

ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD.

Dr. FR. NUŠL, Praha:

Mezinárodní měření zeměpisných souřadnic.

V dávném Egyptě bylo důležitou starostí jakéhosi tehdejšího úřadu pozemkového, moci po každé nilské povodni dobře znovu rozměřiti a rozdělití úrodné pozemky, jejichž hranice byly porušeny. Příslušné zákony opíraly se o první poučky nauky, již Řekové nazvali *geometrie*, protože umožňovala měřiti Zemi. Egyptané tak si vážili této vědy, jako neklamné opory spravedlivého dělení půdy, že v pyramidách, největších svých výtvorech stavitelských, zvěčnili její dva nejdůležitější plošné prvky: trojúhelník a čtyřúhelník.

Užitím *geometrie* na měření Země vznikla později *geodesie*, a zdokonalilo se mapování neboli zobrazení zemského povrchu na rovinných mapách. Zpočátku domnívali se lidé, že zemský povrch je jediná veliká rovina. Ale *astronomové*, kteří zemský povrch přiměřovali k hvězdám, brzy shledali, že není rovinný, nýbrž že pevniny i moře jsou součástí veliké koule: *zeměkoule*, která je celá obklopena oblohou hvězd: *nebeskoulí*. Každému místu na zemském povrchu odpovídá určitý a to jediný bod na obloze, právě nad naší hlavou, jenž proto slove *nadhlavník* neboli *zenit*, a naopak ku každé hvězdě na obloze lze přidružití jediné určité místo na povrchu zemském, v jehož *zenitu* tato hvězda je. Kdyby *zeměkoule* a *nebeskoule* se nepohybovaly, byla by každá hvězda stále nad hlavou, t. j. v *zenitu* určitého místa. *Geodeti* by mohli proměřovati vzájemnou vzdálenost těchto určitých míst na Zemi, *astronomové* pak vzdálenosti příslušných *zenitů*: hvězd. Tak by vznikly mapy zemské a mapy hvězdné. Kdyby obě mapy byly nakresleny v témž měřítku, snad by splyvaly jednotlivé jejich body přidružené? Ukázalo by se, že tomu tak není. Kdyby na př. měřítko map byla tak zvolena, že by splynula mapa *rovníkového* souhvězdí *Oriona* s mapou *přidružených* míst na povrchu zemském, splyvaly by sice mapy všech *rovníkových* souhvězdí s *přidruženými* mapami zeměpisnými, ale mapa *polárního* souhvězdí *Malého Vozu* byla by ve všech rozměrech o 0.7% menší než příslušná mapa zeměpisná.

Geodeti by tuto zvláštnost vysvětlili předpokladem, že povrch Země je elipsoid, na polech o 1/300 zploštěný, a mohli by dalším studiem map objeviti poměrně snadno další zvláštnosti.

Ale skutečné poměry nejsou tak jednoduché. V určitém okamžiku jsou sice hvězdám na obloze přidružena zcela určitá místa na povrchu zemském, ale už nikdy ani před tím, ani potom, neboť Země otáčí se kolem své polární osy, hvězdy vycházejí a zapadají, Země pohybuje se kolem Slunce a se Sluncem jest unášena prostorem rychlostí 20 km za sekundu. Ale polární osa, a tedy i severní a jižní pol, mění neustále polohu nejen na povrchu zemském, ale ještě více mezi hvězdami, neboť precessním pohybem postupují poly po obloze, takže po tisíci letech je tato změna již i pouhému oku patrna. Ale ani hvězdy nejsou stále na týchž místech oblohy, nýbrž pohybují se každá svým vlastním pohybem, nezávislým na pohybu ostatních jednotlivých hvězd a konečně nebeskoule sama není nic určitého, neboť hvězdy vyplňují prostor kolem nás, nikoli povrch koule.

Ale ani místa na povrchu zemském nejsou navzájem nepošinutelná. Kůra zemská neustále pracuje, sseďá i vyzvedá se; nikde kolem nás není trvalé nebo v jakémkoli smyslu dokonale neproměnné opory. Tím jest ovšem velice znesnadněno, ba na první pohled znemožněno všecko astronomické a geometrické zkoumání. Kdyby každý z vyjmenovaných pohybů jevil se v geometrických vztazích měřených veličin podílem stejně závažným, byly by zdánlivé pohyby na obloze i na povrchu zemském tak složité, že by asi ani astronomie ani geodesie nebyla možná. Ve skutečnosti však pozorujeme, že převládají určité pohyby základní, tak, jakoby tuhá, neproměnná a nehybná zeměkoule tkvěla uprostřed kulové tuhé, neproměnné sféry hvězdné otáčející se kolem polární osy. Avšak, poněvadž je hvězdný svět nadmíru vzdálen od zemského povrchu, jeví se v něm svrchu vyjmenované různé pohyby jen jako nepatrné změny jednoduchých prvků sférické soustavy Ptolemaevovy. Na př. hvězdné pohyby paralaktické, neboli zdánlivé relativní pohyby nejbližších hvězd vzhledem k hvězdám vzdálenějším, způsobené vlastním pohybem Země kolem Slunce, jsou tak nepatrné, že se podařilo první jejich měření teprve v devatenáctém století.

