to nejbližší galaxie. Velmi dobré oko ji nalezne v souhvězdí Trojúhelníka jako mlhavý obláček 7^m. Na fotografii (obraz 3) vidíme, že její spirálová struktura je nepravidelná a jak na první pohled je patrné, je k nám méně nakloněna než spirála v Andromedě. Její sklon k zornému paprsku činí pouze 33° a proměřením snímků zhotovených



Obr. 3. Spirálová galaxie M 33 v souhvězdí Trojúhelníka (negativ).

Crossley-reflektorem (zrcadlo o průměru 90 cm) bylo zjištěno, že zabírá eliptickou plochu s velkou osou 62' a malou osou 34'. Jeví se značně rozpadlá v jednotlivé hvězdy, skupiny, hvězdokupy a mlžná jádra, pravděpodobně velké plynné mlhoviny jako je známá mlhovina v Orionu. Z nich tři nejjasnější jsou: NGC 588, NGC 599 a NGC 604. Mají spektra s jasnými čarami, z nichž čára H_{β} se jeví mnohem jasnější než N_2 . Toto považoval Hubble za důležité kritérium, přesvědčující, že tyto mlhoviny jsou stejně podstaty jako difusní galaktické mlhoviny naší Galaxie.

Tyto mlhovinové objekty ukazující jasné čáry, mají pro spektroskopické výzkumy vnitřních pohybů galaxií velký význam a jsou neoceni-

telné pro měření jejich rotačních rychlostí. Jsou však nepatrné jasnosti, jen málo jich je jasnějších než 12^m a proto vyžadují světelné spektrografy s nízkou dispersí řádově 250—500 Å/mm. Pak lze také emisní spektrum přesněji změřit a radiální rychlosti s větší jistotou určit než v případě absorpčního spektra. Z těchto důvodů se dobře hodila galaxie M 33 pro studium rotace, ovšem za předpokladu, že není příliš nakloněna k zornému paprsku spojujícímu naše oko se středem galaxie a že obsahuje dostatečný počet emisních mlhovin, které by bylo možno s určitostí identifikovat (obr. 4).

Otázka sklonu galaxie k zornému paprsku je při zkoumání její rotace velmi důležitá. Jeví-li se jako na př. krásná spirála M 101 ve Velkém Medvědu, která ukazuje celý svůj rovníkový kotouč postavený kolmo na zorný paprsek, pozorujeme ji frontálně, všechny její části rotují sice kolem její osy, která se nám jako celek vzdaluje, ale nemohou vůči nám ukazovat nějakou jinou změnu polohy, než právě tu, kterou ukazuje celek. Její rotaci nelze pak ovšem určit.

Čím méně však je taková galaxie k zornému paprsku nakloněna, tím jasněji a znatelněji vyvstává rozdělený pohyb jejích okrajů vůči nám. Příkladem tohoto druhu je spirálová galaxie v Andromedě, jejíž rovníková rovina je k zornému paprsku nakloněna o 15° . V tomto a podobných případech lze již s určením rotace počítat.

Třetí a to extrémní případ je ten, když zkoumaná galaxie se nám ukazuje z boku a vidíme tedy její profil. V tomto případě obdržíme z pozorování rychlost, s kterou se nám jeden okraj galaxie přibližuje a druhý od nás vzdaluje. Takovou galaxií je na př. NGC 4594, t. zv. vretenová galaxie v Coma Berenice.

Měření tohoto druhu jsou však spojena se značnými obtížemi, neboť spektrogram celé galaxie obsahuje souhrn mnoha různorodých pohybů celé soustavy. Proto byly také první získané výsledky značně nepřesné. Tak na př. proměřoval Pease dva snímky spekter, z nichž spektrum spirály v Andromedě bylo exponováno 79 hodin a spektrum galaxie NGC 4594 80 hodin. Pro radiální rychlost V galaxie v Andromedě ve vzdálenosti x v obloukových vteřinách měřené od jejího středu nalezl rovnici

$$V = -316 - 0,48 x$$

kilometrů za vteřinu. Tak na př. ve vzdálenosti 2 obloukových minut od středu je radiální rychlost pocházející z rotace 58 km/sec. U vretenové galaxie NGC 4594 v Coma Berenice zjištěna 33 km/sec a pro okraje galaxie M 81 ve Velkém Medvědu naměřil Wolf asi 100 km/sec. Tato jednotlivá měření mohla být považována jen za velmi hrubé odhady, avšak přece jenom vzbudili zájem teoretiků. Měření naznačovala, že zákon rotace galaxií nebude možno snadno určit, že bude třeba početnějších a přesnějších měření.

Měření rotační rychlosti M 33 se opíralo výhradně o proměření spekter mlžných kondenzací, o nichž bylo již svrchu mluveno. Fotografie

Anon. 9 c
Anon. 9 b

Anon. 9 a

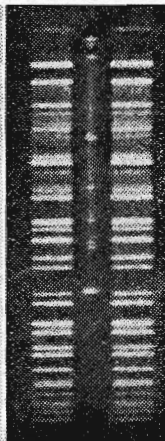
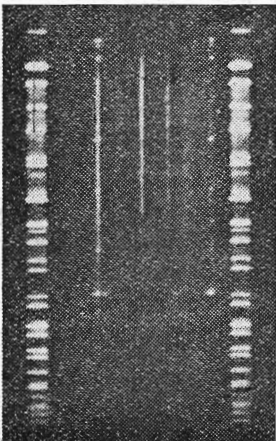
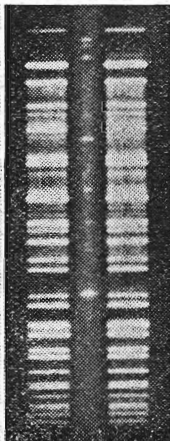
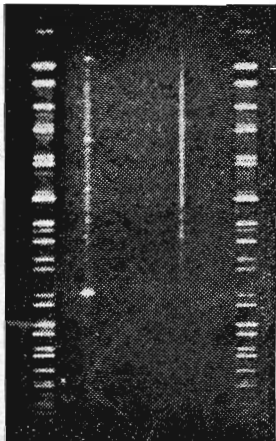
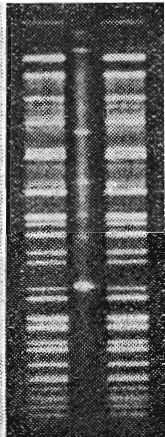
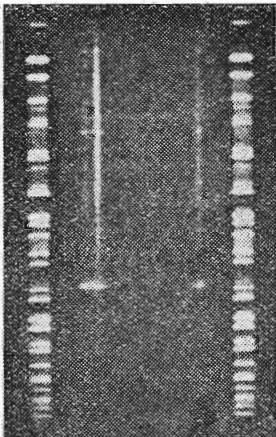
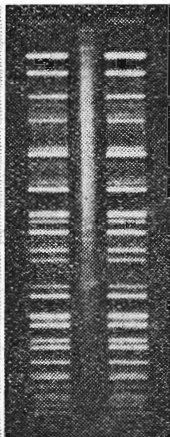
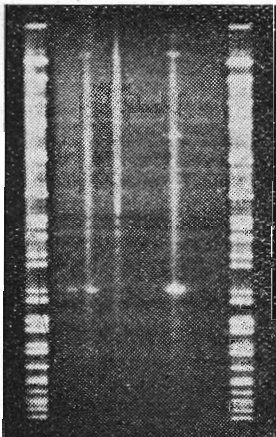
Anon. 1

