

ŘÍŠE HVĚZD

2. - 1. II. 1940.

ROČNÍK XX

POHLED NA MĚSÍC Z RAKETOVÉHO LETADLA



foto Griffith.

Archiv Říše hv

Příčiny silných mrazů (Zd. Sekera)

Ještě o kometě 1939 d (E. Buchar)

Je možný let na Měsíc? (H. Slouka)

Pozorování Marta malým dalekohledem za oposice 1939 (B. Polesný)

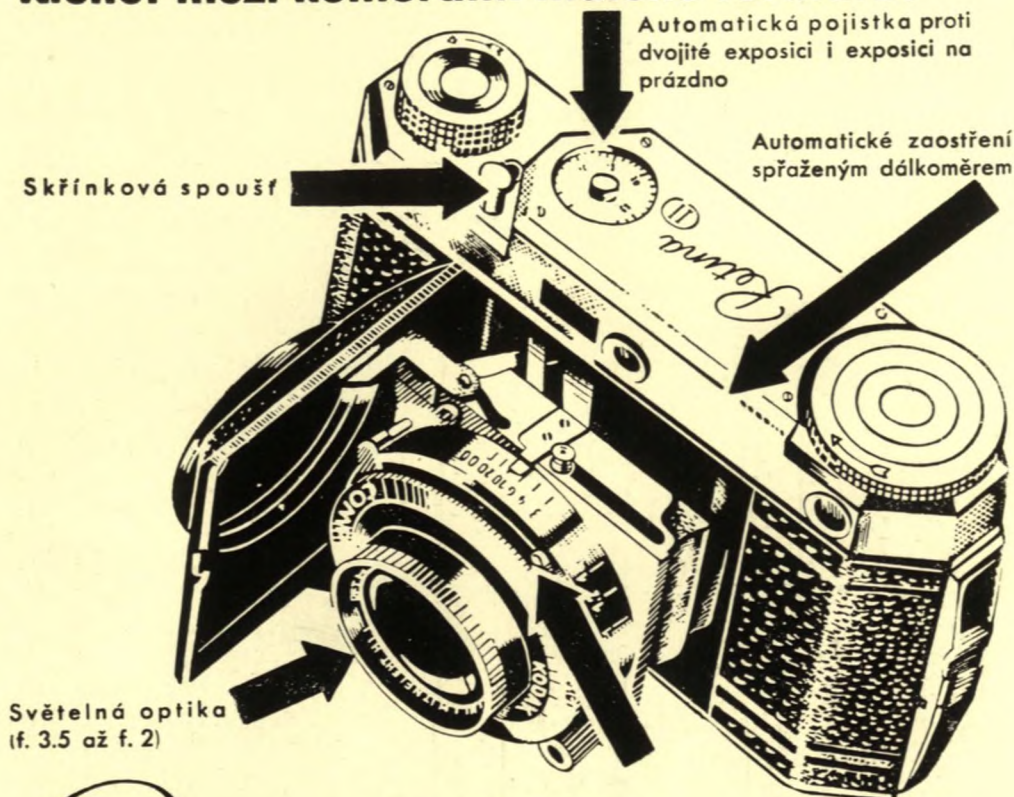
Heveliov největší dalekohled (příloha)

Drobné zprávy. — **Názorná astronomie.** — **Meteorické zprávy.** — **Z dílny hvězdáře amatéra.** — **Nové knihy.** — **Zprávy společnosti.**

Cena 4 K.

Kodak

Klenot mezi komorami malého formátu!

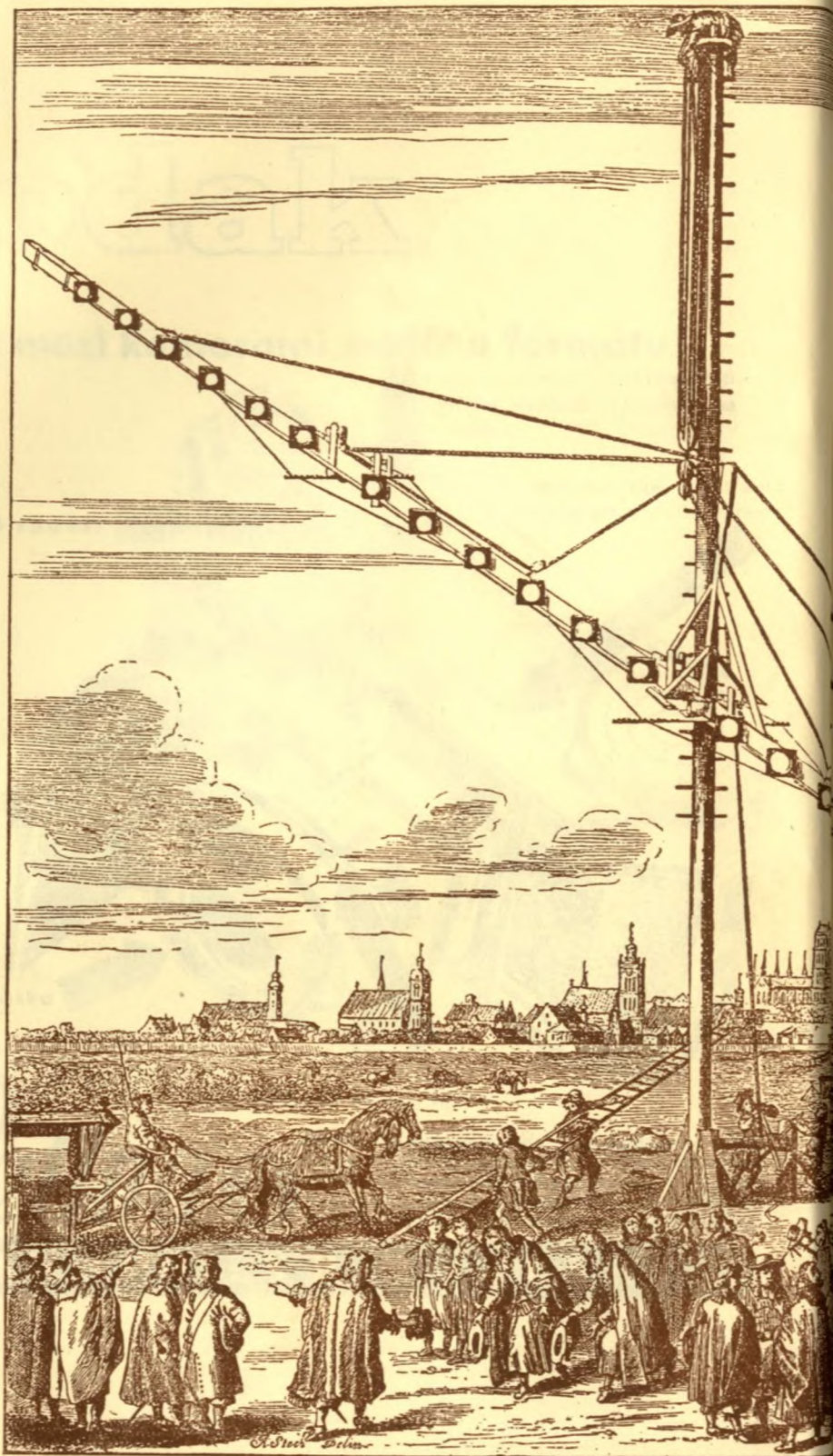


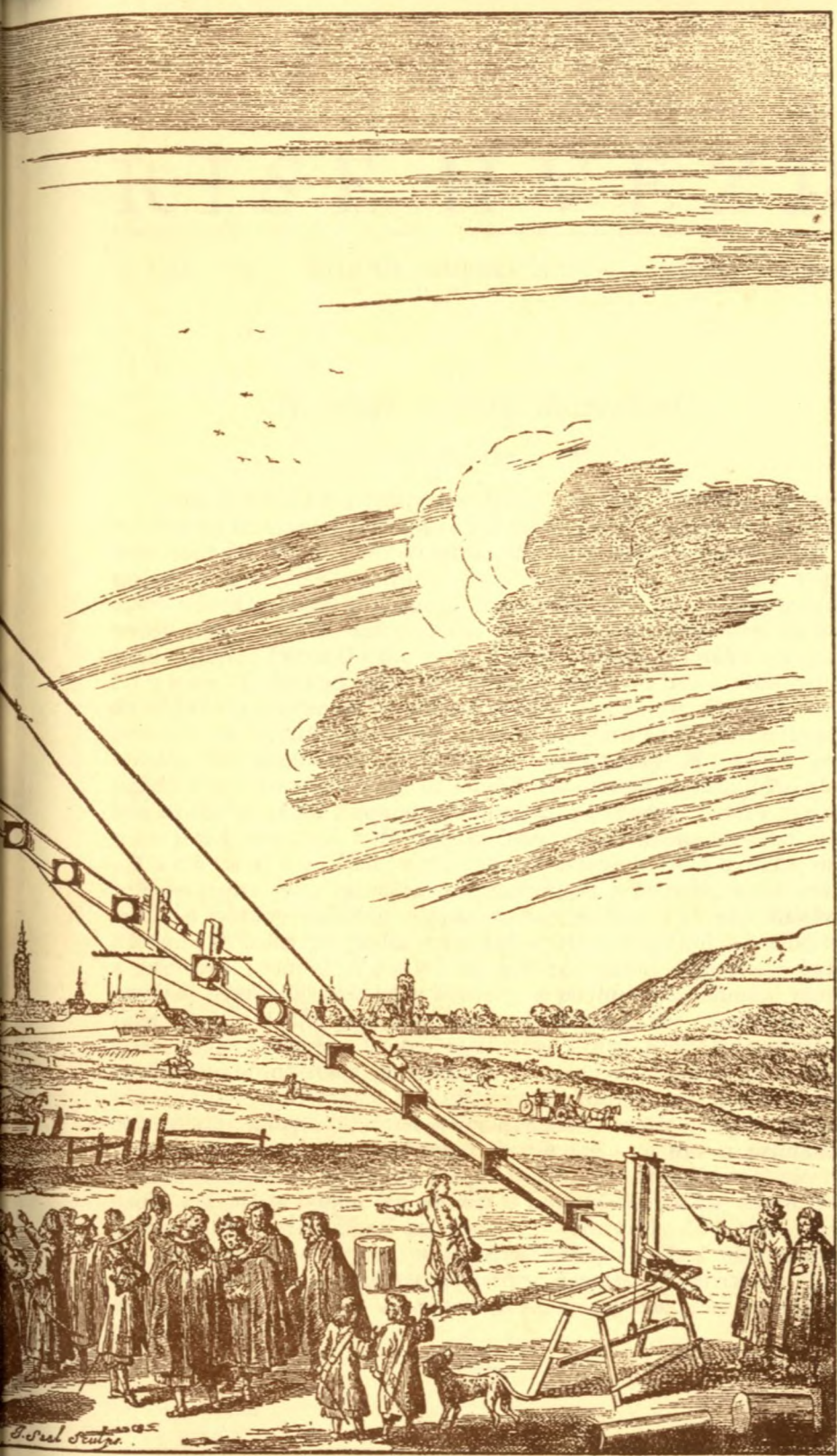
Compur-Rapid do $\frac{1}{500}$ vt.

Retina II

Retina II je vybavena vším, co vyžaduje náročný fotograf i při nejobtížnějším snímku a při snímcích na barevném filmu Kodachrome – a přece je levnější, než se domníváte. • Prohlédněte si ji nezávazně u svého fotoobchodníka.

KODAK SPOL. S R. O. * PRAHA II





SI DALEKOHLED.

Ř Í Š E H V Ě Z D

R. XXI., Č. 2. ŘÍDÍ DR. HUBERT SLOUKA. 1. ÚNORA 1940.

Heveliusův největší dalekohled.