Ohromné vzdálenosti — nepatrné pohyby zdánlivé. Ale mnoho nechybíme, obrátíme-li tento úsudek: Čím nepatrnější změny geometrických prvků podaří se bezpečně zjistiti, tím ohromnější a rozmanitější poznáme, že je svět. A proto právě je studium i nejnepatrnějších úchylek skutečnosti od theorie tak důležité pro pokrok našeho poznání, a je také pochopitelné, že se jeví snaha, zdokonaliti měření všude tam, kde je to myslitelné, a je-li třeba, i za nejúsilovnější spolupráce všech odborných činitelů-astronomů a geodetů.

Poloha určité observatoře na povrchu zemském je na př. dána zeměpisnými souřadnicemi: Zeměpisnou šířkou ne-

boli úhlovou vzdáleností od rovníku a zeměpisnou délkou neboli úhlovou vzdáleností poledníku určité observatoře od některého poledníku základního, na př. greenwichského. Zeměpisná šířka měří se snadno, předpokládáme-li, že jsou známy souřadnice hvězd. Pak se zeměpisná šířka rovná deklinaci hvězdy, procházející právě zenitem observatoře. Různými způsoby podařilo se měřiti tuto veličinu bezpečně s přesností deseti obloukové sekundy, což znamená, že pozorováním hvězd možno určití polohu observatoře na poledníku, neboli její vzdálenost od rovníku, po případě od severního polu s přesností 3 metrů. Jinak řečeno, každým takovým pozorováním je s touže přesností určena vzdálenost rovníku nebo polu od observatoře.

Když se však tato měření pravidelně opakovala, ukázalo se, že zeměpisná šířka není veličina stálá, nýbrž že se mění až i o více než $\pm 0.3''$. Co to znamená? Buď se hvězdárna na povrchu zemském směrem poledníku posouvá, nebo se o tolikéž mění poloha rovníku a poloha polů. Pravidelným pozorováním mezinárodním roku 1889, jehož se účastnili také prof. G. Gruss a L. Weinek na pražské hvězdárně, bylo dokázáno, že se jedná o změnu osy zemské v Zemi samé, takže poly zemské mění zvolna sice, ale neustále místo na prostranství v průměru nejvýše 22 m. Pohyb nazývá se kolísání osy zemské. Zjev tento je bedlivě sledován stálým mezinárodně organisovaným pozorováním na několika hvězdárnách, zřízených jen pro ten účel. Kolísání je složité periodické a není jen polární, t. j. na obou polech stejné. Japonec Kimura první dokázal, že z pozorování plyne i kolísání nepolární, tak jakoby těžiště Země měnilo během roku polohu vzhledem k zemskému povrchu.

Druhá důležitá souřadnice každé hvězdárny je zeměpisná délka. Její měření je mnohem nesnadnější. Představme si dle dávných Řeků vše tak, jakoby Země stála a obloha se otáčela kolem světové osy jednou za 24 hodin hvězdného času. Pozorovali bychom na kterékoli hvězdárně na dokonale seřazených a dokonale jdoucích hodinách hvězdných průchody hvězd poledníkem. Když by hodiny ukazovaly 0^h , vrcholil by jarní bod a s ním současně všechny hvězdy, jejichž rektascense je 0^h . V $6^h 41^m 43^s$ hvězdného času vrcholil by Sirius a my říkáme: jeho rektascense je $6^h 41^m 43^s$. Podobným způsobem byly pozorováním určeny rektascense ostatních hvězd a zapsány vedle deklinace do hvězdných seznamů. Dle těchto seznamů mohli bychom naopak zřídití svoje hodiny, ale dalším pozorováním průchodů již nic nového nezjistíme, vždy jen totéž, co možno zjistiti také na všech ostatních hvězdárnách. Kdyby však byl dán, na př. bezdrátovou telegrafii, ve vhodném okamžiku signál, slyšitelný kolem celé Země, a různé observatoře by zjistily, mnoho-li v tom okamžiku ukazují jejich hvězdné hodiny, neboli která rektascense v jejich poledníku právě vrcholila, pak snadno vypočítáme zeměpisnou délku těch hvězdáren. Neboť je

patrně, že kdyby bezdrátový signál byl býval dán v 0^h hvězdného času greenwickského, byl by Sirius, jehož rektascenze je 6^h 41^m 43^s, vrcholil v observatoři, jejíž západní délka od Greenwiche je 6^h 41^m 43^s právě v 6^h 41^m 43^s jejího hvězdného času. Kdyby pak signál byl býval dán v jinou dobu greenwickského času, je patrně, že by o tutéž dobu byly údaje hodin všech hvězdáren větší než při prvním signálu, a kdybychom tuto stálou dobu neboli greenwickský čas signálu odečetli ode všech pozorování na ostatních observatořích, t. j. od místních časů signálu, obdrželi bychom západní zeměpisnou délku jednotlivých observatoří.

