

Dr. BOHUMILA NOVÁKOVÁ. Praha:

## Několik poznámek o emisních čarách ve spektru okraje Slunce.

### 1. Ukaz obrácení čar ve spektru okraje Slunce.

Když na počátku 19. století Fraunhofer pozoroval sluneční spektrum, byl překvapen, zjistiv v něm temné čáry na podkladě jasného spojitého spektra. Ty byly nazvány po svém objeviteli Fraunhoferovými. Způsob jejich vzniku vysvětlil později Kirchhoff pomocí známého klasického pokusu s čarami sodíkovými. Tak dnes víme bezpečně, že čáry Fraunhoferovy jsou vyvolávány absorbcí světla fotosféry sluneční a zemskou atmosférou.

Takové spektrum, skládající se z jasného spojitého pozadí, přerývaného nesčetnými temnými čarami, dává obecně kotouč sluneční. Čáry, které jsou absorbovány daným plynem, tvořícím určitou část slunečního obalu, nám sdělují nejen jaký plyn jest tam přítomen, ale i za jakých podmínek teploty, tlaku, klidu či pohybu atd.

Spektrum Slunce získané spektroskopem, nebo fotografované spektrografem za úplného slunečního zatmění jest opět spektrum čárové. Zde však chybí zcela spojitě spektrum a tudíž čáry jsou pouze jasné.

I za plného slunečního světla můžeme viděti ve spektru okraje Slunce jasné čáry. Jsou to zejména čáry ve spektru středu Slunce velice intenzivní a nápadné svou šířkou, jako na př. vodíkové  $H\alpha$ ,  $H\beta$ ,  $H\gamma$ ,  $H\delta$ , čáry ionisovaného kalcia  $H$  a  $K$  a j., které přecházejí v první řadě v jasné na okraji. Prvky způsobující tyto čáry, jako na příklad vodík, jsou přítomny ve sluneční atmosféře vůči ostatním v nadbytku.

Zjev obrácení v čáry jasné není vyhrazen pouze okraji Slunce; některé čáry můžeme pozorovati obrácené též v určitých místech kotouče. V tom případě se jedná obyčejně o místa poruch. Počet emisních čar viditelných ve spektrogramech záleží na dispersi přístroje, jímž fotografujeme spektrum, a na podmínkách průhlednosti a klidu zemské atmosféry.<sup>1)</sup>

Za dnešního stavu vědy není teoreticky zcela vysvětlena přítomnost emisních čar ve spektru slunečním, stejně jako ve spektrech hvězdných. Z laboratorních výzkumů jest známo, že prochází-li světlo nějakého zdroje vrstvou plynu, v níž panuje teplota

<sup>1)</sup> G. Abetti, Osserv. e Mem. del R. Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Fasc. N. 49, 1931, str. 8; nebo Mem. della Soc. Astr. It. Vol. V, N. 4, str. 384.

vyšší než teplota zdroje, pak ve spektru vznikají na místo čar temných čáry jasnější než spojitě pozadí.<sup>2)</sup> Dá se souditi v tomto případě též na vliv hustoty a tlaku, což bylo i pokusně dokázáno.<sup>3)</sup> Také by tu mohl býti vliv pohybu atomů, poněvadž čáry emisní bývají nápadné svou šířkou atd.

Prof. Abetti<sup>4)</sup> pozoroval dále, že většina čar, které jsou hlavně viditelné v obrácení ve spektru »flash« (t. zv. »bleskové« spektrum), fotografovaném při plném slunečním světle, jsou čáry relativně slabých intenzit ve spektru středu a jsou vyvolávány prvky ionisovanými. Ionisované plyny, jež je způsobují, musí se tedy rozkládati v pásmu relativně velké intenzity sluneční atmosféry a právě proto, že čáry jsou tak intenzivní, zdají se býti slabé v absorpci.

Ježto zjev obrácení čar má určité charakteristické známky pro různé čáry, které nebyly dosud vždy ani v případech již pozorovaných vyšetřeny, budu se ve svých popisech pokud možná držeti čáry vodíkové  $H\alpha$ , kterou jsem měla příležitost na mnoha spektrogramech sama pozorovati a měřiti. Kde toho bude třeba k vysvětlení, anebo pro zajímavost zmíním se i o jiných čarách.

Jasnou čáru vodíkovou můžeme spatřiti na okraji Slunce i v určitých místech kotouče. Na okraji jsou charakteristická dvě spektra, a to při poloze šterbiny radiální, t. j. ve směru poloměru a tečné, t. j. ve směru kolmém k prvému. V případě prvém temná čára jest jakoby zakončena hrotem čáry jasné, která jest jejím pokračováním a jejíž délka naznačuje výšku chromosféry, t. j. vrstvy zhoubícího vodíku. V případě druhém vidíme celou čáru vodíkovou jasnou. Tato čára úplně zastoupila původní Fraunhoferovu  $H\alpha$ , která jest v normálním spektru slunečním, t. j. ve spektru středu Slunce a obecně ve spektru celého kotouče.

Posuneme-li šterbinu nepatrně od místa, kde jsme spatřili obrácení čáry, směrem k okraji kotouče, pak v určité její poloze dostaneme ve spektru složitý úkaz tak zvané dvojí obrácení vodíkové čáry: po obou stranách temné absorpční čáry pozorujeme jasné složky. Z toho, co předchází můžeme si představit, že tento zjev vznikl překrytím dvou čar: jedné temnější než spojitě spektrum, druhé jasnější. Tyto dvě čáry se tvoří ve dvou vrstvách sluneční atmosféry, v nichž podmínky jsou vzájemně odlišné. Podmínkami vzniku čáry rozumíme zde mimo jiné velikost teploty, tlaku, hustoty, pohybu atomů a j., které jsou zajisté různé v různých vzdálenostech od slunečního povrchu.

Obrázek 1. představuje tři spektrogramy  $b$ ,  $c$ ,  $d$ , okraje Slunce, krajiny vodíkové  $H\alpha$ , fotografované pomocí spektrografu sluneční věže v Arcetrii při tečné poloze šterbiny v různých heliografických šířkách. Nahoře a dole u každého spektra jest připojeno jako srov-

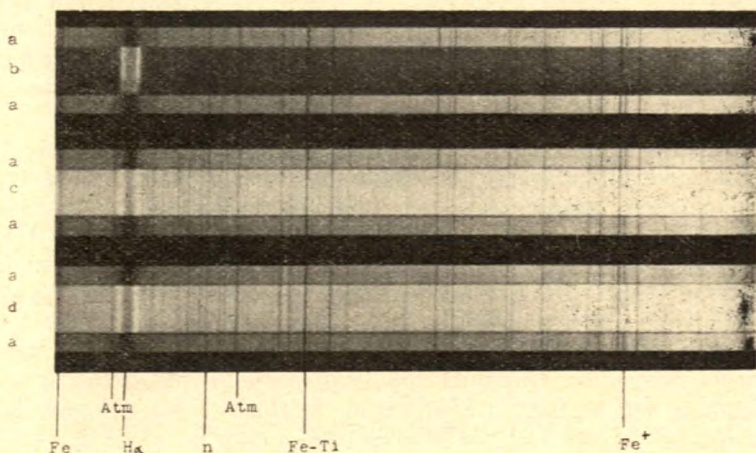
<sup>2)</sup> H. N. Russell, R. S. Dugan, J. O. Stewart: Astronomy, Ginn and Company, str. 498.

<sup>3)</sup> Č. Strouhal, V. Novák: Optika, Sborník Jednoty čes. mat. a fys. 1919, str. 395.

<sup>4)</sup> Op. c. str. 14, nebo str. 390.



návací spektrum středu Slunce označené písmenem *a*. Na prvý pohled poznáme čáru *Ha*, která jest nápadná svou intenzitou a šířkou ve spektru středu Slunce a ve spektru okraje pro svou složitost, způsobenou dvojným obrácením. Zde centrální čára temná bývá označována *Ha<sub>s</sub>* a emisní čáru, která v tomto spektru jest zastoupena jen částečně a to dvěma jasnými složkami, značíme *Ha<sub>s</sub>*. Chceme-li rozlišiti obě jasné složky, pak označujeme *Ha<sub>s</sub>r* složku ke straně větších vlnových délek a *Ha<sub>s</sub>v* složku ke straně menších vlnových délek. Ostatní čáry jsou ve spektrech okraje zeslabeny, jako na př. čára *Fe* při pravé straně obrázku a čára ozna-



Obr. 1. Spektrogramy Slunce v krajně vodíkové čáře *Ha*, *a* — středu, *b*, *c*, *d* — okraje (zvětšeno ze snímků v Arcetri).

čená *n*, u níž neznáme dosud, kterému prvku náleží, ale která jest zajisté původu slunečního, neboť má rotaci obdobnou jako ostatní čáry.<sup>5)</sup> Čára *Fe+*, označená při levé straně obrázku, úplně chybí ve všech našich spektrech okraje Slunce.