(K příloze „Říše hvězd“.)

Jan Hewelke (původně *Höwelvecke*, asi *Hawelka*, zlatinsováno na *Hevelius*) narodil se 28. ledna 1611 v městě *Danzig*, kde také 28. ledna 1687 zemřel. Studoval matematické vědy a práva v *Leiden*, cestoval po *Francii* a *Anglii* a po svém návratu domů převzal po otci velký pivovar. Veškerý svůj volný čas věnoval astronomii, ke které byl přiveden radou svého učitele *Petra Crügera* a pozorováním úplného zatmění *Slunce* 1. června 1639. Zhotovil si šesti- a dvanáctistopové dalekohledy a věnoval se hlavně studiu *Měsíce*. Po pětiletém pozorování vydal roku 1647 „*Selenografi*“, která obsahovala jím vlastnoručně zhotovené mědirytiny *Měsíce* pro každý den jeho stáří. Toto velké dílo zůstalo až do minulého století základní prací selenografickou, která teprve *Lohrmana* novými pracemi byla předstižena. Další dvousvazkové dílo „*Machina coelestis*“, vydané v letech 1673 a 1679, obsahuje popis jeho různých hvězdářských přístrojů, mezi nimi popis a obrazy velkého stopadesátistopového (45 m) dalekohledu. (Příloha je podle původní rytiny *Heveliovy*.) Obtíže, s kterými bojoval *Hewelke* při zhotovení objektivu byly značné, nemění však byly spojeny s postavením vhodné montáže. Byl to t. zv. „*vdušný*“ dalekohled, bez vlastního tubusu, pouze z dřevěné kostry, vyztužené dráty. Světelné paprsky, zachycené objektivem, procházely dřevěnými clonami až k okuláru. Jelikož dalekohled byl vždy znovu stavěn pro každé noční pozorování, nebyla tehdejší práce hvězdářů snadná. Jak z obrazu jest vidět, konalo se postavení stroje ještě za dne a přilákalo mnoho diváků — zvaných i nezvaných. V popředí stojí vícero osob, jak podle oděvu lze souditi z nejlepších kruhů, které *Hevelius* k večerní události asi pozval. — *Heveliusův* dalekohled nebyl nejdelší toho druhu, nejpodivuhodnější výkon obrovským dalekohledem bylo změřeni průměru *Venuše* 27. prosince 1722 anglickým hvězdářem *Jamesem Bradleyem*, dalekohledem o délce 64 metrů.

S.

Ještě o kometě 1939 d.

V tomto článku navazuji na zprávu o čtvrté kometě loňského roku, uveřejněnou v předešlém ročníku tohoto časopisu. Článek obsahuje referát o dalších výpočtech eliptické dráhy a dotýká se otázky roje létavic, s touto kometou souvisejících. Ke konci jsou sděleny výsledky rozboru pozorování jasnosti a určena absolutní hvězdná velikost komety, jakož i závislost její jasnosti na vzdálenosti od Slunce.

1. Dráha komety.

Eliptický tvar dráhy komety 1939 d (Jurlov-Achmarov-Haselovy), zjištěný výpočtem, jehož výsledky byly uveřejněny v loňském ročníku tohoto časopisu¹⁾, byl potvrzen dalšími výpočty elementů, jež provedli Davidson a Przybylski²⁾. Vzhledem k tomu, že tito autoři vyšli z pozorování, odpovídajících delšímu oblouku dráhy, jsou jejich výsledky nutně bližší skutečnosti. Platí to zejména o dráze Przybylskiho, založené na 26 pozorováních, vykonaných v období od 20. dubna do 20. května 1939. Zmíněné dráhy jsou tyto:

Počtář	Davidson	Przybylski
T (duben 1939) $U. T.$	10'13517	10'168554 \pm 0'009958
ω	89°12' 8"	89°14'50'3" \pm 62'0"
i	138 9 10	138 6 19'6 \pm 35'4
Ω	311 28 48	311 25 41'8 \pm 49'2
q	0'528339	0'5282714 \pm 0'0000341
a	84'3166	382'78
e	0'993734	0'9986199 \pm 0'0012409
U	774 let	7489 let

Nové výpočty vedly tedy k podstatně vyšším hodnotám výstřednosti dráhy a doby oběhu, ale při tom potvrdily, že dráha je skutečně eliptická. Konečně hodnoty elementů je očekávati, až bude skončen definitivní výpočet dráhy, který se zavázal provést M. Bielicki.

2. S kometou související létavice.

Okolnost, že dráha komety se v blízkosti obou uzlů přibližuje dráze Země, by mohla způsobiti objevení se létavic, pohybujících se snad v téže křivce s kometou. Na tuto okolnost hned po objevu komety upozornil Dr. V. Guth a vypočetl souřadnice obou ra-

1) Říše hvězd, 1939, roč. XX., str. 159.

2) The Observatory, 1939, June. Circul. de l'U. A. I. No. 781.

diantů roje na základě parabolických i eliptických elementů³⁾. Stejnou otázkou se zabýval i prof. Dr. J. Svoboda⁴⁾ a jeho metoda, osvědčivší se již před lety při vyšetřování souvislosti Aquariid a Orionid s Halleyovou kometou, byla vodítkem číselných výpočtů, provedených jeho asistentem A. Srovnalem. Výsledky všech zmíněných výpočtů jsou sestaveny v následujícím přehledu.

	Autor:	Guth	Svoboda-Srovnal	Guth	
	elementy:	Möller	Kulin	Buchar	
1. radiant	datum max. srpen	4'14	3'92	2'56	4'83
	vzdálenost	0'029	0'017	0'025	0'022
	α	17°50'	17°48'	17° 5'	18°39'
	δ	-12 33	-12 23	-13 10	-12 13
2. radiant	datum max. leden	31'70	únor 3'50	7'57	1'28
	vzdálenost	0'089	0'044	0'074	0'082
	α	251° 0'	254° 5'	256°53'	251°56'
	δ	-4 19	-4 53	-3 47	-4 1

Vzdálenosti Země od dráhy komety ve dnech největšího přiblížení jsou vyjádřeny v astronomických jednotkách. Údaje obsažené ve 3. sloupci byly odvozeny za předpokladu, že dráhy létavic jsou konfokální kongruentní paraboly, vycházející od příslunni dráhy. Jak je z přehledu vidět, výsledky jednotlivých výpočtů jsou přibližně stejné. Velmi zajímavý je poukaz, podle něhož létavice, odpovídající 1. radiantu, byly pravděpodobně pozorovány již v dřívějších letech Petersem a Mc Intoshem.

Vzhledem k velké době oběhu komety by se zdálo, že početnost podél dráhy roztroušených tělísek bude mizivá, neboť při řídkých návratech komety ke Slunci bylo ještě málo příležitostí, aby se tato dostatečně rozdrobila. Dr. Guth poukázal však správně na skutečnost, že i když souvislost krátkoperiodických komet s příslušejícími roji létavic je zatím prokázána u více případů, zůstává procentuálně neprokázanost souvislosti létavic s kometami u eliptických a parabolických drah statisticky stejná pro obě kategorie drah. Létavice mohou souviseti i s dlouhoperiodickými kometami, jak tomu je na př. u Lyrid, pohybujících se v dráze komety 1861 I, jejíž doba oběhu činí 415 let.

Podmínky pro pozorování srpnového radiantu létavic, majících vztah ke kometě 1939 d, byly v roce 1939 velmi nepříznivé vlivem blízkosti úplňku. Bude však vysoce zajímavé věnovati oběma radiantům roje pozornost v budoucnu a opatřiti tak pozorovací materiál, nutný k dalšímu rozboru.

3) Beobachtungs-Zirkular der Astr. Nachrichten, 21., str. 65 a 98.

4) Beobachtungs-Zirkular der Astr. Nachrichten, 21., str. 86.

3. Jasnost komety.

Nejsprávnější definice hvězdné třídy komety je dána pojmem její celkové jasnosti, zahrnující odražené i vlastní záření nejen jádra, ale také celého mlhového obalu hlavy. Údaje různých pozorovatelů o jasnosti komet bývají bohužel nestejnorodé vlivem toho, že nejsou získány jednotným způsobem. Proto odhady světlosti je nejlépe konati jednoduchou Argelanderovou metodou přístrojem o malém zvětšení, a to při nezaostřených obrazech; pak se totiž i srovnávací hvězdy jeví jako mlhavé kotoučky, s obrazem komety lépe porovnatelné a blížíme se tak více požadavku určití úhrnnou hvězdnou velikost komety. Žádoucí mírnou neostrost obrazů při pozorování pouhým okem lze dosíci použitím slabých brejlů.

Komety září z největší části odraženým slunečním světlem, z části světlem vlastním. Jejich zdánlivá hvězdná velikost závisí jednak na vzdálenosti od Slunce, jednak na jejich odlehlosti od Země. Pripustíme-li, že množství světla E komety, došlého k pozorovateli ubývá s x -tou mocninou vzdálenosti komety r od Slunce a se čtvercem její vzdálenosti Δ od Země, lze tuto závislost vyjádřiti vztahem

$$E = C r^{-x} \Delta^{-2} \sim 2'512^{-m},$$

v němž m značí zdánlivou hvězdnou velikost komety. Logaritmováním tohoto výrazu dostaneme

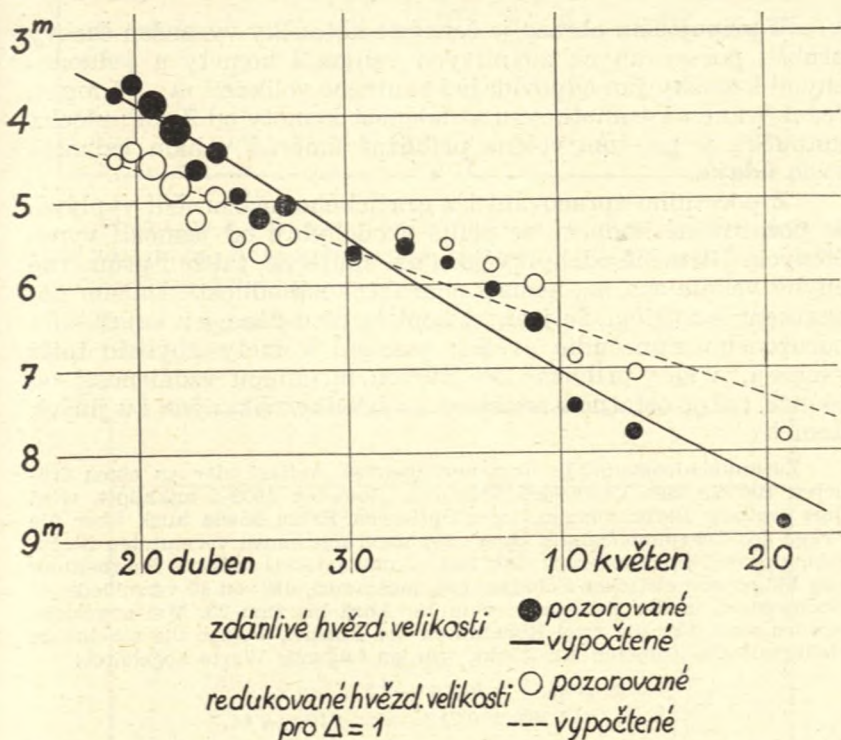
$$\begin{aligned} m &= m_0 + 5 \log \Delta + 2'5 x \log r, \\ m_0 &= -2'5 \log C. \end{aligned}$$

Absolutní člen m_0 značí pak absolutní hvězdnou velikost komety pro jednotkovou vzdálenost od Slunce i od Země, tedy když $r = \Delta = 1$. Zpracování velikého počtu komet vedlo k zajímavému poznatku, že exponent x nabývá hodnot blízkých dvěma číslům, a sice 3'6 nebo 5'2. U obou skupin je mocnitel větší než 2; to značí, že komety nesvíí jen odraženým slunečním světlem a že příčinu jasnosti je nutno hledati i ve fyzikálních změnách, závisejících na vzdálenosti od Slunce. Pozorované změny jasnosti, doprovázející složité úkazy, jež se dějí v hlavě komety zvláště v blízkosti Slunce, nelze nikdy přesně vyjádřiti jednoduchým exponenciálním vztahem; tento vystihuje jen jejich povšechný průběh. Proto se v poslední době konají pokusy naléztí nový vzorec, který by pozorované velikosti vyjadřoval dokonaleji⁵⁾.