I zdálo by se, že podle toho není nic jednoduššího, než určití zeměpisnou délku místa na Zemi nebo lodi na moři, neboť bezdrátovou telegrafii vysílají se v určitých dobách několikrát denně ze všech velikých radiotelegrafních stanic světa signály, jež je třeba jen telefonicky srovnati se sekundovými signály vlastních hodin, dobře ovšem zřízených nebo dle astronomického pozorování propočítaných; rozdílem pozorovaného místního a známého greenwickského času signálů je pak určena zeměpisná délka. Spokojíme-li se s přesností jedné časové sekundy neboli v délkové míře a v krajinách rovníkových s chybou ± 450 metrů ($1^s = 15''$, $1'' = 30 m$), není opravdu nic jednoduššího. Kapitán lodi je spokojen.

Ale nikoli astronom nebo geodet. Ti žádají, aby přesnost byla stokrát větší čili aby čas byl určován s přesností asi jedné setiny časové sekundy. To je však dosud spojeno s některými obtížemi. Na květnovém sjezdu Mezinárodní unie astronomické bylo o těchto obtížích uvažováno v komisi č. 18, jež má na starosti mezinárodní měření zeměpisných délek bezdrátovou telegrafii. Bylo zjištěno, že v hodinách závada nevězí, zvláště, užije-li se při pozorování moderních hodin, jejichž kyvadlo je dobře kompensováno vzhledem ke změnám teploty. Přesné hodiny bývají umístěny co možná ve sklepních místnostech, stroj i kyvadlo jsou ve vzduchotěsné skříni, ve které je vzduch částečně zředěn, takže i tlak, i teplota se nemění po dlouhou dobu. Současným pozorováním čtyř takovýchto dokonalých hodin na pařížské hvězdárně zvaných: „čtyři strážcové času“, se ukázalo, že údaje dobrých hodin lze bezpečně zaručiti na setiny sekundy. Avšak astronomické určování času do těchto mezí nesahá.

Pozoruje-li se na velkých strojích poledníkových průchod hvězdy zorným polem, je okamžik splnutí hvězdy s vláknem neboli průchod hvězdy vláknem určován různými pozorovateli různě. Rozdíl mezi dvěma pozorovateli obnáší až 0.4^s a přechází v celé své velikosti do určení času. Tento rozdíl je však pro určité dva pozorovatele téměř stálý, neboť závisí jen na jejich osobním způsobu vnímání „průchodu vláknem“; lze jej,

když běží o současná pozorování času na dvou hvězdárnách, majících účelem zjistiti rozdíl jejich zeměpisných délek, určiti a z pozorování vyloučiti výměnou pozorovatelů mezi dvojím pozorováním. Ovšem předpokládáme při tom, že se tento rozdíl neboli osobní rovnice pozorovatelů nemění.

Jiný způsob určiti čas záleží v tom, že se mechanicky uvede vlákno do takového pohybu, aby s procházející hvězdou stále splývalo. Pozorovatel při průchodu hvězdy polem jen řídí chod mechanismu, aby splnutí bylo dokonalé. Mechanismus sám obstarává elektrickým kontaktem řadu průchodových značek na chronografu, jež lze přímo srovnávati s podobnými sekundovými značkami hlavních hodin. Tento důmyslný způsob pozorování byl umožněn Repsoldovou konstrukcí příslušného mechanismu, jež nazýváme „neosobní mikrometr“, poněvadž se osobní rovnice tímto způsobem z pozorování téměř úplně vylučuje, takže zbývající osobní rozdíly obnášejí jen několik setin časové sekundy.

Ale v posledních letech, když délková měření byla rozšiřována na větší a větší vzdálenosti, došlo se zase k značnějším rozdílům. Roku 1920 bylo dokončeno velké měření délek na Novém Zeelandě za použití bezdrátových signálů z Lyonu vysílaných. Konečné hodnoty délek liší se však od délek dříve určených až o celou časovou sekundu. Vysvětlení je dvojím způsobem možno. Buď jsou předešlá pozorování vadná, nebo se v době, jež uplynula, zemská kúra mezi Lyonem a Novým Zeelandem o časovou sekundu v délce změnila. Nelze říci, které vysvětlení je pravdě podobnější.

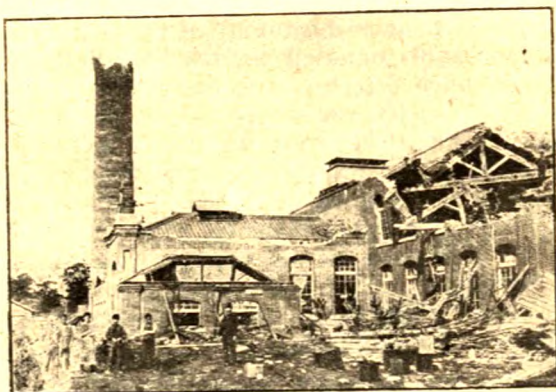
Aby tyto otázky, a jiné podobné týkající se měření délek, byly podrobeny důkladnému zkoumání, rozhodla se zmíněná komise 18. září na podzim r. 1923 první měření délkové, uzavřené kolem Země. Časové signály budou vysílány z velkých bezdrátových stanic v Bordeaux, v Honolulu a v Annapolis (v Sev. Americe), a astronomicky pozorovány na hvězdárnách v Alžíru, na Mount Hamiltonu nebo na Mount Wilsonu v Americe a na hvězdárně v Zikawei v Šanghaji. Tyto tři hvězdárny tvoří základní trojúhelník, k němuž se budou moci, pomocí týchž signálů bezdrátových, připojiti ostatní observatoře, jež slíbily účastenství. Žádáno je hlavně, aby pozorování na velkých strojích poledníkových bylo kontrolováno na strojích, jež nezávisí na údajích jemných libel. Jsou to hlavně stroje založené na předpokladu, že rtuťový povrch je vodorovnou rovinou, jako na př. francouzský astrolab hranolový, nebo naše české stroje cirkumzenitála diazenitál.