G. Hale a Adams<sup>6)</sup> dokázali, že ve slunečním spektru pozorovaném s určitou dispersí, všechny čáry temné, které mají dosti velkou intenzitu, představují zjev dvojitěho obrácení. Dá se však předpokládati, že jest to úkaz obecný pro všechny čáry, ale že jest viditelný pro danou dispersi pouze u čar určité intenzity.<sup>7)</sup>

Čára *Ha*, jakož i ostatní, u nichž jest nejsnáze možno pozorovati dvojitě obrácení, jsou čáry značné intenzity a značné šířky, o nichž se dá předpokládati, že jsou tvořeny vrstvami plynu značně

<sup>5)</sup> Věstník Král. české spol. nauk tř. II, roč. 1931.

<sup>6)</sup> Ap. J. 1909, 30, str. 222.

<sup>7)</sup> A. Unsöld, Zeitschrift für Physik, Band 46, Heft 11, 12, 1928, str. 787. — G. Abetti, Osserv. e Mem. del R. Osserv. Astrofisico di Arcetri Fasc. N. 49, str. 7.

rozsáhlými. Jestliže si představíme, že ve spektru okraje Slunce proti spektru středu, spodní vrstvy se uplatňují jinak než vrstvy vyšší, dále, že spojitě pozadí následkem menšího působení přímého světla fotosféry (aneb proto, že toto úplně schází), jest značně slabší, takže kontrastem čára určité vrstvy se jeví jako jasná, zatím co čára jiné vrstvy jest temná, máme po jistý stupeň vysvětlený úkaz dvojího obrácení.

Z předcházejících řádků seznáváme, jak veliké možnosti nám poskytuje příroda, neboť můžeme nejen konstatovati přítomnost určitého prvku na Slunci tím, že jsme zjistili ve spektru jeho čáry, ale dokonce můžeme pozorovati v mnohých případech dvě části plynné vrstvy, jednu blíže k povrchu, druhou vzdálenější, a můžeme se přesvědčiti podle vzhledu a charakteru čar o podmínkách panujících v obou těchto vrstvách. U čar ionisovaného kalcia byl shledán případ ještě složitější.

Poměr intenzit obou čar  $H_{\alpha 3}$  a  $H_{\alpha 2}$  není vždy stejný; při bedlivém pozorování můžeme rozeznati dva druhy změn. K prvému druhu náležejí změny zcela nepravidelné, vyskytující se zejména u čar různě zkroucených a nápadně rozšířených, které se tvoří v krajinách s větší sluneční činností. O příčinách těchto změn, které jsou různé pro různé body čáry, nemůže býti pochybností. Ty jsou důsledkem zvláštních stavů ve vrstvě rušené. Vedle toho můžeme pozorovati často rozdíl mezi různými spektrogramy v poměru intenzity čáry  $H_{\alpha 3}$  vůči spojitému pozadí. Tato okolnost souvisí mimo jiné s různým zastavením šterbiny. Jsou případy, kdy čára  $H_{\alpha 3}$  bývá temnější než spojitě pozadí (obr. 1, c, d), jindy jest jasnější než spojitě pozadí (obr. 1, b) a konečně jsou případy, kdy její intenzita jest táž jako spojitě pozadí, takže jen existence obou jasných složek působí, že červená čára vodíková nevymizela ze spektra úplně. Za daných okolností by bylo možno přirovnati tento poslední případ k vymizení některých čar kovů ze spektra okraje Slunce.

## 2. Nesouměrnost dvojnásobně obrácené čáry vodíkové $H_{\alpha}$ .

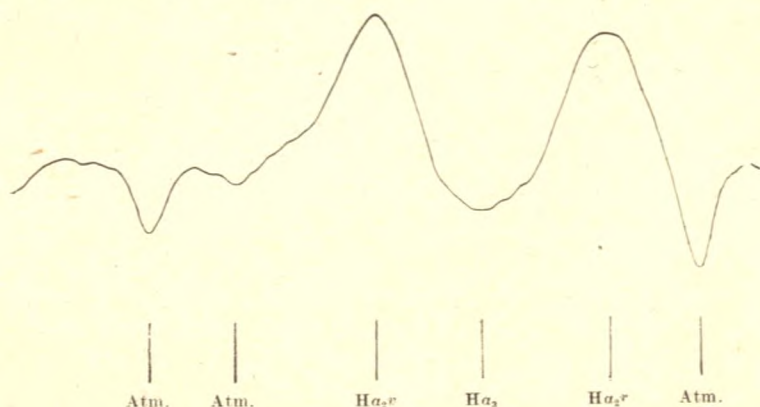
Již na prvý pohled můžeme pozorovati, že šířka čáry  $H_{\alpha 2}$  jest větší než čáry  $H_{\alpha 3}$ , což značí, že vlnové délky čáry jasné a temné nejsou zcela stejné. Tuto nesouměrnost složité čáry vodíkové na okraji Slunce poznal prof. Abetti a měřil ji v roce 1926.<sup>8)</sup> Autorka tohoto článku měřila ji opět v letech 1927—28<sup>9)</sup> a střední hodnota z obou těchto prací jest:  $H_{\alpha 3} - H_{\alpha 2} = -0.058 \text{ \AA}$ . Ovšem tato hodnota se vztahuje k různým druhům čar a k různým heliografickým šířkám. Z pozorování, zejména z let 1927—28, vy-

<sup>8)</sup> Mem. e osserv. del R. Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Fasc. N. 43.

<sup>9)</sup> Mem. e osserv. del R. Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Fasc. N. 46.



plývá jistá závislost této nesouměrnosti čáry na heliografických šířkách. Část této závislosti připadá na vrub rozdílu rychlosti rotace vrstev obou čar. Avšak i po odstranění vlivu rotace kombinací okrajů západního a východního bylo možno pozorovati, že největší hodnoty rozdílu vlnových délek obou čar připadají místům v heliografických šířkách kolem  $30^{\circ}$ — $60^{\circ}$ , kdežto nejmenší jsou na pólech. Tato závislost, která jest ovšem méně nápadná než v případě rotace, nasvědčuje tomu, že vlnové délky obou čar jsou pod vlivem poruch ve sluneční atmosféře a to měrou nestejnou, takže vzniká změna jejich rozdílu.



Obr. 2. Mikrofotogram spektra okraje Slunce—krajina vodíkové čáry  $H\alpha$ .

Tento fakt potvrzují i měření křivek mikrofotometrických, které dávají mimo jiné pro rozdíl ( $H\alpha$ — $H\alpha_3$ ), hodnoty různé pro různé heliografické šířky. Tak opět se tu vyskytuje různost hodnot pro krajiny polární, rovníkové a šířky hel. kolem  $30^{\circ}$ — $60^{\circ}$ , takovým způsobem, že se dá souditi na vliv poruch, buď na vlnovou délku čáry  $H\alpha_3$ , anebo na rozdělení intenzity po šířce této čáry.

Rovněž poměr intenzit obou složek  $H\alpha_{2r}$  a  $H\alpha_{2v}$  není vždy stejný. Pravděpodobné příčiny tohoto úkazu mohou být různé. Při naprosté souměrnosti obou čar, jasné i temné, a při existenci záporného rozdílu ( $H\alpha_3$ — $H\alpha_2$ ) zdálo by se pravděpodobné, že složka na straně větších vlnových délek bude míti větší intenzitu než složka fialová. Byl však nalezen ve většině případů opak. Obr. 2. představuje mikrofotometrickou křivku části spektrogramu v okolí čáry  $H\alpha$  na okraji Slunce, zhotovenou pomocí mikrofotometru Mollava ve spektroskopickém ústavu prof. Dolejška na universitě Karlově. Zde čarám temným náleží úchylky dolů pod hranici spojitého spektra, kdežto čarám jasným úchylky směrem nad hranici spojitého spektra. Větší úchylka odpovídá větší intenzitě dané čáry. Vidíme zřetelně, že složce  $H\alpha_{2r}$  náleží menší úchylka, takže to nasvědčuje, že intenzita červené složky jest menší než intenzita

složky fialové. Příčinou tohoto úkazu jsou velkou měrou čáry atmosférické, přeložené přes červenou složku čáry vodíkové, neboť obrázek 2. představuje mikrofotogram spektrogramu se značně silnými čarami atmosférickými. Avšak z vyšetřování spektrogramů se značně slabými čarami atmosférickými bylo možno seznati, že i poměr intenzit složek  $H\alpha_{2r}$  a  $H\alpha_{2v}$  se značně mění. To zdá se, že souvisí s charakterem obou čar samotných, po př. se změnou rozdílu vlnových délek ( $H\alpha_3 - H\alpha_2$ ).

#### Rotace sluneční.

Již dříve jsem měla příležitost se zmíniti o tom, že měření rotace poskytuje vhodnou příležitost k prozkoumání sluneční atmosféry, zejména jedná-li se o relativní rozlišení několika vrstev. Na základě zákona Adamsova,<sup>10)</sup> podle něhož vyšší vrstvy sluneční atmosféry mají větší rychlost rotace na rovníku a menší rovníkové urychlení než vrstvy spodnější, můžeme určití relativní výšky vrstev, v nichž vznikají vyšetřované čáry.