V našem konkrétním případě se pokusíme vyšetřiti průběh změny jasnosti komety 1939 d a naléztí exponenciální výraz,

5) Pozorovatelé, kteří potřebují rychle určití jasnost komety, kterou miní pozorovat, mohou s prospěchem použít grafu, který uveřejnil P. Bourgeois v „Ciel et Terre“, 1939, č. 6, v článku: „Réseau d'isophotes pour la détermination théorique de la magnitude apparente des comètes en fonction de leur distance à la Terre et au Soleil“. (Pozn. red.)

jenž by přijatelně vyjadřoval pozorované hodnoty. Podkladem výpočtu jest 130 odhadů jasnosti, vykonaných 45 různými pozorovateli v době od 18. dubna do 23. května 1939, které byly uveřejněny v časopisech, nyní dostupných. Materiál obsahuje i údaje získané fotograficky a nebyl opraven o systematické chyby pozorovatelů, ani o vliv způsobu měření. Byl rozdělen



Kreslil Dr. E. Buchar.

Průběh jasnosti komety 1939 d.

Archiv Říše hvězd.

v 17 zvážených průměrných velikostech, při čemž pozorováním, udaným na 0.01^m , 0.1^m a 1^m , byly přisouzeny odpovídající váhy 2, 1 a $\frac{1}{4}$.

Každé pozorování m dává k určení veličin m_0 a x podmíněnou rovnici tvaru

$$ax + m_0 + u = 0,$$

$$a = 2.5 \log r, \quad u = 5 \log \Delta - m.$$

Pro výpočet koeficientů potřebné vzdálenosti r a Δ byly určeny z mých eliptických elementů. Všech 17 podmíněných rovnic o vahách, pohybujících se mezi hodnotami 3 až 16, bylo řešeno podle pravidel vyrovnávacího počtu a bylo vypočteno:

$$x = 4'40 \pm 0'44,$$

$$m_0 = 7'26^m \pm 0'21^m.$$

Ideální zdánlivá hvězdná velikost komety a množství k pozorovateli došlého světla lze tedy vyjádřiti z číselných vzorců

$$m = 7'26^m + 5 \log \Delta + 11'0 \log r,$$

$$E = 0'001247 \Delta^{-2} r^{-4'40}.$$

V připojeném obraze je černými kotoučky vyznačen časový průběh pozorovaných zdánlivých velikostí komety a jednoduchými kroužky jím odpovídající skutečné velikosti $m - 5 \log \Delta$, redukované na jednotkovou vzdálenost komety od Země; plocha kotoučků je při tom volena přibližně úměrná vahám jednotlivých údajů.

Z početního zpracování i z grafického znázornění vyplývá, že pozorované hodnoty se příliš neodchylují od jasností vypočtených. Nicméně odchylky jsou asi skutečné, takže i průměrné chyby veličin x a m_0 nemají charakter nahodilosti. Dalším poznatkem je zjištění, že jasnost komety není dána jen množstvím odraženého slunečního světla; jasnosti komety ubývalo totiž rychleji, a sice přibližně se čtvrtou mocninou vzdálenosti od Slunce, což je ostatně v souhlasu s výsledky získanými i u jiných komet.

Zusammenfassung. In dem vorliegenden Artikel, der an einen früheren Bericht des Verfassers über den Kometen 1939 d anknüpft, wird über weitere Berechnungen der elliptischen Bahn, sowie auch über die Frage des Zusammenhanges dieses Kometen mit einem vermuteten Sternschnuppenschwarm referiert. Der Schluß des Artikels faßt die Bearbeitung von 130 photometrischen Schätzungen zusammen, die von 45 verschiedenen Beobachtern in der Zeitspanne vom 18. April bis zum 23. Mai angestellt worden sind. Für die zwei Konstanten der Formel, welche die scheinbare Helligkeit des Kometen ausdrückt, wurden folgende Werte abgeleitet:

$$m = m_0 + 5 \log \Delta + 2'5 x \log r,$$

$$m_0 = 7'26^m \pm 0'21^m, \quad x = 4'40 \pm 0'44.$$

B. POLESNÝ, České Budějovice:

Pozorování Marta malým dalekohledem za oposice 1939.

(Dokončení.)

Pozorované zjevy jsou tedy skutečně reálné. Abychom je mohli náležitě zhodnotiti, vezměme na pomoc statistiku. Na kotoučcích zakreslených podle pozorování si identifikujeme polohu jednotlivých útvarů a hledáme, kolikrát jsme který útvar skutečně viděli a kolikrát viditelný nebyl. Poněvadž viditelnost bude také záviseti na zdánlivé velikosti útvaru, která se s otáčením

Martovy koule velmi značně mění, rozdělíme si pozorované a v úvahu vzaté útvary podle velikosti, již si stanovíme z zonálních obrázků pro různou polohu útvarů. Podle velikosti si rozdělíme pozorované útvary na př. takto:

Průměr	Plocha	Poměrná plocha při vzdál. od středu o				
		0°	30°	45°	60°	75°
2"	3	1	1	1	0	0
3	6	2	2	2	1	0
4—6	18	6	6	4	3	1
6—8	36	12	10	8	6	3

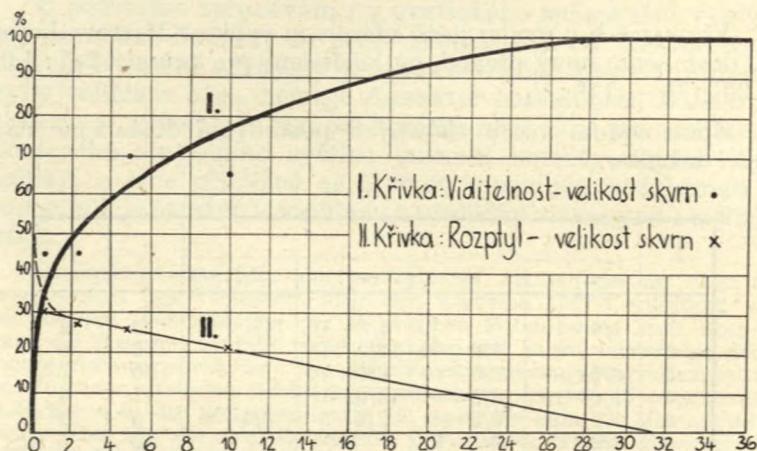
Vezmeme-li v úvahu ještě zdánlivou velikost Martova kotoučku, dostaneme nový převodový koeficient pro průměr 24" : 1,0 — 20" : $\frac{2}{3}$ — 13" : $\frac{1}{4}$.

Zpracováním všech získaných pozorování dostaneme následující tabulku:

1.	2.				3.	4.
	a)	b)	c)	d)		
1	1/0—10		1/0—10	14/1—9	10	4
2		3/0—10	12/0—10		12	5
3	8/1—9	2/0—10	6/0—10		15	5
4	1/0—10	2/2—5	10/0—10		11	4
5		0/2—0	2/2—5	6/4—6	5	2
6	6/2—7	5/1—8			15	5
7		2/0—10	8/4—7		9	4
8	2/0—10	6/0—10			20	5
9	2/2—5	5/1—8			14	5
10	1/0—10	5/5—5			11	4
11		0/11—0	0/2—0	0/7—0	0	1
12	0/1—0	5/3—6			11	4
13	0/1—0	0/1—0	6/1—9		6	3
14	1/0—10	7/1—9			18	5
15	0/5—0	0/2—0			0	1
16		0/1—0	6/0—10	2/0—10	9	4
17			2/0—10	2/1—7	8	3
18	1/1—5	1/1—5		3/1—7	8	3
19	0/1—0	0/3—0			0	1
20	0/3—0	2/5—3	0/3—0		3	2
21	0/6—0	2/2—5			4	2
22	0/6—0	0/2—0			0	1
23	2/3—4	0/3—0	1/2—3		5	2
24		1/2—3	10/7—6		6	3
25					—	—
26	6/6—5	6/7—5	6/3—7		9	4
27		0/1—0	0/8—0		0	1
28		0/1—0		5/2—7	6	3

Sloupec 1 obsahuje pořadová čísla pozorovaných útvarů, sloupec 2 obsahují viditelnost útvarů. Zlomkem je označeno, kolikrát je útvar viditelný — čítatel — a kolikrát byl neviditelný — jmenovatel. Třetí číslo značí desítky procent. viditelnosti. Malými písmeny je označena různá velikost útvaru: a) menší než 1, b) 2—3, c) 4—6, d) 8—12. Na př. 1. Sinus Sabaeus byl ve velikosti 1 pozorován 1, nepozorován 0, viditelnost 100%, při velikosti 4—6 byl viditelný 1, neviditelný nikdy, viditelnost 100%, při velikosti 8—12 byl viditelný 14krát, neviditelný jedenkrát, viditelnost 90%. Totéž platí pro ostatní útvary.

Utvoříme-li ze všech procentových viditelností ve sloupcích a) až d) aritmetické průměry (najdeme-li průměrnou viditelnost skvrn velikosti až 1, 2—3, 4—6, 8—12), při čemž bereme zřetel



Kreslil B. Polesný.

Archiv Říše hvězd.

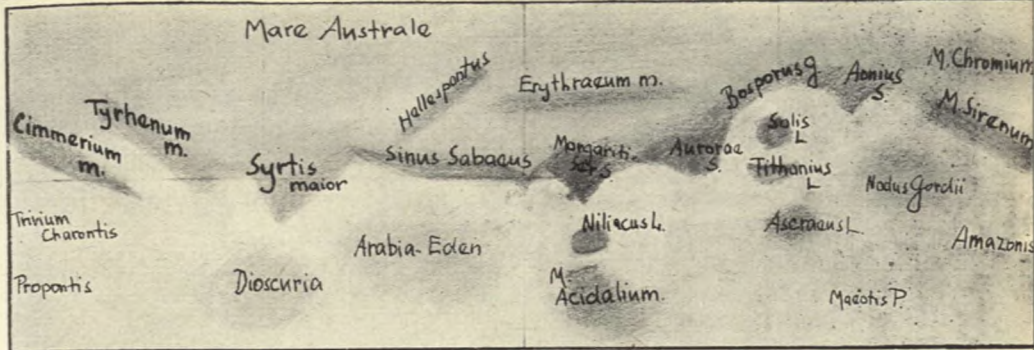
Graf č. 1. Závislost mezi velikostí skvrn a procentovou viditelností (rozptylem).

na počet pozorování, dostaneme hodnoty obsažené v násl. přehledu. Z aritmetických průměrů a skutečných hodnot viditelnosti můžeme utvořit odchylky skutečných viditelností od aritmetického středu, která představují průměrný rozptyl pozorované temnosti skvrn.

Velikost skvrn	až 1	2—3	4—6	8—12
Průměrná viditelnost	45%	45%	70%	65%
Průměrný rozptyl	30%	27%	25%	21%

Z těchto hodnot si můžeme odvodit graficky závislost mezi velikostí skvrn a průměrnou viditelností, resp. rozptylem, jak nám ukazuje připojený graf č. 1.