Až bude mezinárodně ujednán přesný program chystaných prací, neopomeneme čtenáře s ním seznámiti.

O zemětřesení.*)

V polovici listopadu přinesly denní listy zprávy o katastrofálním zemětřesení na západním pobřeží Jižní Ameriky, severně od Valparaisa. Bylo provázeno vzdušným mořem a zničilo v pěti provinciích více než polovic budov a zahubilo nebo těžce poranilo tisíce obyvatelů. Jeho účinky byly zvláště hrůzné, uvážíme-li, že se událo na místě — vypočteno ze záznamů v Evropě — krátce před půlnocí místního času z 10. na 11. listopadu.

Zprávy ty připomenuly nám, jak neprávem nazýváme půdu pod nohama „pevnou“. V našich krajinách je zemětřesení bohudík úkaz velice vzácný, kdežto v jiných končinách zemských



Obr. 1. Účinky zemětřesení v Japonsku dne 28. října 1891.

jest docela obvyklé, ba všední. Statistika posledních let nás učí, že na celé zeměkouli připadá průměrně na každou $2\frac{1}{4}$ hodiny jedno zemětřesení! A to jsou ovšem počítána pouze zemětřesení, o kterých se dovíme přímo od pozorovatelů, nebo taková, jež přístroje zaznamenají. Uvážíme-li pak, že skorem $\frac{3}{4}$ zemského povrchu jsou pokryty mořem a že i velká část pevniny je neobydlena, takže se o slabších otřesech v těch končinách nedovíme, pak není zajisté přehnané tvrzení, že se průměrně nejméně každou hodinu někde Země otřese. Při tom máme na mysli pouze otřesy zemské, způsobené přirozenými příčinami, jež mají sídlo pod povrchem zemským. Nejsou sem počítány umělé otřesy půdy, způsobené ku př. výbuchy traskavin, ačkoliv účinky jejich jsou v mnohém s účinky zemětřesení totožny.

O mohutnosti přírodních sil při zemětřesení rozpoutaných můžeme si učiniti pojem z obr. 1., který představuje přádelnu sřícenou při zemětřesení dne 28. října 1891 v Japonsku. Tehdy

*) Předneseno v Praze dne 18. a 25. října v cyklu pořádaném Č. S. A.

bylo zabito a poraněno v provinciích Mino a Owari na 25.000 lidí a pobořeno 120 až 130 tisíc domů. Při tomtéž zemětřesení vytvořila se v údolí Neo trhлина přes 100 km dlouhá. Na obou stranách trhliny vznikly výškové rozdíly až 7 m. Pro zemětřesení poměrně velmi častá nazváno bylo Japonsko klassickou zemí zemětřesení. Také se k nim čítá Řecko a Itálie. Zemětřesení mesinské z roku 1908 je zajisté ještě v živé paměti.

Je pochopitelno, že otázka po příčinách tak mocných a zhoubných otřesů zemských zajímala lidstvo ode dávna. V dávných dobách připisovali lidé zemětřesení, jako všecko, co si nedovedli vysvětliti, bezprostřední činnosti boží a považovali je za trest. Ještě dnes věří někteří primitivní kmenové, že zemětřesení jsou dílem zlých duchů a netvorů, kteří sídlí pod povrchem zemským a jím otrásají. Zvláště vlnitý pohyb při zemětřesení přiváděl na myšlenku, že se pod zemí plazí veliký had a rozvlňuje její povrch. Řekové tvrdili, že bůh moře, Poseidon, Zemí otrásá, zabodne-li svůj trojzub do ní.

Takováto nadpřirozená vysvětlení nestačila ovšem dlouho badavému duchu řeckých filosofů, kteří se snažili vysvětliti zemské otřesy z přírody samé. Tak nalézáme skorem u každého řeckého filosofa jinou teorii podle toho, co který filosof považoval za hlavní živel. Jeden vysvětloval zemětřesení tím, že Země plave na vodě. Když se voda rozvlní, otrásá se Země. Druhý připisoval otřesy vzduchu uzavřenému v Zemí, třetí zase ohni. *Aristoteles*, veliký myslitel starověký, vykládal zemětřesení tím, že vzduch, uzavřený v podzemních dutinách, unikaje, naráží na překážky a otrásá Zemí. Znamenitým pokrokem byla teorie latinského spisovatele *Tita Lucretia Cara*, který žil asi 100 let před Kristem. Ten rozeznával 4 příčiny zemětřesení, z nichž dvě se kryjí nápadně s dnešními názory: že některá zemětřesení vznikají propadáváním podzemních dutin, jiná, expansivní, unikáním plynů ze zemského nitra.