V tabulce I. jsou dány hodnoty rychlosti rotace sluneční na rovníku pro čáry  $H\alpha_2$  a  $H\alpha_3$  z měření prof. Abettiho a autorky v roce 1928<sup>11)</sup> a různých kovových čar emisního spektra okraje Slunce z měření prof. Abettiho a Dra Righiniho v roce 1930.<sup>12)</sup> K srovnání jest připojena i hodnota rychlosti rotační čar kovových absorpčního spektra okraje ve spektrální krajině vyšetřované vodíkové čáry, nalezené jakožto střední hodnoty citovaných měření v Arcetri a pozdějších, konaných v Praze.<sup>13)</sup>

Tabulka I.

	emise		absorbce	
	čára	$r$ v km/sek.	čára	$r$ v km/sek.
$\varphi = 0^\circ$	$H\alpha_2$	1.95	$H\alpha_3$	2.07
	kovové	2.06	kovové	2.03

Z tabulky I. seznáváme, že  $H\alpha_2$  dává menší rychlost rotace sluneční než  $H\alpha_3$ . Použijeme-li vpředu zmíněného zákona, můžeme souditi, že vrstva vodíková, ve které se tvoří čára  $H\alpha_2$ , jest blíže povrchu slunečnímu než vrstva čáry  $H\alpha_3$ . Z dalších srovnání vyplývá: Hodnota rychlosti rotace u čáry  $H\alpha_2$  jest menší než u čar kovů, jak emisních, tak absorpčních, což dokazuje, že efektivní vrstva jasné čáry vodíkové jest pod vrstvou čar kovových. To se zdá pravděpodobné pro rozsáhlost a intenzitu vodíkové vrstvy. Naproti tomu vrstva čáry  $H\alpha_3$  se rozkládá podle těchto výsledků výše než efektivní vrstva absorpčních čar kovových a výše anebo skoro v téže výši jako vrstva emisních čar kovových. Již z těchto výsledků, jakož i z představy o vzniku úkazu dvojího obrácení, zdá

<sup>10)</sup> Carnegie Inst. of Washington, 1911.

<sup>11)</sup> Osserv. e mem. del R. Osserv. Astrofisico di Arcetri, 46, str. 62, 61.

<sup>12)</sup> Osserv. e mem. del R. Osserv. Astrofisico di Arcetri, 49, str. 37—58.

<sup>13)</sup> Věstník Král. Spol. Nauk tř. II, roč. 1931, str. 12, 15, 16.



se pravděpodobně, že čára  $H\alpha_3$  vzniká působením atomů nějaké střední vrstvy vodíkové, která se účastní celkově na tvoření čáry  $H\alpha$ .

Adams<sup>14)</sup> na hvězdárně na Mt. Wilsonu měřil rotaci sluneční pomocí červené čáry vodíkové na obrázku Slunce o průměru 17 cm a to jednak při poloze štěrbinu přesně na okraji a za druhé 3 mm uvnitř okraje. Podle něho efektivní vrstva absorbce pro body blízko okraje v případě vodíku jest vyšší než pro body uvnitř okraje.

Tabulka II.

	měření z Arcetri		měření na Mt. Wilson	
	$H\alpha_2$	$H\alpha_3$	$H\alpha$ 3 mm uvnitř okraje	$H\alpha$ na okraji
$\varphi = 0^\circ, \xi = 13.9^\circ$		14.7°	14.8°	15.0°

V tabulce II. jsou srovnány hodnoty denní úhlové rychlosti rotace sluneční, měřené pomocí vodíkové čáry v Arcetri a Adamsem. Seznáváme, že hodnota rychlosti rotace na rovníku pro čáru  $H\alpha_3$  se blíží značně hodnotě Adamsově pro čáru uvnitř okraje, takže, jak se zdá, jedná se tu přibližně o touž vrstvu. To neodporuje závěru předešlému, podle něhož čára  $H\alpha_3$  jest tvořena nějakou střední, tedy ne nejvyšší, částí vodíkové vrstvy.

Dr. B. ŠTERNBERK, Stará Āala:

## O rozpínání vesmíru.

### I.

Říše hvězd uveřejnila (roč. 13, str. 157) překlad přednášky *de Sitterovy* o »Velikosti vesmíru« ze dne 20. I. 1932. Autor naznačil v závěru, že názory na otázku jsou v přerodu. Podnět k němu dal svou prací v červenci 1931 *Heckmann* v Göttingen; přispěli také *de Sitter* sám a *Einstein*, kteří byli v té době v Americe. Došlo k tak důkladné revizi představ, že není nepřiléhavý vtip *J. S. Plaskettův*, který přirovnal oba vědce k Samsonovi podlamujícímu pilíře chrámu — s tím rozdílem, že oni unikli zříceninám odjezdem z Ameriky. Od té doby pokračoval vývoj teorie; zmíním se později o příslušných publikacích, zejména *de Sitterových* z r. 1932 a nejnověji *Milnových* (1932/33).

Mne jako praktického astronoma zajímala nejvíc spolehlivost pozorovacího materiálu, který je podkladem celé té věci. Použiji v dalším částí své přednášky, kterou jsem měl o otázce loni na podzim v »Mat.-fyzik. krůžku« v Bratislavě, s doplněním novějších výsledků. V tom směru nutno předem zdůrazniti, že v poslední

<sup>14)</sup> Op. cit.



době teoretické úvahy předbíhají silně okruh bezpečně zjištěných skutečností. Tak je tomu již v představě naší soustavy Mléčné Dráhy.<sup>1)</sup> Je otázka, žijeme-li ve spirální mlhovině. Představa hvězdné soustavy o průměru 10.000 až 100.000 parseků spočívá na měření vzdáleností hvězdokup a cefeid; nebylo dosud dokázáno, že hvězdami vyplněný úsek se šíří tak daleko, jako hvězdokupy otevřené nebo kulové. Sáhá se k domněnce »místního systému« a předpokládá se, že Mléčná dráha je složena z více oddělených »místních systémů«, jež se pojí dynamicky ve vyšší jednotku. Tu však bychom musili alespoň v ojedinelých směrech narazit ve větších vzdálenostech na meze našeho místního systému a pak na nový přírůstek hustoty hvězd. Zatím nic takového zjištěno není. Rozhodnouti v tom směru může rozšíření statistiky na slabší tělesa. Nelze dosti průkazně vysvětlovati věc vlivem absorpce světla, ať již spojitě, či jednotlivých mračen.<sup>2)</sup> Tím více třeba kritičnosti v otázce rozpínání vesmíru. Abych užil závěru *Freundlichova*,<sup>3)</sup> pokusy v tom směru trochu připomínají stavění zámeků, jež nejen mají slabé základy, ale dokončují se, ačkoliv se ještě sváží materiál k základům.

Podívejme se na ty základy zblízka. Tvrzení o Mléčné dráze jako spirální mlhovině je vlastně analogický soud, spočívající na studiu t. zv. exogalaktických mlhovin. Ta analogie obdržela nový společný znak poslední prací *Hubbleovou*,<sup>4)</sup> který zjistil v mlhovině Andromedy kulové hvězdokupy, tedy útvary důležité pro naši soustavu galaktickou. Exogalaktické mlhoviny považují se nyní za základní prvek ve struktuře vesmíru. Užívá se pro ně v odborné literatuře hned tři názvů: extragalaktické n. exogalaktické n. anagalaktické mlhoviny. Největší zásluhu o probádání těchto útvarů má americký astronom *Hubble*. Základní práce pochází z r. 1926.<sup>5)</sup>

Exogalaktické mlhoviny jsou v sebe uzavřené soustavy. U desítky z nich známe přímými metodami, jichž kritika bude předmětem druhé části mých článků, vzdálenosti. Čtyři jsou viditelné pouhým okem, 300.000 jich zachytí 1.5 m dalekohled Mt. Wilsonské hvězdárny při expozici 1<sup>h</sup>. Z toho je patrný veliký rozsah buď jejich vzdáleností nebo absolutních jasností. Příznačnou známkou pro exogalaktické mlhoviny je rotační souměrnost kolem jádra, jež není hvězdou (97%). *Hubble* navrhl rozřídění exogal. mlh. na základě studia snímků mnoha tisíců útvarů. Podkladem je struktura fotografického obrazu.

<sup>1)</sup> *F. Becker*: Räumliche Verteilung der Sterne verschiedener Spektralklassen. Zeit. f. Astroph. 5. 274. 1932.

<sup>2)</sup> *K. F. Bottlinger*: Sternzahlen und interstellare Absorption. Zeit. f. Astroph. 5. 50. 1932.

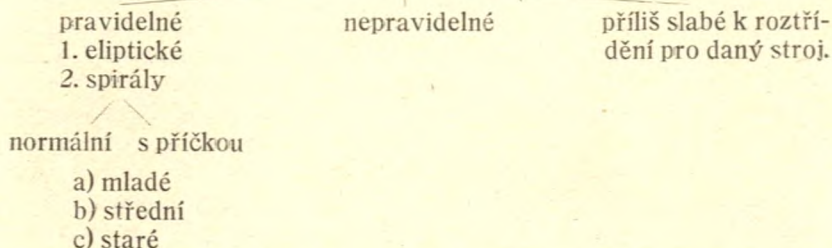
<sup>3)</sup> *E. Freundlich*: Ein neuartiger Versuch von E. A. Milne, das kosmologische Problem zu lösen und die Expansion der Spiralnebel zu deuten. Naturw. 21. 54. 1933.