Z grafu vidíme, že s přibývajícím velikostí pozorovaných skvrn roste i průměrná viditelnost v procentech a klesá průměrný rozptyl. Tento se stane nulovým pro velikost skvrn kolem 30, to znamená



Kreslil B. Polesný.

Archiv Říše hvězd

Obr. 1. Povrch Marta podle našich pozorování.

pro plochu asi 90 čtverečních vteřin, čili průměr 11". Kdyby byly na Martově kotoučku tak veliké skvrny, byly by za každých okolností naším dalekohledem viditelné.

U skvrn menších nežli je tato hodnota, záleží viditelnost jednak na jejich velikosti, jednak na intenzitě jejich temného zbarvení-kontrastu s okolím. Aby měla malá skvrna stejnou viditelnost jako veliká, musí býti mnohem temněji zbarvena nežli tato. Viditelnost skvrn V , velikost P a temnost T souvisejí tedy spolu vztahem

$$V = P \cdot T.$$

Jelikož menší skvrny až do velikosti 3 mají viditelnost 45%, kdežto větší skvrny 70%, můžeme si temnost menších skvrn označiti zhruba číslem 2 (70 : 45 se rovná zhruba 2). Tímto koeficientem násobíme viditelnost skvrn ve sloupcích a) a b), kdežto pro sloupce c) a d) ponecháme koeficient roven jedné (necháme je beze změny). Utvoříme-li si nyní pro každou skvrnu aritmetický průměr z takto získaných čísel poměrné temnosti, můžeme podle jeho velikosti usuzovati na stupeň temnosti té které skvrny. Takto získané stupně temnosti jsou obsaženy ve sloupci 3. přehledného zpracování pozorování. V úvahu берeme všechno pozorování.

Aritmetický střed všech těchto čísel temnosti je 8. K zjednodušení si zavedme pro temnost skvrn stupnici o pěti stupních: 1. velmi světlé, 2. světlé, 3. prostřední temnosti, 4. temné a 5. velmi temné. Jelikož průměr 8 musí padnouti do středu 3. stupně, dostaneme pro převod stupňů temnosti ve sloupci 3. na naši novou stupnici tabulku:

1. velmi světlé	0—2
2. světlé	3—5
3. prostřední temnosti	6—8
4. temné	9—11
5. velmi temné	přes 12

Tyto nové stupně temnosti jsou obsaženy ve sloupci 4.

Velmi světlé jsou tedy pravděpodobně tyto krajiny: Tempe, Amazonis-Trivium Charontis, Aetheria, Propontis, Maeotis Palus.

Světlé jsou: Arabia-Eden, Dioscuria, Mare Australe-Mare Hadriaticum, Mare Chromium.

Střední temnosti jsou: Nodus Gordii, Tyrhenum Mare, Syrtis Maior, Erythraeum Mare, Memnonia-Amazonis.

Tmavé jsou: Sinus Sabaeus, Hellespontus, Mare Acidalium, Aonius Sinus, Ascreaus Lacus, Cimmericum Mare, Bosphorus Gemmatus.

Velmi tmavé jsou: Margaritifer Sinus, Aurorae Sinus, Niliacus Lacus, Solis Lacus, Tithonius Lacus, Mare Sirenum.

Srovnáme-li si tímto způsobem získané temnosti jednotlivých útvarů s temností těchže krajin podle pozorování velikými dalekohledy, vidíme, že se naše výsledky velmi dobře shodují se skutečností, zvláště uvědomíme-li si, že i pozorování různých pozorovatelů dávají jasnosti útvarů velmi odlišné. Můžeme tedy říci, že i při tak nepatrném zvětšení se dá docílit určitých výsledků, jistě lepších nežli by se na první pohled zdálo (obr.). Říjnová pozorování nám ukazují, že i při průměru planety kolem 13" se dá tohoto malého zvětšení s výhodou využít. V následujících prístrojích opocích tedy by se mohli i pozorovatelé menších prístrojů pokusit o úspěšné pozorování této planety (1941 průměr 22,8" — 1943 průměr 17,3"). Zajímavé by bylo zvláště srovnání výsledků různých pozorovatelů.

Hořejšími pozorováními se nám také poněkud objasňuje a potvrzuje známý výrok Antoniadiho o pozorování Martových kanálů dalekohledem v Meudonu, že totiž tento dalekohled kanály neukazuje, protože je tak silný, že je rozkládá. Náš dalekohled je naopak tak slabý, že i rozsáhlá moře ukazuje jako široké „kanály“.

(Z Lidové hvězdárny Štefánikovy v Čes. Budějovicích.)

Dr. HUBERT SLOUKA:

Je možný let na Měsíc?

(Dokončení.)

Avšak i za předpokladu, že technice se podaří vyrobti dokonalé raketové motory, zůstane asi ještě velmi dlouho nepřekonatelnou překážkou velký a praktickým možnostem neúměrný poměr mezi počáteční hmotou rakety, obsahující veškeré k odletu a k pohonu nutné látky a její konečnou hmotou, ke které počítáme pohonné látky nutné pro návrat. V obou případech je ovšem obsažena také hmota celé rakety i s obsazením. Přepokládejme, že úplně vyzbrojená raketa bude vážit jednu tunu. Pak lze jednoduchým výpočtem se přesvědčit, že při výstupní rychlosti plynů z raketového motoru 1100 m za vteřinu musela by celková váha raketového letadla s plným nákladem vy-

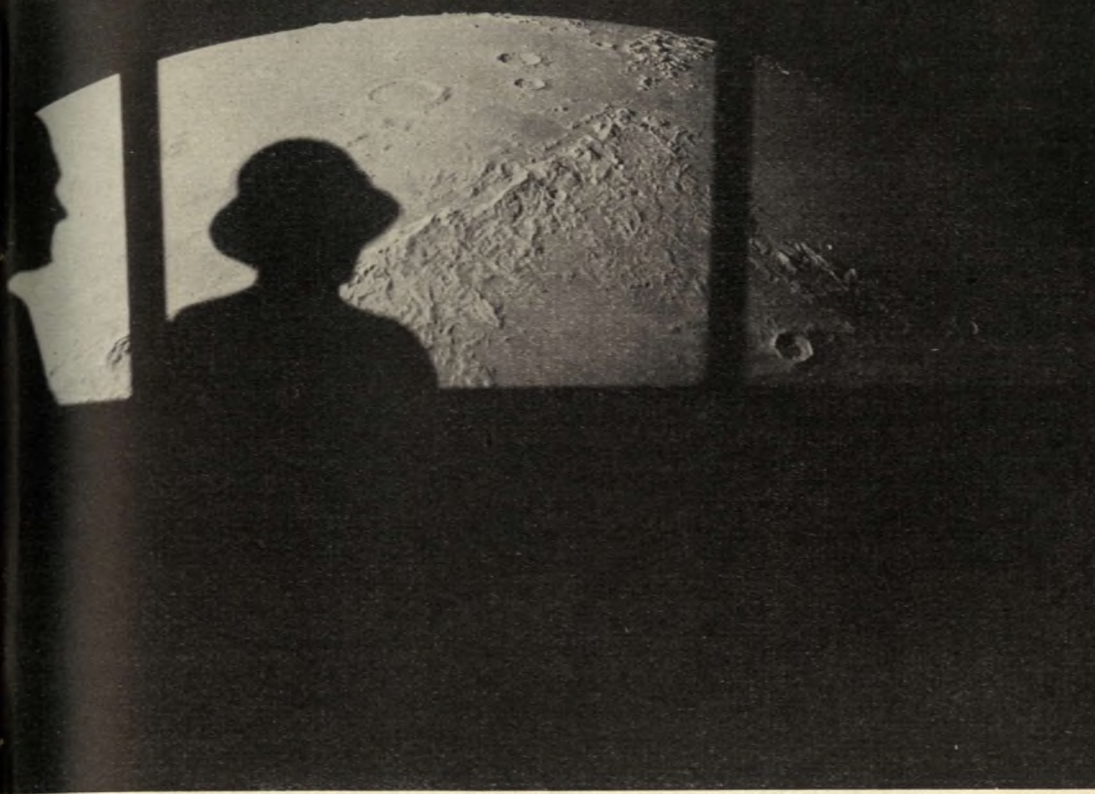


Foto Griffith.

Archiv Říše hvězd.

Pohled na Měsíc z výše 800 km

ukazuje model Měsíce na Griffithově hvězdárně v Kalifornii v U. S. A. Diváci vstupují do kabiny, z které hledí zasklenými okny na elektricky ozářený Měsíc. Pohled, který se jim skýtá, je podobný tomu, který jednou budou mít cestovatelé z raketového letadla, vznášejícího se 800 km nad povrchem Luny.

bušin býti 22.000 tun. To je prakticky nemožné. Jediná možnost tento číselně velký poměr v budoucnosti zmenšiti, je ve zvětšení výstupné rychlosti plynů. Ale i tady jsou určité, nepřekročitelné meze. Tak je na př. nutné, aby celková kinetická energie vytryskujících plynů v spalovacím motoru před a po expansi. Proto je nutno voliti pohonnou látku s co možná největší specifickou teplotou a malou molekulární vahou. Až dosud používané pohonné látky jako střelný prach, směs benzínu a kyslíku a pod. nedostačují z tohoto hlediska. Podle našich nynějších vědomostí vyhovovala by nejlépe směs vodíku s kyslíkem, s převahou prvního. Nebezpečí spojené s manipulací s takovou směsí je tak velké, že pokusy ve větším měřítku nebyly dosud v tomto směru konány.

Nemenší obtíže jsou s volbou vhodné látky, z které by měl být sestrojen výfukový otvor, podrobený velkým teplotám. Nejlépe by snad vyhovoval wolfram, který snese teplotu 3000° . Vhodnou volbou pohonné látky a spalovacího zařízení bylo by snad možno zvětšiti rychlost plynů až na 4500 m za vteřinu, pak bychom potřebovali asi desettisíckrát méně třaskavin než v prvním uvedeném případě při rychlosti 1100 m za vteřinu. Raketové letadlo o váze jedné tuny muselo tedy nésti náklad alespoň dvacet tun vysoce explosivních třaskavin. O b e r t h pokusil se tyto obtíže obejít tím, že navrhl stavbu složitých raket, kde velká raketa nese menší, tato zase menší atd. Po spotřebování určitého množství třaskavin by postupně odpadávaly tanková nádrž a raketový motor. Avšak i tento návrh má své vady, které uvedené obtíže neodstraňují.

Při těchto úvahách nesmíme však zapomenout, že pohonných látek bylo by ve skutečnosti mnohem více zapotřebí, neboť nutno brát v úvahu také odpor vzduchu při odletu ze Země, nezbytnost větší rychlosti než pouze té, které je zapotřebí k překonání přitažlivosti zemské a konečně nesmíme zapomenout i na návrat. I kdybychom Měsíc pouze obletěli, aniž bychom na něm přistáli, potřebovali bychom alespoň dvacet tun pohonné látky p o u z e k brzdění našeho dopadu zpět na Zemi.

Tyto naše úvahy týkaly se letu na Měsíc, let i k nejbližší hvězdě Proxima Centauri byl by nemožností. Světelný paprsek letí z ní více než čtyři roky než k nám doletí. Předpokládejme, že bychom chtěli tuto cestu tam i zpět podniknouti během osmdesáti let. To by se dalo uskutečnit jen tehdy, kdyby naše letadlo letělo rychlostí 30,000.000 m za vteřinu a dříve uvažovaný poměr hmot plného a prázdného letadla dostoupil by obrovské číslice 10^{2606} . I kdybychom použili všechny explosivní látky světa, nestačily by k docílení potřebné rychlosti. Lze tedy právem říci, že lety k hvězdám zůstanou navždy nemožností.