Ve středověku byla skorem všeobecně uznávána teorie *Aristotela*, která byla v platnosti i na začátku novověku. Časem se vyskytovaly ovšem i jiné názory a skorem každý nový objev přírodní měl poskytnouti výklad zemětřesení. Tak ku př. vykládáno zemětřesení vzájemným vyrovnáváním podzemní elektriny a ke konci 18. století (1783) vyskytl se návrh, aby se stavěly jehlancovité stavby, které by měly odváděti elektrinu ze země do vzduchu a tak zabraňovati zemětřesení. Ku konci 18. a během 19. století byla zase věnována větší pozornost starým teoriím zemětřesení říťivých a expansivních čili vulkanických. Každá z nich měla své horlivé zastance. Ti všichni však chybovali v tom, že byli příliš jednostranní. Každý chtěl vysvětliti všechna zemětřesení jedinou teorií.

Teprve v 70tých letech minulého století začíná se nová éra v nauce o zemětřesení, jejíž názory došly uznání v celém světě. Z geologů o nové teorie se zaslouživších třeba uvésti zvláště

jména *Suess, Hoernes, Hobbs* a *Woldřich*. Také v Japonsku pracovala řada badatelů na seismických výzkumech. Publikace japonské komise pro výzkum zemětřesení obsahují mnoho důležitých pojednání. O neúšný rozvoj seismologie v posledních desetiletích přičinila se značnou měrou také fyzika (*Wiechert, Galitzin*), která sestrojila přístroje na zaznamenávání pohybů půdy tak citlivé, že to hraničí až na báji: máme dnes přístroje, které zvětšují pohyb půdy až 50.000-krát a zaznamenávají krok člověka na vzdálenost 100 m od přístroje, na 500 m ještě každý vůz a vlaky na vzdálenost 10 a více kilometrů. Ba i tep v žilách zapíše, opřeme-li se rukou o zem opodál přístroje. Seismografů této ohromné citlivosti užívá se ovšem jen výjimkou pro zvláštní účely. V praxi by se jich nedalo všeobecně používat již proto, poněvadž by se sotva našlo na Zemi pro ně místo dosti klidné. Ale i normální seismografy, zvětšující pohyby půdy 200- až 300-krát, překvapují svou citlivostí; zaznamenávají totiž všechna silnější zemětřesení na celé zeměkouli.

Dnes rozeznáváme tři hlavní druhy zemětřesení: 1. zemětřesení říťivá; 2. vulkanická čili explosivní a 3. tektonická čili dislokační.

První z nich, zemětřesení říťivá, vznikají propadáváním podzemních dutin a jeskyň. Takové dutiny vznikají vyloužením podzemních ložisek sádrovce, vápence nebo soli. Typickou oblastí, kde taková zemětřesení jsou domovem, je Kras. Nad propadlou dutinou utvoří se na povrchu zemském prohlubeň, zvaná dolina. Vznik těchto zemětřesení si můžeme dle *Woldřicha* znázornit tímto pokusem: Do bedny s dirkovaným dnem dáme trochu země, do té pak plátěný sáček se solí, který nám představuje ložisko soli. Sáček pokryjeme zase prstí, kterou zvolna poléváme. Sůl se za nějaký čas rozpustí, v zemi vznikne dutina, která se pak propadne a na povrchu se utvoří dolina.

Zemětřesení tohoto druhu mohou být na místě samém třeba katastrofální, propadne-li se ku př. země pod nějakou osadou; jinak však jsou přece jen místního rázu a významu. Již ve vzdálenosti několika kilometrů jich nikdo nepocítí, ani přístroje jich na větší vzdálenost nezaznamenávají. Těmto zemětřesením podobají se otřesy způsobené propadáváním opuštěných štol podzemních.

Na druhém místě jsme uvedli zemětřesení vulkanická nebo explosivní. Ta provázejí obyčejně, ač ne vždycky, výbuchy sopek a vznikají tím, že plyny, unikající ze sopky, narážejí na různé překážky. Také tato zemětřesení jsou jen místního rázu a bývají pocífována na malou vzdálenost. Tak nebyly otřesy, způsobené výbuchy Vesuvu v roce 1906, pocíťeny ani v blízké Neapoli. V lidu je velice rozšířena domněnka, že většinu zemětřesení je klásti na vrub sopek. Mínění to je naprosto mylné. Jen docela nepatrné procento zemětřesení je rázu vulkanického; mnohdy i otřesy poblíž činných sopek nesouvisí se sopečnou

činností, jako ku př. zmíněné již zemětřesení dne 28. prosince 1908, které zničilo Messinu, ačkoliv jeho jeviště bylo nedaleko sopky Etny na Sicilii.

