

ŘÍŠE HVĚZD

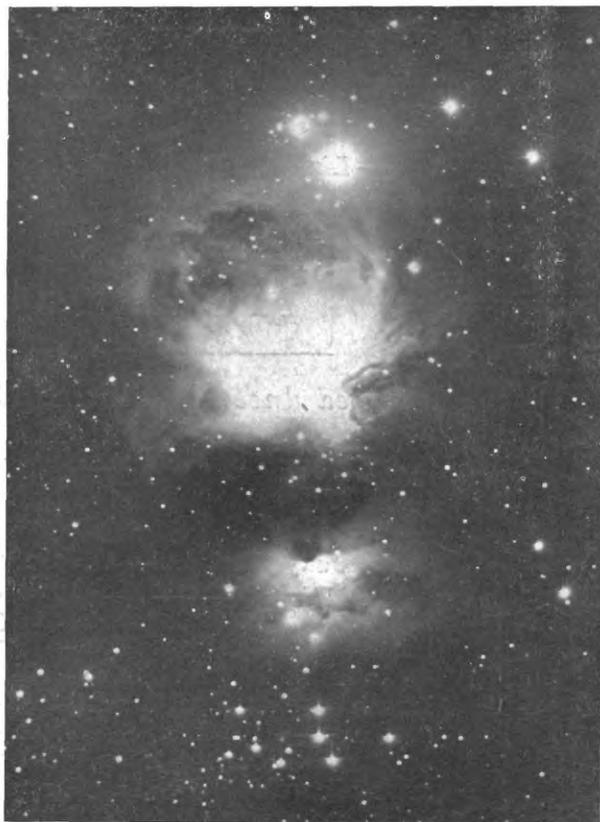
Č. 3. 1. III. 1942

ROČNÍK XXIII.

POSTAVME SI DALEKOHLED!

Snímek mlhoviny v Orionu, zhotovený amatérským zrcadlem, jehož domácí výrobu popisuje Dr. A. BEČVÁŘ v tomto ročníku.

Průměr zrcadla 24 cm, ohnisko 120 cm,
exposice 1 hodina.



∠ *V. Ninger:* **O vývoji galaktických soustav.**

J. Forejt: **Světelné články a elektronky.**

Dr. V. Guth: **Zatmění Měsíce.**

Z dílny hvězdáře amatéra:

Dr. A. Bečvář: **Jemný výbrus optické plochy.**

E. a J. Šternberk: **O reflektografii jednoduchými prostředky.**

Jen bychom rádi věděli. (Astronomický slovníček.)

Cena 4 K.

VYDÁVÁ ČESKÁ SPOLEČNOST ASTRONOMICKÁ

Posiční mikrometr Steinheilův, nový, prodám. Ing. Viktor Rolčík,
Praha-St. Strašnice čp. 549.

Koupím: Brünnow: Lehrbuch d. sphärischen Astronomie.
Ball L. de: Lehrbuch d. sphärischen Astronomie.
Dr. J. Svoboda: Astronomie sférická.

LEV BÍLEK, knihkupectví, Místek.

Vyjde

Guth - Link - Mohr - Šternberk:

ASTRONOMIE

Přehled dnešních vědomostí pro širší vrstvy.

S předmluvou prof. Dr. F. Nušla.

OBSAH:

Hvězdářský zeměpis — O čase a kalendáři — Dalekohledy a hvězdárny — Astrometrické přístroje — Úkoly praktické astrometrie — Spektroskopie — Fotografie — Fotometrie — Naše Země — Zemská atmosféra — Slunce — Vlivy sluneční na Zemi — Zatmění Slunce a Měsíce — Měsíc — Pohyby planet — Vzdálenosti v planetární soustavě — Všeobecný přehled sluneční soustavy — Merkur — Venuše — Mars — Malé planety — Jupiter — Saturn — Uran, Neptun a Pluto — Komety, meteory, zvířetníkové světlo — Minulost a budoucnost sluneční soustavy — Přímé měřené vlastnosti hvězd — Pohyby hvězd — Dvojhvězdy — Vlastnosti hvězd nepřímé měřené — Nitro, vnější vrstvy a vývoj stálic — Proměnné — Stavba Mléčné dráhy — Vnější galaxie — Kosmogonie a kosmologie (vývoj a stavba vesmíru).

Na obrazové výzdobě spolupracoval J. Klepešta.

VYDÁ ČESKÁ SPOLEČNOST ASTRONOMICKÁ

NÁKLADEM JEDNOTY ČESKÝCH MATEMATIKŮ A FYSIKŮ
V PRAZE

Ř Í Š E H V Ě Z D

R. XXIII., Č. 3.

Řídí odpovědný redaktor.

1. BŘEZNA 1942.

V. NINGER:

O vývoji galaktických soustav.

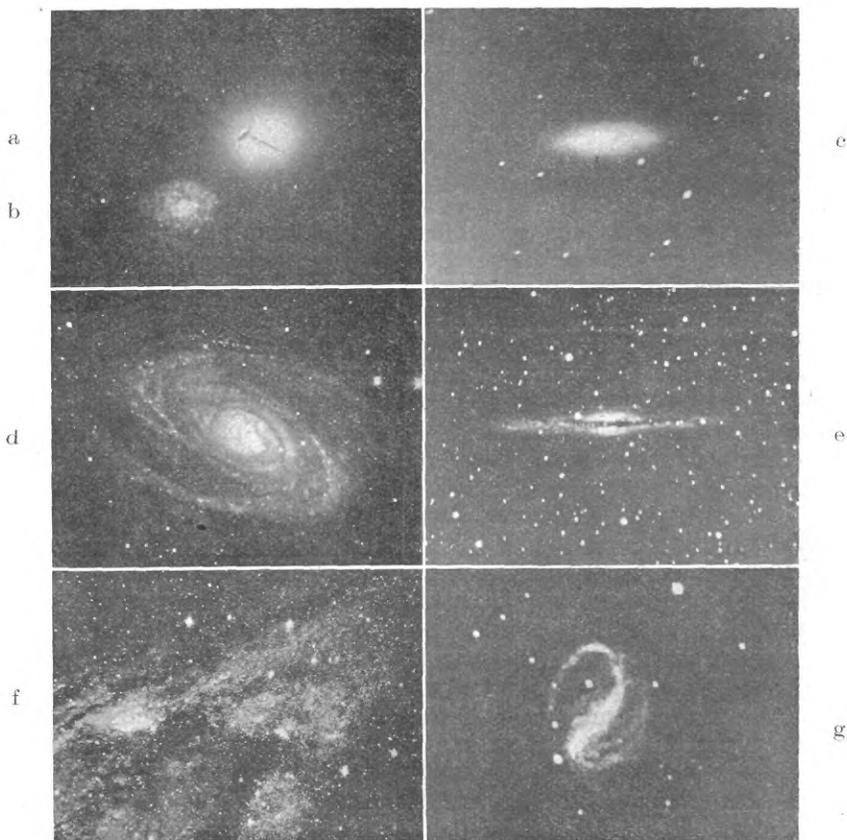
Ze všech mlhovin na obloze viditelných jsou nejvýznamnější mimogalaktické hvězdné soustavy, neboť jsou přímými stavebními jednotkami vesmíru. Jejich vzdálenosti od nás jsou ve srovnání se vzdálenostmi stálic i hvězdokup ohromné; i dvě nejbližší extragalaktické mlhoviny, *M 33* v Trojúhelníku a *M 31* v Andromedě, jsou od nás vzdáleny 870 000 a 900 000 světelných let. Kam až sahá systém vzdálených galaktických soustav nemůžeme dosud zjistit, neboť i velký 100-palcový reflektor má hranice viditelnosti již asi ve vzdálenosti 150 milionů světelných let.

Několik posledních desetiletí stalo se novou érou stellární astronomie. Obrovským úsilím hvězdářů celého světa bylo shromážděno tolik pozorovacího materiálu, že dnešní teorie na jeho základě vybudované vystihují již velmi pěkně skutečnost. Nejzajímavější z nich je snad otázka vývoje hvězdných soustav.

Na počátku byla patrně všechna hmota rozložena po celém vesmíru stejnoměrně. Následkem gravitační instability (vratkosti) tohoto stavu způsobí jakýkoliv sebemenší rozruch zhušťování plynné hmoty. Shluk vzniklý tímto způsobem má ovšem větší hmotu a tedy i větší přitažlivost než okolní hmota a proto ji k sobě strhuje. Tím se neustále zvětšuje a jeho gravitační síla roste. Zároveň se zvětšuje i jeho hustota, neboť molekuly plynu jsou stále více přitahovány k jeho středu. Tímto způsobem snad vznikly zhuštění, z nichž se později vyvinuly galaktické soustavy.

Prvním stupněm vývoje je tedy obrovská plynná koule, jejíž stabilita je udržována pouze rovnováhou mezi gravitací a protitlakem záření. Zploštění je v tomto případě nulové. Pohybem molekul ke středu shluku vznikají proudy, které zhuštění uvedou v rotační pohyb. Následkem otáčení mění se pozvolna i její kulovitý tvar a přechází v rotační elipsoid, jehož excentricita ustavič-

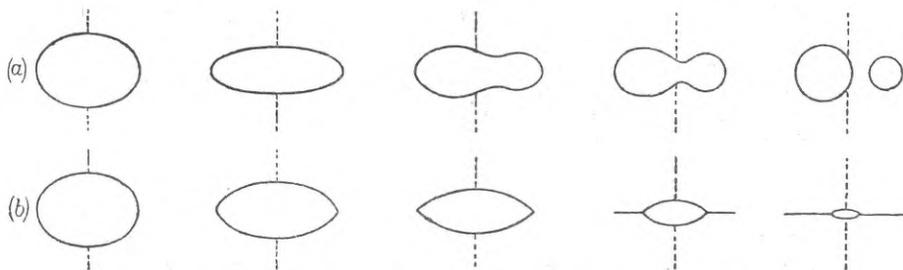
ně vzrůstá (obr. 1 a), až dosáhne kritické hodnoty $e = 0,957$. V tomto okamžiku počnou se v rovníkové části rotující eliptické mlhoviny oddělovati hmoty a rozkládají se v její rovníkové rovině. Shluk je tedy doposud ve stavu plynném a jeho centrální zhuštění zřejmě ještě nekleslo pod hodnotu, při níž se



Obr. 1. Různé typy extragalaktických soustav.

plyn chová jako kapalina. Uvažujeme-li případ, že odstředivá síla, vzniklá následkem velké rotační rychlosti, napomáhá tlaku záření do té míry, že přemáhá gravitaci, působící směrem do středu mlhoviny, chová se hmota plynná docela jinak než kapalina. Rotací zploštělá kapalná koule se protáhne a vzniká význačná rýha (obr. 2 a); potom se těleso rozdělí ve dvě nové

kapalné koule (resp. následkem rotace ve dva elipsoidy), které mají tutéž otáčivou hybnost jako původní těleso; obě takto vzniklé složky ovšem obíhají kolem rotačního středu původního tělesa. Tímto způsobem vznikají na př. dvojhvězdy a mnohonásobné soustavy. Naproti tomu rotující plynná koule prochází jiným vývojem (obr. 2 b); když zploštění překročí onu kritickou hodnotu, nastane výron hmoty v rovníkovém pásu směrem od středu tělesa a vzniká kolem něho v jeho rovníkové rovině jakýsi prstenec. Hmota jádra se pak ustavičně zmenšuje a přechází v neustále se rozšiřující plochý pás. Stejně se chovají i eliptické mlhoviny (obr. 1 c). Hmota, která jest z ní



Obr. 2. Vývoj rotující kapalné (a) a plynné (b) koule.

neustále vymršťována v rovině jejího rovníku, počne vytvářeti spirální ramena. Mlhovina nabývá tvaru logaritmické spirály, zatím co její zploštění neustále vzrůstá.

Tvoření spirálních ramen bylo zkoumáno mnoha astronomy, a to jak srovnáním obrázků různých mlhovin, tak po stránce teoretické. Curtis zjistil podle rozdělení temné hmoty ve spirálních ramenech a v jádře mlhoviny, že její ramena se vinou proti směru rotace jádra okolo něho. Ke stejným výsledkům došel i Slipher, když zkoumal spektrograficky objekty NGC 2686, NGC 1068 (= *M* 77), NGC 224 (= *M* 31) a NGC 3623 (= *M* 65). Lindblad naopak tvrdí, že rotace jádra je stejného směru jako vinutí spirálních ramen. Jinými slovy: Curtis a Slipher jsou toho mínění, že jádro rotuje rychleji než hmota ramen, kdežto Lindblad má domněnku opačnou. Mezi oběma názory lze zatím stěží rozhodnouti pozorováním, ale teorie dává za pravdu spíše oběma prvním badatelům. Existuje totiž známá skutečnost, že vnější části soustavy těles rotují pomaleji než partie vnitřní. Dokladem toho může nám být na př. naše sluneční soustava; čím je planeta Slunci blíže, tím rychleji kolem něho obíhá a naopak.

Lindbladova hypotéza tedy vlastně odporuje třetímu

zákonu Keplerovu, podle něhož dvojmoc oběžné doby hmotného bodu jest úměrna trojmoci jeho vzdálenosti od gravitačního centra soustavy (musíme ovšem přihlížeti též k vzájemnému gravitačnímu působení hmotného bodu a gravitačního centra soustavy).

Jinou teorii podal známý fysik a astronom James Jeans. Předpokládá, že jádro mlhoviny je v době tvoření ramen ve stavu plynném; tento požadavek jest ve skutečnosti splněn úplně přesně, neboť, jak jsme viděli, jádro (t. j. eliptická mlhovina) se chová při erupci rovníkové hmoty jako plyn. Při určité úhlové rychlosti stává se však toto jádro instabilním, a dochází k výronu hmoty. Směr rotace sledává Jeans týž, jaký zjistili Curtis a Slipher. Pro dobu potřebnou k vývoji ramen nalézá hodnotu řádově 10^8 až 10^9 let, což se velmi dobře shoduje s t. zv. kosmologickou časovou škálou trvání vesmíru i s výsledky jiných badatelů.