Anon. 8 b
Anon. 8 a

IC 135

NGC 604

Obr. 4



IC 142

Anon. 5

Anon. 3

IC 132

Anon. 20
IC 133

NGC 588

telné pro měření jejich rotačních rychlostí. Jsou však nepatrně jasnosti, jen málo jich je jasnějších než 12^m a proto vyžadují světelné spektrografy s nízkou dispersí řádově 250—500 Å/mm. Pak lze takové emisní spektrum přesněji změřit a radiální rychlosti s větší jistotou určit než v případě absorpčního spektra. Z těchto důvodů se dobře hodila galaxie M 33 pro studium rotace, ovšem za předpokladu, že není příliš nakloněna k zornému paprsku spojujícímu naše oko se středem galaxie a že obsahuje dostatečný počet emisních mlhovin, které by bylo možno s určitostí identifikovat (obr. 4).

Otázka sklonu galaxie k zornému paprsku je při zkoumání její rotace velmi důležitá. Jeví-li se jako na př. krásná spirála M 101 ve Velkém Medvědu, která ukazuje celý svůj rovníkový kotouč postavený kolmo na zorný paprsek, pozorujeme ji frontálně, všechny její části rotují sice kolem její osy, která se nám jako celek vzdaluje, ale nemohou vůči nám ukazovat nějakou jinou změnu polohy, než právě tu, kterou ukazuje celek. Její rotaci nelze pak ovšem určit.

Čím méně však je taková galaxie k zornému paprsku nakloněna, tím jasněji a znatelněji vyvstává rozdělený pohyb jejích okrajů vůči nám. Příkladem tohoto druhu je spirálová galaxie v Andromedě, jejíž rovníková rovina je k zornému paprsku nakloněna o 15° . V tomto a podobných případech lze již s určením rotace počítat.

Třetí a to extrémní případ je ten, když zkoumaná galaxie se nám ukazuje z boku a vidíme tedy její profil. V tomto případě obdržíme z pozorování rychlost, s kterou se nám jeden okraj galaxie přibližuje a druhý od nás vzdaluje. Takovou galaxií je na př. NGC 4594, t. zv. vřetenová galaxie v Coma Berenice.

Měření tohoto druhu jsou však spojena se značnými obtížemi, neboť spektrogram celé galaxie obsahuje souhrn mnoha různorodých pohybů celé soustavy. Proto byly také první získané výsledky značně nepřesné. Tak na př. proměřoval Pease dva snímky spekter, z nichž spektrum spirály v Andromedě bylo exponováno 79 hodin a spektrum galaxie NGC 4594 80 hodin. Pro radiální rychlost V galaxie v Andromedě ve vzdálenosti x v obloukových vteřinách měřené od jejího středu nalezi

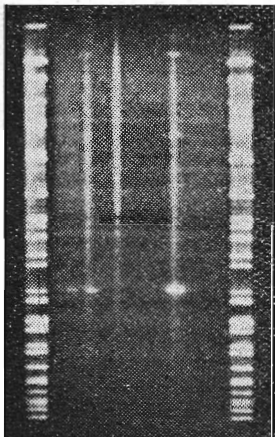
$$V = -316 - 0,48 x$$

kilometrů za vteřinu. Tak na př. ve vzdálenosti 2 obloukových minut od středu je radiální rychlost pocházející z rotace 58 km/sec. U vřetenové galaxie NGC 4594 v Coma Berenice zjištěna 33 km/sec a pro okraje galaxie M 81 ve Velkém Medvědu naměřil Wolf asi 100 km/sec. Tato jednotlivá měření mohla být považována jen za velmi hrubé odhady, avšak přece jenom vzbudili zájem theoretiků. Měření naznačovala, že zákon rotace galaxií nebude možno snadno určit, že bude třeba početnějších a přesnějších měření.

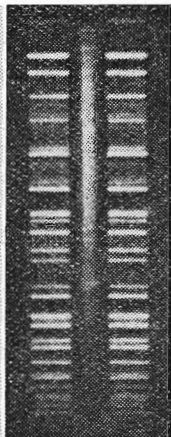
Měření rotační rychlosti M 33 se opíralo výhradně o proměření spekter mlžných kondensací, o nichž bylo již svrchu mluveno. Fotografie