Při přípravách k letu na Měsíc musíme ale také nezbytně uvažovati o největším možném zrychlení, které lidské tělo snese. Všichni známe nepříjemný pocit v rychle stoupající zdviži. S čím větším zrychlením bychom opouštěli Zemi, tím větší vahou by působilo tělo na naše nohy. Pokusně bylo poznáno, že při různých leteckých pokusech, jako je na př. pád střemhlav, lidské tělo snese čtyř- až pětinásobné zrychlení, které však může pouze několik vteřin trvati, jinak způsobuje mdloby neb i smrt. Zajímavé pokusy, osvětlující tyto podmínky, konal ruský učenc Nikolaj Alexjevič R y n i n v Leningradu, který na zvířatech poznával, jak velké zrychlení snesou. Tak na př. našel tato zrychlení: myši 58 m/sec^2 , ptáci 39 m/sec^2 , králci 28 m/sec^2 , kočky 28 m/sec^2 . Ale i v těchto případech jednalo se jen o přechodné působení zrychlení, při častějším vedlo toto zatížení k smrti. Musíme proto u člověka počítati, že trvale by snesl zrychlení pouze 20 m/sec^2 , větší by usmrcovalo. Odečteme-li tu ještě zrychlení tíže, t. j. 10 m/sec^2 , můžeme počítati pouze s vertikálním zrychlením 10 m/sec^2 . Výpočtem zjistíme, že toto zrychlení by muselo působiti dvacet minut až do výše 7200 km než by naše raketové letadlo uniklo z vlivu přitažlivosti zemské a dále mohlo letět prostorem.

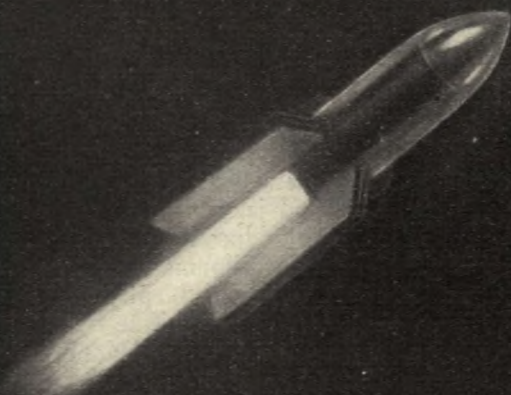


Foto Ufa.

Archiv Říše hvězd.

Raketové letadlo při svém letu Vesmírem.

Podobně jako v 1. čísle »Říše hvězd«, je i tento snímek z filmu Ufy a názorně ukazuje exploze raketových motorů, šest minut po opuštění povrchu Země.

Let Vesmírem přivádí nás také k zajímavé otázce teploty meziplanetárního prostoru. Předně nutno říci, že prostor vůbec žádnou teplotu nemůže mít a že správně položená otázka musí znít: Jakou teplotu bude mít těleso, které se bude pohybovat v kosmickém prostoru? Jak víme, bývá zpravidla v učebnicích uváděno, že teplota v mezihvězdném prostoru je -273°C . Věc se má ale jinak. Těleso, které bude někde mezi Zemí a Měsícem ozařováno Sluncem i Zemí i Měsícem a samo bude zase z přijaté teploty určité množství vyzařovat, až se dostaví určitý rovnovážný stav. Tento bude záviset nejen od vzdálenosti zářících těles, ale zejména od povrchu ozařovaného tělesa a od jeho barvy. Snadno se vypočte, že černé těleso někde mezi Zemí a Měsícem by mělo teplotu $+4^{\circ}\text{C}$, tedy velmi snesitelnou jarní teplotu. Toto je rovnovážná teplota záření a nesmí nás nikterak mýlit, že v troposféře teplota klesá hluboko pod nulu.

Tento pokles je způsoben vzdušnými proudy a posunem tepelné rovnováhy následkem selektivní ultračervené absorpce v ovzduší. Nemusíme se tedy obávat, že při cestě na Měsíc by nám překážela zima. Naopak, vhodným způsobem mohli bychom i teplotu řídit podle potřeby. Stačilo by mít raketové letadlo z poloviny bílé a z poloviny černé. Černá polovina pohlcovala by sluneční záření a nastalo by uvnitř letadla značné zvýšení teploty, nastavením bílé strany slunečním paprskům odráželi bychom je a teplota by klesala. Vhodnou po-

lohou bylo by proto možno teplotu uvnitř raketového letadla upravit tak, aby byla nejpříjemnější.

Čím více bychom se ovšem vzdalovali Slunci, tím více by také klesala teplota. Víme, že Neptun obdrží pouze $\frac{1}{900}$ světla a tepla než Země, za hranice planetární soustavy byla by každá cesta nemožná, ježto tam teplota ovšem klesá blízko k absolutnímu bodu mrazu.

Otázka kudy letět, pod jakým úhlem a jakou rychlostí opustiti zeměkouli není tak těžko k zodpovězení, jak se na první pohled zdá. Nebeská mechanika po staletí zkoumá pohyby nebeských těles a poznává zákony, které je ovládají. Neplešší matematici všech věků uplatňovali zde své znalosti a lze říci, že byla dosažena taková dokonalost a přesnost výsledků jak snad v žádné vědě jiné. K nejobtížnějším problémům nebeské mechaniky patří t. zv. problém tří těles. Jedná o výpočtu drah tří těles, které se pod vlivem vzájemné přitažlivosti pohybují a podléhají Newtonovu zákonu gravitačnímu. V případě zkoumání letu na Měsíc jedná se o zjednodušený problém tří těles, který je takto formulován: »Zkoumati pohyb tří těles, z nichž jedno má proti ostatním nepatrnou a proto zanedbatelnou hmotu.« Tímto nepatrným tělesem je raketové letadlo, ostatní dvě jsou Země a Měsíc. Země a Měsíc působí přitažlivou silou na raketu a výpočtem snažíme se určit křivku, po které tato se pohybuje.

Problémem se zabýval velmi podrobně profesor Elis Ström-gren s mnoha spolupracovníky v Kodani. Otázka je prozatím neřešitelná pouze čistě matematickými metodami a nutno ji proto pokusně řešit numericky. To se podařilo a Ström-gren nalezl, že řešení je mnohohznačné. Spojení mezi Zemí a Měsícem bylo by možno uskutečniti po vícero křivkách. Tedy nejlepší vyhlídky pro cestovní kanceláře budoucnosti na Zemi. Nejjednodušší spojení bylo by přímočaré, zákony nebeské mechaniky žádají však v tomto případě nekonečnou rychlost v každém bodě dráhy, požadavek, který neuskuteční ovšem ani nejlepší inženýr. Celá řada jiných křivek má komplikovaný tvar, kdo by se však obával vzdáliti se na delší dobu ze svého domova na Zemi, mohl by bezpečně konati cestu na křivce, která ze zeměkoule vychází a po malém oblouku k ní se vrací zpět. Prozatím však můžeme o všech těchto fantastických možnostech pouze uvažovat, teprve budoucnost ukáže, co z těchto snů se uskuteční.

OVZDUŠÍ A ZEMĚ

Doc. Dr. ZDENĚK SEKERA:

Příčiny silných mrazů.

Letošní zima se svými několikadenními tuhými mrazy o vánocích a v první polovici ledna t. r. poskytla mnohému čtenáři bohatou příležitost k tomu, aby si položil otázku, co je příčinou silných mrazů. Při letošních mrazech byly jejich příčiny někdy

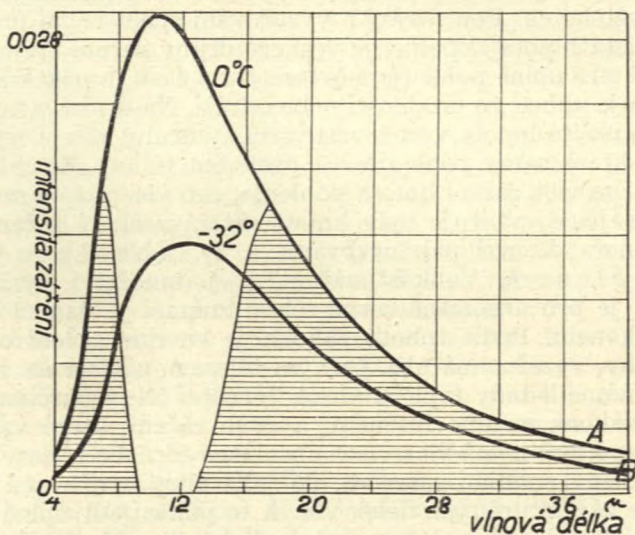
patrný tak, že je mohl mnohý bedlivý pozorovatel přírodních zjevů sám rozpoznati. Nebude proto snad neužitečné, zmíníme-li se zde poněkud obsírněji o těchto příčinách.

Hlavní příčinou značných mrazů bývá zpravidla ochlazení vzduchu, způsobené vyzařováním povrchu zemského. Jak víme z fyziky, každá hmota přijímá, neboli pohlcuje, a opět vydává, neboli vyzařuje, záření. A to nejen viditelné záření, které nazýváme světlem, ale i neviditelné záření, záření ultrafialové, o kratších délkách vlnových než jsou vlnové délky viditelného světelného záření, a záření tepelné, o vlnových délkách delších vlnových délek světelných. Pohlcování a vyzařování spolu velmi úzce souvisí. Určitá hmota nepohlcuje veškeré druhy záření stejnou měrou; některé úplně pohlcuje, některé jen z části, a některé záření nepohlcuje vůbec, to propouští nebo odráží. Na druhé straně není schopna určitá hmota vyzařovati všechny druhy záření, vyzařuje jen ty, které sama pohlcuje. V důsledku tohoto Kirchhoffova zákona čím více záření hmota pohlcuje, tím více záření může vyzařiti. Nejvíce vyzařuje tedy hmota, která veškeré záření pohlcuje, hmota, kterou pak nazýváme t. zv. absolutně černým tělesem. Velikost záření, t. j. množství vyzařované energie, je pro absolutně černé těleso známo, je dáno Planckovým zákonem. Podle tohoto zákona je energie záření o určité délce vlny, vyzařovaná abs. černým tělesem, závislá na jeho teplotě. Známe-li tedy teplotu absol. černého tělesa, určíme podle tohoto zákona snadno intenzitu a druh záření, které vyzařuje. U hmoty, která nemá vlastnosti absolutně černého tělesa, určíme tyto veličiny snadno, známe-li, do jaké míry uvažovaná hmota pohlcuje záření určitých délek vln. A to pohlcuje-li úplně záření určité délky vlnové, pak vyzařuje právě tolik záření téže vlnové délky jako abs. černé těleso téže teploty. Pohlcuje-li záření určité délky vlnové na př. jen z polovice, pak vyzařuje jen polovinu energie, kterou vyzařuje abs. černé těleso téže teploty zářením téže vlnové délky. Chceme-li tedy určití množství a druh záření, které určitá hmota, v našem případě vzduch, vyzařuje, pak musíme nejprve vyšetřiti jeho pohltivost neboli absorpci pro jednotlivé druhy záření.

Ze všech plynných součástí vzduchu nejvíce záření pohlcuje a tedy i vyzařuje vodní pára, a to v oboru dlouhovlnného záření tepelného. V obr. 1 je znázorněno vyzařování vzduchu, obsahující vodní páry, teploty 0°C . Silnou čarou A ohraničená plocha nám představuje vyzařování abs. černého tělesa 0°C teplého. Záření, znázorněné vyšrafovanou plochou, pak pohlcuje vlhký vzduch, a tudíž jen onu část záření abs. černého tělesa vzduch vyzařuje.