Při přechodu od tvaru eliptického k spirálnímu dochází k rozdělení vývoje; vznikají jednak normální spirální mlhoviny (obr. 1 d) a jednak spirály s příčkou (barred nebulae) (obr. 1 g). Obě skupiny probíhají dalším vývojem téměř souběžně. Zploštění se stává stále větším a větším, hmota jádra přechází ustavičně do spirálních ramen a jádro se tak stále zmenšuje (obr. 1 e). Ramena se ovšem mezitím rozpadají v jednotlivé stálice, které se dále vyvíjejí zcela samostatně. Když se jádro zmenší již natolik, že výron hmoty klesá pod kritickou mez, takže z ní již nemohou vznikat stálice, vymrštěné partikule se rozptylují po celé soustavě a vytvářejí, zejména v jejích okrajových částech, vrstvu nesvítících temných mračen. Lindblad shledává, že tato vrstva je v centrální oblasti poněkud užší než ve vnějších částech mlhoviny.

Jádro, které zůstalo doposud plynné, rozpadá se nyní také a dává vzniknouti stálicím. Hvězdy v ramenech spirály sdružují se v hvězdokupy, vznikají i svítící mlhoviny diffusní jako v soustavě Mléčné Dráhy; oboje bylo potvrzeno Hubblem, který tyto útvary našel v *M 31* i v jiných blízkých spirálních mlhovinách.

Zatím co stáří eliptických mlhovin je charakterisováno jejich zploštěním, u spirálních mlhovin je určováno jinými znaky. Mladé spirály mají mlhavé, plynné jádro a ramena nejsou příliš výrazná (obr. 1 b). Spirální mlhoviny středního stáří zachovávají si sice ještě malou mlžinu v jádře, ale spirální ramena jsou již složena z jednotlivých stálic (obr. 1 f, ramena *M 31*). Staré spirály již vlastně vůbec jádra nemají, na jeho místě nalézáme již jen shluky hvězd. Ramena spirál tohoto stadia jsou intenzivně výrazná a od sebe je lze velmi přesně rozlišit (obr. 1 d).

Během vývoje mění se značně i lineární rozměry galaktických systémů. Jest zcela přirozené, že následkem neustálé tendence hmoty dostat se co nejdále od jádra, bude se průměr extragalaktického objektu současně s vývojem v čase ustavičně zvětšovat. Zřetelně to ukazuje následující tabulka podle H u b b l a; E_0 až E_7 značí typ mlhovin eliptických, Sa až Sc normální mlhoviny spirální a SBa až SBc pak spirály s příčkou:

Třída	E_0	E_4	E_7	Sa	Sb	Sc	SBa	SBb	SBc
Prům. v 10^{21} cm	1,08	1,97	3,48	4,47	5,86	7,70	3,94	4,07	6,93

Rovněž hmota galaxie je závislá na jejím vývojovém stupni, ovšem opačně než její velikost. Zmenšuje se totiž neustálým vyzařováním, ale toto množství jest relativně nepatrné. Podle H u b b l a činí průměrná hmota*) extragalaktického objektu asi 10^8 až 10^9 hmot slunečních ($\odot \doteq 2 \cdot 10^{33}$ g).

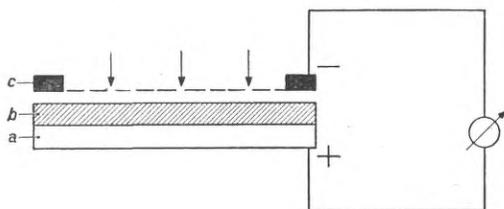
Spektrum mimogalaktických soustav závisí také do jisté míry na dosaženém stupni vývoje. Zatím co plynné mlhoviny eliptické mají ve spektru i jasné čáry emisní, náleží spektra spirálních mlhovin převážně typu G jako naše Slunce; vyznačují se množstvím temných absorpčních čar na spojitěm podkladě.

V celém vesmíru převládá tvar logaritmické spirály, ačkoliv i zde se vyskytuje několik dosti silných odchylek od této geometrické definice, jako na př. spirální mlhoviny $M 33$, $M 51$ nebo $M 77$. Z této kvantitativní převahy spirálních galaxií ve vesmíru vyplývá zajímavý závěr, že převážná většina hvězdných soustav jest již ve druhé části vývoje. Asi $3\frac{1}{2}$ -krát méně je mlhovin eliptických; několik málo objektů teprve svůj vývoj počíná jako plynné koule. Mimo to se na obloze vyskytuje i malé procento mlhovin nepravidelných. Tyto galaxie neurčitého tvaru se skládají téměř výhradně z hvězd (na př. oba $M a g a l h a e s o v y$ mraky, které však náleží k naší supergalaktické soustavě) a jsou již v konečném stadiu svého vývoje.

*) Hmotu hvězdného systému určujeme buď Lundmarkovou a Öpikovou metodou na základě vztahu mezi hmotou a svítivostí, při čemž přihlížíme i k tmavým hmotám, nebo pomocí třetího zákona Keplera; počítáme totiž gravitační sílu, kterou působí vnitřní části mlhoviny na její vnější partie, a jež je vyrovnávána odstředivou silou vzniklou rotací. Rychlost otáčení lze měřit spektroskopicky (Pease) jako rozdíl radiálních rychlostí protilehlých částí objektu.

Světelné články a elektronky.

Zatím co školní fyzika vykládá stále ještě stereotypně, že odpor selenu se mění s osvětlením, vyrostlo v průmyslu celé zvláštní odvětví, zabývající se souvislostí mezi světlem a elektrinou a využitím fotoelektrických vlastností v praxi. Odpory, reagující na světlo, jsou v praxi právě nejméně známé a téměř se jich neužívá. Zato se velmi často používá *světelných článků*, které jsou zatlačovány v poslední době do pozadí *světelnými elektronkami*, dosahujícími stále vyšší dokonalosti. Protože však obě zařízení mají některé vlastnosti zásadně odlišné, nelze



Obr. 1. Princip světelného článku.

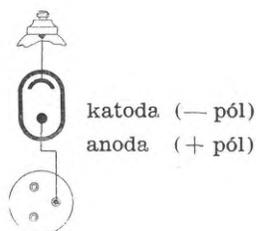
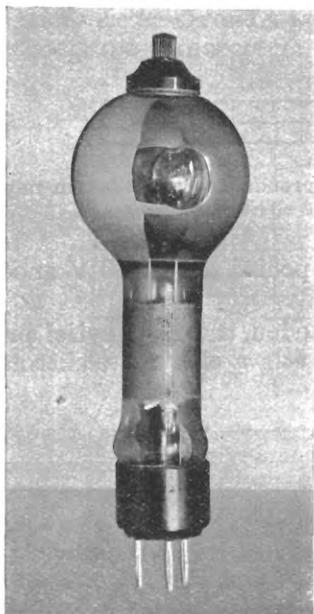
beze všeho nahraditi světelný článek ve všech případech světelnou elektronkou a naopak.

Světelné články přeměňují energii světelnou přímo v elektrinu podobně jako články chemické přeměňují v elektrinu energii chemickou. Jsou samy zdrojem proudu a nepotřebují vnějšího zdroje, což je při některých zařízeních zvláště výhodné. Používá se jich jako malých měřičů expozice ve fotografii spolu s vhodným galvanometrem. V astronomii se jimi měří zčernání fotografických desek (Link). Jejich působení však nelze účelně zesílit, je-li třeba měřiti velmi malá množství světla, nýbrž nutno voliti citlivější galvanometr.

Výkres, znázorňující v principu světelný článek, je na obr. 1. Základem je kovová destička *a* (na př. měděná), na níž je nanášena zvláště preparovaná vrstva polovodiče *b*, nejlépe selenu. Navrchu je pak velmi slabá průhledná vrstvička kovu, na př. stříbra, spojená s přírodní elektrodou *c*. Osvětlí-li se polovodič článku, vysílá elektrony; poněvadž však tento článek není nic jiného než (suchý) usměrňovač, očekávali bychom, že bude elektrony propouštětí v jednom směru, a to ve stejném směru, v jakém je propouští, připojíme-li vnější napětí. Ve skutečnosti je

tomu naopak, elektrony se pohybují z polovodiče do průsvitné vrstvičky a vnějším okruhem k základní destičce kovové.

Proud, tekoucí ve vnějším obvodu, je přesně úměrný dopadajícímu množství světla jen potud, pokud je odpor ve vnějším obvodu nulový. Zařadíme-li do obvodu odpor (na př. chceme-li článek připojiti na zesilovač), teče v článku ztrátový proud opačným směrem a zmenšuje tím jeho využití. Vnitřní odpor článku je asi 100Ω a přiměřený vnější odpor (na př. odpor gal-



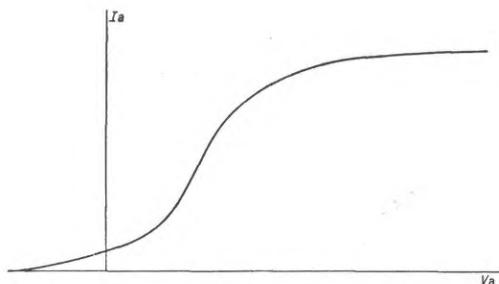
Obr. 2. Světelná elektronka.

Philips, Praha.

vanometru) má tedy býti pokud možno menší, nebo nejvýše stejně velký. Mimo to není vnitřní odpor stálý, nýbrž závisí na vlastním napětí článku, a článek má dále poměrně velkou kapacitu, takže nesleduje dostatečně rychle změny světelného toku při vyšším kmitočtu.

Světelné elektronky jsou dnes nejrozšířenějším typem fotoelektrických zařízení. Jsou to skleněné baňky buď úplně vyčerpané nebo plněné zředěným plynem, v nichž katodu ($-$ pól) tvoří velmi tenká vrstvička alkalického kovu (draslíku, caesia, rubidia nebo sodíku), nanesená na vnitřní straně skleněné baňky, anoda ($+$ pól) je jednoduchý vodič, obvykle v podobě vlásenky (obr. 2).

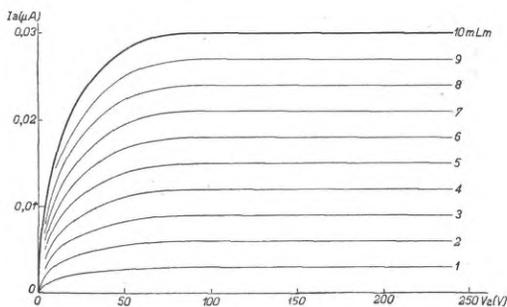
Světlem se uvolňují z kovu elektrony (Hallwachs 1888) a je-li anoda kladná vůči katodě, postupují k ní. Závislost tohoto anodového proudu na anodovém napětí u vyčerpaných světelných elektronek je znázorněna na obr. 3 (charakteristika). Vodo-



Obr. 3. Závislost fotoelektrického proudu I_a na anodovém napětí, V_a ve vyčerpané elektronce.

rovná oblast nasyceného proudu počíná asi od 80 V anodového napětí.

Celkový proud, vysílaný katodou, a tedy i sytící proud je úměrný množství dopadajícího světla a citlivost elektronek vy-

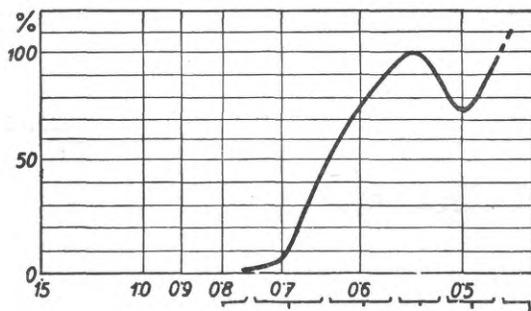


Obr. 4. Fotoelektrický proud (I_a) ve vyčerpané elektronce při různém napětí (V_a) a osvětlení (L_m).

jadřujeme proto v mikroampérech na lumen. Mikroampér (μA) je miliontina ampér a lumen je jednotka světelného proudu. Citlivost elektronek bývá od $3 \mu A/\text{lumen}$ pro draslík až asi do $50 \mu A/\text{lumen}$ pro zvlášť preparované caesium. Abychom mohli počítati hodnotu fotoelektrického proudu, pamatujme si, že světelný proud v lumenech se rovná osvětlení vstupní plochy, s které světlo do elektronyk dostaneme, v luxech, násobenému

velikostí této plochy v m². Slunce dává osvětlení 150 000 lux, hvězda 0^m dá 2,1 · 10⁻⁶ lux. Vstupní plochou bývá zpravidla plocha objektivu dalekohledu. — Citlivost však není u každé elektronky stejná, a ani u jedné elektronky není na různých místech povrchu stejná, takže v zájmu přesnosti je důležité osvětlovati katodu vždy rozptýleným světlem, nikoli soustředěným do bodu nebo krátké přímky. Vedle charakteristiky uvedené na obr. 3 je důležitá závislost anodového proudu na anodovém napětí při různých osvětleních (obr. 4).

Citlivost není pro všechny barvy stejná. Čím má světlo větší energii, tím více elektronů z katody uvolňuje. Protože pak energie světla stoupá s kmitočtem, bude směrem k fialové barvě cit-

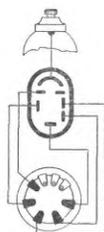
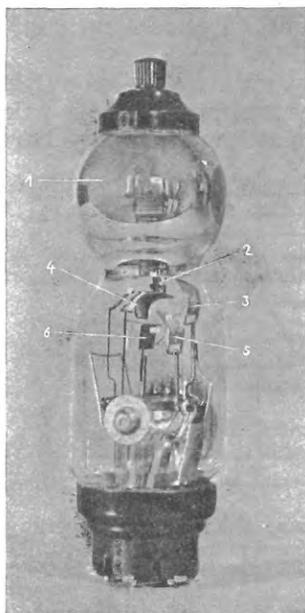


Obr. 5. Poměrná citlivost drasličkové elektronky pro světlo různé barvy (vlnová délka v mikronech).

livost stoupat. U dlouhých vlnových délek (červené světlo) má každý světelně citlivý materiál hranici, za níž anodový proud úplně ustává; na př. pro draslík je hranice 7500 Å. Směrem k fialové barvě nestoupá však citlivost trvale, nýbrž objevuje se později pokles (kolem 5000 Å) způsobený absorpcí ve skle baňky a jinými vlivy. Křivky, znázorňující závislost citlivosti na vlnové délce, se rysují v relativním měřítku s maximální citlivostí 100% (obr. 5).