Anon. 9 c
Anon. 9 b

Anon. 9 a

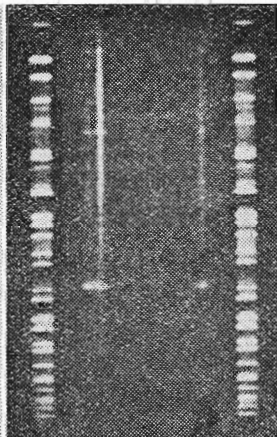


Anon. 1



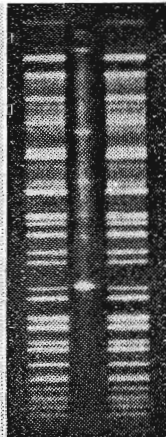
Anon. 8 b
Anon. 8 a

IC 135



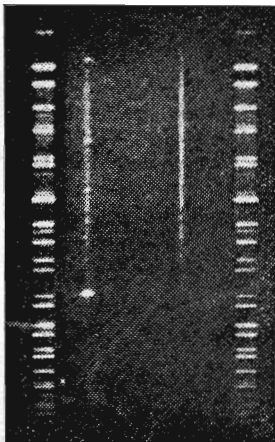
NGC 604

Obr. 4

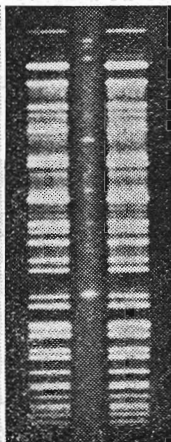


IC 142

Anon. 5

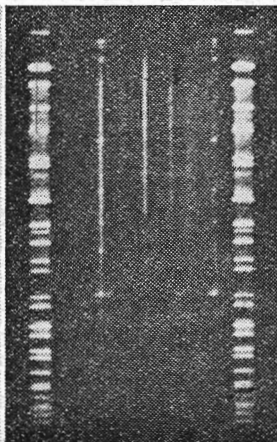


Anon. 3

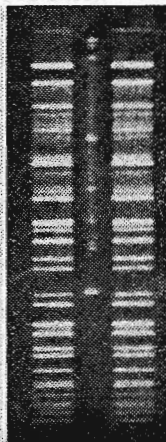


IC 132

Anon. 20
IC 133



NGC 588



(obr. 3) ukazuje obrysy galaxie M 33 uzavřené tečkovanou křivkou. Malé šipky ukazují 31 kondensací, jejichž spektra byla získána. Z nich 25 obsahovaly jednu neb více jasných čar, kdežto 6 spekter bylo tak úzkých, že nebylo možno absorpční čáry rozeznat. Vzhled některých spekter vhodně zvětšených ukazuje obr. 4 a 5. Nejvýznačnější čára je v nejkrajnější poloze doleva všech spekter. Je to čára o vlnové délce λ 3727 a náleží ionisovanému kyslíku (O II). Na některých snímcích rozeznáváme v krajní pravé poloze skupinu tří čar, které náleží (zleva doprava) H, N₂ a N₁. Snímky spekter byly zhotoveny nebulárním spektrografem umístěným v primárním ohnisku Crossley-reflektoru a exponováno bylo podle okolností jednu až osmnáct hodin. Dosud neidentifikované kondensace byly označeny Anon. s pořadovým číslem. Polohy a vzdálenosti od středu M 33 všech kondensací byly přesně změněny vzhledem k souřadnicové soustavě, jejíž osy byly rovnoběžné s osami eliptického obrysu galaxie a jejíž střed se ztotožňoval s jejím středem.

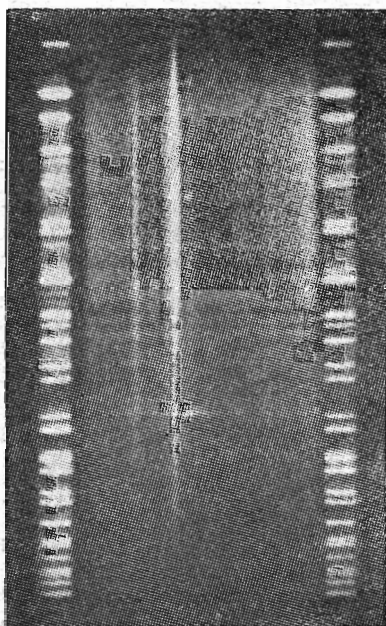
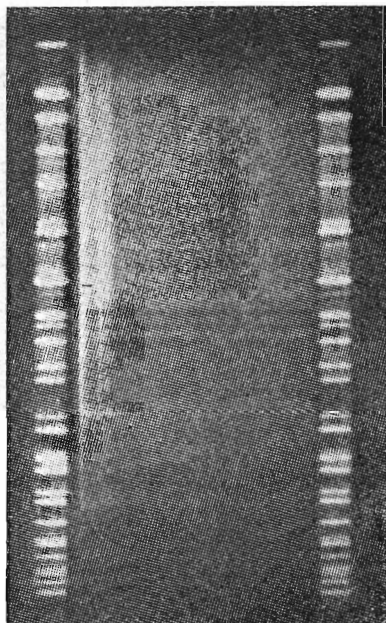
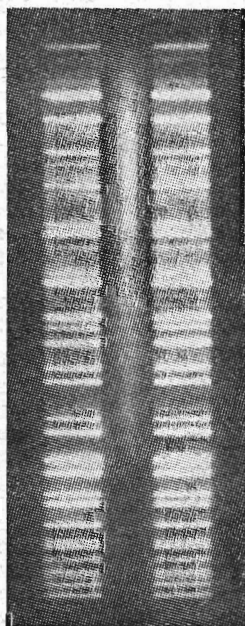
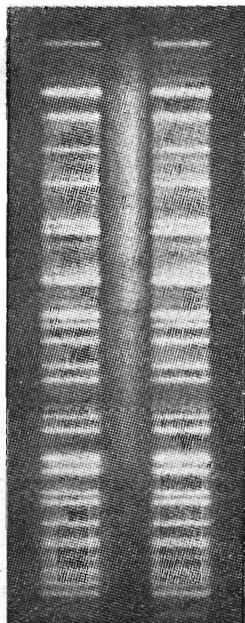
Proměření prvních spekter ukázalo, že rotační rychlosti v M 33 budou poměrně malé, pouze několikrát větší než pravděpodobná chyba jedné určené rychlosti. To vyžadovalo zhotovení nejméně dvou, někde i více snímků spekter stejné kondensace a každý snímek byl dvakrát proměřen. Získaná spektra jsou většinou velmi malá, v nejpříznivějších případech mají délku kolem 2,2 mm. Patří tedy spektroskopická měření tohoto druhu k nejobtížnějším problémům pozorovací astronomie.

Změřené radiální rychlosti byly v rozsahu od -58 km/sec až do -318 km/sec s pravděpodobnou chybou $\pm 32,1$ km/sec. Radiální rychlosti jádra galaxie M 33 a jejího okolí byla odvozena ze zvláštních snímků značně obtížnou fotografickou technikou a byla nalezena -146 km/sec až -182 km/sec. Již z těchto měření bylo zřejmé, že hlavní jádro galaxie se otáčí rychleji než její okrajové oblasti.