Toto zemětřesení patřilo k poslednímu, ale nejdůležitějšímu druhu otřesů, které nazýváme zemětřesení tektonická čili dislokační. K této skupině náleží všechny nejzhoubnější katastrofy, jejichž účinky vidíme na 1. obrázku, a také poslední zemětřesení v Chile. Otřesy tohoto druhu bývají pocítěny na sta, ba tisíce kilometrů a zaznamenány seismografy na celé zeměkouli. Záznamy ty nám ukazují, že takovým tektonickým zemětřesením se rozechvěje Země na dobu několika hodin. Příčinou těchto otřesů je propadávání a sseďání rozsáhlých částí zemské kůry následkem chladnutí zemského jádra. Podle teorie Kant-Laplaceovy byla Země kdysi žhavou koulí, která se pomalu ochlazovala a pokryla pevnou korou. Toto ochlazování pokračuje a má za následek zmenšování zemského objemu. Pevná kůra zemská má pak snahu přizpůsobiti se scvrkajícímu se jádru. Tím vznikají v kůře zemské ohromná napětí, kterým ona nemůže delší dobu vzdorovati. I láme se, propadává a sseďá. Toto přizpůsobování zemské kůry chladnoucímu jádru neděje se tedy pozvolna, nýbrž rázem: v tom okamžiku, kdy někde na Zemi překročí napětí v kůře zemské její pevnost a části kůry zaujmou novou polohu, vznikne otřes — tektonické nebo dislokační zemětřesení. Jsme tedy svědky, jak praví *Suess*, ponenáhlého sseďání a propadávání půdy. Začalo již dávno a dávno před námi a potrvá ještě nepřehlednou dobu. Náš život je příliš krátký, než abychom se proto znepokojovali.

Síly, které při tektonických otřesech jsou činny, jsou totožny se silami, které průběhem milionů let vytvořily krásná pohoří na povrchu zemském. Deformace zemské kůry a zprohybání jejích vrstev můžeme v malém měřítku pěkně sledovati ku př. pod kostelem sv. Prokopa v prokopském údolí. Že síly hory tvořící jsou stále ještě činny, ukazuje nám ku př. zemětřesení v Aljašce r. 1899. Místy se po něm zvedla půda až o 14 metrů, jinde zas klesla o 2 metry. Opakování takových zemětřesení snadno nám vysvětlí, že v těch nesmírně dlouhých dobách se vytvořily značné rozdíly výškové, jak je pozorujeme na př. u západního břehu Jižní Ameriky a v sousedním moři.

Vznik krásnatých pohoří znázornil pěkně *Walther* tímto pokusem: Nafoukl malý gumový balonek, obalil vrstvou těsta a poprášil moukou. Upevnil ho na stojanu a nechal rourkou unikati z balonku ponenáhlou vzduch. Balonek se tím zmenšoval, což odpovídalo zmenšování Země následkem ochlazování jejího nitra. Na povrchu balonku se začly tvořiti vrásky, některé části povrchu se propadávaly, jiné se zvedaly, podobně jako se to děje na povrchu Země: Zmenšuje-li se objem zemský, musí se kůra zemská stěsnati na menší základnu, což má za následek, že se tvoří na povrchu vrásky a že se mění poloha jednotlivých vrstev vůbec.

Když jsme poznali, že síly, vytvářející horstva a způsobující tektonická zemětřesení, mají stejnou příčinu, totiž pomalé smršťování Země, očekávali bychom, že tektonická zemětřesení se vyskytují nejčastěji v oblastech mladších horstev vrásnatých a značných rozdílů výškových. Obrázek 2. nám ukazuje, že je tomu skutečně tak. Černě jsou na mapce znázorněna místa, odkud vycházejí dislokační otřesy. Souvislost těchto oblastí s pásmy hor je zajisté na první pohled patrná a také s krajinami, kde jsou těsně vedle sebe hory a mořské prohlubně. Tak vidíme pásma otřesů na západních březích Severní a Jižní Ameriky, v průběhu vysokých hřebenů And a Kordilér.



Obr. 2. Mapa ohnisek zemětřesení.

meneme při tom na katastrofální zemětřesení v roce 1906 v Kalifornii a na poslední zemětřesení v Chile. V Evropě vykazují Pyreneje, Alpy a zvláště Apeniny hojně zemětřesení. Dále Kavkaz a zvláště obrovité pásmo himalajské, v jehož krajinách, na štěstí málo obydlených, se odehrávají největší katastrofy seismické.

Souvislost zemětřesení s geologickou stavbou zemské kůry podařilo se na mnohých místech sledovati i do podrobností. Tak dokázali zvláště *Suess a Hoernes*, že zemětřesení ve východních Alpách se vyskytují na určitých, geologicky vyznačených čarách, rozbíhajících se od Vídeňského Nového Města třemi směry. Jedna, t. zv. čára thermální, probíhá teplými vřídly v Badenu směrem k Vídni, druhá, čára Muřice, do Štýrska a třetí, čára Chuby, k severozápadu. Pro nás jsou čáry zajímavé tím, že z nich vychází většina zemětřesení, která, ač zřídka, bývají u nás pocítena. Tak vyšlo zemětřesení, dosti silné i v Praze dne 15. srpna 1590 pocítené, z okolí Neulengbachu u Vídne. Dne 27. února 1876 rozšířilo se zemětřesení ze Scheibbsu přes Čechy až do Drážďan.