Snaha po zvýšení citlivosti vede ke dvěma různým konstrukcím. Jednak je to plnění elektronek zředěným netečným plynem, který při ionisaci počátečním anodovým proudem uvolňuje další elektrony a tím zvyšuje anodový proud, jednak jsou to násobiče elektronů, v nichž se elektrony uvolňují z dalších katod při dopadu elektronů z předcházející katody (obr. 6), takže na každé se počet elektronů na př. zpětinasobí. Tímto způsobem lze citlivost stupňovati téměř neomezeně. Protože však s násobíci elektronů není dosud v praxi dostatek zkušeností, všimne-

me si pouze elektronek plynem plněných. Srovnáme-li charakteristiku plynové elektrony (toto pojmenování je věcně správné, protože plyn pouze zvyšuje proud, nezpůsobuje však výboj) s charakteristikou elektrony vzduchoprázdnné, vidíme, že u plynové elektrony není oblast nasycení, nýbrž proud stoupá za



katoda
sekundární katody
anoda

Obr. 6. Násobič elektronů.
Citlivost $2000 \mu A/\text{lumen}$.

Philips, Praha.

touto oblastí dále a při jistém napětí, na př. 150 V, vznikne výboj. Abychom měli jistotu, že katodu nezníčíme výbojem, pracujeme obvykle při nižším napětí, tedy nejvýše 100 V a vkládáme do obvodu veliký odpor. Při tomto napětí je zvýšení citlivosti proti vzduchoprázdnné elektronce pěti- až desetinásobné, takže lze dosáhnouti citlivosti 100 až $1000 \mu A/\text{lumen}$. Na spektrální charakteristiku nemá plynová náplň vlivu.

Použití světelných elektronek v astronomii bude věnován zvláštní článek.

Štočky laskavě zapůjčila firma Philips.

Zatmění Měsíce.

Úvod. Úplné zatmění Měsíce se nevyrovná mohutností účinku úplnému zatmění Slunce, ale přec patří k velmi působivým zjevům přírodním. Jasná měsíční noc se stříbřitým světlem úplňku, jen s několika jasnými hvězdami, je během hodiny vystřídána temnou oblohou hvězdami posetou a měsíční disk je zbarven měděně červenou barvou zemského stínu. V další hodině ustoupí stín zas přímým slunečním paprskům a měsíční kotouč se opět pokryje stříbřitým svitem.

Zatmění patřila k nejstarším astronomickým poznatkům lidstva a byla pečlivě sledována i zaznamenávána. Tato statistika zatmění stala se základem jejich předpovídání a poznenáhlu odhalila i vysvětlila celou složitost zjevu. V nejstarších dobách se vysvětlovala zatmění bojem draka s bohy Sluncem a Měsícem. Z těchto dob se zachovalo pojmenování průsečíků měsíční dráhy s ekliptikou dračími uzly. Když byl Měsíc v úplňku nebo Slunce za novu v blízkosti některého z uzlů, byly v nebezpečí, že budou pohlceny drakem, t. j. že nastane zatmění. Poznenáhlu se poznala skutečná příčina zatmění, t. j. zastínění Měsíce stínem Země při zatmění měsíčním, nebo zakrytí slunečního disku Měsícem, při zatmění slunečním.

V ý z n a m m ě s í č n í c h z a t m ě n í. Největší význam měsíčních zatmění ve starověku tkvěl v tom, že podaly podle tvaru stínu názorný důkaz o kulatosti Země a umožnily poměrně dobré určení velikosti i vzdálenosti Měsíce. Tento důkaz o kulatosti Země uveřejnil první Aristoteles, ač se zdá, že byl již znám Babyloňanům a Egypťanům. Aristarch ze Samu se pokoušel pak určit vzdálenost Měsíce a Země z rozměru zemského stínu a měsíčního disku. Ale teprve asi o 100 let později se Hipparchovi podařily měření i výpočet.

Nechť bod A (obr. 1) představuje střed Slunce, bod K střed Země a bod M střed zemského stínu ve vzdálenosti Měsíce. $\overline{AD} = R_{\odot}$ je poloměr Slunce, $\overline{KG} = Z$ poloměr Země a $\overline{MQ} = S$ je poloměr zemského stínu. Pak platí úměra:

$$(Z - S) : (R_{\odot} - S) = \overline{MK} : \overline{MA}.$$

Zvolíme-li \overline{MK} za jednotku, bude \overline{AK} n -krát větší a $\overline{MA} = n + 1$. Poněvadž víme, že zdánlivý poloměr Měsíce (r_{M}) je stejně velký jako zdánlivý poloměr Slunce (r_{\odot}), musí i skutečný poloměr Slunce (R_{\odot}) býti n -násobkem skutečného polo-

měru Měsíce (R_{ζ}):

$$\overline{AD} = R_{\odot} = n \cdot R_{\zeta}.$$

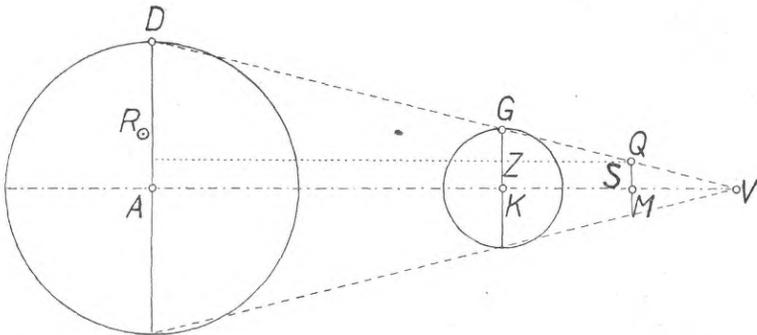
Dosadíme-li tyto veličiny do hořejší úměry, dostaneme:

$$(Z - S) : (nR_{\zeta} - S) = 1 : (1 + n),$$

z čehož

$$n(R_{\zeta} + S) = (n + 1) \cdot Z.$$

Z pozorování zatmění však známe poměr $\frac{S}{R_{\zeta}}$, neboť je dán



Obr. 1. Určení poloměru a vzdálenosti Měsíce podle měsíčního zatmění.

poměrem zdánlivého poloměru stínu (s) k zdánlivému poloměru Měsíce (r_{ζ}) a rovná se $\frac{8}{3}$.

$$n \cdot R_{\zeta} \cdot \left(1 + \frac{S}{R_{\zeta}}\right) = (n + 1) \cdot Z$$

$$R_{\zeta} = \frac{3}{11} \cdot \left(1 + \frac{1}{n}\right) \cdot Z.$$

Uuríme tím poloměr Měsíce vyjádřený v poloměrech Země.

Podobně můžeme vyjádřit i vzdálenost Měsíce od Země ($\overline{KM} = x$). Mysleme si, že kolem Země opišeme kružnici o poloměru rovném vzdálenosti Měsíce (x). Pak obvod této kružnice se má ke skutečnému průměru Měsíce, jako se má plný úhel (360°) ke zdánlivému průměru Měsíce ($2r_{\zeta} = \frac{1}{2}^\circ$):

$$2\pi x : 2R_{\zeta} = 360^\circ : \frac{1}{2}^\circ$$

$$x = \frac{360^\circ}{2\pi} \cdot \frac{2R_{\zeta}}{\frac{1}{2}^\circ},$$

dosadíme-li z hořejší rovnice za R_{ζ} ,

$$x = \frac{720}{\pi} \cdot \frac{3}{11} \left(1 + \frac{1}{n}\right) \cdot Z = 62,5 \left(1 + \frac{1}{n}\right) \cdot Z.$$

Hipparch předpokládal, z pozorování dichotomie¹⁾ Měsíce, že vzdálenost Slunce od Země je 20- až 30-krát větší než je vzdálenost Měsíce, t. j. že $n = 20$ až 30. Pak

$$R_{\zeta} = 0,287 \text{ až } 0,282 Z, \quad x = 65,6 \text{ až } 64,6 Z.$$

Přesto, že vzdálenost Slunce je ve skutečnosti desetkrát větší, neliší se výsledné hodnoty příliš od skutečnosti.

Procentuální chyba ve vzdálenosti x je dána výrazem:

$$\frac{x_2 - x_1}{x_1} 100\% = \frac{n_2 - n_1}{(1 + n_1) n_2} 100\%.$$

Dosadíme-li za n_2 novou hodnotu 390, za n_1 původní hodnotu $n_1 = 30$, je chyba v n 1200%, ale ve vzdálenosti x projeví se podle našeho vzorce pouze chybou $\frac{390 - 30}{31 \times 390} \cdot 100$, t. j. 3%! Ale i za předpokladu, že Slunce je libovolně daleko ($n_2 \rightarrow \infty$) je maximální chyba $= \frac{100\%}{1 + n_1}$, t. j. pro $n_1 = 30$ pouze 3,2%.

Dosadíme-li do Hipparchova vztahu nyní platné hodnoty

$$\begin{array}{ll} n = 390 & S/R_{\zeta} = 0,272, \\ \text{pak } R_{\zeta} = 0,273 & x = 60,3 Z. \end{array}$$

V pozdějších letech se užívalo měsíčních zatmění k určování rozdílů zeměpisných délek. Měsíční zatmění začíná i končí pro celou Zemi v tentýž okamžik. Zeměpisná délka je dána rozdílem místních časů, kdy se stín Země dotkne měsíčního kotouče, nebo kdy jej opustí. Tato metoda byla užívána nejen ve starověku a ve středověku, ale ještě i v 18. století se často uplatnila. Není bez zajímavosti, že měsíční zatmění z 8./9. srpna r. 1748²⁾ bylo prvním pozorováním, provedeným Josefem Steplingem na Pražské hvězdárně v Klementinu ke zjištění rozdílů zeměpisných délek Berlin—Praha. Tato pozorování zpracoval sám slavný matematik L. Euler. Stanovení začátku a konce měsíčního za-

¹⁾ Dichotomie je okamžik, kdy hranice stínu prochází středem měsíčního disku, t. j. první nebo poslední čtvrt.

²⁾ Viz O. Seydl: „Z nejstarších dějin Pražské hvězdárny“, Čes. čas. historický, XLIV. 1938.

tmění nebylo však nejpřesnější, protože okraj zemského stínu není ostře ohraničen — často bývá i roztřepán. K poněkud lepším výsledkům vedou pozorování vstupů a výstupů jednotlivých kráterů stínem Země a z většího počtu takových pozorování lze stanovití rozdíl délek s přesností několika vteřin. V novější době, kdy máme možnost porovnat hodiny s radio-telegrafickými časovými signály, ustoupila metoda určení délek z měsíčních zatmění zcela do pozadí. Pro měřící astronomii zůstal význam měsíčních zatmění dnes jen v tom, že nám dovolují stanovití polohu Měsíce ze zákrytů hvězd i v době úplňku. Při zatmění je svit úplňku ztlumen tak (asi o 10 hvězdných tříd), že je možno bezpečně pozorovati vstupy a výstupy poměrně slabých hvězd zatmělým úplňkem zakrývaných a tím stanovití polohu Měsíce vůči hvězdám.

Dnešní význam měsíčních zatmění tkví v nepřímé možnosti studovati atmosférické vrstvy naší Země, hlavně z vyšších výšek. Ve skutečnosti zemský stín není úplným stínem ve vlastním slova smyslu, neboť i do jeho jádra (alespoň ve vzdálenosti Měsíce) pronikají sluneční paprsky, které však dříve prošly zemskou atmosférou. Tam byly částečně pohlceny a jejich dráha byla odchýlena lomem v ovzduší tak, že pronikly až i do středu geometrického stínu. Ze světelného účinku, který tu způsobí, můžeme naopak souditi na vlastnosti atmosférických vrstev: u kraje stínu vysokých, ve středu stínu — i nízkých vrstev.³⁾

Měsíční zatmění nám konečně posloužila i při studiu měsíčního povrchu. Při zatmění dne 14. června 1927 se podařilo Pettitovi a Nicholsonovi změřiti úbytek záření měsíčního povrchu, zakrytého zemským stínem. Při částečném zatmění klesla teplota měsíčního povrchu z 342° K (absol.) na 175° K a při úplném zatmění poklesla až na 156° K. Po skončeném zatmění stejně rychle vzrostla. Z rychlého poklesu teploty soudíme, že se jednalo jen o ochlazení povrchových vrstev, které musí býti tvořeny velmi špatným tepelným vodičem, jako je na př. pemza nebo vulkanický prach. Zatím co povrch této látky dosahuje ozáření Sluncem, teploty varu vody, klesá okamžitě, jakmile je zdroj záření zakryt, na teplotu tekutého vzduchu. Je pravděpodobno, že se mění teplota vrstev v hloubce jen několika málo decimetrů pod povrchem jen nepatrně a udržuje se kolem bodu mrazu.

Geometrická teorie zatmění. Země o středu *Z* (obr. 2) osvětlována Sluncem o středu *S* vrhá do prostoru stínový kužel, který je určen vnějšími tečnami (na př. *AB*) vedenými od povrchu Slunce k povrchu Země. Do nitra stínového kužele

³⁾ Podrobnosti viz F. Link: *Lety do stratosféry a výzkum vysoké atmosféry*. Cesta k vědění, sv. 11, str. 47, Praha 1941.