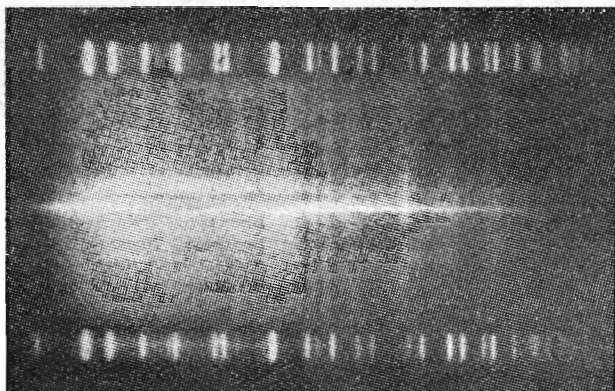
Při této příležitosti nutno vzpomenouti rozsáhlých výzkumů hvězdáře Van Maanena, který měřil vnitřní pohyby galaxií. Tak na př. u galaxie M 33 změřil vnitřní pohyby 399 mlžných bodů, domníval se, že zjistil proudění uvnitř spirálových větví a odvodil pro rotaci této galaxie 60 000—240 000 roků. Tato měření byla vykonána z různých snímků zhotovených v časových intervalech asi 20 let. Později se však ukázalo, že všechny tyto výsledky jsou chybné. Ačkoliv měření byla vykonána velmi pečlivě, je pravděpodobné, že chyby byly způsobeny buď přístrojovými chybami, které nebylo možno zjistit, po případě také změnami ve fotografických emulsích zkoumaných snímků. Van Maanena práce ukazuje, jak i nejlepší metody a svědomití hvězdáři mohou někdy dojít k chybným výsledkům.

(Pokračování příště)

Literatura: 1 Vierteljahresschrift der Astronomischen Gesellschaft LXIX, p. 162, 1914. — 2 Lowell Bulletin 2, p. 65, 1914. — 3 Proc. Nat. Acad. Sci., 2, 517, 1916. — 4 Ann. Report Mt. Wilson Obs. 1936—37, p. 31 a 1938—39, p. 27. — 5 Lick Obs. Bull., 19, p. 41, 1939. — 6 Contr. Lick Obs., Ser. II, No. 1.



*Obr. 5. Nahoře: Spektrum jádra galaxie M 33 (rozšířené) — expozice šest hodin.
Dole: Spektra oblasti středu galaxie M 33 po expozici 15 a 14 hodin.*



Obr. 7.
Spektrum jádra galaxie M 33 po expozici 18 hodin.

* * * ZPRÁVY A POKYNY OPTICKÉ SEKCE * * *

NÁVOD K ZHOTOVENÍ ASTRONOMICKÉHO ZRCADLA

Již dvakrát přinesla „Říše hvězd“ v minulé době návod k vybroušení astronomického zrcadla. Zájem o tuto amatérskou činnost byl tak velký, že ročníky obsahující tyto návody byly velmi rychle rozebrány. Proto jsme se rozhodli letos vydati podobný návod znovu. Je ovšem dokonalejší a rozšířenější oproti předchozím a je v něm upozorněno na řadu nových poznatků a zkušeností, které během let byly získány. Již skutečnost, že ČAS má vlastní brusírnu, která pozvolna ale jistě se mění pod vedením Ing. St. Matouška v optickou laboratoř, je velkým pokrokem proti dřívějším dobám. Brusířské kursy, které se tam pořádají, umožnily již řadě našich členů zhotovit si dobrá astronomická zrcadla při nejmenších finančních výdajích. Aby také naši venkovští členové výhody optické sekce mohli plně využít, budeme letos v každém čísle našeho časopisu přinášet postupně návod k vybroušení astronomického zrcadla, po případě i jiné optiky. Celý písemný kurs broušení je rozdělen v tyto části:

1. Úvod a základní principy práce.
2. Materiály a pomůcky.
3. Zhotovení a úprava kotoučů.
4. Hrubé broušení.
5. Úprava smírků a jemné broušení.
6. Úprava smůly, zhotovení podkladu, leštění.
7. Zařízení pro Foucaultovu zkoušku a optické zkoušky.
8. Dosažitelná přesnost, jakost povrchu a tvar.
9. Stříbření a pokovení.

Dotazy týkající se materiálu, prací a pod. adresujte na Československou astronomickou společnost, optická sekce, Praha IV, Petřín, a neopomeňte přiložit zápatěční porto.

ASTRONOMICKÉ ZRCADLO I.

Máme za úkol popsat postup amatérského zhotovení astronomického zrcadla pro hvězdářský dalekohled. Tato úloha je dosti znesnadněna okolností, že možných výrobních postupů existuje velmi mnoho, takže by k jejich soustavnému popsání nestačila kniha slušného objemu. Tato stať je však věnována začátečníkům, a těm by se touto knihou mnoho nepomohlo. Ony ty různé postupy se zdánlivě od sebe značně liší, neboť jejich volba závisí jak od rozměrů zrcadla, tak od jeho světelnosti, materiálu a řady jiných okolností. Jen praktická zkušenost ukáže jejich vhodnost a oprávněnost pro daný případ. Abychom tedy začátečníkům uspořili zmatek a nutnost rozhodování v okolnostech, které nemůže znát, zvolili jsme postup opačný: Popíšeme zhotovení zrcadla určité velikosti, jediným

detailním postupem, zaměřeným právě na tento určitý případ. Neplatí z toho nikterak, že by tento postup byl jedinečně možným nebo nejlepším. Ale je zcela jistě jednoznačný a při svědomitém dodržování povede k cíli.

Chceme vyrobiti astronomické zrcadlo o průměru $D = 120$ mm a ohniskové délce $F = 1000$ mm. To je velikost, která ještě umožní na sebe a tento popis odkázanému amatéru, aby jeho výrobek neměl vady větší, než je přípustno. Dle známých zákonů optiky bude plocha našeho zrcadla částí koule o poloměru 2000 mm. (Poloměr křivosti $R = 2000$ mm.) Představme si kouli o průměru 4 metry, shledáme, že náš objektiv bude její zcela nepatrnou částí, a že jej musíme vyrobiti velmi přesně, aby skutečně její částí byl. Kulová plocha však nevytvoří v ohnisku zcela přesný obraz; pokusíme se jej nakonec zlepšiti malou opravou — korekcí, kulového tvaru; převedeme jej v mezích možnosti na paraboloid.

Konečný tvar takového dalekohledu, v t. zv. Newtonské úpravě je dán hlavním zrcadlem, a okulárem, jímž obraz zrcadlem vytvořený ve zvětšení pozorujeme. Ale při přímém pozorování bychom hlavou zabloukli přístup světelných paprsků k hlavnímu zrcadlu; vložíme tedy paprskům od zrcadla odraženým do cesty malý pravohákový hranol, kterým je odchýlíme stranou o 90°, takže obraz pozorujeme z boku. Okulár i hranol lze poměrně levně koupiti, zrcadlo si vyrobíme sami.