Na podrobnějších mapách, kde jsou ohniska zemětřesení zakreslena, najdeme naopak také místa, kde se zemětřesení vyskytují zřídka kdy, ba skoro nikdy. V těch místech je kůra zemská — jak praví *Frech* — již jakoby mrtvá a vydána pouze působení vzduchu a vody. Tam, kde se ještě otrásá, je pohyblivá a chystá přetvoření zeměpisného obrazu.

Zopakujeme-li krátce nynější názory o příčinách zemětřesení, poznali jsme, že zemské otřesy vznikají hlavně ze tří příčin. Předně sřícením se podzemních dutin a jeskyň. Otřesy ty jsou místní, což platí také o druhém druhu zemětřesení, o zemětřeseních vulkanických, které provázejí výbuchy sopek. Největší část zemětřesení a také zemětřesení nejsilnější mají příčinu v propadávání a sředání zemské kůry, která se přizpůsobuje chladnoucímu a zmenšujícímu se nitru zemskému.

Dříve než přejdeme ke druhé části článku, pojednávající o přístrojích k záznamu zemětřesení, zmíníme se krátce o tom, v jaké hloubce vznikají zemětřesní zvláště tektonická. Určení hloubky východiska zemětřesení (hypocentrum) patří k nejobtížnějším úkolům seismologie. Dříve byla hloubka ta značně přeceňována. Teprve v poslední době bylo možno ji s jakousi přesností odhadnouti. Ukázalo se, že kolísá se ve velkých mezích. Méně rozsáhlá zemětřesení vycházejí z hloubky 5 až 10 *km*, velká z hloubky asi 100 a zřídka asi 200 *km*. Jsou to hloubky vzhledem k velikosti Země nepatrné. Představíme-li si Zemi ku př. jako kouli průměru 1 *m*, odpovídá hloubce 10 *km* na Zemi hloubka asi 0.8-*mm*, hloubce 100 *km* tedy 8 *mm*.

(Pokračování příště.)

Dr. FRANT. NOVOTNY, Praha:

Čím byla hvězdná obloha antickým Řekům.

Předneseno v cyklu přednášek konaných ČSA dne 1. listopadu 1922.

Možná, že leckdo, když přečte nadpis tohoto článku, si pomyslí, že jsme se o těch starých Řecích namluvili už dost, že bychom je měli nechat už minulosti a zabývat se raději kulturami nám bližšími. Proti tomu si dovoluji poznamenati, že hovor o Řecích nebude zejména pro nás Čechy ještě dlouho vyčerpán, a že čím lépe je v nové době poznáváme, tím více si o nich máme co povídati.

Chci upozorniti ve svém výkladě na to, čím bylo hvězdné nebe dávným Řekům. Myslím tím, čím jim bylo v obyčejném životě každodenním a nepojímám do toho vědu o hvězdách, astronomii. Líčiti dějiny řecké astronomie nebo ukazovati zásluhy Řeků o astronomii jest ovšem thema velmi vděčné, ale mně o něm mluvití nenáleží. Jenom hvězdář dovede oceniti, jak veliké síly bylo potřebí k nálezům, které jsou dnes článkem vědění

každého dítěte: že Země má podobu koule, že se otáčí kolem osy a že spolu s jinými planetami obíhá kolem Slunce. Pythagoras, Herakleides z Pontu, Aristarchos ze Samu — každé z těchto jmen znamená velký krok v dějinách lidského poznání. Nejjednoduššími pomůckami odvážil se zjistiti Eratosthenes (nar. asi r. 275 př. Kr.) rozměry Země; Aristarchos ze Samu (asi od r. 320 do 250 př. Kr.) se pokusil vypočítati velikost a vzdálenost Slunce a Měsíce od Země, Hipparchos (asi r. 190 až 120) vypočítal paralaxu Měsíce a objevil precesi bodů rovnodennostních. Byla to věru daleká cesta od představy, že Slunce je zlatý vůz, tažený koňmi a řízený bohem, až do výpočtu vzdálenosti a velikosti sluneční koule. Celou tu cestu prošli Řekové.

Hvězdář dovede podle těchto začátků změřiti pokrok nynější své vědy, ale neodepře úcty mužům, kteří sice přejali elementární poznatky od Babyloňanů a Egyptanů, avšak vynikli nad ně tím, že byli svobodnými badateli a pěstovateli ušlechtilé a nezištné činnosti, které dali Řekové jméno theoria, dívání.

V praktickém životě bylo hvězdné nebe Řekům — jako i jiným lidem, pokud si neodvykli pozorovati přírodu — tím, čím jsou nám nyní hodiny, kalendář a tlakoměr. Střídání dne a noci, úplňku a novu, léta a zimy, dělilo všem lidem od počátku čas, ano tvořilo z velké části pojem času sám. Platon ve svém velkém mythu o stvoření světa, obsaženém v dialogu „Timaius“, vypravuje, že tvůrce se rozhodl učiniti pro stvořený svět „pohyblivý obraz věčnosti“ a proto pořádaje svět, že učinil podle věčnosti trvajících v jednotě její věčný obraz s pohybem určeným číslem, to, co jmenujeme čas. „Z takového rozumného úmyslu božího byly stvořeny Slunce a Měsíc a pět jiných hvězd majících jméno oběžnice, k ohraničení a zachování číselných rozměrů času.“

Velkým problémem bylo pro národy starého věku — a je vlastně až posud —, jak vyrovnati sluneční rok se slunečním dnem a s časovou měrou určenou Měsícem. V poznání a řešení tohoto úkolu byli Řekové závislí na Babyloňanech; jako Babyloňané tak i oni měli pevnou jednotkou měsíc o 30 a 29 dnech; vzniklé rozdíly proti roku slunečnímu odstraňovali zvětšujíce určité cykly roků o vkládané měsíce, na př. cyklus 8 roků o 3 měsíce (oktaeteris), později cyklus 19 roků o 7 měsíců (cyklus Metonův).