- Base** v zemském magnetismu je pevná značka, vzhledem k níž určujeme časový průběh geomagnetických elementů buď z hodnot visuálně na magnetickém variometru pozorovaných, nebo z křivek fotograficky variometrem registrovaných. Hodnotu base určujeme z absolutních měření.
- BD** zkratka pro hvězdný katalog Bonner Durchmusterung, obsahující na 450 000 hvězd severně od -23° deklinace. Je rozdělen na pásy (zony) postupující po 1° deklinace. BD $+48^\circ$ 345 značí 345. hvězdu zony $+48^\circ$.
- Beaufortova stupnice** síly větru je 12dílná stupnice, v níž se posuzuje síla větru podle pocitu nebo účinku, kterým vítr působí na různé předměty. Na př. stupeň 3 (mírný vítr): listy stromů a větvičky jsou ve stálém pohybu, praporky jsou větrem napínány, stupeň 6 (silný vítr): silné větve v pohybu, telegrafní dráty sviští, deštník možno udržeti jen stěží.
- Bifilární kyvadlo** je obecně každé kyvadlo, jehož hmota visí na dvojitým závěsu. V geofysice se bifilárním kyvadlem zpravidla rozumí horizontální kyvadlo seismografu s bifilárním závěsem (podle Zöllnera).
- Blanketing effect** je mezinárodní výraz (z angl. blanket = vlněná pokrývka) pro zjev vznikající v povrchových vrstvách Slunce a hvězd. V těchto vrstvách vznikají absorpční čáry, pohlcené záření se vrací zpět a oteplují se jím povrchové vrstvy.
- Blends** (z angl. blend = smíšení) mezinárodní výraz pro vzájemné rušení dvou spektrálních čar, vznikající tehdy, jestliže náhodou leží jedna čára v oboru čáry druhé, na př. vápničková čára H (3968 Å) v křídle vodíkové čáry H_ε (3970 Å).
- Blinkmikroskop** nebo lépe blinkkomparátor je přístroj k porovnávání snímků jedné a téže končiny a exponovaných v různých dobách stejným přístrojem. Do zorného pole blinkmikroskopu se střídavě a rychle po sobě zavádějí obrazy obou snímků. Každý rozdíl se projeví mžikáním pozorovaného detailu. Tak se dají zjistit vlastní pohyby hvězd nebo změny jasnosti.
- Bodeova řada** je Titiem objevená a Bodem v širší známost uvedená přibližně platící zákonitost ve vzdálenosti planet od Slunce.
- Body dračími** nazvány byly ve starověku oba průsečíky dráhy Měsíce s ekliptikou, a to uzel vzestupný hlavou, sestupný ohonem draka. Myšlená příčka spojující oba dračí body zvána byla *dračí čarou*. Její zpětný pohyb, opisující během 18,5997 roku plných 360° , byl označen *dračím oběhem*. Doba mezi dvěma průchody M. tímže dračím bodem slove dračí (drakonický) měsíc s prům. trváním 27d 5h 5m 35,8s.
- Bod jarní** je ten průsečík ekliptiky s rovníkem, ve kterém je Slunce 21. března.
- Bod podzimní** je ten průsečík ekliptiky s rovníkem, ve kterém je Slunce 23. září.
- Bod zastávky** je místo na dráze velkého meteoru, ve kterém odpor vzduchu pohybujícímu se meteoru je tak velký, že pohyb meteoru téměř ustane. Energie pohybu mění se v energii záření a proto bod zastávky bývá současně vyznačen světelným výbuchem.
- Bolid** je velmi jasný meteor, zářící jasněji než Jupiter (-2^m). Říkáme mu též ohnivá koule. Přelet některých bolidů bývá doprovázen hromovým rachotem, mluvíme pak o detonujícím meteoru n. bolidu.
- Bolometr** je přístroj k měření záření. Je to tenký načerněný platinový pásek, jehož teplota a tím i elektrický odpor stoupá s ozářením. Změny odporu se určují odporovým mostem.
- Bombardování jader** je ostřelování jader atomů, zatím jen částicemi alfa, protony, deuterony a neutrony. Název pochází od velkých rychlostí (energií), jichž potřebují kladně nabitě částice, aby zasáhly jádro rovněž kladně nabitě a způsobily tak jeho přeměnu — transmutaci prvku.
- Bootes** (honec volů), souhvězdí severní oblohy, β Boo či beta Bootis.

Bóra je studený, bouřlivý vítr s hor. Vzniká, proudí-li velmi studený vzduch přes horstvo.

Bouře magnetická nastává, když příčiny (elektr. proudy), které mají svůj původ na Slunci, způsobí náhle vznikající velké kolísání geomagnetických elementů, jež trvá zpravidla několik dní a bývá doprovázena polární září.

Bradyseismické pohyby jsou pohyby kůry zemské, které jsou delšího trvání; periody jejich zahrnují časový interval od několika hodin až po geologické epochy. Patří sem na př. příliv a odliv, ale také sekulární zdvihy a poklesy kontinentů.

Brachyteleskop (z řeckého brachys = krátký) je zrcadlový dalekohled, kde mezi hlavní zrcadlo a okulár asi ve třetině cesty je vloženo pomocné zrcadlo. Chod paprsků má tvar písmene N, čímž se docílí zkrácení dalekohledu.

Brázdy na povrchu Měsíce jsou téměř kolmé trhliny, většinou do 2 km široké, zřídka širší. Jejich hloubka nepřesahuje 500 m a bývají až 500 km dlouhé, křivolaké i přímočaré, ojedinělé i v síťových skupinách. Vznikly chladnutím tělesa M. později než kruhovitě útvary, jež často bez přerušení protínají. Jsou dosti těžce viditelné a jejich počet jde do tisíců.

Busola je magnetka, jejíž střed, kolem něhož se může v horizontální rovině volně otáčeti nad děleným kruhem, spočívá na hrotu. Užívá se k určení vodorovného směru za pomoci známé magnetické deklinace (viz deklinace).

C

Caelum (rydlo), souhvězdí jižní oblohy, γ Cae čti gamma Caeli.

Callierův zjev je důsledek zrnitosti fotografické desky, jež je prostupnější světlu rozptýlenému než světlu rovnoběžnému.

Camelopardalis = Žirafa, souhvězdí severní oblohy, γ Cam čti gamma Camelopardalis.

Cancer = Rak, souhvězdí zvířetníka, γ Cnc čti gamma Cancri.

Canes Venatici = Hončí Psi, souhvězdí severní oblohy, γ CVn čti gamma Canum Venaticorum.

Canis Major = Velký Pes, souhvězdí jižní oblohy, γ CMA čti gamma Canis Majoris.

Canis Minor = Malý Pes, souhvězdí severní oblohy, γ CMi čti gamma Canis Minoris.

Capricornus = Kozorožec, souhvězdí zvířetníka, κ Cap čti kappa Capricorni.

Carina (lodní kýl), souhvězdí jižní oblohy, χ Car čti chi Carinae.

Cassiniovo dělení v Saturnově prstenu, objevené r. 1675 Cassinim, dělí prsten na vnější část a část vnitřní, které se opět dělí na další části, jak bylo později objeveno.

Cassiniovy zákony. G. D. Cassini (1625—1712) stanovil: 1. Měsíc otáčí se kolem své osy v době, která se rovná době jeho oběhu kolem Země. 2. Sklon rovníku M. k ekliptice jest stálý. 3. Vzestupný uzel rovníku M. na ekliptice splývá vždy se sestupným uzlem jeho dráhy na ekliptice. Proto má ekliptika s rovinami rovníku a dráhy M. společnou uzlovou přímku a sama leží mezi nimi.

Cassiopeia, souhvězdí severní oblohy, γ Cas čti gamma Cassiopeiae.

Cefeidy jsou skutečně proměnné hvězdy, nazvané podle představitelky typu δ Cephei. Perioda od zlomku dne do 100 dní, pravidelné změny jasnosti, příznačně proměnné spektrum s obřimi znaky. Mezi periodou a svítivostí platí důležitý vztah. Silně soustředěny v Mléčné dráze. Nej-

- pravděpodobnější vysvětlení proměnnosti jsou pulsace, t. j. pravidelně opakované smršťování a rozpínání hvězdy.
- Cefeidy trpasličí** čili typ β Canis maioris, odrůda cefeid s periodou 0,1—0,3 dne a nepatrnými změnami jasnosti. Patří patrně do hlavní posloupnosti v Russelově diagramu.
- Centaurus**, souhvězdí jižní oblohy, α Cen čti alfa Centauri.
- Centrální pohyb** je způsobován silou směřující stále k jednomu bodu, středu pohybu. Je to pohyb kamene uvázaného na motouzu a roztočeného v kruhu prudkým pohybem, v prvním přiblížení je to pohyb planet kol Slunce, ať v kruhu, elipse, parabole nebo hyperbole.
- Centrování dalekohledu** je úprava jeho optiky tak, aby optické osy objektivu a okuláry splynuly.
- Cepheus**, souhvězdí severní oblohy, δ Cep čti delta Cephei.
- Cetidy** je meteorický roj s maximem činnosti 19. října, trvání 1 den. Zdánlivý radiant má souřadnice α 2h 40m, δ —5° (pod γ Cet.). Hodinový počet proměnný.
- Cetus** = Velryba, souhvězdí jižní oblohy, σ Cet čti omikron Ceti.
- Circinus** (kružítko), souhvězdí jižní oblohy, γ Cir čti gamma Circini.
- Cirkulace všeobecná** v zemském ovzduší je systém vzdušných proudů mezi teplým vzduchem nad rovníkem a studeným nad pólem. Studený vzduch z polárních krajů proudí sev.-vých. směrem podél povrchu zemského do mírných šířek, kde se otepluje a vrací se ve výšce zpět jako jiho-záp. vítr. Teplý vzduch nad rovníkem stoupá do výše a proudí jiho-záp. směrem do obratníkových rovin, kde klesá k zemi, a odtud proudí směrem sev.-vých. zpět k rovníku.
- Cirkumpolární hvězda** (obtočnová) je taková, která v daném pozorovacím místě je stále nad obzorem. Její deklinace je rovna nebo větší než doplněk zeměpisné šířky (na 90°).
- Cirkumzenitál** Nušl-Fričov je přístroj k určování zeměpisné polohy pozorovacího místa z okamžiků, kdy známé hvězdy dosáhnou určité výšky nad obzorem. Obraz hvězdy se pozoruje jednak odrazem na hladině rtuti a na jedné stěně hranolu, jednak na druhé stěně hranolu. Přístrojem se určí místo na povrchu zemském s přesností až $\pm 1,5$ metru.
- Cirrocumulus** = název vrstvy cirrů, které mají tvar bílých vloček nebo drobných chomáčků. Bývají seřazeny do skupin nebo řad (drobné beránky).
- Cirrostratus** = název mraku ve tvaru bělavého závoje, kterým Slunce a Měsíc zřetelně prosvitají. Vytváří velké barevné pruhy kolem nich, zv. halo.
- Cirrus** zv. též řasa = název mraku, zpravidla ve tvaru jemných vláken, bez vlastního stínu, který se v rozmanitých podobách nalézá ve značných výškách (od 5 do 13 km). Skládá se s ledových krystalků. Bílá barva cirrů přechází po západu Slunce ve žlutou a červenou (červánky). Jsou osvětleny přímými slunečními paprsky ještě hodně dlouho po západu Slunce a brzo před východem.
- Coelostat** je zrcadlo otáčející se kolem osy rovnoběžné s osou zemskou jednou za 48 hodin. Rovina zrcadla splývá s touto osou. V odraženém svazku paprsků pozorujeme nehybný obraz nebeského tělesa. Obvykle se vrhá tento svazek dalším nehybným zrcadlem do libovolného směru. Coelostatu se užívá hlavně k pozorování Slunce.
- Columba** (holubice), souhvězdí jižní oblohy, κ Col čti kapa Columbae.
- Coma Berenices** (Kšticce Bereniky), souhvězdí severní oblohy, β Com čti beta Comae.
- Corona austrina** (Jižní Koruna), souhvězdí jižní oblohy, γ CrA čti gamma Coronae austrinae.
- Corona borealis** (Severní Koruna), souhvězdí severní oblohy, γ CrB čti gamma Coronae borealis.
- Corvus** = Havran, souhvězdí jižní oblohy, γ Crv čti gamma Corvi.

Coudé (zahnutý) dalekohled je ekvatoreálně montovaný dalekohled, u něhož paprsky po průchodu objektivem jsou dvěma zrcadly vrhány deklinační a polární osou k jejímu hornímu konci, kde se nalézá okulár. Výhodou je neměnící se poloha pozorovatele, nevýhodou značné ztráty světla na zrcadlech.

Crater = Pohár, souhvězdí jižní oblohy, δ Crt čti delta Crateris.

Crux = Kříž, (jižní), souhvězdí jižní oblohy, ϵ Cru čti epsilon Crucis.

Cumulus = vědecký název kupovitého mraku, ve výškách od 600 m do 2 km nad dosti rovnou základnou, jehož hořejší okraj bývá zaoblen v několika vrcholech, takže se často podobá hlávce kvěťáku. Mrak dosahuje značných rozměrů do výšky, takže se mnohdy podobá věžím (t. zv. kumulové věže). Při dalším vývoji přechází tyto mohutné mraky *cumulonimbus*, když hořejší část cumulu, vyvinutého do věží nebo hradů, přechází ve vláknitý útvar, podobný vějíři nebo kovadině (t. zv. arcus).

Cygnidy jsou meteorické roje vycházející koncem července a začátkem srpna ze souhvězdí Labuť. Hlavní radiant leží jednak u θ Cyg (srpen) jednak u γ Cyg (konec července až pol. srpna) a u δ Cyg (srpen).

Cygnus = Labuť, souhvězdí severní oblohy η Cyg čti éta Cygni.

Cyklona = obor nízkého tlaku (tlaková níže), do níž proudí vzduch z okolních končin a tak vytváří veliký vír, otáčející se na sev. polokouli proti pohybu ruč. hodinových. Uprostřed cyklony stoupá vzduch do výše, tvoří se zde mračné systémy, z nichž prší nebo sněží, a proto cyklona je zpravidla oborem špatného počasí.

Č

Čára absorpční se projeví jako temná čára na jasném, spojitém pozadí spektra při rozkladu světla spektroskopem. Je to spektrální čára (viz totéž), vznikající přechodem atomu ze stavu energie nižší do vyšší.

Čára aurorální, správně typu aurorálního (aurora = polární zář), je zakázaná čára (viz totéž), vznikající přechodem atomu z vyšších metastabilních stavů na nejnižší metastabilní stav.

Čára emisní se liší od absorpční tím, že je to jasná čára na pozadí spojitého spektra nebo bez pozadí, vznikající přechodem atomu ze stavu energie vyšší do nižší.