<sup>4)</sup> *E. Hubble*: Nebulous objects in Messier 31 provisionally identified as globular clusters. Ap. J. 76. 44. 1932.

<sup>5)</sup> *E. Hubble*: Extragalactic Nebulae. Ap. J. 64. 321. 1926.



## Exogalaktické mlhoviny



Jednotlivé třídy tvoří postupnou řadu počínající kulovou hmotou nerozlišitelné mlhoviny až k široce otevřeným spirálám, jichž ramena jsou plna hvězd, nebo aspoň těles, jež za hvězdy se považují.

Eliptické mlhoviny nemají hvězdné struktury, jasnosti plynule ubývá od jasného jádra k neurčitým krajům. Průměr závisí ovšem na jasnosti jádra a délce expozice snímku. Podrobnější klasifikace je možná jen na základě zploštění  $E = \frac{a-b}{a}$  ( $a$  velká,

$b$  malá poloosa elipsy), jež nabývá hodnot 0·0 až 0·7. Je ovšem obtížné rozlišit skutečné zploštění a zploštění vzniklé projekcí. — Všechny mlhoviny s  $E > 0·7$  jsou spirály a žádné spirály nemají  $E < 0·7$ . U spirál není zploštění citlivým kriteriem, podle něhož bychom mohli třídit. Rozdělení na mladé, střední a staré je obdobou spektrálního třídění a nemá napřed kosmogonického smyslu.

Mladé: mlžina je v jádru, ramena spirály nejsou výrazná.

Střední: mlhavé jádro, ramena rozdrobená (M 31).

Staré: bez jádra, ramena vysoce výrazná (M 33).

Spirály tvoří dvě asi rovnoběžné skupiny: obyčejné spirály a spirály s příčkou (barred, 20%).

Nepravidelné (3%) nemají význačného jádra a rotační souměrnosti (na př. Magel. mračna). — Připomeňme si ještě proužek absorbujících mračen u těles, na něž hledíme se strany. — Rozhodující význam má ovšem stanovení vzdáleností exogalaktických mlhovin. *Hubble* opíral se ve své práci o několik nejbližších těles, jichž vzdálenosti byly určeny přímo. Pro vzdálenější užil zvláštní metody fotometrické. Celá teorie o rozpínání vesmíru závisí na těchto číslech. Kritika použitých metod a výsledků udává, jak poznáme, meze všem úvahám o rozpínání vesmíru. Je proto třeba podrobně se jimi zabývat. (Pokračování.)

ANT. BEČVÁŘ, *Brandýs n. Lab.*:

### Astronomie a oblačnost.

Ačkoliv oblačnost jest prvkem meteorologickým, mívá často rozhodující váhu v úkolech pozorovatelské astronomie, pravidelně

jakožto činitel rušivý, a je tak jedním z největších nepřátel hvězdářů. Nemusíme ani vzpomínati výprav za úplným zatměním slunečním, jejichž výsledek bývá někdy zmařen po nákladné cestě a dlouhých přípravách oblaky, třeba v krajině, kde jindy bývá jasno téměř vždycky. Postačí si uvědomiti, kolik předběžných, často pracovních výpočtů astronomických úkazů pro kalendáře a ročenky bylo vykonáno marně každého roku; pozorování bylo znemožněno zamračenou oblohou.

Nepředvídatelnost oblačnosti i na dobu poměrně velmi krátkou způsobuje, že napřed se s ní nikdy nepočítá. Jednáme tak jako bychom očekávali, že stále bude jasno a příznivo. Je to nutno v mnoha oborech astronomie. Jsou však přece případy, kdy můžeme, ba musíme již předem uvažovati s pravděpodobným stavem oblohy v budoucnosti; jest to tehdy, činíme-li rozvrhy a plány na práce astronomické dlouho trvajících. O tom dobře vědí pozorovatelé hvězd proměnných, letavic a hlavně fotografové, tedy každý, kdo má nějaký program.

Jest ovšem nemožno předvídati průběh počasí v budoucnosti. Zbývá jediná cesta: podle pozorování v minulosti usuzovati na průměrný, »normální« čili pravděpodobný stav oblohy v budoucnosti, a tím i na pravděpodobnou možnost připravovaných pozorování. K tomu cíli jest sestaveno a z velkého množství čísel vybráno několik zkrácených tabulek o průběhu oblačnosti v našich krajinách v posledních letech, pro zajímavost i v roce právě minulém. Číselné vyjádření jest i zde nejvýhodnější a nejvýmluvnější.

Tab. I.

Měsíční průměry oblačnosti v % r. 1926—1932.

	1926	27	28	29	30	31	32	Prům.
L	78	77	80	69	82	74	75	76·4
Ů	81	59	64	58	49	82	61	64·9
B	73	58	55	50	65	50	54	57·9
D	41	69	58	59	68	55	56	58·0
K	67	53	50	52	64	43	57	55·1
Č	75	55	48	54	39	50	58	54·1
Čc	66	61	41	50	57	58	56	55·6
S	49	56	57	45	51	65	41	52·0
Z	44	56	54	33	68	71	50	53·7
Ř	74	64	64	65	68	49	61	63·6
L	82	81	78	77	75	78	72	77·6
P	85	71	88	71	81	74	93	80·4

Jak se mění oblačnost během roku, ukazuje tab. I. Jsou tu srovnány průměrné měsíční hodnoty oblačnosti za posledních 7 let.



vyjádřené procenty zakryté oblohy. Číslo byla získána z každodenních pozorování v termínech obvyklých v síti Stát. ústavu meteorologického, t. j. v 7, 14 a 21. hod. místního času. Z těchto tří čísel je vypočten průměr denní a z průměrů denních průměr měsíční. Poslední sloupec, obsahující průměrné hodnoty těchto 7 let, ukazuje změnu během roku. Po vysoké oblačnosti zimních měsíců (listopad—leden) následuje rychlý pokles se stoupajícím Sluncem. Příznivý stav oblačnosti vrcholí na sklonku léta, v srpnu a září, kdy pravděpodobnost, že bude jasná obloha, dosahuje téměř  $\frac{1}{2}$ . Podzimní rychlý vzestup dosahuje maxima v prosinci, jenž má průměrnou oblačnost 80·4%. Extremní v tomto ohledu byl právě prosinec minulého roku s 92·9%, kdy bylo po 20 dnů úplně zamračeno a jen jediný večer jasno. Dlouhá období zimní oblačnosti jsou působena hlavně stationárními anticyklonami s inverzí teploty, kdy se utvoří stálá vrstva stratu na rozhraní přízemní studené vrstvy vzduchové a teplého vzduchu ve výši. V opačném směru byl výstřední měsíc září 1929 s průměrnou oblačností pouhých 33%.

Tab. II.

Denní průběh oblačnosti v průměru posledních 7 let, 1926—1932.

	L	Ů	B	D	K	Č	Čc	S	Z	Ř	L	P	Rok
7 hod.	80·4	69·6	63·7	61·4	<b>52·6</b>	52·7	55·9	53·7	59·1	69·4	81·4	84·6	65·4
14 hod.	75·6	64·9	60·9	63·3	61·6	59·6	58·7	57·6	<b>56·7</b>	67·1	78·0	80·0	65·3
21 hod.	72·4	60·4	49·1	49·7	51·0	50·9	52·6	46·6	<b>45·0</b>	53·9	73·4	76·9	56·8
Průměr	76·4	64·9	57·9	58·0	55·1	54·1	55·6	<b>52·0</b>	53·7	63·6	77·6	80·4	62·4

Změnu oblačnosti během dne můžeme poznati v tab. II., kde jsou vypočteny sedmileté průměry podle pozorovacích termínů, jež možno přibližně považovati za hodnoty oblačnosti ranní, denní a večerní. Vidíme, že není podstatného rozdílu mezi 7. a 14. hod.; avšak s večerem oblačnost podstatně klesá, astronomům právě vhod. Jest to způsobeno večerním uklidněním denních výstupných proudů vzdušných a rozplynutím oblaků, které jsou jejich důsledkem. Za letního dne, kdy po obloze plují jen cumuli (ne cumulonimbi), můžeme s velkou pravděpodobností očekávati, že večer bude jasný.

Uhrnný roční průměr 62·4% nám udává i celkovou pravděpodobnost, že bude jasná obloha za celý rok, t. j. 37·6%. Pro večery jest tato pravděpodobnost větší, 43·2%.

Podrobnější výsledky pozorování za minulý rok jsou obsaženy v tab. III. V posledních třech sloupcích jest udán počet dnů zcela zamračených, dnů zcela jasných a jasných večerů. Nejlepší poměry byly opět v srpnu, ve všech pozorovacích hodinách. Byli jsme tomu vděčni za loňského rekordního počtu Perseid, které byly až dosud provázány příznivým počasím téměř příslovečným. Avšak i březen vynikl nad průměr počtem jasných dnů a večerů, nejvyšším za celý rok. Nejhorší byl zmíněný již prosinec s jediným jasným dnem.

Tab. III.  
Průběh oblačnosti r. 1932.