Výrobní postup, zhruba naznačen jest zdlouhavý. Mezi dva stejně veliké skleněné kotouče dáme navlhčené brusivo, a smýváme je po sobě za neustálého otáčení. Hlavní kotouč, naše budoucí zrcadlo, se přitom prohlubuje — spodní, jemuž říkáme miska (také hříbek) se stává vypuklým. Při správné práci si obě křivosti odpovídají. Po dosažení určité hloubky, použijeme brusiva jemnějšího, jímž musíme odstraniti hrubý povrch vyvolaný předchozím zrnem. Jakmile toho dosáhneme, sáhneme k zrnu ještě jemnějšímu s tímž cílem, a tak pokračujeme, až docílíme plochy naprosto hladké. Ta ale světlo neodráží, nýbrž rozptyluje. Musíme jí tedy vyleštiti, což provedeme na leštícím podkladě ze smůly. Nemusí to býti právě obuvnická smůla, třebaže byla po dlouhou dobu materiálem k tomu účelu jedinečně používaným. Můžeme použiti i asfaltu, nebo kalafuny, kterým dodáme žádoucí poddajnosti přimísením terpentínu. Jest totiž vzácnou vlastností těchto látek, že přizpůsobí svůj tvar déle trvajícím, byť malému tlaku. Jinak jsou ovšem při nárazu křehké.

Jako leštícího prostředku použijeme rouge (růž). Je to tmavorudý prášek, velmi jemný, v podstatě kysličník železato-železitý. Pro leštění jej mísíme s vodou a leštíme za mokra.

A když se nám podařilo vyleštiti zrcadlo tak, aby bylo dokonalou částí naší kulové plochy, což budeme kontrolovati velmi jemnou a citlivou (přitom však nesmírně jednoduchou) optickou zkouškou, dokončíme svoji práci tím, že kulovou plochu za ustavičné optické kontroly poněkud upravíme. Naše zrcadlo bude pak schopno vytvořiti dokonalý obraz předmětu, na nějž je zaměříme.

Posledním krokem pak bude, že tomuto dokonalému povrchu dáme jemný povlak kovu, schopný odrážeti většinu přicházejících světelných paprsků. Provede se to buď chemicky stříbřením, nebo ve vakuu nanášením hliníku.

Bude věcí našich výrobních možností i peněžních prostředků, jakou montáž svému dalekohledu dáme. Jednomu požadavku by měla vyhověti za každou cenu: má býti robustní, přiměřeně těžká, a snadno k ovládnutí. To však je již kapitola jiná — nás bude prozatím zajímati jen optická stránka. A než se do výroby pustíme, uvážíme, že svědomitá práce si vyžádá pro hrubé broušení asi 4 hodin, pro jemné nejméně také tolik, zhotovení leštícího podkladu a leštění věnujeme asi 6 hodin, a konečným úpravám opět tolik, celkem asi 20 hodin čistého pracovního času. S tím, co nastane okolo si naše práce vyžádá asi 30 až 40 hodin. A nedejme se mýliti, řekne-li nám někdo, že stačí méně. Ano, ale nikoliv svědomitému začátečníkovi, který hodlá zrobiti objektiv i když ne dokonalý, tedy aspoň velmi dobrý. A budme bez starosti, při pečlivé práci a dodržování návodu se nám to určitě podaří.

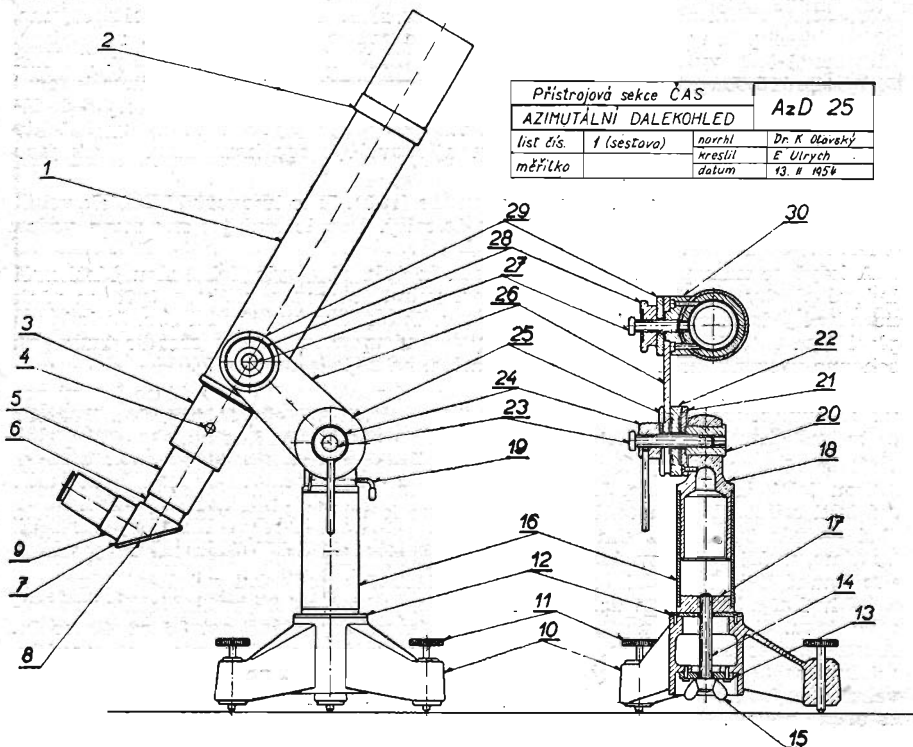
Co k tomu všechno potřebujeme? Především trpělivost. Spěch je na závalu. Za druhé schopnost zamyslet se nad vykonávanou prací, posoudit její průběh, a rozmyslně použití popisovaného postupu. Za třetí teprve materiál a ostatní pomůcky.