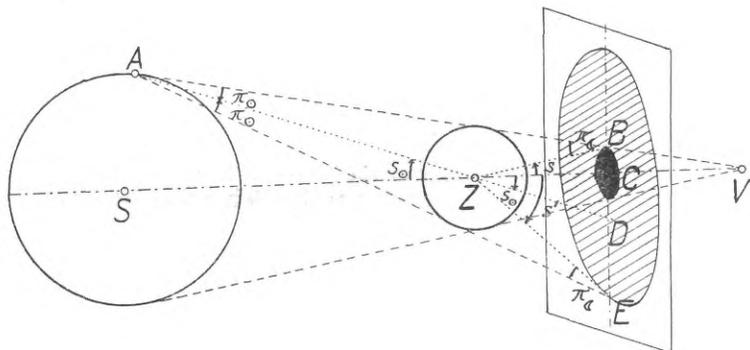
Čáry Fraunhoferovy jsou absorpční čáry, pozorované prvně Fraunhoferem r. 1814 ve spektru Slunce. Označil je velkými písmenami A (vlnová délka 7593 angstromů, atmosférický kyslík) až K (3934, ionisovaný vápník). Později doplněny malými a velkými písmenami do T. Jejich vznik nelze vysvětliti pouhou absorpcí (viz obrysy čáry).

Čára jiskrová vystupuje hlavně v elektrickém jiskřišti. Tyto čáry, nazvané také čáry zesílené, jsou spektrálními čarami ionisovaných prvků.

Čára mezihvězdná (interstelární) je absorpční čára, která vzniká v plynu, vyplňujícím hustotou asi $4 \cdot 10^{-24}$ g/cm³ nerovnoměrně prostor mezi hvězdami. Teplota plynu je asi 30 000°. Zjištěny: neutrální vápník, sodík, draslík, jednou ionisovaný vápník a titan, v molekulárním stavu kyan a hydrid uhlíku; snad i pevné částice pravděpodobně vzácných zemín.

Čára nebulární, správně typu nebulárního (podle výskytu v mlhovinách — nebulae), je zakázaná čára (viz totéž), vznikající přechodem atomu z nejnižšího metastabilního stavu na základní.

(kdyby nebylo zemského ovzduší) sluneční paprsky neproniknou a pozorovateli, který by tam byl, by se jevílo Slunce zcela zakryté Zemí. Vrchol zemského stínu (V) je vzdálen 213 až 220 zemských poloměrů od středu Země, podle toho, je-li Země v přísluní či v odsluní. Vnitřní tečny (jako je na př. AE) Slunce a Země vymezují za Zemí polostínový kužel, jehož vrchol leží mezi Sluncem a Zemí. Pozorovateli v jeho prostoru by se jevílo Slunce jen částečně zakryté Zemí. Poněvadž Měsíc obíhá kolem Země ve vzdálenosti 57 až 64 zemských poloměrů, může vniknouti jak do zemského polostínu, tak i do plného stínu Země.



Obr. 2. Geometrický výklad zatmění Měsíce.

Rozměry stínového i polostínového kužele snadno odvodíme z připojeného schematu. Ve vzdálenosti \overline{ZC} myslíme si rovinu kolmou na paprsek Slunce Země (\overline{SZ}). Zorný úhel, pod kterým vidíme poloměr Země ($\sphericalangle BAZ$ nebo $\sphericalangle EAZ$) ze Slunce (z bodu A) je paralaxou Slunce (π_{\odot}). Zorný úhel, pod kterým vidíme tentýž poloměr ze vzdálenosti Měsíce ($\sphericalangle ABZ$ resp. $\sphericalangle ZEA$), je paralaxa Měsíce (π_{\ominus}). Poloměr Slunce vidíme ze středu Země pod zorným úhlem S_{\odot} ($\sphericalangle AZS = \sphericalangle CZD$). Stín Země objeví se jako kružnice o středu v bodě C (pozorováno ze Země, právě proti Slunci S), o poloměru CB , který se jeví ze Země pod úhlem s . Poloměr polostínu CE jeví se nám pak pod zorným úhlem s' . Užijeme-li věty o součtu vnitřních úhlů, které se rovnají úhlu vnějšmu, snadno odvodíme

$$\begin{aligned}
 \text{z } \triangle AZB: \quad & \pi_{\odot} + \pi_{\ominus} = s + s_{\odot} \\
 \text{a tedy} \quad & s = \pi_{\odot} + \pi_{\ominus} - s_{\odot} \\
 \text{a z } \triangle AZE: \quad & \pi_{\odot} + \pi_{\ominus} = s' - s_{\odot} \\
 & s' = \pi_{\odot} + \pi_{\ominus} + s_{\odot}
 \end{aligned}$$

Dosadíme-li průměrné hodnoty $\pi_{\odot} = 9''$, $\pi_{\zeta} = 37'$, $s_{\odot} = 16'$, dostaneme $s = 41,1'$ a $s' = 73,1'$. Vlivem zemské atmosféry zvětšují se tyto rozměry ještě o 2%.

Kdyby Měsíc obíhal v rovině dráhy Země v t. ř. ekliptice, tu by musel při každém úplňku vniknouti do stínového kužele Země. Měsíc však obíhá v rovině, která je skloněna o 5° k rovině ekliptiky. Pak může nastati zatmění jen tehdy, míří-li průsečnice roviny měsíční dráhy s rovinou ekliptiky, t. zv. uzlová přímka, ke Slunci. Poněvadž rozměr stínu Země i Měsíce je dosti značný, nemusí být úplněk přesně v uzlu; aby zatmění nastalo. Už při vzdálenosti 12° od uzlu může zatmění nastati; při vzdálenosti $9\frac{1}{2}^{\circ}$ pak zatmění musí nastati. Zjev je ještě tím složitější, že uzlová přímka se sama zvolna stáčí proti měsíčnímu pohybu a to o 360° jednou za 18 let 7 měsíců. Od úplňku k úplňku uplyne 29,53059 dní, je to t. zv. synodický měsíc, zatím co od uzlu k uzlu potřebuje Měsíc 27,21222 dní, t. zv. dračí měsíc. Shodne-li se doba úplňku s postavením Měsíce v uzlu, nastane příští shoda po x synodických měsících a po y dračích měsících, při čemž x a y jsou čísla celá. Platí tedy vztah:

$$29,53059^d x = 27,21222^d y.$$

Tomuto vztahu velmi dobře vyhovují čísla $x = 223$ a $y = 242$, neboť platí:

$$\left. \begin{array}{l} 29,53059^d \times 223 = 6585,32135^d \\ 27,21222^d \times 242 = 6585,35824^d \end{array} \right\} 18 \text{ roků } 10^d 7,7^h$$

rozdíl $0,03689^d$, t. j. 52 minut.

Době $6585\frac{1}{3}$ dne říkáme *saros*. Po uplynutí této doby se zatmění opakují. Známe-li tedy doby zatmění, která se vyskytla během 18 let, můžeme přičítáním této periody vypočítati i zatmění budoucí. Ještě přesnější hodnoty dává perioda 716 synodických měsíců a 777 dračích měsíců, je to období 57,9 roků.

Poněvadž perioda saros není zcela přesná (zbývá rozdíl 52 minut), posouvá se úplněk vůči uzlu po uplynutí sarosu asi o měsíční průměr. Proto během určitého sáru některá zatmění zmizí a nová se objeví. Nové zatmění se jeví zprvu jako částečné a teprve po 13 návratech se stává úplným. Po 11 dalších periodách je zatmění středové; úplněk prochází přímo uzlem. Pak velikosti zatmění opět ubývá. Trvá tedy celý cyklus téhož zatmění $2 \times (13 + 11)$, t. j. 48 sárů, čili $865\frac{1}{2}$ roku. Na př. zatmění z 2./3. III. 1942 se objevilo po prvé jako částečné zatmění (vel. 0,6) dne 10. IV. 1419. Úplným bylo po prvé 5. VII. 1563. Největší velikosti dosáhlo 11. X. 1707 a od té doby ubývá. V tomto století patří k němu zatmění z 9. II. 1906, 20. II. 1924, 3. III. 1942, 13. III. 1960, 24. III. 1987 a 4. IV. 1996. Naposled bude úplným 6. V. 2050 a skončí r. 2194.

Z dílny hvězdáře amatéra.

A. BEČVÁŘ:

Jemný výbrus optické plochy.

Kdo dokončil hrubé broušení svého budoucího zrcadla (což je práce zcela snadná a rychlá), má skleněný kotouč na jedné straně prohloubený do poloměru odpovídajícího zvolené světlosti objektivu; avšak jeho plocha je hrubě zrnitá jako kreslicí papír a má daleko do schopnosti odrážeti světelné paprsky. Lesklou se stane teprve vyleštěním; abychom ji však mohli vyleštit, musíme ji nejdříve vybrousit do největší možné jemnosti povrchu, což je druhá fáze naší optické práce. Jemné broušení je o něco obtížnější než hrubý výbrus, který se dosud povedl každému, ale také není žádným zážrakem.

Nejprve postupujeme tak, že používáme stále jemnějších druhů smirku, kterých si koupíme celou serií o různých číslech; čím vyšší číslo, tím jemnější zrna, neboť číslo znamená počet otvorů síta, kterým byl smírek tříděn. Nejjemnější druhy nesou název „plavené“ s označením počtu minut; i zde platí, že vyšší číslo značí jemnější druh, neboť znamená počet minut, po který se zrna smirku vznášela ve vodě, než klesla na dno. Od těchto druhů si koupíme od každého asi 100 g; ale od nejjemnějšího druhu, který dostaneme vůbec — bývá to zpravidla t. zv. „šedesátiminutový“, si kupme alespoň 1 kg, ještě lépe dva.

Zdravý rozum nám sám poradí, že musíme brát druhy tak jak za sebou jdou co do jemnosti; principiální důležitostí při tom je, že nesmíme přejít k dalšímu jemnějšímu druhu, dokud používaný druh plochu zjemňuje, což sledujeme lupou. Kdo chce práci zrychlit tím způsobem, že sahne předčasně k druhu příliš jemnému, dosáhne zaručeně pravého opaku, protože jemné druhy pracují o mnoho pomaleji než hrubší. Musíme též pamatovat na to, aby se nám plocha dále nezakřivovala a zrcadlo se nestávalo světlejší než jsme zamýšleli; děláme proto jen krátké tahy, kratší než polovina poloměru zrcadla, a sledujeme stále křivost sférometrem nebo šablonou. Mimo krátké tahy děláme střídavě tahy nepravidelné tím způsobem, že opisujeme středem zrcadla nepravidelnou křivku okolo středu misky; tlačit na zrcadlo vůbec nebudeme a stačí, držíme-li je ve třech prstech pravé ruky. Účelem těchto nepravidelných tahů je udržení stejnoměrnosti broušené plochy. Tentýž účel mají tahy epicyklické, při nichž střed zrcadla opisuje malé kroužky po kruzích o různém poloměru, myšlených soustředně s miskou. Při všech tazích ustavičně otáčíme zrcadlem v rukou a obcházíme pravidelně okolo stolu, aby plocha zůstala přísně rotační. Při rovných tazích zachováváme základní pravidla minule uvedená, a to s největší svědomitostí.

Tímto způsobem zjemňujeme postupně broušenou plochu až k nejjemnějšímu druhu smirku, který jsme ještě dostali ke koupi (podobá se nejjemnějšímu prachu). Tímto druhem brousíme nejdéle, až jsme si zcela jisti, že už dalšího zjemnění nemůžeme dosáhnout. Silnou lupou jeví se nám však plocha skla stále ještě zrnitou, třebaže jamky po smirku jsou na hranici viditelnosti. Důležité je, aby plocha byla dokonale stejnorodá, t. j. nevykazovala jamky různých velikostí. Dokud rozeznáváme na ploše větší důlky než je její struktura, nesmíme přestat s broušením, neboť nejsme hotovi. Zde začne litovat ten, kdo přešel příliš rychle k nejjemnějším druhům, protože se nebude moci dostat ke konci; udělá nejlíp, vrátí-li se dobrovolně k hrubšímu smirku a začne znovu správným postupem.

Je-li naše plocha stejnorodá, nejsme ještě zdaleka hotovi s jemným výbrusem; náš koupený „šedesátiminutový“ smírek je totiž daleko od své-

ho jména a musíme si sami nejjemnější druhy, kterých potřebujeme, vyplavit. Přesvědčíme se brzy, že skutečného „šedesátiminutového“ smirku je v koupeném obsaženo jen žalostně nepatrné procento. Plavení provedeme takto: ½ kg nejjemnějšího smirku zamícháme asi do 10 litrů vody: smírek nesmíme nasypat suchý do vody, protože by nám zůstalo mnoho plavat na povrchu a na krajích nádoby, proto z něho nejdříve uděláme hustou kaši dokonale promíchanou a teprve tu rozředíme vodou. Těchto 10 litrů špinavé vody důkladně zamícháme a potom necháme hodinu stát. Co se po hodině klidu ještě vznáší ve vodě a nekleslo na dno, je náš „šedesátiminutový“ smírek; bude ho sotva víc než 1 gram. Abychom jej získali, stáhneme opatrně vodu násoskou do jiné nádoby (dbajíce ovšem toho, abychom nesebrali nic z usazeniny na dně), a v této druhé nádobě se nám smírek usadí na dně po více hodinách nebo i dnech. Tento postup můžeme opakovat mnohokrát za sebou a vždy získáme přibližně totéž množství „šedesátiminutového“ smirku; budeme-li ho mít asi 10 gramů, můžeme být spokojeni. Nemusíme ho sušit, uchová se dobře jako kaše v dokonale čisté a dobře uzátkované širokohrdlé lahvičce.