Na základě tohoto diagramu snadno již pochopíme podstatu ochlazení vzduchu, způsobeného vyzařováním povrchu zemského. Představme si, že nad zasněženým povrchem zemským se nalézají vrstva vzduchu 0°C teplého. Nad touto vrstvou předpokládáme,

že již není žádného dalšího zdroje záření, což je na př. splněno v noci, je-li bezoblačno. Pak sněhová pokrývka dostává a pohlcuje toliko ono záření, které mu sdílí vrstva vzduchu, položená nad ní. Přijímá tedy jen tepelné záření, znázorněné na našem diagramu vyšrafovanou plochou. Naproti tomu vrstva sněhu má vlastnosti téměř absolutně černého tělesa, vydává tedy záření znázorněné celou plochou, ohraničenou čarou A, tedy i záření v ploše nevyšrafované. Je tedy z obrázku patrné, že vydává více tepelného záření, než přijímá, a v důsledku toho se značně ochlazuje. Kles-



Kreslil Zd. Sekera.

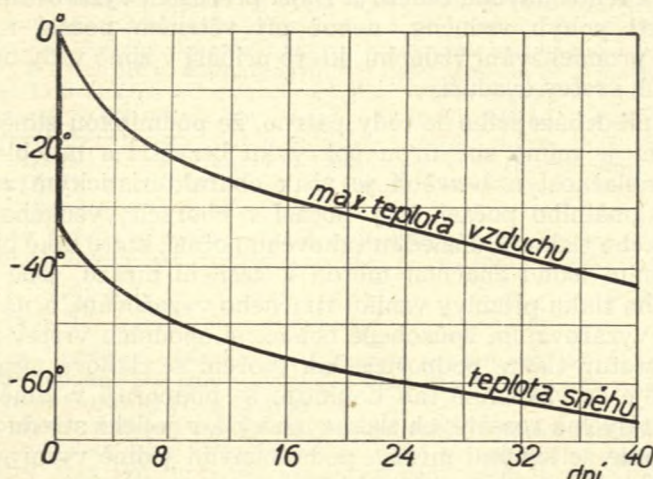
Archiv Říše hvězd.

Ob. 1. Vyzařování vzduchu a sněhu při různých teplotách.

ne-li teplota sněhu na povrchu, pak jeho vyzařování je znázorněno menší plochou, omezenou křivkou, podobnou křivce B, odpovídající teplotě abs. černého tělesa rovné -32°C . Povrch sněhu bude se ochlazovati tak dlouho, až bude vyzařovati právě tolik tepelného záření, kolik jej dostane od vzduchu nad ním položeného, t. j. až křivka vyzařování v našem diagramu, odpovídající jeho teplotě, bude omezovati plošný obsah, který je roven vyšrafované ploše. Tento rovnovážný stav mezi vzduchem 0°C teplým a zasněženým povrchem nastane za normálních poměrů až při -32°C ; je-li ve vzduchu dostatek kyslíčnicku uhličitého, pak poněkud dříve — při -20°C .

V zimní bezoblačné noci klesá tedy v důsledku vyzařování teplota zasněženého povrchu zemského až na -32°C , resp. na -20°C , jestliže teplota vzduchu, nad ním ležícího, je 0°C . Tento stav, který je sice teoreticky rovnovážný, nemůže ve skutečnosti

dlouho trvat. Vzdušné vrstvy u sněhové pokrývky se od ní ochlazují, vyzařují méně tepelného záření, v důsledku toho se sněhová pokrývky musí ještě více ochlazovat, má-li opět nastati rovnovážný stav vyzařování mezi sněhem a vzduchem, nyní již chladnějším. Takto na sobě závislé ochlazování vzduchu i sněhu studoval v poslední době podrobně H. W e x l e r¹⁾ a vypočetl rychlost tohoto ochlazování. S počátku pokračuje toto ochlazování velmi rychle, později pomaleji, jak je naznačeno v obr. 2. Spodní čára znázorňuje ochlazování sněhu, hořejší naznačuje pokles ma-



Kreslil Zd. Sekera.

Archiv Říše hvězd.

Obr. 2. Pokles teploty vzduchu vyzařováním.

ximální teploty vzduchu. Nad sněhovou pokrývkou se vyskytují tedy teploty, které leží mezi těmito dvěma křivkami. Jak z obrázku patrné, může tento pokles teploty v důsledku vyzařování dosáhnouti značných hodnot, děje-li se toto vyzařování nepřerušeno, tedy na př. poklesne maximální teplota během 2 dnů z 0° C na -10° C, během 20 dnů na -32° C. Ovšem s tak značným ochlazením se setkáváme jen v polárních končinách, protože tam během polární noci pokračuje vyzařování v míře neztenčené i ve dne, kdežto v našich končinách bývá zpravidla vyzařování během dne zeslabeno, nebo i přerušeno.

Všimněme si blíže zjevů, které způsobují toto zeslabení nebo přerušování vyzařování. Je to v prvé řadě oteplení slunečním zářením, které však při sněhové pokrývce není tak silným činitelem, jak by se snad na první pohled zdálo. A to proto, že sluneční paprsky jsou ve vzduchu málo pohlcovány, a sněhový povrch záření sluneční silně odráží. Nepůsobí-li proto ostatní okolnosti, může

1) Cooling in the Lower Atmosphere and the Structure of Polar Continental Air. M. W. R. 1936.

mnohdy vyzařování pokračovati, ovšem v poněkud zmenšené míře, i během dne za slunečního svitu. Jak z hořejšího je snad již patrné, byla předpokladem našich úvah bezoblačnost oblohy, neboť oblačnost je druhým činitelem, který nepodporuje vyzařování, protože mraky vyzařují značné množství dlouhovlnného tepelného záření. A dále důležitou podmínkou značného vyzařování je sněhová pokrývka sama, protože, není-li jí, pak značně vzrůstá možnost tvoření se mlh, které, stejně jako mraky, vyzařování z téhož důvodu omezují. Další přerušování vyzařování může způsobiti pohyb vzduchu, neboť při větrném počasí nastává značné promíchávání vzduchu, které přináší v zimě vždy oteplení spodních vrstev ovzduší.

Z předcházejícího je tedy patrné, že podmínkou silného vyzařování je mimo sněhovou pokrývku bezvětří a bezoblačnost. Slabá oblačnost a bezvětří je však charakteristickým znakem anticyklonálního počasí, t. j. počasí v oborech vysokého barometrického tlaku. V důsledku takového počasí, které také přispělo v letošním lednu značnou měrou k zesílení mrazů, jsou obory vysokého tlaku příznivy vzniku značného vyzařování, a na druhé straně vyzařováním způsobené ochlazení spodních vrstev způsobuje vzestup tlaku, podporuje tak tvoření se tlakové výše. Oba tyto děje se vzájemně tak doplňují, že podporují v zimě vznik velmi stálých a rozsáhlých tlakových výší, v jejichž středu se pak setkáváme se silnými mrazy, podmíněnými jediné vyzařováním.

Druhou hlavní příčinou silných mrazů je příliv studeného vzduchu i do končin, které původně nebyly v oborech vysokého tlaku, a kde nebylo silného vyzařování. Studený vzduch ze zmíněných tlakových výší proudí do okolních oblastí a způsobuje pak rozšiřování oblastí silných mrazů. Velmi snadno můžeme posouditi, zda příčinou mrazu je příliv studeného vzduchu. Ochlazení a mrazy jsou podmíněny v tomto případě značným pohybem vzduchu, a ochlazení se tudíž dostavuje za větrného počasí, u nás převážně za severovýchodních až jihovýchodních větrů. Jestliže však se dostaví mrazy za klidného počasí, za bezvětří, pak příčinou jejich není žádná t. zv. „chladná vlna“, výraz, který je s oblibou a bohužel tak často neoprávněně užíván, nýbrž příčinou mrazů je jen zcela prostý děj, vyzařování, jehož svědky jsme, aniž si toho mnohdy neuvědomujeme. A tak, pozorujeme-li dobře vznik silných mrazů s tohoto hlediska, pak seznáme velmi často, že tvrzení o úžasném vpádu polárního nebo i arktického vzduchu se nám rozplyne jako báchorka a nahradíme je ve své mysli zajímavým, jinak však docela prostým dějem — vyzařováním.

Drobné zprávy.

Polární záře dne 3. ledna 1940. Podle došlých hlášení Štefánikově hvězdárně v Praze, byla pozorována na Příbramsku a Českobudějovicu dne 3. ledna 1940 od 17^h 30^m do 18^h 15^m polární záře. S počátkem se jevila jako rudá záře od požáru, dosahující ke stálici Benetnaš v souhvězdí Velkého Vozu. Její jasnost časem pohasínala. Od 17^h 40^m do 18^h vystoupily z červeného závoje světlejší paprsky, které dosáhly časem až k Polárce a stálici Dubhe ve Velkém Vozu. Paprsky chvilami mohutněly ve světelné sloupy, které se pohybovaly směrem na západ a zpět. V Praze byla v té době hustá přízemní mlha, proto tu nebyl zjev pozorován. Činnost na Slunci, pokud se týká skvrn, byla v předcházejících dnech nepatrnou. Ještě 2. ledna 1940 byly jen na vých. okraji slunečního kotouče tři nepatrné skupiny drobných skvrn, které však se pojednou rychle rozrůstaly; 3. ledna již se skupiny spojily a dalekohledem bylo možno spatřit více než 30 drobných skvrn, ze kterých se během dalších tří dnů vytvořila jedna z největších skvrn na Slunci. Dvě její hlavní části o průměru 46.000 a 50.000 km byly dobře viditelné prostým okem, takže si jich povšimlo mnoho lidí, jak o tom svědčí řada telefonických a písemných dotazů na Štefánikově hvězdárně v Praze. Slunečním poledníkem procházely zmíněné skvrny dne 5. ledna 1940.

kyj.

Nová hvězda v souhvězdí Jednorozce byla oznámena astronomickou centrálou v Berlin-Dahlem. Nalezneme ji podle těchto údajů:

1939 SČ	α_{1939-0}	δ_{1939-0}	Hvězd. vel.
Pros. 17, 1h19m3	6h40m5	—105°	8m

Pozn.: Početné emisní čáry. Objevitel Wachmann. Nova nachází se přibližně západně poloviny vzdálenosti mezi Prokyonem a Sirem, nedaleko hvězdokupy N. G. C. 2301.

R.

Do které velikosti lze měřit jasnost hvězd fotoelektrickým fotometrem? Tato jistě velmi zajímavá otázka nám dokazuje, že i fotoelektrické fotometry mají svůj pracovní rozsah omezen. Podle S. Smitha, který tuto otázku podrobně zkoumal teoreticky, lze považovati za meznou velikost hvězd, jejichž jasnost je měřena fotoelektrickým fotometrem ve spojení s šedesáticentimetrovým zrcadlem na Mount Wilsonu, velikost patnáctou (15^m).