Hod.	7	14	21	den	dnů 100%	dnů 0%	večerů 0%
L	85·8	77·1	67·7	76·9	14	1	8
Ů	67·9	51·4	55·5	59·3	5	2	6
B	47·4	61·6	48·1	52·4	3	5	12
D	62·7	63·7	55·3	60·5	2	0	5
K	56·8	55·2	53·9	55·0	5	0	5
C	53·7	57·3	52·3	54·4	3	1	5
Čc	60·0	57·4	50·6	56·1	2	0	2
S	39·4	47·7	37·4	41·5	2	3	8
Z	47·0	49·0	46·3	47·5	2	1	9
Ř	59·0	71·6	68·7	66·3	11	0	1
L	75·0	69·7	75·7	73·4	10	1	5
P	95·5	89·7	93·5	92·9	20	1	1
Rok	62·5	62·6	58·8	61·3	79	15	67

Celkový počet 79 zcela zamračených dnů a pouze 67 jasných večerů do roka ukazuje velmi nepříznivé pozorovací poměry v našich krajinách. V jaké nevýhodě jsme ve srovnání s Lickovou observatoří, kde počet jasných večerů dosahuje téměř 300 za rok! V témž poměru klesá i možnost využití přístrojů a vidíme, jakou dobu by u nás i nejlepší dalekohledy musily býti v nečinnosti.

Okamžité hodnoty oblačnosti v pozorovacích hodinách ovšem často nevystihnou průměrného stavu oblohy a mohou se od něho často velmi lišiti. Abychom se tomu vyhnuli, zavedli jsme si ještě zaznamenávání stavu oblohy ve smyslu možnosti astronomických pozorování ve stupnici 0—5, kde větší číslo vyjadřuje příznivější podmínky. V této stupnici znamenají:

- 0: Trvale úplně zamračeno, pozorování vyloučeno.
- 1: Většinou až úplně zamračeno, pozorování jen náhodné.
- 2: Střídavě až většinou oblačno, pozorování přerušované.
- 3: Střídavě oblačno, až většinou jasno; pozorování možné, delší expozice nikoliv.
- 4: Většinou jasno, fotografování možné.
- 5: Úplně jasno, podmínky trvale příznivé.

Výsledky těchto »astronomických čísel« jsou srovnány stručně v tab. IV. Záznamy jsou vedeny tak, že noc je rozdělena ve dvě části: večerní a ranní; jejich průměrné hodnoty jsou ve sloupcích 1. a 3. Mezi nimi je průměrná možnost pozorování ve dne, již lze dobře srovnati se záznamy heliografu. V posledních sloupcích je opět počet dnů a večerů příznivých a nepříznivých.



Tab. IV.

Číslo průměrného stavu oblohy v r. 1932.

	Ráno	Den	Večer	Prům.	Počet dnů		Počet večerů		
					0-0	5-0	0	4-5	5
L	0:58	1:16	1:45	1:07	13	1	15	7	3
Ů	1:41	2:24	2:14	1:94	4	0	9	6	5
B	2:16	2:26	2:65	2:35	3	5	5	12	8
D	1:80	2:23	2:27	2:09	0	0	7	9	3
K	2:16	2:29	2:10	2:17	3	0	7	7	4
Č	2:23	2:43	2:17	2:27	1	1	7	8	4
Čc	1:90	2:52	2:55	2:32	0	0	4	11	3
S	2:71	3:00	3:10	2:92	1	1	4	13	9
Z	2:57	2:63	2:60	2:60	1	0	7	13	6
Ř	1:84	2:06	1:74	1:88	2	0	7	6	0
L	1:30	1:57	1:43	1:44	8	1	16	4	4
P	0:19	0:77	0:77	0:59	18	1	19	2	1
Rok	1:72	2:10	2:08	1:97	54	10	107	98	50

Celkový průběh těchto čísel se ovšem podobá průběhu oblačnosti ze záznamů v pozorovacích hodinách, ale vystihuje mnohem přesněji skutečnost. Naše pozorovací řady v tomto směru nejsou však dosud příliš dlouhé a proto průměrné hodnoty za dobu více let nemohu zatím uvést.

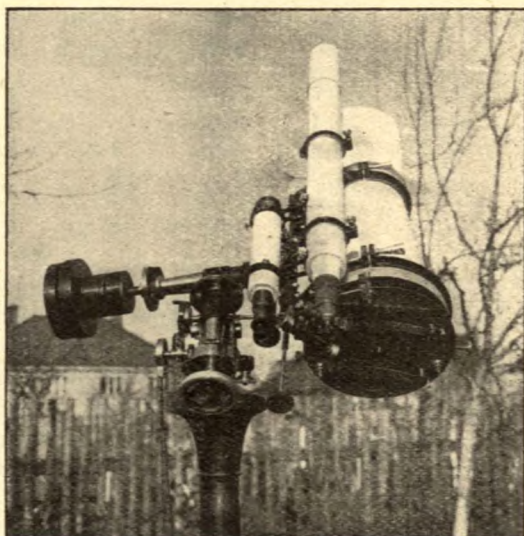
V této úvaze nesmíme ještě zapomenouti na jiného, sympatičtějšího rušitele, jímž jest náš průvodce. Překáží pozorovatelům proměnných, ještě více pozorovatelům letavic a nejvíce nebeským fotografům, zvláště užívají-li světelných objektivů nebo zrcadel. Měsíc redukuje počet použitelných jasných nocí ještě téměř o polovinu a seznáváme, že nám zbude do roka opravdu málo a že si musíme všech příznivých večerů, dnů a hodin velmi vážít, aby se naše úmysly příliš nevzdálily uskutečnění.

### Drobné zprávy.

**Kometa Ponsova-Winneckeova.** Krátkoperiodická kometa Ponsova-Winneckeova, jejíž přiblížení k Zemi v r. 1927 bylo tak značné (viz Ř. H. VIII, 89), vrací se letošního roku znovu ke Slunci. Její dráha planetární soustavou byla tentokrátě hodně rušena gravitačním působením planety Jupitera: koncem r. 1929 klesla její vzdálenost od Jupitera na astronomickou jednotku, v červenci r. 1930 byla dokonce menší než  $\frac{1}{2}$  astr. jedn. (0.47) a teprve v březnu r. 1931 opět přestoupila velikost astr. jedn.; je tedy přirozené, že vystavena tomuto působení po tak dlouhou dobu, její dráha se značně pozměnila. Podle autorových výpočtů zvětšil se sklon o  $1^{\circ}4'$ , délka uzlu se zmenšila o  $1^{\circ}6'$ , výstřednost se zmenšila o  $1^{\circ}0'$ , délka

perihelu o  $2^{\circ}30'$ , délka ve dráze pak vzrostla o plné  $4^{\circ}00'$ . Následkem těchto velkých změn zůstává i nejistota při jejím hledání. Dr. Crommelin, který také vypočetl poruchy, udává 17.7 květen za dobu průchodu perihelium, autor na 18.9 května. Oba údaje jsou však nejisté v mezích  $\pm 4$  dnů. Komete se nejbližší k Zemi v polovici měsíce května: na  $\frac{1}{2}$  astr. jedn. Její poloha dne 5. III. (podle autorových elementů) bude:  $16^{\text{h}} 31^{\text{m}} + 10^{\circ} 18'$  (jižní cíp souhvězdí Herkula), deklinace zůstává během března téměř stálá, rektascense přibývá asi o  $4^{\text{m}}$  za 1 den. V tuto dobu bude však patrně dosažitelná jen velkým strojům. V. Guth.

**Astronomická společnost v Hradci Králové** konala 10. února valnou schůzi. Společnost má 71 členů, z nichž 2 jsou zakládající. Optický inventář k 11 cm Zeissovu dalekohledu byl rozmnožen koupí Herschlova slunečního okuláru od fy Zeiss, na nějž nejmenovaný peněž. ústav v H. K. přispěl darem Kč 500.—. Temný klín k tomuto přístroji jsme měli k použití již dříve.



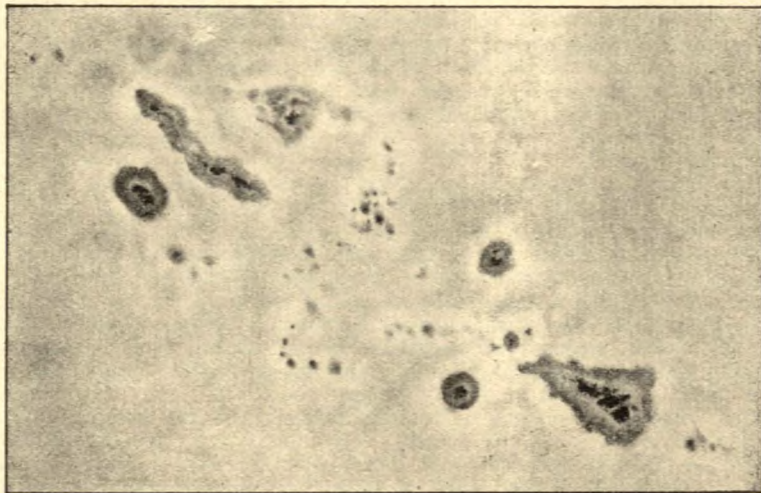
**Astrograf** člena Astronom. spol. p. J. Zemana, fot. obj. Zeiss-Triplet 1 : 4.8  $f = 50$  cm  $13 \times 18$ , dalekohled Goerz, obj. prům. 6 cm,  $f = 90$  cm. Montáž sestrojil Ant. Pertot.