Týmž způsobem z téhož množství dalším přidáváním vody, mícháním, usazováním a sbíráním si vyrobíme dále smírek třicetiminutový, desetimínutový, pětiminutový, dvouminutový, jednominutový a půlminutový, každého přiměřené množství. Po skončení celé procedury budeme mít původního „šedesátiminutového“ smirku přibližně totéž množství jako když jsme začali; nezaškodíme ho ovšem, ale použijeme jako posledního neplaveného druhu při broušení dalších zrcadel. Každému je jistě bez dalších řečí jasno, že nesmí začít plavení půlminutovým druhem, protože by zároveň odstranil všechny jemnější druhy a potom by plavil čistou vodu. Ačkoliv je to věc zcela jednoduchá, nebude vadit, rozmyslíš-li si ji trochu předem, abys nebyl jako ten optik, který plavil a pak brousil tím, co mu zůstalo na dně, když byl špinavou vodu odstranil.

Plavenými druhy pokračujeme potom v jemném výbruse naší plochy, počínajíc půlminutovým a konče hodinovým. Zrcadlo nám klouže po misce jako po másle, netlačíme vůbec, děláme jen epicykly a nepravidelné tahy a blížíme se poněkud k cíli. Každým z plavených druhů brousíme alespoň hodinu. Lupa už nám nedává informaci o zjemňování plochy, protože jí už žádnou strukturu nerozeznáme; rozeznáme-li, je zle. Když skončíme posledním druhem, musí být plocha tak jemná a hladká, že ani mikroskop nám neukazuje žádné jamky po smirku. Jen potom můžeme svou práci považovat za skončenou. Kdo své zrcadlo dosti jemně nevybrousí, ten ho totiž nikdy nevyleští; a kdo mi nevěří, ten se přesvědčí sám.

Tak jak jsem právě jemné broušení vylíčil, by nebylo ničím zvlášť obtížným; jeho obtížnost je v okolnosti, o níž jsem dosud nehovořil, a to jsou rýhy v broušené ploše, které někdy vznikají a práci velmi zdržují. Příčiny jich vzniku jsou různé; zcela trestuhodnou je nečistota použitého smirku, obsahuje-li hrubší zrno, které do něho nepatří; jindy způsobí rýhy přílišné lnutí skel na sebe, máme-li ve smirku málo vody a je-li třeba značné síly, abychom skla oddělili nebo jimi pohybovali; nejhorší je však, vznikají-li rýhy a brusič neví proč. Poškrábaný objektiv se nikomu nelíbí a nejméně jeho výrobci, proto se snažíme všechny vzniklé rýhy odstranit. Spočítat se na to, že se rýha sama ztratí v průběhu dalšího jemnějšího broušení, je naděje lichá, protože jemnější smírek jen velmi málo zasahuje do hloubky plochy a rýhu neodstraní, leda po velmi dlouhé době, mezi čímž se mohou nadělat rýhy další. Je výhodné právě naopak se vrátit k hrubšímu druhu, který radikálně rýhu odstraní; jeho hrubost odhadneme podle síly rýhy. Pochybují o možnosti takového případu, že by amatér vybrousil své první zrcadlo až k „šedesátiminutovému“ smirku a neměl na něm ani jedné

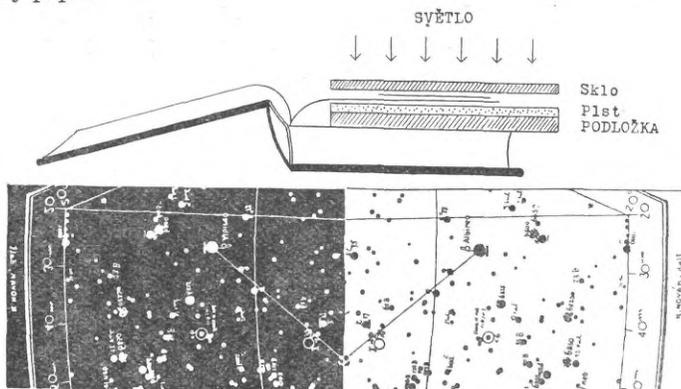
nežádoucí čáry; jedině děláním čar a jich odstraňováním se může člověk naučit nakonec se jich vyvarovat, když poznal jejich příčiny a sebe sám.

Nechť ti doba mezi dvěma čísly časopisu stačí k tomu, aby plocha tvého zrcadla byla dokonale hladká a je-li možno bez velkých škaredých čar; leštěním, jehož tajnosti ti prozradím příště, z něho uděláš objektiv, přibližující Nekonečno.

B. a J. ŠTERNBERK:

O reflektografii jednoduchými prostředky.

Někdy potřebujeme malou část hvězdné mapy u dalekohledu, jindy zase nějakou tabulku nebo nomogram z knihy, kterou jsme si vypůjčili. Obkreslit si takový diagram nebo opsat tabulku s četnými ciframi dá mnoho práce a výsledek nebývá bez chyb. Mnohem snazší a rychlejší je reprodukce: kdo má fotografický aparát, ofotografuje si předlohu při umělém světle. Nejlépe se k tomu hodí větší formáty aparátů na desky, u nichž se obejdeme bez zvětšování; pro úsporu fotografujeme na tvrdý bromostříbrný papír.



Otisk odrazem světla s ukázkou reflektografického negativu a pozitivu.

Ale každý amatér nemá vhodný aparát a běžné optiky zpravidla zkreslují. Používáme doma způsobu, který žádných zvláštních pomůcek nevyžaduje. Jde-li o předlohu, která není na zadní straně potištěna, kopírujeme ji na „zvlášť tvrdý“ nebo „ultra tvrdý“ papír stejně jako negativ. Postup je jinak obdobný, jako u další metody, kterou hned popíšeme, jen světlo pouštíme předlohou na citlivý papír a ne naopak.

Když je totiž zadní stěna předlohy potištěna, nebo její papír příliš silný, nelze tohoto jednoduchého postupu použít. V tom případě pracujeme odrazem světla, reflektograficky. V technické a obchodní praxi se užívá k tomu dosti drahých přístrojů. Amatér nebo vědecký pracovník vystačí i bez nich a bez speciálních reflektografických papírů, jež se prodávají ve svících.

Potřebujeme jen obyčejný kopírovací papír „zvlášť tvrdý“ nebo lépe „ultra tvrdý“, bílý, lesklý (ne karton), jaký se dostane ve fotoamatérských závodech a drogeriích v balíčcích po 10 listech (9×12 cm za 5,50 K), dále

dvě misky, vývojku a ustalovač. — Knihu, z které chceme reprodukovati, položíme na stůl a list s diagramem podložíme tvrdou podložkou (na př. silnou skleněnou deskou), na niž položíme kus plsti, větší než předloha. Jestliže je papír předlohy tak slabý, že proniká zřetelně tisk s druhé strany, podložíme ji ještě černým papírem. Citlivý papír se zpracuje na jasně červeném nebo žlutém světle; při rychlé manipulaci stačí vzdálená obyčejná žárovka. Sestříháme jej na vhodnou velikost (nepřekládat, ohnutá hrana působí neostrost kraje kopie!) a přiložíme citlivou vrstvou na předlohu. Na papír přijde druhé silné sklo — hodí se nám desky s nočními stolky a pod. — které zatížíme nebo dvěma skřipci přitiskneme k spodní podložce (obrázek). Při tom si počínáme od počátku opatrně, abychom předlohu z knihy nevytrhli.

Nad knihu postavíme stolní lampu a žárovku rozsvítíme. Expositci nutno dosti přesně vyzkoušeti; na př. 3 min. je málo, 5 min. je správné a 8 min. je mnoho. Exponovali jsme čtyřicetiwattovou žárovkou ze vzdálenosti 30 cm na papír Agfa Lupex zvlášť tvrdý 5 minut (karton!). Papír vyvoláme nějakou tvrdě pracující vývojku. Tam, kde je pod ním černý tisk, absorbuje proniknuvší světlo, jinde se světlo od bílého pozadí podložky odráží a zesiluje tak účinek na emulsi. Dostaneme tedy negativ. Nejsou-li světla zcela černá, jeví strukturu papíru a tisk je poněkud šedý. To však nevádí a zmizí na pozitivu. Někdy nám ovšem postačí už negativ; pozitiv z něho dostaneme nejlépe obvyklým kopírováním na týž druh papíru, tedy ne reflektograficky. Je dokonalou kopií originálu v původní velikosti, pokud ovšem papír dobře přilehl a expozice byla vhodná.

Kdy, co a jak pozorovati.

Úplné zatmění Měsíce dne 2./3. III. 1942.

Elementy tohoto zatmění jsou: Opozice v rektascensi středu Slunce a středu Měsíce nastane v 0 hod. 26 min. 36,4 sek. *ŠČ* dne 3. března. Pro tento okamžik platí:

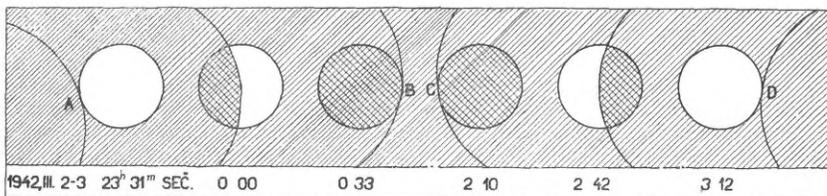
	<i>a</i>	<i>hod. změna</i>	δ	<i>hod. změna</i>
Měsíc	10 52 51,25	32' 32,1"	+6° 59' 0,7"	—9' 56,3"
Slunce	22 52 51,25	2' 20,1"	—7° 8' 19,5"	+57,3"
Relat. pol. a změny		30' 12,0"	—9' 18,8"	—8' 59,0"
	<i>paralaxy</i>		<i>poloměry</i>	<i>zdánlivé zvětšení</i>
Měsíce	57' 40,3"	Měsíce	15' 42,1"	0 2%
Slunce	8,9"	Slunce	16' 8,0"	
Součet	57' 49,2"	polostínu	73' 57,2"	1' 28,7"
		stínu	41' 41,2"	50,0"

Průběh zatmění je zobrazen na obr. 1., *O* střed stínu, *Z* začátek zatmění, *S* střed zatmění, *K* konec zatmění.

Výpočtem zjistíme tyto fáze průběhu zatmění:

1. vstup do polostínu	2. III.	22 hod. 27,7 min.	SEČ	pos. úhel
2. „ „ stínu		23 „ 31,4 „ „		98°
3. začátek úplného zatmění	3. III.	0 „ 33,2 „ „		
4. střed zatmění		1 „ 21,5 „ „		
5. konec úplného zatmění		2 „ 9,8 „ „		
6. výstup ze stínu		3 „ 11,6 „ „		296°
7. „ z polostínu		4 „ 15,1 „ „		

Pro větší názornost připojujeme ještě průběh zatmění podle grafu Ing. V. Boreckého. V místě A počne se Měsíc nořit do plného stínu,



Obr. 2. Jak se jeví pozorovateli zatmění Měsíce 2./3. III. (Borecký.)

v místě B zmizí poslední světlý srpek, v C se počne Měsíc vynořovat z plného stínu, který opustí v místě D (obr. 2.).

Březen a duben 1942.

A. Slunce.

Datum	Jul. datum 2430000+	0 h SČ = 1 h SEČ = 2 h SELČ			Východ	Pravé poledne	Západ	Azi- mut
		rektascense	deklinace	hvězdný čas				
III 2	420,5	22 49 2,6	— 7 31 36	10 36 36,44	6 43	12 12 21	17 42	80
12	430,5	23 26 7,5	— 3 39 15	11 16 1,96	6 22	12 9 58	17 59	86
22	440,5	0 2 42,3	+ 0 17 35	11 55 27,47	6 1	12 7 6	18 15	91
V 1	450,5	0 39 5,3	+ 4 12 35	12 34 52,99	5 39	12 4 4	18 30	98
11	460,5	1 15 37,3	+ 7 59 54	13 14 18,51	5 17	12 1 11	18 46	103
21	470,5	1 52 37,5	+ 11 33 53	13 53 44,04	4 57	11 58 48	19 2	109
V 1	480,5	2 30 18,8	+ 14 48 49	14 33 9,57	4 38	11 57 6	19 17	115

Datum	Fys. efem. Slunce			Geoc. délka Slunce	Poloměr	Vzdál. od Země	Apex Země		
	délka	šířka	pos. úhel				astr. délka	rektasc.	dekl.
III 2	181,1	—7,2	—21,7	340,78	16 10,1	0,9911	249,96	248,32	—21,95
12	49,4	—7,2	—23,9	350,79	16 7,6	0,9937	259,89	259,00	—23,06
22	277,5	—7,0	—25,4	0,74	16 4,9	0,9965	269,80	269,78	—23,45
IV 1	145,8	—6,5	—26,2	10,64	16 2,2	0,9993	279,68	280,53	—23,09
11	13,7	—5,9	—26,3	20,47	15 59,4	1,0022	289,52	291,13	—22,02
21	241,6	—5,1	—25,7	30,26	15 56,7	1,0050	299,35	301,51	—20,29
V 1	109,5	—4,2	—24,3	39,99	15 54,3	1,0076	309,14	311,58	—17,97

Otočka Slunce č. 1184 začíná 15,75 III, č. 1185 začíná 12,04. IV. Slunce vstupuje do znamení *Berana* dne 21. III. v 7^h 11^m SEČ; začátek astr. jara.

Slunce vstupuje do znamení *Býka* dne 20. IV. v 18^h 40^m SEČ.