Barvy a barevné indexy velkých planet určil kolorimetrem K. Graff hledačem s objektivem o průměru 69 mm. Barva planet je podmíněna spektrálním složením slunečního světla a selektivní absorpcí vrstev, které záření na jednotlivá tělesa dopadající, odráží. Ačkoli světlo planet je stejného původu, ukazuje se u nich téměř celá stupnice obvyklých hvězdných barev. Podle fyziologického působení jsou to tyto:

Barva a barevný index velkých planet:

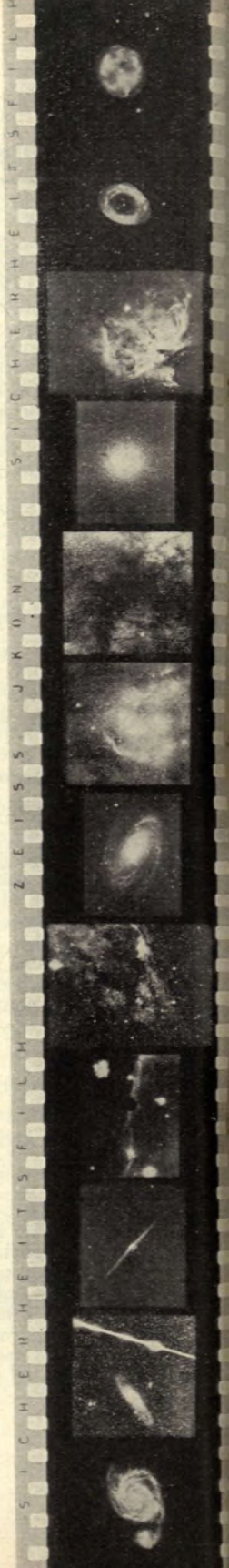
Planeta	Barva	Barevný index	Planeta	Barva	Barevný index
Merkur	g 1 temněji žlutá	1'0	Jupiter	f 3 jasně žlutá	0'7
Venuše	f 4 jasně žlutá	0'8	Saturn	g 6 temně žlutá	1'1
Mars	k 9 žlutočervená	1'3	Uran	b 7 běložlutá	0'6

Při porovnání těchto výsledků s barevnými indexy až dosud určenými ukazuje se, že visuelní barvy planet Merkura, Venuše, Jupitera a Saturna odpovídají hodnotám určených z fotografických a visuelních měření v mezích pozorovacích chyb. Mars jeví se oku o jednu barevnou třídu červenější, Uran asi o dvě barevné třídy modřejší než by se dalo usuzovat z barevného indexu. Ve všech případech mají měření za podklad spektrální rozřídění hvězd. Odečtení kolorimetru bylo převedeno graficky na hlavní spektrální třídy A B F G K M a z křivky byly odečteny barvy planet a b f g k m s deseti podtřídami.

Názorná astronomie.

Fotografie učinila krásy nebe přístupné i nejméně majetným, astronomické atlasy s reprodukcemi nejzajímavějších objektů nebe jsou nyní levně přístupné a mohou být v každé knihovně. Pro nejširší vrstvy mohou být přednášky doprovázeny vybraným obrazovým materiálem. Vývoj diapositivu je všeobecně známý, napřed to byly skleněné desky velkého formátu 9×12 cm, pak $8 \times 10,5$ cm, později $8,5 \times 8,5$ cm. A nyní stále více uplatňuje se malý formát buď 24×36 mm, aneb 24×18 mm. Řada obrazů vhodně okopírovaná na film tvoří snadno přenosný a levný materiál, který lze všude pomocí malého projektoru promítat. Nákladem Ludvíka Schumachera (Erkenschwick, Kreis, Recklinghausen) byla vydána velká astronomická přednáška, jejíž obrazový materiál byl volen za spolupráce pana J. Klepešty. Jsou to dvě filmové cívky, první obsahující 36 obrazů, druhá 58 obrazů. Cena obou cívek je K 100.—. Přinášíme z nich ukázky, vlevo serii přístrojů a hvězdáren, obraz třetí a čtvrtý se shora je z hvězdáren Berlin-Neubabelsberg a Tokio, obraz osmý až desátý představuje planetaria. Vpravo je serie vybraných snímků mlhovin a hvězdokup, Mléčné Dráhy a dalekých Galaxií. Mezi nimi jako druhý ze zdola je také Klepeštův snímek velkého bolidu a spirálové mlhoviny v Andromedě. Diapositivy jsou velmi čistě provedeny a promítají se stejně dobře jako diapositivы velkého formátu.

Archiv Říše hvězd.



Poznámky z meteorické astronomie.

Detonující meteor z 12. ledna 1940. Dne 12. ledna 1940 v 19 hod. 14 min. pozorován byl přelet velkého detonujícího meteoru nad východními a středními Čechami. Při uzávěrcé této rubriky neustále docházejí zprávy (dosud došlo 150 zpráv), takže definitivní výsledky nemůžeme ještě sdělit. Pro první informaci uvádíme zatím výsledky, ke kterým vedlo předběžné šetření. Za základ vybrali jsme si hlášení našeho člena p. Joži Berana z Turnova, bývalého pozorovatele meteorů, který zjev velmi dobře pozoroval a dráhu zakreslil do mapy „Perseid“. Druhý základní pozorování je p. říd. učitele V. Souhrady z Jickovic na Milevsku, jemuž se meteor promítal do souhvězdí Velkého Vozu, a to konec k hvězdě Benetaš. Uvážíme-li dále, že z Přerova, Vysokého Mýta, Pardubic se jevila dráha meteoru kolmá k obzoru, dospějeme k tomuto závěru: Meteor pohyboval se z azimutu 302° pod úhlem 46° k obzoru, směrem k Bezdězu,* nad kterým ve výšce 24 km explodoval; světelný výbuch byl provázen detonací, která dospěla k pozorovatelům, podle jejich vzdálenosti od místa výbuchu; V Neratovicích ji pozoroval p. Otradovec po 2 min. 4 sec. (zjištěno na hodinkách!), v Praze byla pozorována po 3 minutách. Radiant meteoru leží poblíž hvězdy zéta Tauri. Rychlost v posledním stadiu byla velmi malá (malá výška — velký odpor vzduchu!) asi 10 km/sec. Jakmile bude definitivní redukce ukončena, neopomineme naše čtenáře a pozorovatele podrobně informovati.

Geminidy 1939 nemohli jsme u nás o nic lépe pozorovati než ostatní podzimní roje — bylo zataženo. Jediná zpráva, která nás z tohoto období došla, je od Dr. Bečváře ze Štrbského Plesa. Sděluje nám, že v noci 7. XII. mezi 23h 15m a 0h 15m napočítali 2 pozorovatelé 27 meteorů; z toho u 10 byl zjištěn radiant v Tauru. Jeden z meteorů byl — 4. velikosti.

Přerovští pozorovatelé zahájili letošní pozorování již 2. ledna s velkou horlivostí, přes prudké mrazy, sledováním meteorického roje Quadrantid: dne 2./3. ledna pozorovali p. M. Dobišek a Němec za 1 hodinu 4 meteory, dne 3./4. ledna Weber za hodinu 8 meteorů (z toho 5 rojových) a dne 4./5. ledna B. Dobišek a Němec 6 meteorů (1 Quadr.). Mezná viditelnost byla však jen 4,0 max. 5,4, a teplota — 16°C .

Druhý sjezd zástupců pozorovacích stanic konal se dne 26. listopadu na LHŠ. za přítomnosti zástupců z Brandýsa, Prahy, Ondřejova a Štrbského Plesa. Bylo debatováno o dosažených výsledcích a zkušenostech. K poslednímu návrhu uveřejněnému v Ř. H. XX, 116 byly učiněny tyto připomínky:

K bodu 3. V publikacích pražské hvězdárny čís. 12 vyšla redukční tabulka na přepočítávání jednotné epochy s užitím siderického roku. Byla zaslána všem regionálním ústředím.

K bodu 5. Ukázalo se, že udávati směr navrhovaným způsobem (hodiny) nevyhovuje v okolí pólu. Proto zavádí se nové pravidlo: Udáme jméno souhvězdí, kterým prochází nazpět prodloužená dráha meteoru, a to pokud možno 90° od středu světelné stopy meteoru.

K bodu 6. Znovu se klade váha na to, aby velikosti byly udávány s přesností na $\frac{1}{2}$ hvězdné třídy.

K bodu 12. Označení typu se na některých stanicích vžilo a doporučuje se užiti je všeobecně.

K bodu 14. Opětne zdůrazňujeme význam Oepikovy metody pro statistiku.

K bodu 15. Zakreslujte na všech stanicích i při statistickém pozorování meteory jasnější 0 velikosti. Tyto záznamy jsou velmi cenné, jakmile se na některé stanici užije fotografie.

*) Podle nově došlých zpráv se ukazuje, že konec dráhy meteoru nebyl nad Bezdězem, ale asi na poloviční vzdálenosti mezi Roudnicí a Mělníkem. Podrobnosti budou sděleny v příštím čísle.

V nejbližší době uveřejníme převodové koeficienty pro meznu hvězdnou velikost a pro oblačnost.

Obširně bylo pojednáno o fotografickém výsledku dosaženém v r. 1939 o Perseidách; byl velmi uspokojivý. Na filmech z Brandýsa byly dodatečně nalezeny 3 stopy na pásu z Leicy (1 : 1,9) a 7 stop na pásu z Rolleiflexu. Tento počet doplňuje letošní úlovek na 29 stop.

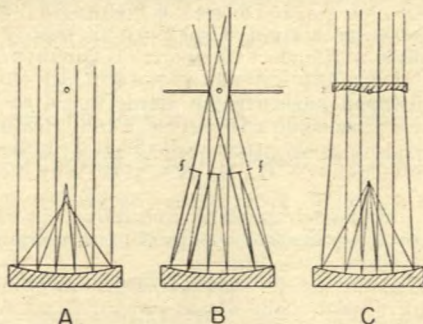
Program na rok 1940: Sledování velkých rojů a určování maxim jejich činnosti: Výhodné jsou Quadrantidy (5. I.), Aquaridy (3.—4. V.), Bootidy (9. VI.); pozornosti zaslouží si éta Cetidy (4. VIII. — meteory komety 1939d); pro Perseidy, jichž maximum připadá letos na ranní hodiny noci 11./12. VIII., chystáme velký fotografický program. Na podzim je pozornost věnovati Draconidám, třebaš jejich teoretické maximum připadá u nás na hodiny odpolední. Také Andromedidy připadají na nov. Naproti tomu Lyridy, Orionidy a Leonidy jsou rušeny Měsícem. — Příští schůzka bude na jaře. Zájemci přihlašte se na LHS. Dr. V. Guth.

Z dílny hvězdáře amatéra.

O Schmidtově fotokomoře.

Jelikož kulové zrcadlo nemá osu a mimo to je dokonale achromatické, stačilo by pouze nalézt způsob, jak odstraniti vadu kulovou z obrazů, vznikajících kulovým konkávním zrcadlem a měli bychom ideální optickou soustavu.

Kulová vada vzniká tím, že paprsky z různých zon se nesoustředí ve stejném ohnisku. Čím vzdálenější je zona od středního paprsku, tím bližší je její ohnisková rovina zrcadlu. Tuto vadu kulových konkávních zrcadel vidíme v diagramu 1. A. Vložme nyní stínítko s malým otvorem do středu zakřivení takového kulového konkávního zrcadla (diagram 1. B).



Archív Říše hvězd.

Pak tento otvor omezí velikost dopadajícího svazku paprsků tak, že střed a vnější zony se soustředí prakticky ve stejném ohnisku, neboť lze dokázati, že pro malé otvory a pro poměry menší než $f/10$ Rayleighova mez $\lambda/4$ není překročena. Je-li dopadající svazek paprsků otočen kolem bodu o, budou všechny části zrcadla postupně osvětleny a ohnisko vyznačí sférickou křivku ff, která má střed v o. Je vidět, že každý bodový zdroj světla, vůči kterému takové optické zařízení je otočeno, vytvoří svůj obraz na ohniskové křivce ff.

Zvětšováním otvoru stane se ohnisko neostrým, kulová vada se již uplatňuje, avšak můžeme tuto vadu odstranit, když zavedeme stejně velké odchytky, ovšem opačného směru, do cesty dopadajícího svazku paprsků, tak jako vidíme v diagramu 1. C. Tyto opačné sférické aberace lze uskutečniti pomocí vhodně utvářené čočky, zrcadla nebo skle-

něné desky korekční, vsunuté kdekoli do cesty svazku rovnoběžných paprsků určitého zdroje světla. Máme-li však více než jeden zdroj, je nutné vložit korekční desku do polohy vlastní všem paprskům — t. j. s optickým středem v středu zakřivení zrcadla. Pro mnohé účely je velké zorné pole zbytečné a je vhodnější korekční desku z této polohy vysunouti a ztotožnit ji s jinou optickou plochou, třeba s jednou plochou hranou nebo s plochou kolimatoru spektrografu. Korekce nejsou ovšem stejné pro všechny polohy korekční desky.