Jednatel Č. A. S. J. Klepešta daroval společnosti 5 zvětšenin, mezi nimi svůj krásný snímek bolidu s mlhovinou v Andromedě, vedle knih a čtyř diapositivů. Sbirka astron. diapositivů bude rozmnožena 20 kusy, jež slíbil darovati také p. J. Klepešta. Zmíněné zvětšeniny a zasklené reprodukcce z Ritcheyova atlasu budou pěknou a poučnou ozdobou dalekohledové místnosti na střešní plošině Masarykových škol. Veřejných přednášek konáno 5, z nichž dlužno uvésti dvě, Dra H. Slouky a Dra K. Hujera. Pozorování Perseid zúčastnilo se 5 pozorovatelů v 63 pozor. hodinách; celkem bylo pozorováno 214 letavic, z toho 201 Perseid, zakresleno 178; pozorování Leonid vykonalo 6 pozorovatelů v 49 hodinách, pozorováno 91 letavic, z nichž Leonid bylo 83, zakresleno 35; díky veselé a ochotné spolupráci byl výsledek uspokojující, z Čech asi nejuplnějši. Pozorovací materiál zaslán byl p. Dru Guthovi. Pravidelné pozorování Slunce koná p. Zeman; výsledky zasílá Č. A. S. Za příznivých podmínek fotograjuje též člen společnosti partie Mléčné dráhy Zeissovým tripletem o svět. 4.8,  $f$  50 cm, upev-



něným na paralakt. montáži pod širým nebem, dosud bez hodinového stroje. Firmy Fotochema, Ako, Neobrom, Aktinofot darovaly několik set kusů fotografického papíru. Občasná pozorování a popularizační práce společnosti se užívají u hradecké veřejnosti. Dotazy zodpoví a informace podá jednatel p. Fr. Zolman, Hradec Král., Masarykovo nám. *Dr. F. P.*

**Rozsáhlá skupina slunečních skvrn v únoru.** Pan J. Armenter, sekretář »Sociedad Astronomica de Espana y America« v Barceloně zaslal našemu časopisu kresbu slunečních skvrn, která počátkem února objevila se na



Slunci. Bohužel u nás panovalo většinou oblačné počasí a na hvězdárně Společnosti podařilo se pouze po několik dnů vývoj skvrn pozorovati. Kresba p. Armentera je velmi dobře propracována a bude jistě zajímat členy naší sluneční sekce.

**Periodické komety v r. 1933.** Letos jsou očekávány kromě kom. Ponsovy-Winneckovy (o níž viz zprávu Dra V. Gutha) tyto periodické komety: *Kometa Finlayova* byla objevena r. 1886 a vrátí se letos po sedmém. Doba jejího oběhu jest 6·878 let. Průchod periheliem se očekává dne 20. června. Při svém posledním návratu r. 1926 byla asi 11.—12. velikosti, takže také i letos asi nebude nijak zvlášť patrným zjevem. — Třetí periodická kometa *Giacobiniho-Zinnerova* (perioda 6·605), jež projde periheliem 16. července, je také poměrně slabá (posledně byla 11. vel.). Její poloha bude letos k pozorování nepříznivá, protože bude blízko horní konjunkce se Sluncem. Kometa je zajímavá tím, že se může velmi přiblížit k Zemi. V roce 1926 se obě dráhy protínaly.

*Die Sterne, L'Astronomie.*

*b. l.*

**Nový čtyřicetipalcový reflektor.** Tento mohutný stroj, jehož zrcadlo nyní brouší prof. Ritchey ve Washingtonu, přináší úplný převrat v konstrukci zrcadlových dalekohledů. Podle názoru konstruktéra bude výkonost nového reflektoru asi stokrát větší, než refraktoru stejných rozměrů, při čemž však výrobní náklad jeho bude mnohem menší. Konstrukce zrcadla pro dalekohled děje se tak, že nejdřív se vybrousí sférická plocha, která pak malou korekcí je změněna na plochu parabolickou. Jak je známo, má taková plocha vlastnost, že soustředí všechny paprsky, které na ni dopadají rovnoběžně s osou, přesně v jednom bodě. Tento zákon ovšem neplatí pro paprsky, dopadající šikmo k ose — a právě tyto paprsky tvoří většinu při fotografování hvězdné oblohy. Čím více je hvězda od středu pole vzdálena, tím je její obrázek méně přesný. I to největší zrcadlo vykreslí



úplně bezvadně pouze pole o průměru asi 1 palce (méně než 3 cm). Všechny obrázky hvězd mimo toto pole jsou roztaženy a jeví se jako komety, s hlavíčkou a ohonem. Proto jest pak proměňování takových snímků nejenom nesnadné, nýbrž i nepřesné. Mimo toho není světlo hvězdy soustředěno v jednom bodě (vlastně malé, okrouhlé plošce), nýbrž jest rozloženo na větší plochu, čímž je oslabena jeho intenzita, a nejslabší tělesa často se vůbec nedostanou na desku. Ještě před desítiletím spojil se Ritchey, tehdy »chief optician« (hlavní optik) observatoře na Mount Wilsonu, jeden z největších odborníků v broušení zrcadel a stavbě dalekohledů, jehož dílem jsou obě největší zrcadla této hvězdárny (o průměru 152 cm a 256 cm), s Francouzem Chrétienem z Nizzy, a výsledkem společného úsilí bude právě dostavované zrcadlo 40palcové. Výpočty přivedly Chrétien k tomu, že hlavnímu zrcadlu byl dán tvar slabě hyperbolický. Druhé, menší zrcadlo, t. zv. sekundární, bude pak parabolické, avšak pásově určitým způsobem zdeformováno. Ritchey právě nyní brousí toto zrcadlo. Je to velmi namáhavá práce, která vyžaduje nejen velkých zkušeností a zručnosti, nýbrž i mnoho času, protože pro každou část vybroušené plochy dělají se složité zkušební pokusy. Podle teorie má nové zrcadlo podávati úplně bezvadně plochu o průměru 40 obl. minut, což činí 8 cm v Cassegrainově ohnisku 6·8 metrů. Tato okolnost je velmi důležitou zvlášť pro fotografování kulových hvězdokup a spirálních mlhovin. Ovšem celá tato práce by byla marná, když se nepodařilo zameziti deformaci zrcadla během expozic. Dobrý reflektor musí při všech polohách vzhledem k obzoru dávatí obrázky stejně bezvadné. Aby těžký skleněný kotouč neměnil svého původního tvaru, je nutno ho zvláštním způsobem upevniti a podepřiti. Kromě toho musí se přihlížeti ke kolísání teploty ode dne k noci. Sklo, jakožto špatný vodič tepla, reaguje na změny teploty jen velmi zvolna. Když se ve dne zahřívá a roztahuje, stahuje se pak pod vlivem poklesnutí teploty teprve po několika hodinách, tudíž během noci, při fotografování. Při delších expozicích, které trvají jindy až 10 hodin, i více, je nutno asi po každé půlhodině korigovati zaostření. To by bylo jen menším zlem. Horší je, že zrcadlo ztrácí při tom svůj přesný parabolický tvar a musí pak býti silně odcloněno; tak Hookerův stopalcový reflektor až na 70 palců, totiž o 50% své plochy. Ritchey se snažil čelití tomuto nedostatku především použitím zvláštního druhu skla od firmy Gobaine v Paříži, která zhotovila mimo jiné také sklo pro Hookerovo zrcadlo. (Před nepřilíš dlouhou dobou se považovaly rozměry Yerkesova objektivu o 40 palcích za nepřekročitelné meze k zhotovení stejnorodého kusu skla.) Koefficient roztažlivosti tohoto skla je zvlášť malý. Kromě toho zamýšlí Ritchey chrániti zrcadlo zvláštní ochrannou vrstvou od rušivého denního záření. Ještě několik čísel o novém dalekohledu, který má býti dostavěn v květnu tohoto roku: hlavní zrcadlo má průměr 100 cm a ohniskovou vzdálenost 4 metry, v Cassegrainově montáži 6·8 m. Poněvadž obě zrcadla jsou při tom vzdálena pouze 2·40 m, je tubus dalekohledu, při svém velikém otvoru neobyčejně krátký. Proto jsou obtíže, spojené s udržováním optické osy (pro nezbytné prohýbání těžkého tubu) v poměru k dlouhým refraktorům mnohem menší. Především ale bude stavba jinak drahé kopule méně nákladná. Vedle obrovské budovy Yerkesova dalekohledu, která při stejném otvoru refraktoru má průměr 27 metrů, bude vypadati nová kopule jako trpaslík, jejíž průměr bude čtyřikrát menší. Zvláštností zevnějšku tohoto dalekohledu bude násadec, nespojený sice s jeho tubusem, ale pohybující se s ním přesně v jeho prodloužení. Jeho účelem je chrániti dalekohled před náporý větru, jakož i před postranním světlem a tepelnými vlivy. Ještě jednu technickou novinku chystá Ritchey pro nový dalekohled. Mnohý amatér se domnívá, že při dokonalosti hodinového stroje, které je dosaženo u velkých dalekohledů, je pointování skoro zbytečné a že se musí vyrovnávati jen vliv atmosférické refrakce. To je omyl. Čím dalekohled je větší, tím větší je potřeba přesnosti a tím větší jsou i potíže s pointováním. Dosud umožňovaly dva šrouby dvě korekce za vteřinu. Ritchey je nahrazuje