B. Měsíc.

Datum	O hod. SČ = 1 hod. SEČ = = 2 hod. SELČ			fys. efemerida					vý- chod	kulmin.	západ
	rektasc.	deklina- ce	para- laxa	délka	šířka	pos. úhel	co- long.	stáří			
III 2	h m	° ' "	° ' "	°	°	°	°				
2	9 59,9	+10 46	57 2	-5,2	+1,8	+21,4	82,8	14,6	17 17	—	6 22
7	14 25,0	— 9 53	59 13	-2,3	-5,5	+19,7	143,5	19,6	23 23	3 34,2	8 51
12	19 16,0	-17 55	58 50	+2,8	-5,6	- 8,4	204,4	24,6	3 37	8 16,5	12 59
17	23 46,6	- 2 42	56 41	+4,6	+1,5	-24,9	265,4	0,0	6 30	12 32,7	18 45
22	3 47,7	+14 46	54 22	+0,9	+6,6	-13,0	326,4	5,0	8 51	16 20,8	23 58
27	7 56,9	+16 55	55 18	-5,0	+4,8	+12,3	27,4	10,0	12 46	20 19,8	3 9
IV 1	12 16,6	+ 0 12	59 1	-5,1	-2,4	+24,8	88,2	15,0	18 34	—	5 48
6	17 3,0	-17 35	59 50	+1,7	-6,7	+ 5,5	149,0	20,0	—	4 16,1	8 55
11	21 50,7	-11 26	57 27	+5,4	-1,9	-21,2	210,0	25,0	3 37	8 52,3	14 16
16	1 56,4	+ 7 53	55 3	+3,3	+4,9	-21,4	271,1	0,4	5 50	12 43,7	19 47
21	5 59,7	+18 34	54 8	-2,4	+6,3	+ 0,5	332,2	5,4	8 47	16 35,8	—
26	10 11,0	+10 11	56 45	-7,2	+1,2	+22,2	33,2	10,4	13 43	20 36,0	2 49
V 1	14 40,4	-11 1	60 41	-3,0	-5,7	+18,5	94,1	15,4	20 1	0 5,2	5 18

C. Zatmění a zákryty.

Dne 2/3. března nastane úplné zatmění Měsíce, které v celém průběhu, bude-li pěkně, bude u nás dobře pozorovatelné. Průběh zjevu popsán ve zvláštní zprávě.

(Časy T platí pro Prahu.)

Datum	hvězda	vel.	fáze	T	SEČ	a	b	pos. úhel	stáří
III 3	56 Leo	6,0	<i>D</i>	1	35±	.	.	48	15,6
3	56 Leo	6,0	<i>R</i>	2	0±	.	.	358	15,6
5	72 Virg.	6,1	<i>R</i>	23	17	-0,7	+0,5	299	18,5
19	BD + 7° 313 ...	7,2	<i>D</i>	19	14	-0,3	-0,5	56	2,7
21	BD + 13° 579 ...	6,9	<i>D</i>	19	46	-0,8	-1,2	78	4,8
22	θ_1 Tau	4,0	<i>D</i>	20	0	-1,0	-1,5	90	5,8
22	θ_2 Tau	3,6	<i>D</i>	20	6	-0,8	-2,3	113	5,8
22	BD + 15° 633 ...	6,6	<i>D</i>	20	26	-1,0	+0,3	43	5,8
22	BD + 15° 637 ...	4,8	<i>D</i>	21	19	-0,8	+0,1	42	5,8
22	BD + 15° 640 ...	6,7	<i>D</i>	21	21	-0,6	-0,6	56	5,8
22	85 Tau	6,0	<i>D</i>	22	0	-0,2	-1,6	137	5,8
23	111 Tau	5,1	<i>D</i>	23	28±	0,0	-1,2	80	6,9
24	BD + 17° 1182 ..	5,7	<i>D</i>	23	34	-0,4	-1,1	69	7,9
25	BD + 17° 1479 ..	6,2	<i>D</i>	22	19±	.	.	33	8,9
IV 2	95 Vir	5,5	<i>R</i>	23	35	-0,9	-0,2	312	16,9
3	κ Vir	4,3	<i>D</i>	2	31	-0,8	-2,0	166	17,1
3	κ Vir	4,3	<i>R</i>	3	13	-1,6	-0,1	235	17,1
22	BD + 17° 1596 ..	5,6	<i>D</i>	19	47	-1,1	-2,1	119	7,2
26	56 Leo	6,0	<i>D</i>	20	9	-1,6	-0,2	102	11,2
27	β Vir	3,8	<i>D</i>	21	39	-1,9	+0,2	154	12,3
28	BD + 1° 2636 ...	6,5	<i>D</i>	2	48±	.	.	154	12,4

V. G.

D. Planety v březnu a dubnu 1942.

Měsíc den	Světová pólnoc 0h SČ = 1h SEČ						15° V Greenw., +50° z. š.					
	α	δ	Δ	m	f	dr	Východ	Průchod	Západ			
	h	m	0'				h	m	h	m	h	m
Merkur												
III 2	21 6,6	—16 1	0,85	+0,5	0,46	8,0	5 46	10 30	15 14			
12	21 46,0	14 40	1,00	+0,3	0,62	6,6	5 39	10 30	15 21			
22	22 37,7	10 56	1,13	+0,1	0,74	6,0	5 32	10 43	15 54			
IV 1	23 36,4	— 5 7	1,24	—0,3	0,84	5,4	5 25	11 3	16 41			
11	0 41,7	+ 2 32	1,32	—1,0	0,94	5,0	5 13	11 29	17 45			
21	1 55,7	+11 23	1,33	—1,8	1,00	5,0	5 4	12 4	19 4			
Venuše												
III 2	20 28,5	—12 23	0,37	—4,3	0,18	45,6	4 48	9 51	14 54			
12	20 46,1	12 49	0,44	—4,3	0,27	38,6	4 28	9 29	14 30			
22	21 13,2	12 26	0,51	—4,3	0,35	33,2	4 14	9 17	14 20			
IV 1	21 46,3	11 11	0,58	—4,2	0,42	28,8	4 2	9 11	14 20			
11	22 22,9	9 7	0,66	—4,1	0,48	25,4	3 49	9 9	14 29			
21	23 1,6	— 6 20	0,74	—4,0	0,53	22,6	3 35	9 8	14 41			
Mars												
III 2	3 36,9	+20 49	1,49	+0,9	0,88	6,3	9 7	16 59	0 51			
12	4 1,6	22 6	1,59	+1,0	0,88	5,9	8 44	16 44	0 44			
22	4 26,9	23 11	1,68	+1,1	0,87	5,6	8 22	16 30	0 38			
IV 1	4 52,8	24 0	1,78	+1,3	0,87	5,3	8 4	16 17	0 30			
11	5 19,2	24 34	1,87	+1,5	0,88	5,0	7 47	16 4	0 21			
21	5 45,9	+24 51	1,95	+1,7	0,90	4,8	7 32	15 51	0 10			
Jupiter												
III 2	4 43,8	+21 55	4,96	—1,9	348 ⁰¹	39,9	10 5	18 4	2 3			
12	4 47,8	22 4	5,14	—1,8	126	38,5	9 29	17 29	1 29			
22	4 52,9	22 14	5,30	—1,8	263	37,4	8 54	16 55	0 56			
IV 1	4 59,0	22 25	5,45	—1,8		36,3	8 20	16 22	0 24			
11	5 6,0	22 36	5,59	—1,7		35,4	7 47	15 50	23 53			
21	5 13,7	+22 46	5,72	—1,6		34,6	7 14	15 18	23 22			
Saturn												
III 2	3 24,2	+16 36	9,36	+0,4	17,7	" {	9 17	16 45	0 13			
12	3 27,1	16 50	9,52	+0,4	17,5		—39,4	8 40	16 9	23 38		
12	3 30,6	17 5	9,66	+0,4	17,3	" {	8 3	15 33	23 3			
IV 1	3 34,6	17 21	9,78	+0,4	17,0		—15,6	7 27	14 58	22 29		
11	3 39,0	17 38	9,89	+0,4	16,8	" {	6 50	14 23	21 56			
21	3 43,8	+17 55	9,98	+0,3	16,7		—15,5	6 13	13 48	21 23		
Uranus												
III 6	3 38,0	+19 15	—	6,1	—	3,5	9 1	16 43	0 25			
22	3 40,1	19 22	—	6,1	—	3,4	7 59	15 42	23 25			
IV 7	3 42,9	19 32	—	6,1	—	3,4	6 58	14 42	22 26			
23	3 46,2	+19 43	—	6,1	—	3,4	5 57	13 42	21 27			
Neptun												
III 6	11 58,0	+ 1 41	—	7,7	—	2,5	18 44	1 6	7 18			
22	11 56,4	1 51	—	7,7	—	2,5	17 49	0 1	6 13			
IV 7	11 54,9	2 2	—	7,7	—	2,5	16 39	22 52	5 5			
23	11 53,4	+ 2 11	—	7,7	—	2,5	15 34	21 48	4 2			
Pluto												
III 6	8 29,9	+23 53	—	—	—	—	—	21 33	—			
22	8 28,9	23 55	—	—	—	—	—	20 30	—			
IV 7	8 28,4	23 57	—	—	—	—	—	19 26	—			
23	8 28,3	23 56	—	—	—	—	—	18 23	—			

¹ Délka středu. — ² Osy prstence.

E. Kalendář úkazů 1942 (SEČ).

Březen				Duben			
Den	h	m	Úkazy	Den	h	m	Úkazy
1	2		Min. β Lyr.	1	0,2		Min. Algotu. Úplněk
2	22	14,8	Konec zatm. II. Jupit.	2	23	34,7	Konec zatm. 95 Vir (5,5 ^m)
2	23	31	Začátek úplného zatmění			0,8	Max. δ Cep
			Měsíce				
3	3	12	Konec úplného zatmění	3	2	31,2	Začátek zákr. \times Vir (4,3^m)
			Měsíce				
5	23	17,0	Konec zákr. 72 Vir (6,1 ^m)	3	12,8		Konec zákr. \times Vir (4,3^m)
			Jupiter v kvadratuře		21,0		Min. Algotu
6	4,8		Max. δ Cep	22	2,0		Konec zatm. II. Jupit.
	5,2		Min. Algotu	4	5		Mars v konj. s Jupiterem
	23	32,0	Konec zatm. I. Jupit.	6	19,0		Min. Algotu
7	0,3		Titan v Z elong.	7	9,6		Max. δ Cep
8	0		Merkur v nejv. Z elong.	8	19		Min. β Lyr
			27° 21'				Poslední čtvrt
			Venuše v nejv. jasu				Venuše v konj. s Měs.
9	1,8		Min. Algotu. Posl. čtvrt.	11	17		Max. δ Cep
10	0	51,8	Konec zatm. II. Jupit.	12	18,3		Venuše nejv. Z elong.
	20	43,9	Konec zatm. III. Jupit.				46° 19'
11	22,6		Min. Algotu	14	2		Konec zatm. I. Jupit.
13	16		Konjunkce Venuše s Měsícem	22	6,8		Merkur v konj. s Měsícem
	23		Min. β Lyrae	15	2		Nov
14	1	27,6	Konec zatm. I. Jupit.	18	6		Saturn v konj. s Měs.
	19,5		Min. Algotu	7	7		Uran v konj. s Měs.
	23		Merkur v konj. s Měsícem	20	2		Jupiter v konj. s Měs.
15	2,5		Titan V elongace	2	2		Venuše v sestupném uzlu
	19	56,6	Konec zatm. I. Jupit.	11	11		Merkur v hor. konj. se Slun.
16	22,6		Max. δ Cep	18	18		Mars v konj. s Měs.
19	19		Neptun v oposici	18	18		Slunce vstupuje do zn. Býka
	19	14,5	Začátek zákr. BD + 7° 313 (7,2 ^m)	21	2,1		Min. Algotu
21	7		Jarní rovnodennost				Min. β Lyr
	16		Saturn v konj. s Měsícem	22	19	47,4	Zač. zákr. BD + 17° 1596 (5,6 ^m)
	19	45,8	Zač. zákr. BD + 13° 579 (6,9 ^m)				Lyridy
	21		Uran v konj. s Měsícem	20	52,2		Konec zatm. III. Jupit.
22	7,2		Max. δ Cep	23	12,0		Max. δ Cep
	19	59,7	Zač. zákr. θ_1 Tau (4,0^m)		21,2		Min. Algotu
	20	3,6	„ „ θ_2 Tau (3,6 ^m)				První čtvrt
	20	25,9	„ „ BD + 15° 633 (6,6 ^m)	26	20	9,1	Začátek zákr. 56 Leo (6,0 ^m)

Kalendář úkazů 1942.

Březen				Duben			
Den	h	m	Úkazy	Den	h	m	Úkazy
2	21	19,2	Zač. zák. BD +15° 637 (4,8 ^m)	27	21	38,8	Začátek zák. β Vir (3,8 ^m)
	21		Mars v konj. s Měsícem	28	1		Neptun v konj. s Měs.
	21	52,0	Konec zatm. I. Jupit.		10		Saturn v konj. s Měs.
	21	59,5	Zač. zák. 85 Tau (6,0 ^m)		20,7		Max. δ Cep
23	9		Jupiter v konj. s Měsícem	29	21	58,0	Začátek zatm. III. Jupit.
24	23	33,6	Zač. zák. BD +17° 1182 (5,7 ^m)	30			Úplněk
26	6,8		Min. Algolu	Pravděpodobná maxima proměnných typu Mira Ceti. R And III. 29, W And V. 23, R Boo III. 28, W Cet IV. 6, R Cor III. 15, X. Oph IV. 28, R Vir IV. 23.			
	21		Min. β I, yr				
27	16,1		Max. δ Cep				
	19	24,6	Konec zatm. II. Jupit.				
29	3,6		Min. Algolu				
	23	47,4	Konec zatm. I. Jupit.				
31	15		Neptun v konj. s Měsícem				

Výroky a postřehy.

Čím přesněji pozorujeme, tím užší se ukazuje vzájemná souvislost hmoty, svítivosti, teploty povrchu a proto i průměru většiny hvězd. — J. Hopmann, 1939.

*

Mimochodem, smím se zeptat, zda by nebylo možné nalézt jiný odmítavý výraz pro posudky teoretických prací o hvězdách než „spekulace“? Člověk má raději, jestliže se i jeho chybám správně říká. — A. S. Eddington, 1938.

Drobné zprávy.