Materiál. Objektiv lze dobře zhotoviti z t. zv. zrcadlového skla. Je výhodou zrcadlového objektivu, že nevyžaduje speciálních optických skel. Jeho tloušťka buďž pro náš případ aspoň 15 mm, lépe 20 mm. *(Pokračování příště)*

* * * ZPRÁVY A POKYNY PŘÍSTROJOVÉ SEKCE * * *

PRAKTICKÝ AZIMUTÁLNÍ DALEKOHLED PRO AMATÉRY

Připojené obrázky a podrobný plánec vypracovaný p. Ulrichem, ukazují jeden z nejjednodušších a přitom dobře použitelný typ montáže pro malé dalekohledy. Mohli bychom tuto montáž snad nazvat „přilvidlicovou“ a v podstatě lze ji charakterisovat jako určitý kompromis mezi starou azimutální montáží Fraunhoferovou a novější, stále ještě užívanou montáží se šikmou vidlicí (na př. „Amatér“), při čemž nevýhody obou těchto typů byly pokud možno odstraněny. „Kružídlový“ kloub, který býval u prve zmíněného typu umístěn pod tubusem a byl příčinou přepadání tubusu buď k okuláru či k objektu byl přeložen na stranu tubusu, tedy do těžiště, určitá neskladnost a výrobní obtížnost montáže vidlicové byla pak odstraněna užitím jen jednoho do strany vysazeného ramene — tedy jakési



| | | | |
|-----------------------|-------------|---------|----------------|
| Přístrojová sekce ČAS | | AzD 25 | |
| AZIMUTÁLNÍ DALEKOHLED | | | |
| list č.ís. | 1 (sestava) | narhl | Dr. K. Olaveký |
| měřítka | | nreslil | E. Ulrich |
| | | datum | 13. II. 1954 |

| Čís. | Součást | Materiál | Poznámka |
|------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | tubus dalekohledu | dural | |
| 2 | rosnice | dural | |
| 3 | pouzdro tubusu okuláru | dural | |
| 4 | ustanovka výtahu | mosaz | |
| 5 | posuvný tubus okuláru | ocel | |
| 6 | vložka | mosaz | pevně spojena s 5 |
| 7 | zenitový hranol | hliníková slitina | odlitek |
| 8 | víko zenitového hranolu | hliníková slitina | odlitek |
| 9 | tubus k nasazení okuláru | dural | |
| 10 | trojnožka stojanu | hliníková slitina | odlitek |
| 11 | stavěcí šrouby | mosaz | |
| 12 | horní destička stojanu | dural | |
| 13 | dolní destička stojanu | dural | |
| 14 | spojovací šroub M 10 | ocel | |
| 15 | křídlatá matice M 10 | temp. litina | |
| 16 | tělo stojanu | dural | |
| 17 | spojovací kroužek | dural | pevně spojen s 16 |
| 18 | konsola montáže | elektron | |
| 19 | šroub ustanovky | ocel | |
| 20 | vložka | dural | |
| 21 | přídržná destička | dural | |
| 22 | mezikroužek | bakelit | |
| 23 | hřídel I. | ocel | |
| 24 | přitažná matice | dural + ocel | |
| 25 | podložka | dural | |
| 26 | nosník | dural | |
| 27 | hřídel II. | ocel | |
| 28 | přitažná matice | dural | |
| 29 | podložka | dural | |
| 30 | konsola tubusu | dural | |
| 31 | objímka objektivu | mosaz | nezakreslena |

poloviny vidlice — která je nad to upevněna na azimutálním čepu tak, že ji lze nastavit podle potřeby do libovolného úhlu, vhodného na př. buď pro pozorování zenitová nebo opět naopak pro pozemské objekty blízké, dokonce i pod stativem stroje na zemi se nalézající, tedy na př. při pozorováních botanických či entomologických prováděných dalekohledem, který byl užitím vhodné předsádkové čočky* změněn v jakýsi lupový mikroskop. Spodní čep ramene utahuje se tedy pákovou maticí vždy předem na pevně, při míření dalekohledu se pak manipuluje již jen s ustanovkou výškového kloubu na přírubě tubusu.

Ve spodním čepu ramene lze také stroj rozdělit pro usnadnění dopravy, rameno se pak přiklopí k tubusu, takže nezabírá místo. Azimutální kloub zůstane zpra-

* Do rosnice zasuneme místo víčka jiný vhodný achromatický objektiv tak, aby konvezní stranou směřoval k objektivu dalekohledu. Pozorovací vzdálenost se pak rovná přibližně f předsádkového objektivu.

vidla na stativu. Pro praktické užití, zejména do přírody — pro dálkové snímky zvěře, zejména vodního ptactva, květní nebo hmyzu a pod. — doporučuje se provést montáž tak, aby jakékoli šrouby či matice zůstaly vždy na jedné z těchto částí a nebyly volně odpojitelné, jinak jejich ztráta či založení způsobí nepoužitelnost stroje. Svorníky opatřené hlavicemi byly proto zajištěny zašroubovanými kolíky, které lze vytočit jen hodinářským šroubovákem. Podrobnosti provedení ukazují plánky.* Pro jakkoli větší nároky doporučuje se ovšem provést rameno ze silnějšího plechu, na př. 8 mm, kteréžto pak postačí i pro větší přístroj, užití velkých zvětšení fotogr. snímky a pod. Azimutální čep byl ovšem zhotoven ze součástky, která byla náhodou k dispozici a lze jej pochopitelně vyřešit i jinak.

Dokonalé stability ve výškovém kloubu dosaženo tím, že tubusová příruba jest opracována tak, že se opírá o plochu ramene jen úzkým pruhem při obvodu a je k němu přitlačována ustanovkou. Stejně je tomu s přítláčným kotoučkem, který je kromě toho unášen dvěma v přírubě zašroubovanými kolíky, takže se otáčí s přírubou a ustanovka nemůže se uvolnit ani při pohybu stroje částečně přibrzděného. Dutý čep azimutální dotýká se svého ložiska — trubky — jednak na svém spodním konci, který je vytvořen jako naříznutý a pěrující prsten, jednak ve své střední části, kde jeho — pěrujícím způsobem naříznutá úseč může být užitá jako ustanovka, či jen pro žádoucí ztuzení chodu.

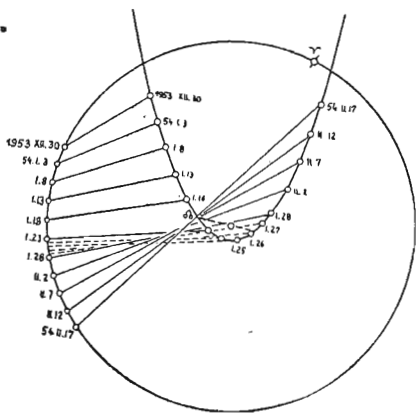
(Pokračování)

* V tomto čísle ŘH přinášíme dva plánky, v dubnovém a květnovém budou následovat další. Všechny plánky ve velkém formátu zašle administrace ŘH za 12 Kčs.