dvěma elektrickými klíči, které pracují rychleji a dovolují až 4 korektury za vteřinu. Poněvadž každá ruka drží jeden klíč, je uzávěrka obsluhována — ústy, což umožňuje asi dvakrát za vteřinu ji zavřít, kdyby chvilky neklidného vzduchu ohrožovaly jakost snímku. Při dosavadních fotografích oblohy mohlo býti používáno desek, které by se mohly o zlomek milimetru odchylovati od ohniskové roviny, protože tím vzniklé chyby nepřevyšovaly chyby, zaviněné nedostatky optiky. U dalekohledů systému Ritchey-Chrétien musí citlivá vrstva desky ležeti v ohniskové rovině s přesností 0.0001 mm, aby mohlo býti dosaženo teoretické jakosti obrázku. Proto musí tyto desky býti sféricky zakřiveny, což ovšem ztěžuje a zdražuje jejich výrobu. Dvacetipalcový dalekohled tohoto systému už byl Ritcheyem v Miami (Florida) vyzkoušen a plně uspokojil. Kdyby i nové zrcadlo splnilo předpoklady konstruktérů, mohou v budoucnosti i hvězdařny s menšími peněžními prostředky opatřiti si dalekohledy, které by se vyrovnaly svými výkony dnešním obrům.

*Die Sterne.*

*b. I.*

**První kometa letošního roku.** Pozorovatel proměnných hvězd Peltier z Delphos (Ohio, U. S. A.) objevil dne 16. února v souhvězdí Cassiopeae kometu 8. velikosti: podle dalších pozorování však velmi rychle slabne: dne 17. února hlásí sice Carrasco (Madrid) 8. vel., Volta z téhož dne však 9.5. vel., Müндler (Heidelberg) dne 18. II. na 9. vel., Schwaßmann (Bergedorf) dne 19. II. na 10. vel., a poslední známá pozorování z Kodaně z 20. II. udávají: rozhodně slabší než 11. vel. Podle prvního předběžného výpočtu (Anderson a Wyse) prošla kometa přísluním dne 7. února (ve vzdál. astr. jedn.) a nyní se vzdaluje jak od Slunce, tak od Země. Její poloha v březnu:

III. 1.	3 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>	+ 46° 6'
5.	4 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup>	+ 37° 4'

(Podle C. U. A. I. a BZ.)

V. G.

**Je rychlost světla stálá?** V poslední době zkoumali někteří badatelé stálost rychlosti světla na paprscích, které k nám přicházejí z nesmírně vzdálených spirálních mlhovin. Již od dob Bradleyových víme, že se může zjistiti světelná rychlost změřením velikosti aberrace světla. Van Biesbroeck na Yerkesově hvězdařně měřil na dvanácti deskách, exponovaných 24palcovým zrcadlem, polohu jedné mlhoviny patnácté velikosti ze shluku ve Velkém Voze, která se od nás vzdaluje podle Humasona rychlostí 11.500 km/sec; během 6 měsíců stanovil její aberrační elipsu, kterou srovnával s velikostí aberrace obrazů okolních stálic, které jsou nám jisté o mnoho blíže. Měření byla pro malé měřítko desky (1 mm = 87") a pro plošný obraz mlhoviny velmi nesnadná; aberrační elipsa mlhoviny i okolních hvězd byla zjištěna přesně stejná. Strömberg fotografoval v témže roce nezávisle 6 mlhovin téže skupiny ve Velkém Voze 60palcovým reflektorem na Mt. Wilsonu, ale nepatrné rozdíly mezi aberrací u mlhovin a okolních hvězd byly hluboko pod mezí pozorovacích chyb. Jest tedy zjištěno, že světlo se šíří stejnou rychlostí v celém Vesmíru, pokud jsme jej dosud pronikli.

Z. K.

**Oprava.** V posledním čísle časop., str. 37, ve zprávě Dr. B. Novákové (řádka 6. a 30. zdola), vypadla písmena „aa“ vedle znaku vodíku H. V řádce 11. zdola má býti místo  $d = R^{-6}$  správně  $d \sim R^{-6}$ .

## Nové knihy.

G. Sarton: **Introduction to the History of Science**, vol. II, Carnegie Instit., Williams & Wilkins Comp., Baltimore, 1931, 2 svazky, XXXVII + XVI + 1251 str., cena 12 dol. — O prvním díle jsem referoval v tomto časopise, roč. IX, str. 46. První svazek druhého dílu věnován je století XII., druhý XIII. Tento díl všimá si zase zvláště pečlivě kultur židovské, vý-



chodoasijské a islamské, tedy zvláště arabské, tak význačné pro astronomii. Bohatství bibliografie, zasazené do širokého rámce kulturních přehledů i charakteristických črt v vývoji jednotlivých věd, činí z díla toho hlubokou studentici poznání každému, kdo má zájem o vývoj kultury a jednotlivých jejích složek, tedy i zvláště astronomie. Dílo to nemělo by scházeti v žádné knihovně vědecké, at veřejné či soukromé. *Q. Vetter.*

Elis Strömrgren u. Bengt Strömrgren: *Lehrbuch der Astronomie*. Stran VIII + 556, 186 obr. Cena 260 Kč váz. Julius Springer, Berlin 1933. — V této učebnici astronomie (německý překlad dánského vydání) máme dobře a poutavě psaný úvod do astronomie, založený na široké základně, který každému frekventantu vyšších ročníků střední školy i absolventům, jakož i posluchačům prvních ročníků vysoké školy může být doporučen. Takové doporučení možno klidně dáti, ačkoliv kniha ukazuje na různých místech, zejména s pedagogického hlediska, řadu nedostatků a opomenutí. Přejdeme-li poněkud nestejnoměrné rozdělení obsahu, kde stellární astronomii a astrofysice je věnováno poměrně méně místa, než těmto oborům ve skutečnosti náleží, nalezneme hlavní vadu této jinak velmi dobré knihy v neúplnosti podaného materiálu, která studujícího bude nutit, aby si doplnil jinde poznatky, získané v knize. Stačí poukázat na kapitulu o astronomických přístrojích, kde o chybách přístrojů a jak se zjišťují, není ani stručně referováno, ačkoliv sférická astronomie je alespoň v hlavních rysech podána dobře a v kapitolách o refrakci, precesi, nutaci a aberaci je jí použito. Úvod do nebeské mechaniky s poukazy k různým zvláštním případům problému tří těles je lehce podán a tvoří jistě minimum toho, co by každý studující z nebeské mechaniky měl znáti, i když jinak nemá pro tento klasický obor astronomie zájmu. Několik diagramů toho druhu, jak je podává Airy ve své knize »Gravitace«, usnadnily by pochopení kapitol, věnovaných teorii poruch. Proč autoři nevěnovali několik stránek vysvětlení základních metod určení dráhy komet, dá se s obtíží pochopiti, neboť právě zde bývá vzbuzen zájem žáků o problémy nebeské mechaniky. — Kniha má sedm hlavních kapitol, které pojednávají o sférických souřadnicích a sférické astronomii vůbec, o nauce o pohybu těles nebeských, o problému dvou, tří,  $n$ -těles a teorii poruch, o sluneční soustavě a o stellární astronomii a astrofysice. V dodatečné kapitole jsou vysvětleny různé matematické věty, podány příklady a uvedena řada potřebných tabulek. Neocenitelné pro začátečníka jsou některé odstavce v astrofyzikální části; ovšem bude každému čtenáři, jenž chce vniknouti hlouběji do těchto teoretických úvah, vaditi to, že všechny literární odkazy jsou vynechány. Jestliže autoři věnovali ionisaci a teorii spekter několik vsutku dobře psaných stránek, nutno litovati, že základní rovnice termodynamiky stálic na str. 274 nejsou vůbec odvozeny, nýbrž čtenáři předloženy k věření jako holá skutečnost. Nehledíc k těmto menším nedostatkům, které by bylo možno v příštím vydání opravit, nutno Strömrgrenovu knihu uvítati jako most mezi populární a vědeckou literaturou, pojitko, které v moderní astronomické literatuře dosud neexistovalo. *Dr. H. Slouka.*