Astronomie v básni Františka Hrubína. V 2. čísle brněnské revue Akord (říjen 1941) uveřejnil F. Hrubín dlouhou báseň, nazvanou „Básníkův návrat“. Je to vlastně báseň o autoru Kosmických písní, o Janu Nerudovi, který miloval hvězdy a nebe, kde „hvězd je rozseto jak lesem zvonců vřesných“. Básník Hrubín si představuje, že Neruda těch 50 let od své smrti se toulá mezi milými hvězdami: „Až dnešní noci jsem ho přece našel, / ta bílá vločka blízko Labutě / jak jeho vous. Teď na chvíli mi zašel, / u Lyry zastavil se pohnutě / a zkouší na ni hrát a tiše zpívá / Zemi, zde hvězdě dosud bez jména, / starodávnými skly se na ni dívá / a zdá se, že jsou trochu zamžena.“ Snad bude zajímat básníkův pohled na nebe: „A mnohá z hvězd by Země záviděla. / Ať křechnoucími prsty hvězdáři / jim zlaté vlasy odhrnují s čela / a patří v mrtvé světy bez tváři, / nám noční nebe leskne se jak pažit, / na který tiše rosné kapky mží. / Daleké hvězdy umí člověk zvážit, / ale svou lásku nikdy nezáváží.“ Nebo: „Hle, co je vesmír noci té i příští: / To

padá s nebes ticho kamenné. / v tisíce kapek rosy se tu tříští / pod vodopádem luny plamenné." A jak popsal básník Hrubín meteor: „Ale zde zmrzlých i pod kožichem. / Aby se zahrál, drobnou hvězdou zdvih, / po nebi rozhlédl se s tichým smíchem / a přehodil jí řadu ostatních." *Otýpka.*

Proměnná V 732 Sagittarii byla objevena Burwellovou a Cannonovou. První světelná křivka pochází od Jonesové. Zkoumání Himpelova (A. N., Bd. 272, H. 2) doplnila pozorování Jonesové a přinesla kromě toho důkaz, že se tu jedná o novu typu DQ Herculis. Světelná křivka obou uvedených hvězd (stejně jako novy T Tauri) je charakterisována úbytkem jasnosti v hodnotě jedné třídy téměř ve středu maxima, příkrým sestupem k minimu a posledním vzplanutím krátce před obdobím postupného poklesu jasnosti. *V. R.*

Pozorování koronálních čar M. Waldmeierem na Arosa-Tschuggen pomocí koronografu. Starší pokusy o určení koronálních čar selhaly hlavně pro nemožnost delšího pozorování korony během slunečních zatmění. Novější práce Grotrianova (identifikace vysoce ionis. atomu železa s frekvencí červ. koronální čáry 6374,51 Å) a Waldmeierovo třídění koronálních čar znamenají velký pokrok. Ve spektru korony je 25 čar dosud neznámého původu, které jsou hlavně podle polohy při maximu a minimu intenzity na slunečním okraji spojovány do tří skupin. Zástupcem prvních dvou je zelená koron. č. 5303 Å a červená 6374 Å. Poslední skupina má jen jedinou čáru 5694 Å — žlutou. Chování zelené a červené čáry je v podstatě souhlasné; v zelené jsou jednotlivá koronální záření méně ostře od sebe navzájem ohraničena než v červené, která je ponejvíce viditelná ve vyšších šířkách. Rozdělení obou čar podle heliografických šířek na slunečním okraji je stejné. Má dvě maxima. Jedno souhlasí s pásmem skvrn (červená čára asi u 120°) a vykazuje i známý posuv s pásmem skvrn během cyklu. Druhé je v šířce asi 620° a nemá souvislosti se skvrnami ani protuberancemi. Mezi 280° a 420° je výskyt koronního záření stálý, minimum je u 500°. Rozdělení koronního záření, hlavně pokud se týče druhého vysokého maxima, nejvíce se shoduje s rozdělením fakulí. Skutečně podle dřívějších Greenwichských pozorování existuje individuální pásmo fakulí asi u 70,50°, v kterém není ani určité souvislosti s polohou protuberancí ani posuvu a vztahu s jedenáctiletým cyklem. Podle Maundera jsou krátkodobé (několik hodin trvání) skupiny skvrn u 620°—750°. Pozorování žluté koronní čáry je nejobtížnější. Obyčejně vystupuje s malou intenzitou v pásmu skvrn a při zvláště intenzivním spojitém spektru. V C-oblastech, které Waldmeier na základě souhlasných pozorování považuje za původce polárního záření, byla pozorována před velkou září i po ní 18. a 19. IX. 1941 tato žlutá čára s neobyčejně velkou intenzitou. Rovněž zelená koronální čára měla zde největší intenzitu z pozorování do roku 1938. *Z. P.*

Zprávy Společnosti.

Výborová schůze byla 24. ledna 1942 za účasti 12 členů výboru v klubovně Lidové hvězdárny v Praze na Petříně. Byla projednána důležitější korespondence a všechna opatření předsednictva, učiněná od poslední schůze výboru. Přijato nových 107 členů: A. Bedřich, učitel, Buk. Š. Bělohoubková, Praha. J. Bezecný, pošt. úř., Místek. B. Bill, kand. uč., Val. Meziříčí. M. Bittmanová, úř., Praha. J. Blažek, stud., Louny. J. Böhmm, MUC., V. Bitýška. F. Brož, stud., České Budějovice. L. Cédli, b. úř., Praha. J. Císar, stud., Praha. T. Čapka, úř., Brno. M. Čemus, stud., Praha. J. Červ, stud., Praha. M. Červenka, stud., Plzeň. Z. Červová, úř., Praha. J. Doležal, Val. Meziříčí. V. Dolejš, stud., Slaný.

A. Dufek, Val. Meziříčí. J. Eichler, stud., Dub. J. Fiala, stud., Praha. M. Filip, úř., M. Ostrava. M. Flígl, obch., Praha. A. France, MUC, Praha. A. Frank, stud., Litovel. A. Fřebort, úř. v. v., Strěň. L. Furman, řed. v. v., Rousinov. J. Halla, zám., Oznice. K. Hašek, gen. v. v., Praha. S. Hliněný, úř., Praha. M. Hloušek, stud., Hradec Králové. J. Holčák, stud., Brno. J. Horák, soustr., Mor. Ostrava. J. Horký, stud., Zarazice. F. Jakub, maj. v. v., Brno. L. Janků, stud., Hostovice. L. Jarolíme k, MUC., Dvůr Králové. M. Jaroš, stud., Praha. M. Jelínek, prof., Jihlava. F. Kalousek, stud., Praha. J. Kamberský, stud., Č. Budějovice. R. Karas, stud., Přerov. A. Kinský, typograf, Praha. P. Kluháň, stud., Trenč. Teplice. F. Kneidl, stud., Praha. Z. Korejs, Praha. M. Kořínek, studuj., Počedělice. J. Kotalík, stud., Písek. M. Kotrbáček, cukrář, Mor. Ostrava. O. Koubek, úř., Brno. M. Kožený, stud., Chotěboř. Ing. M. Kröhn, Plzeň. O. Krumpoch, mech., Poličná. V. Kříž, stud., Praha. F. Kubíček, prof., Brno. Ing. C. B. Kult, Praha. B. Kvítek, stud., Praha. O. Lhotský, stud., Praha. A. Líněk, stud., Kolín. J. Maňák, stud., Louka. R. Medek, elektrom., Val. Meziříčí. J. Míčka, t. úř., Praha. F. Moravec, úř., Nymburk. V. Musílek, úř., Černožice. J. Odehnal, stud., Praha. Ing. J. Ochman, Olomouc. L. Ondrůj, stud., Val. Meziříčí. P. Ošťádal, stud., Litovel. Z. Palaček, stud., Praha. V. Papírník, úř., Praha. J. Pastrňák, Dobrá. J. Pejchl, úř., Písek. D. Pešek, stud., Praha. Doc. Dr. J. Peterka, Praha. O. Pleva, o. uč., Jimramov. S. Polanský, stud., Praha. M. Radouš, stud., Jihlava. K. Rozsypal, stud., Libušín. M. Rýdl, stud., Praha. J. Ryska, soustruž., Mladá Boleslav. M. Sedláček, stud., Brno. M. Semelová, úř., Praha. E. Sládková, stud., Praha. F. Smyček, stav., Tlumačov. M. Soukup, v. kom., Praha. Ing. J. Suk, Praha. M. Šafka, stud., Rohatec. Dr. O. Ševčík, Praha. F. Šik, stud., Brno. J. Škraněk, stud., Slatina. S. Štulík, maj. v. v., Praha. Ing. S. Šuba, Prešov. Z. Švestka, stud., Praha. F. Tesar, Praha. J. Tyrálik, elektromech., Poličná. V. Václavínek, elektrotech., Valašské Meziříčí. J. Vávra, elektromech., Valašské Meziříčí. MUDR. V. Vítavský, Praha. J. Vodrážka, stud., Plzeň. M. Vozáb, stud., Praha. J. Vydrová, stud., Praha. A. Weber, zám., Praha. W. Wipern, z. techn., Č. Budějovice. O. Zach, úř., Praha. Ján Zapatický, štud., Michalovce. F. Zavřel, stud., Mělník. R. Zítek, úř., Praha. M. Zlámal, stud., Brno. — Všechny vítáme k spolupráci!

Zprávy Lidové hvězdárny.

Návštěva na hvězdárně v lednu 1942. V lednu navštívilo hvězdárnu 19 návštěvníků z obecnstva a 224 členové Společnosti, kteří však převážně přicházeli jen do knihovny a kanceláře hvězdárny.

Pozorování na hvězdárně v lednu 1942. Pro návštěvy obecnstva a členů, kteří dosud samostatně nepracují dalekohledy, bylo pořádáno 5 večerů u dalekohledu. Byly ukazovány hlavně planety Venuše, Mars, Jupiter a Saturn. Členové sekci vykonali 20 pozorování slunečních skvrn a po 4 večery byly pozorovány a kresleny planety Mars, Jupiter a Saturn.

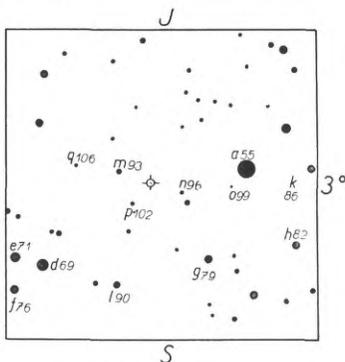
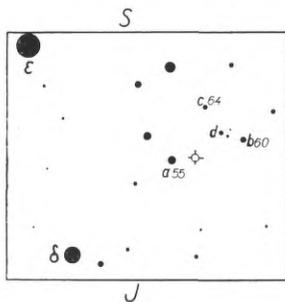
Veškeré štočky z archivu Říše hvězd.

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV.-Petřín. — Odpovědný redaktor: Prof. Dr. Fr. Nušl, Praha-Břevnov, Pod Ladronkou 1351. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce čís. 94. — Novin. známkování povoleno č. ř. 159366/IIIa/37. — Dohledací úřad Praha 25. Vychází desetkrát ročně. — V Praze, 1. března 1942.

POZORUJTE PROMĚNNÉ HVĚZDY.

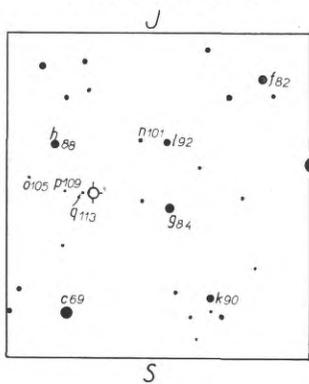
R VIRGINIS

6-12^m145^dM_{4e}



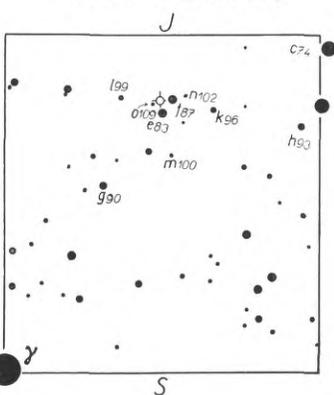
R BOOTIS

6-13^m226^dM_{4e}



R CORVI

6-14^m320^dM_{6e}



Uveřejňujeme další mapky dlouhoperiodických proměnných. Vhodné srovnávací hvězdy jsou označeny malými písmeny abecedy a číslo vedle nich značí hvězdnou velikost zaokrouhlenou na desetiny hvězdné třídy. Pokud není jinak uvedeno, je strana převráceného čtverce rovna 20. Návod k pozorování v Ř. H. č. 9., 1941.

Obsah č. 3.

V. Ninger: O vývoji galaktických soustav. — J. Forejt: Světelné články a elektronky. — Dr. V. Guth: Zatmění Měsíce. — Z dílny hvězdáře amatéra: Dr. A. Bečvář: Jemný výbrus optické plochy. — B. a J. Šternberk: O reflektografii jednoduchými prostředky. — Jen bychom rádi věděli. (Astronomický slovníček.) — Co a jak pozorovati. — Úplné zatmění Měsíce 2./3. III. — Výroky a postřehy. — Drobné zprávy. — Zprávy Společnosti. — Zprávy Lidové hvězdárny.

REDAKCE ŘÍŠE HVĚZD,

Praha IV-Petřín, Lidová hvězdárna.

Všechny ostatní záležitosti spolkové vyřizuje Administrace „Říše hvězd“.

Administrace: Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna.

Úřední hodiny: ve všední dny od 14 do 18 hod., v neděli a ve svátek od 10 do 12 hodin. V pondělí se neřaduje.

Ke všem písemným dotazům přiložte známku na odpověď!

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

Roční předplatné „Říše Hvězd“ činí K 40,—, jednotlivá čísla K 4,—.

Členské příspěvky na rok 1942 (včetně časopisu): Členové řádní v Praze K 50,—. Na venkově K 45,—. Studující a dělníci K 30,—. — Noví členové platí zápisné K 10,— (studující a dělníci K 5,—). — Členové zakládající platí K 1000,— jednou pro vždy a časopis dostávají zdarma. **Veškeré peněžní záslilky jenom složenkami Poštovní spořitelny na účet**

České společnosti astronomické v Praze IV.

(Bianco slož. obdržíte u každého pošt. úřadu.)

Účet č. 42628 Praha.

Telefon č. 463-05.

Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna

jest otevřena jen za příznivého počasí kromě pondělků pro jednotlivce ve 20 hodin a pro hromadné návštěvy v 19 hodin. (Tel. 463-05.)

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV.-Petřín. — Odpovědný redaktor: Prof. Dr. Fr. Nušl, Praha-Břevnov, Pod Ladronkou 1351. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce čis. 94. — Novin. známkování povoleno č. ř. 159366/IIIa/37. — Dohledací úřad Praha 25. 1. března 1942.