Zavedením korekční desky do cesty dopadajícího svazku paprsků vzniká také vada barevná. U nevelkých otvorů lze tuto vadu zanedbat, avšak při komorách s otvorem větším než ohnisková délka narážíme na obtíže; jak tyto částečně odstraniti, povíme si později. Ovšem lze zhotoviti achromatickou korekční desku z dvou optických desek různých indexů lomu. Také je možné — a praktické — rozdělití žádané korekce mezi různé plochy, chceme-li se vyhnouti hlubokým nebo ostrým zakřivením.

Zakřivení pole lze odstraniti (pokusně) pomocí jednoduché plankonvexní čočky, vsunuté přímo před fotografickou desku, při čemž je plochá strana obrácena k emulsi. Poloměr zakřivení této čočky je $f/3$ pro sklo s indexem lomu 1.50. To stačí pro komory s poměrem $f/5$ nebo méně. (Pokračování.)

Nové knihy.

Prof. Dr. O. Matoušek: **Geologie**. 16 × 24 cm, str. 411, 313 obr. a 11 příl. Ústřední učitelství nakladatelství a knihkupectví, spol. s r. o., Praha VII. Cena brož. 75 K.

Ve sbírcě Velký ilustrovaný přírodopis všech tří říší vyšel VII. svazek Geologie. Obsahuje vedle historického přehledu geologie světové i naši řadu zajímavých kapitol z teoretické geologie a úvodních částí geologie. Historický přehled doložený četnými portréty vynikajících geologů cizích i našich vyniká nestranným stanoviskem autora při líčení četných sporů různých geologických škol a je jediným a velmi zdařilým pokusem toho druhu. V části Země jako kosmické individuum probírá autor četné styčné body geologie a astronomie na př. osobní práce z geologie Měsíce a pod. V další části Stavba Země a její vnitrozemská energie doví se čtenář o vlastní stavbě Země a pohybech kůry zemské, o zemětřesení a vulkanismu. Zejména tyto poslední kapitoly jsou dnes velmi aktuální. Kniha se velmi pěkně čte, nevím zda pro svůj sloh nebo pro velmi četné (většinou vlastní) obrázky, které doplňují téměř na každé stránce autorovy výklady. Patří rozhodně do každé astronomické knihovny. *Doc. Dr. F. Link.*

Astronomické ročenky jsou nutné pro potřeby každého astronoma-amatéra; nynější doba má dostatečný výběr, aby každý podle svých potřeb nejhodnější si vyhledal. Upozorňujeme na naši každoročně vycházející *Hvězdářskou ročenku* na rok 1940. (Péči pražské hvězdárny sestavil Dr. Bohuslav Mašek, ročník XX., nákladem Jednoty českých matematiků a fysiků a České astronomické společnosti, cena K 18'50.) Zde nalezneme vše nutné pro sledování úkazů na nebi po celý rok. Velký počet diagramů a tabulek usnadňuje pozorování a redukce. Podrobný přehled objevů a pokroků astronomie v roce 1938 od Dr. V. Gutha uvitá každý astronom-amatér, který nemá přístup k literatuře, neboť nalezneme zde stručně nejdůležitější astronomické události v r. 1939. Čtenář nechť si opravi: v obr. č. 6 na straně 40 má státi při dráze Marta místo V. 9 VI. 9 a místo VI. 9 má býti VI. 19. Dále dráha Venuše nekřiví dráhu Marta, neboť při konjunkci Venuše a Marse dne 7. VI. je Venuše severně od Marse, kdežto podle ročenky je tomu naopak.

Sternbüchlein 1940 von Robert Henseling, 80, 100 stran a 2 mapy, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. Cena K 16'—. Tato velmi prak-

tická hvězdárská ročenka kapesního formátu, jejíž devětatřicetý ročník je stejně praktický jako minulý, je příkladnou ročenkou pro potřeby amatéra-astronoma začátečníka. Jasně a názorně předvádí známý hvězdárspisovatel Robert Henselig astronomické úkazy každého měsíce, jeho úvodníky jsou příkladně populárně astronomické úvahy, zpravidla jednájící o aktuálních otázkách hvězdářství. Přehledné dvě mapky, připojené na konci sešitu, jsou praktickou pomůckou pro sledování běhu planet, Měsíce a Slunce, během celého roku.

Astronomischer Kalender der Wiener Universitätssternwarte 1940 je hektografovaná ročenka, obsahující téměř vše, co největší hvězdárské ročenky, neuplatňuje se ale žádnou svou individuální charakteristikou. Zájemci jistě sáhnou radši k »Berliner astronomisches Jahrbuch«, než k hektografovanému sešitu, který počet ročenek zbytečně rozmnožuje.

Dr. Hubert Slouka.

Zprávy Společnosti.

Z knihovny. Počínáme uveřejňovati na obálce časopisu seznam populární části knihovny Společnosti. Mimopražským členům se půjčují knihy poštou v balících nevyplaceně. Na úhradu pošt. průvodky a poplatků při doručování vrácených knih nutno připojiti K 2,— ve známkách. Půjčuje se nejvýše 5 knih na dobu 1 měsíce zdarma. Za každý další měsíc nutno zaplatiti K 2,— za jednotlivou knihu. V žádosti o půjčení knih je nutno vyznačiti vždy více knih, aby administrace mohla nahraditi půjčené knihy svazky jinými.

Knihy se půjčují pouze členům Společnosti.

Úřední hodiny v kanceláři. Knihy se půjčují denně mimo svátků, nedělí a pondělků od 14—18 hodin v administraci hvězdárny. V pozdějších hodinách večerních se již knihy nepůjčují.

Vraťte knihy do knihovny! Někteří členové mají knihy doma již po několik měsíců. Možná, že se jim nebude líbit, až jim administrace zaučtuje příslušné poplatky, ale nejen proto mají býti knihy vráceny do knihovny včas. Knihy nebyly koupeny do spolkové knihovny pro jednotlivce, aby u nich ležely po celé měsíce, ba i léta. Když někdo potřebuje knihu na delší dobu, má si ji koupit. Prospěje tím nejen sobě, ale i národu. Dnes je zase o knihy zvýšený zájem a proto má jít dobrá kniha z ruky do ruky.

Objednali jste si již původní desky na „Říši hvězd“? Dostanete je v administraci na všechny předcházející ročníky po K 6,— i s poštovným.

Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy.

Návštěva na hvězdárně v prosinci 1939 byla jako vždy v této roční době vlivem špatného počasí velmi slabou. Hvězdárnu navštívily 164 osoby. Z toho bylo 125 členů, 19 návštěv obecnstva a měšť. škola z Jinonic s 20 účastníky.

Pozorování na hvězdárně v prosinci 1939. Pro návštěvy obecnstva byla pořádána čtyři pozorování; byly ukazovány planety Mars, Jupiter a Saturn, dále Měsíc, mlhovina v Óriónu a Plejady. Členy sekcí bylo konáno 13 pozorování slunečních skvrn.

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV-Petřín. — Odpovědný redaktor: Dr. Hubert Slouka, Praha XVI., Nad Klikovkou 1478. — Tiskem knihtiskárny »Prometheus«, Praha VIII., Na Rokosce č. 94. — Novin. známkování povoleno č. ř. 159366/IIIa/37. — Dohlédací úřad Praha 25.

Vychází desetkrát ročně. — V Praze, 1. února 1940.

OBSAH ČÍS. 2.

Hevelius největší dalekohled. — Dr. E. Buchar: Ještě o kometě 1939d. — B. Polesný: Pozorování Marta malým dalekohledem za oposice 1939. — Dr. H. Slouka: Je možný let na Měsíc? — Dr. Zd. Sekera: Příčiny silných mrazů. — Drobné zprávy. — Národní astronomie. — Meteorické zprávy. — Z dílny hvězdáře amatéra. — Nové knihy. — Zprávy Společnosti. Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy.

Seznam populární knihovny České společnosti astronomické v Praze.

I. České knihy.

Číslo:

- 285 *Anděl Karel*: Měsíc. Průvodce k zmenš. vydání Mappy selenography, Praha 1932, str. 62.
287 — Souhvězdí naší oblohy, Praha 1918, str. 108.
288 *Arhenius Svante*: Vznikání světů, Praha 1909, str. 67.
1410 *Bačkora Štěpán*: Popsání nebes, Praha 1851, str. 72.
293 *Bauše Boh.*: Den a noc v přírodě, Praha 1922, str. 102.
3475 — Vývoj života na naší Zemi, Praha, str. 89.
2213 *Beneš L.*: Systém deklinací katalogu Pulkovské hvězd., Praha 1923, str. 24.
2133 *Beneš Vl.*: Kdy končí světy, Praha, str. 16.
3461 *Běhounek Fr.*: Od atomu k Vesmíru, Praha 1939, str. 188.
3462 — Neviditelné paprsky, Praha 1939, str. 160.
3464 *Běhounek Fr. a Heyrovský J.*: Úvod do radioaktivity, Praha 1931, str. 116.
291 *Bor Jan*: O učebných pomůckách matem. zeměpisu, Praha 1910, str. 219.
3434 *Bronštein M.*: Příběh prvku helium, Praha 1936, str. 111.
290 *Brohier Léon*: Dějiny Země, Praha 1912, str. 151.
3474a *Carchesius*: Létavice a povětrně, Pardubice 1919, str. 28.
3474b — Pozorování Slunce, Pardubice 1920, str. 12.
294 *Conradi-Kupčik*: Znamení času konce, Opava, str. 124.
295 Časopis musea království českého r. 1865, Praha 1865, str. 424. Časopis matematiků a fyziků, roč. 3—10, 12, 14—37, 43—45, 48—67, Praha.
Česká Ročenka 1925, Plzeň 1925, str. 608.
292b *Dittrich A.*: Hvězda Sirius, Třeboň 1913, str. 19.
297 — Slunce, Měsíc a hvězdy, Praha 1923, str. 200.
300 — O principu relativnosti, Třeboň, str. 64.
3470 — Planeta Mars, Plzeň 1907, str. 16.
3470a — Komet Halleyova, Plzeň 1907, str. 16.

VAZBY KNIH pěkně, levně, rychle
zhotovuje člen Č. A. S.

odborný knihář

FR. VO CÍLKA, PRAHA XII,
Legerova 92. U Musea.

Tel. 278-04.



Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova.

V zimě je hvězdárna obecně přístupná kromě pondělí denně v 18 hodin. Měsíc bude možno pozorovati vždy kolem první čtvrti. Z planet bude viditelný ve večerních hodinách Jupiter, Saturn a Venuše. Podle možnosti budou vždy také ukazovány za jasných večerů význačně barevné stálice, dvojhvězdy a hvězdokupy. — Hromadné návštěvy spolků denně mimo pondělí v 19 hodin, škol v 17 hodin.

Administrace:

Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova.

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

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 1940 (včetně časopisu): Členové rádní: 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 zásluky 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.

Poznamenejte si adresu našeho dobrého hodináře:

ČESTMÍR CHRAMOSTA,

hodinář,

PRAHA II., VYŠEHRADSKÁ TŘÍDA 15.

Telefon 478-74.

Telefon 478-74.

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV.-Petřín. — Odpovědný redaktor: Dr. Hubert Slouka, Praha XVI., Nad Klikovkou 1478. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce č. 94. — Dohlédací úřad Praha 25. — Vychází desetkrát ročně. — V Praze, 1. února 1940.