## Ze světa hvězdářů.

**Max Wolf** (1863—1932). Mezi nejtěžší ztráty, které utrpěla astronomie v minulém roce, náleží úmrtí vynikajícího německého astronoma Maxe Wolfa. Téměř celý život, bohatý na významné objevy astronomické, prožil ve svém rodném městě Heidelbergu. Narodil se 21. června 1863 jako syn praktického lékaře; jeho otec, který sám měl živý zájem o přírodní vědy, dovedl vznítiti ve svém synu lásku k astronomii; za jeho podpory zřídil si mladý student observatoř v zahradě svých rodičů a tu r. 1884 slavil svůj první triumf: objevil dalekohledem, který si sám sestavil, krátkoperiodickou



kometu, nazvanou po něm k. Wolfovou. Vysokoškolská studia v Heidelbergu a Strassburgu sblížila je s teoretickou astronomií, z níž také měl r. 1888 disertaci (Diferenciální rovnice střední anomalie) a i další studia vedením prof. Gyldéna ve Štokholmu vedla Wolfa k prohloubení teoretických vědomostí; ale po návratu do rodného města, kde se r. 1890 habilitoval, obrací se zpět na pole praktické astronomie; té zůstává věren až do své smrti, obohativ astronomický svět nesčetnými objevy. Záhy pochopil nesmírnou důležitost fotografie pro astronomii a tak čím Barnard byl Americe, tím byl Wolf pro Evropu. R. 1891 objevuje fotografickou cestou ( $5\frac{1}{4}$  palc. Kranzovým aplanatem) první planetoidu (později označenou čís. 323 a nazvanou Brucí) a zahajuje tím převrat na tomto poli, na němž během čtyřiceti dalších let se objevila existence 1000 takových těles, z nichž podstatná část byla objevena samým Wolfem. Zavádí kontrolní objektiv, který umožňuje rozhodnouti o realitě pochybných těles (kazů desek a p.). Není pro nás bez zajímavosti, že v téže době, kdy u nás bratři Fričové poznávají výhody krátkofokálních objektivů, umožňujících zachycení velkých ploch na nebi a chystají se k soustavnému fotografickému studiu Mléčné dráhy, obrací se na toto pole i Wolf. Žel, že realizace plánů bratří Fričů byla tenkrát překažena a smrt mladšího Jana, a těžký existenční boj zdál se, že nadobro pochová tyto krásné plány. A přec neúmorná energie Josefa Friče vedla k jejich uskutečnění: k postavení hvězdárny v Ondřejově i jejího dvojitého světelného astrografu z prostředků vlastní prací získaných; ale to bylo již v době, kdy dávno Wolfovy snímky šly světem, kdy jeho snažení bylo na všech stranách pochopeno a podporováno, kdy jako vedoucí činitel pracoval na hvězdárně moderně vybavené. Ta byla vybudována za podpory bádenské vlády, velkovévody Fridricha, university i města Heidelbergu na vrchu Königsstuhl nad Heidelbergem. Vybava — vedle Wolfových starších přístrojů — sestávala hlavně z dvojitého refraktoru ( $2 \times \odot 410 \text{ mm} + \odot 250 \text{ mm}$ ), zakoupeného z nadání Miss Wolfe-Bruce, a Waltzova (z nadání Bolm-Waltz) reflektoru ( $\odot 710 \text{ mm}$ ), prvního to velkého stroje z dílen Zeissových; nechyběly ani pomocné stroje, neméně důležité, k zpracování fotogr. materiálu, jako stereokomparator, jehož konstrukci Wolf podstatně zdokonalil. S touto výzbrojí objevuje četné spirální mlhoviny: jeho katalog mlhovin z vybraných polí obsahuje na 6000 takových těles; studuje je do podrobnosti, všímá si však i planetárních a difusních mlhovin; jako jeden z prvních poukazuje na statistickém podkladě k existenci absorbujících mračen; temných mlhovin. Nespokojuje se jen přímou fotografií, ale vniká pomocí spektrálního rozboru hlouběji do tajemství podstaty hmoty ve vesmíru. Objevuje rotaci spirální mlhoviny *M 81*, zjišťuje emisní linie v mlhovině zvané »Dumbbell-*nebula*«. Nalézá několik hvězd s neobyčejně velkým vlastním pohybem. Jeho výzkumy dotýkají se i proměnných hvězd, hlavně nových (Nova Persei 1901), ale i hvězd, jichž spektrum ukazuje jasné (emisní) široké pásy (ionisovaného helia, kyslíku, dusíku t. zv. spektrální třídy *O*), které mají i jeho jméno: hvězdy Wolfovy-Rayetovy. Že zasahuje i do technických otázek a zdokonaluje metody i přístroje, je právě pro jeho bohatou praktickou činnost samozřejmé. — Ačkoliv byl Wolf volán do Göttingen (1901) a Vídň (1909), nepustil Heidelbergu, kde byl od r. 1902 řádným profesorem, a kde jako učitel vychoval celou řadu astronomů. Wolfovi dostalo se téměř všech poct domácích i zahraničních, kterých může astronom dosáhnouti: byl členem učených společností a Akademii, byl vyznamenán zlatou medailí Královské astr. společnosti v Londýně, cenou Lalandovou, zlatou medailí Wolfovou-Bruceovou atd. Byl v čele vědecké astr. společnosti, Astronomische Gesellschaft. Dovedl se však i obrátiti k širokým vrstvám; byl dobrým popularisátorem a jeho sbírka stereoskopických snímků hvězdného nebe, planet a Měsíce získala nejednoho diváka za vyznavače Uranie. Zemřel po těžké nemoci dne 3. října 1932. (Hlavní data čerpána z Vogtova nekrologu v *Astr. Nachrichten* No. 5921.)

V. Guth.



## Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy.

**Návštěva a pozorování na hvězdárně v lednu 1933.** V lednu bylo velmi nepříznivé počasí. Jasně večery v Praze byly pouze 4, zamračených 27. Proto také návštěva hvězdárny byla velmi slabá. Hvězdárnu navštívili 263 hosté, z nich 135 členů, 5 hromadných návštěv s 88 účastníky a 40 jednotlivých návštěvníků. Hromadné návštěvy byly tyto: Dělničtí skauti z Prahy (23 úč.), Měšť. škola z Vokovic (22 úč.), Odbočka kovopracovníků z Hrdlořez (21 úč.), Samospráva stud. koleje Arnošta z Pardubic (10 úč.) a Dělnický závodní výbor iy. Dr. Zátka z Prahy VII. (12 úč.). Pro hromadné návštěvy byla uspořádána pouze tři pozorování oblohy, poněvíc mlhovin, hvězdokup a dvojhvězd. Z význačných planet nebylo možno pozorovati ve večerních hodinách ani jediné. Měsíc pouze po dva večery. Z odborných pozorování, konaných členy sekcí, bylo 12 pozorování slunečních skvrn, 3 pozorování sluneč. protuberancí, 3 pozorování hvězd proměnných a po čtyry večery byla fotografována obloha.

**Pozorování na hvězdárně a program v březnu 1933.** V březnu bude hvězdárna obecnostu přístupna denně mimo pondělí v 7 hodin večer, hromadné návštěvy spolkové v 8 hodin večer a školy v 6 hodin večer. Do 12. III. bude možno pozorovati Měsíc a dvojhvězdy, od 12. do 31. III. pak mlhoviny a hvězdokupy. V pozdějších hodinách (pro spolky) bude možno pozorovati již také Marse a Jupitera.

### Zprávy ze Společnosti.

**Výborová schůze VI.** byla 18. ledna 1933 za účasti 8 členů výboru. Bylo přijato 9 nových členů a projednána došlá korespondence a návrhy Astronomické společnosti v Hradci Králové o obsahu časopisu »Říše hvězd«. Schůze byla věnována hlavně soudním sporům, které vedli proti Společnosti někteří stavební dodavatelé.

**Výborová schůze VII.** byla 11. února 1933 za účasti 11 členů výboru. Byli přijati 4 noví členové a projednány důležitější záležitosti spolkové. Schůze se zabývala hlavně závěrečnými účty stavebním.

**Členská schůze** byla 6. února 1933 za účasti 42 členů a 6 hostů v posluchárně prof. Svobody. Na schůzi přednášel nejprve Dr. Guth o hvězdárně v Poznani a Dr. Jarosl. Stěpánek o astronomických hodinách, zejména o hodinách Rieflerových, Shortových a Schullerových. Přednáška byla doprovázena četnými kresbami.

**Valná hromada České astronomické společnosti v Praze** bude 3. dubna 1933 o 1/2 19. hodině v posluchárně prof. Dra Jindř. Svobody, Praha II., Karlovo nám. č. 19, II. p. Písemné návrhy k valné hromadě buďtež zaslány alespoň 14 dnů napřed kanceláři Společnosti. Nesejde-li se dostatečný počet účastníků ve stanovenou hodinu, bude valná hromada zahájena o 19. hodině za každého počtu přítomných. Program valné hromady: Protokol minulé valné hromady, zprávy funkcionářů a revisorů účtů, volby nového výboru, návrhy a dotazy. Po vyčerpání programu valné hromady bude přednáška.

**Členská schůze v březnu 1933** bude 6. III. o 19. hodině v posluchárně prof. J. Svobody, Praha II., Karlovo nám. č. 19, II. p. Program bude ohlášen v denních listech pražských.

**Z knihovny České astron. společnosti.** Pro revisi knihovny žádá knihovník všechny členy, aby vrátili ihned vypůjčené knihy; upomínky byly by připisovány na vrub upomínaných.

Majitel a vydavatel Česká společnost astronomická v Praze IV, Petřín  
Odpovědný redaktor Dr. Otto Seydl, astronom Státní hvězdárny, Praha I,  
Klementinum. — Tiskem knihtiskárny Jednoty čsl. matematiků a fysiků,  
Praha-Žižkov, Husova 68.