* * * ZPRÁVY A POKYNY SEKCE KOMET * * *

KOMETA PAJDUŠÁKOVÁ 1953 h) byla v průběhu svého vývoje značným zklamáním pro hvězdáře. Podle předběžného výpočtu dráhy měla v lednu projít kolem Slunce ve vzdálenosti asi 11 milionů kilometrů a pro krátkou dobu se měla stát viditelnou pouhým okem. Podle přímé zprávy s. Dr. Pajdušákové ztrácela však kometa po objevu rychle na jasnosti a v polovině ledna ji marně hledal Jeffers na Lickově hvězdárně, musela tedy v té době být slabší než 14m. Také na vysoko položené observatoři na Wendelsteinu byla bezvýsledně hledána.

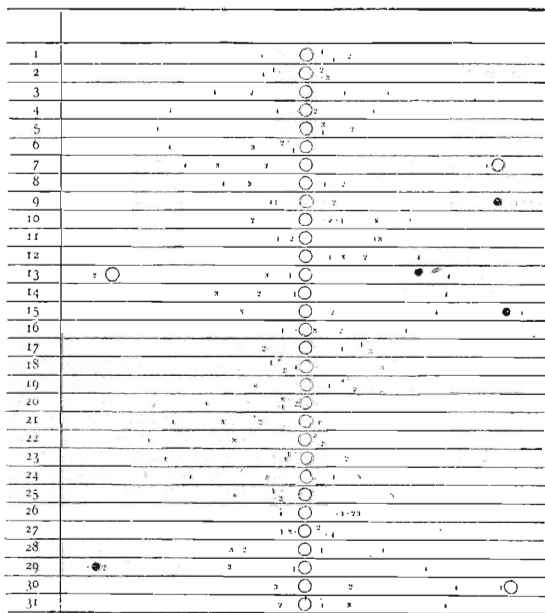
Náčrt ukazuje dráhu komety Pajdušákové a dráhu Země. Polohy obou těles jsou zaznamenány po pěti dnech v době od 30. prosince 1953 až do 17. února 1954, po jednom dnu ve dnech od 23. do 28. ledna. Nepatrný sklon její dráhy $13^{\circ}57'$ je zanedbán. Vzestupný uzel dráhy je vzdálen $114^{\circ}61'$ od jarního bodu. Jak z obrazce patrné, nacházela se kometa ve dnech 23.—26. ledna severně ekliptiky. Perihelium prošla kometa 26,67 (SČ). Při objevu 3. prosince 1953 měla kometa velikost 11m, během prosince tato poněkud vzrůstala. Vzrůst byl pomalý, neboť zmenšující se vzdálenost od Slunce byla vyvažována rostoucí vzdáleností od Země. Kometa však stála ještě jižně ekliptiky a tedy 15° — 20° pod rovníkem, proto zůstávala její viditelnost stále velmi nepříznivá, nehledě na nečekaný pokles jasnosti, tak že



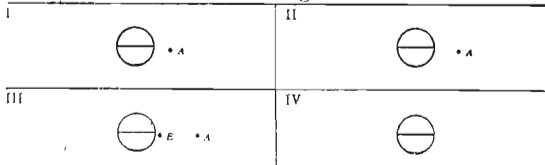
naši odborníci i amatéři marně po ní vyhlíželi. Ovšem i špatné počasí celou práci hledání ztěžovalo. 22. ledna nastala pak spodní konjunkce se Sluncem a 24. ledna byla dosažena západní elongace. Ježto úhlová vzdálenost komety od Slunce byla však nepatrná, zůstala nepozorovanou. 27. ledna prošla kometa za Sluncem v horní konjunkci a znovu vešla na večerní oblohu. Její úhlová vzdálenost od Slunce pomalu narůstala a dosáhla 20. února maximální hodnotu $12^{\circ}5'$. Tu přišla do východní elongace. Koncem března bude kometa se Sluncem znovu v jedné přímce a znovu projde horní konjunkci. Pak zůstane kometa již stále na ranní obloze. Teprve koncem května dosáhne vzdálenosti 45° od Slunce a kdyby byla jasná, mohla by být znovu spatřena. To však podle předchozích pozorování je vyloučeno, pravděpodobně nebude již spatřena vůbec.

* * * CO KDY A JAK POZOROVAT * * *

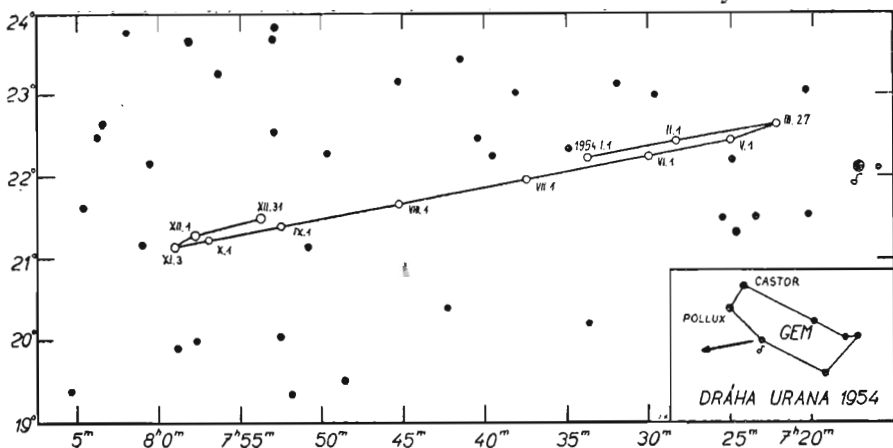
JUPITEROVY MĚSÍCE V KVĚTNU



Fáze zatmění měsíců planety Jupitera, jak se jeví v obrazejícím astronomickém dalekohledu. Polohy čtyř nejjasnějších měsíců v květnu v 21 hod. 30 min. SEČ. Při identifikaci měsíců mějme na mysli, že směr jejich pohybu je od tečky k číslu.



Přechody měsíců přes Jupiterův kotouč jsou označeny otevřenými kroužky, zatmění a zákryty černými kroužky. — Kroužek uprostřed představuje Jupitera. Zatmění jsou zobrazena dole, A znamená začátek, E konec zatmění.



POZORUJME POSTUP PLANETY URANA V ROCE 1954.

Mapka nám dobře poslouží k sledování planety Urana, který je v příznivých okolnostech viditelný zejména na začátku roku. Doporučujeme našim pozorovatelům, aby se pokusili planetu napřed vyhledat pouhým okem, což se zvláště dobrému oku může podařit, a pak aby na planetě vyzkoušeli své dalekohledy a různá zvětšení. Zakreslete i pozorování nejslabší sousední hvězdy viditelné a zaznamenejte postupný pohyb Urana, pokud to viditelnost dovolí. Sdělte, kdy naposledy bylo možno Urana pozorovat.

* * * ZPRÁVY NAŠICH KROUŽKŮ A HVĚZDÁREN * * *

PŘEHLED ČINNOSTI LIDOVÉ HVĚZDÁRNY A ČS. ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI V PRAZE ZA ÚNOR 1954

Hvězdárnu navštívilo 751 osob, z toho bylo jednotlivých návštěv obecnostva 204, 4 školy se 118 účastníky, 4 jiné hromadné výpravy se 68 účastníky a 361 členů. Počasí v únoru bylo sice pro pozorování poměrně příznivé, bylo 9 večerů jasných, 6 oblačných a 13 zamračených, avšak vysoké mrazy byly příčinou, že jasných večerů nemohlo být využito plně pro pozorování s obecnostvem. I za měsíčních večerů byly návštěvy na hvězdárně nepatrné, 2 až 3 osoby. Jestliže přesto byla návštěva na hvězdárně poměrně vysoká, byly to návštěvy na nedělních odpoledních přednáškách a návštěvy hromadné. Pozorovacích večerů bylo 6, přednášek bylo na hvězdárně pořádáno v únoru celkem 12 pro obecnostvo.

Srovnáme-li návštěvu hvězdárny v únoru 1954 s únorem předcházejícího roku, vidíme, že je o něco nižší. Bylo to způsobeno, jak jsme již řekli, nepříznivým počasím, tentokrát vlastně dlouhotrvajícími velkými mrazy. Návštěva v únoru 1953: hromadných výprav školních 6 se 157 účastníky, letos 4 se 118 účastníky, loni 6 hromadných výprav ostatních se 178 účastníky, letos 4 se 68 účastníky. Obecnostva loni 141, letos 204. Návštěva obecnostva byla tedy letos vyšší, jak jsme již poznamenali; vděčíme za to nedělním odpoledním přednáškám.

Ve spolupráci s Čs. astronomickou společností a Společností pro šíření politických a vědeckých znalostí byly pořádány tyto kursy a přednášky: Nedělní

filmová a přednášková odpoledne na hvězdárně, kde se konaly přednášky na tato thema (vždy v 16 hodin):

1. II. F. Kadavý: Neobyčejné úkazy pozorované u nás, film Polární záře.
14. II. E. Ulrych: Krása předjarní oblohy s filmem Nekonečný vesmír. Návštěva 131 osob, přednášková síň má pouze 70 míst, proto bylo nutno přednášku opakovat ještě v 17 hodin.
21. II. Kadavý—Příhoda—Růkl: Jak lidé poznali, že se Země točí? Rozhovor o důkazech o otáčení Země. Film Nekonečný vesmír a Zdánlivé i skutečné pohyby hvězd a planet.
28. II. V. Vrba: Spirálový tvar Mléčné dráhy s filmem Vesmír. Členské soboty na hvězdárně:
 6. II. Dr A. Zátopek: Geofysikální zvláštnosti na Zemi, které mají souvislost s astronomií. S filmem Země naše planeta.
13. II. Doc. Dratvová: Životní dílo prof. Dr Arnošta Dittricha — K jeho 75. narozeninám.
20. II. Dr Blaha: Sluneční korona a její vysoké teploty.
27. II. Dr V. Vanýsek: O stavbě Mléčné dráhy. S filmem Vesmír. Kurs praktické astronomie:
 1. II. P. Příhoda: Planety Jupiter, Saturn, Uran, Neptun.
 8. II. J. Sadil: Planety Merkur, Venuše a Mars.
15. II. Mjr. K. Horka: Úkazy soumrakové a zvířetníkové světlo.
22. II. V. Černý: Polární záře a magnetické zjevy na Zemi.

Průměrná návštěva na členských sobotách byla 40 účastníků, na nedělních odpoledních přednáškách 50 osob. Do kursů docházelo průměrně 18 účastníků.

Vedle této činnosti musíme uvést i konsultační službu, kterou koná hvězdárna pro naši veřejnost. Telefonicky je to 3—5 dotazů denně, na různé úkazy na obloze, na přístup na hvězdárnu, na literaturu, na astronomickou optiku, na zakládání a činnost astronomických kroužků, na astronomické filmy a jiný názorný materiál. Pisemně dochází rovněž jeden až dva dotazy denně podobného obsahu. Zde to jsou ovšem astronomické kroužky Osvětových besed nebo závodních klubů, které se dotazují nejen na literaturu a astronomickou optiku, ale i na stavbu hvězdáren, přístrojů a podobně. Tuto službu u telefonu i pisemně konají větším dílem zaměstnanci Čs. astronomické společnosti.

Také s denním tiskem je Lidová hvězdárna ve stálém styku. Prostřednictvím Čs. tiskové kanceláře oznámila v lednu zprávu o zatmění Měsíce a o kometě Dr Pajdušákové. Přímé reportáže provedly během ledna a února redakce Práce, Obrana lidu, Rudé právo a Pionýrské noviny.

Ve spolupráci se Společností pro šíření politických a vědeckých znalostí a s Osvětovými besedami vykonali demonstrátoři Lidové hvězdárny a její ředitel 30 přednášek na různá témata mimo hvězdárnu a to v Praze i v okolních místech. Přednášky byly doprovázeny diapositivy a filmy, které většinou dala k dispozici Lidová hvězdárna a Čs. astronomická společnost.

PRODÁM SOMET-BINAR — dalekohled 25×100 za Kčs 1800,— zánovní. Miroslav Červenka, Malacky.

Vydává ministerstvo kultury ve spolupráci s Československou astronomickou společností v nakladatelství Orbis, národní podnik, Praha 12, Stalinova 46. — Tiskne Orbis, tiskařské závody, národní podnik, závod č. 1, Praha 12, Stalinova 46. — Účet St. spoř. Praha č. 731559. — Novinové výplatné povoleno č. j. 159366/IIIa/37. — Dohlédací poštovní úřad Praha 022. D-05594.