V jedné významné věci se však lišil řecký kalendář od kalendáře babylonského, totiž v rozdělení měsíce. Babyloňané měli týden o sedmi dnech, Řekové dělili měsíc na tři dekad y. Příčina tohoto rozdílu byla v tom, že planety byly něčím jiným Babyloňanům nežli Řekům. Měsíc, Merkur, Venuše, Slunce, Mars, Jupiter a Saturn — sedm těchto zářících těles nebeských nápadně se odlišovalo nepravidelností svých drah od pravidelných cest stálic a vnuklo myšlenku, že každé z oněch sedmi těles

volně se pohybujících má samostatný život a svou vlastní sílu, kterou řídí nejen svou dráhu, nýbrž i děje na Zemi. Vznikla víra, že planety jsou pány živlů, že v nich je příčina deště a sucha, vedra a zimy, štěstí a neštěstí, života i smrti, že osud člověka se řídí podle toho, jak jsou planety a ekliptika postaveny v hodinu jeho narození. A tato víra způsobila, že Babyloňané opustili starší zvyk, počítati dny na pětky podle pěti prstů u ruky a na dekady. Sedmička se stala posvátným číslem — vznikl týden o sedmi dnech, z nichž každý byl zasvěcen jedné planetě. Také svět byl stvořen v sedmi dnech podle babylonské legendy. Dni dostaly podle planet jména, která se, jak známo, zachovala až podnes v řečech románských a germánských: první je den Slunce, druhý Měsíce, třetí Martův, čtvrtý Merkurův, pátý Jupiterův, šestý Venušin, sedmý Saturnův. Národové germánské nahradili ovšem jména bohů z řecké a římské mythologie jmény bohů svých.

Řekové za doby klasické nepřijali planetového týdne sedmidenního; nepřijali ho tak dlouho, pokud i u nich nepřevládla víra, že planety mají vliv na pozemský život. To se stalo teprve v době úpadku jejího vlastního anthropomorfního náboženství, kdy se do jejich myšlení mísily hojnou měrou živly myšlení orientálního, v době po Alexandru Velikém. Tehdy se i u nich rozšířil fatalismus, neschopný činů a odpovědnosti, a zároveň víra v moc magů, kteří tvrdili, že dovedou přemáhat i ony tajemné vlivy. Před tím byla víra v působení hvězd — pokud se vyskytovaly na př. ve škole pythagorské, u lékařů, částečně i u Aristotela a jeho školy — přemáhána poznáním ionských filosofů, atomistů a Anaxagory, kteří poznali jejich velikou vzdálenost. Řekové si zachovali nejdéle ze všech národů kolem moře Středozemského dělení měsíce na dekady, ale posléze přijali i oni víru v moc planet a s ní planetový týden. K Římanům byl přinesen planetový týden na konci doby republikánské jednak od orientálních astrologů — astrologie už v té době nahrazovala náboženství — jednak od židů. Židé jej ovšem již dříve byli zbavili jeho pravého původu, odpohanštili jej a sedm dní svého týdne — kromě soboty — jen číslovali; od Židů přijalo sedmidenní týden i křesťanství. Císař Konstantin jej zavedl úředně a císař Theodosius zákonem nařídil světiti neděli. Křesťanství se ovšem snažilo odstraniti planetová jména dnů v týdnu, jež příliš upomínala na pohanské bohy, a nahraditi je číslovkami (feria prima atd.), ale úplně se mu to podařilo jen u Slovanů; u národů románských se jenom neděle nazývá „dnem páně“ (franc. dimanche, ital. domenica).

Odpor proti planetovému týdnu jest jistě význačnou známkou zdravého racionalismu, jímž Řekové vynikali nad národy orientální, ačkoli jinak i u nich v duších prostých lidí byly a působily spodní proudy mystiky.

(Pokračování.)

Harvard College Observatory.

Sídlem hvězdárny Harvard College Observatory je město Cambridge nedaleko Bostonu (U. S. A.). Zeměpisná poloha observatoře je dána souřadnicemi $\varphi = +42^{\circ} 22' 47'' 6''$ (pro budovu patnáctipalcového ekvatoreálu), $\lambda = 71^{\circ} 7' 48''$ záp. od Greenwiche čili v míře časové $+4^h 44^m 31.05^s$; nadmořská výška 24 m. Vedle této hvězdárny má Cambridge ještě jinou, pro studenty university.

Harvard College Observatory byla založena r. 1840. Má dvě odbočky, jednu v Arequipě, v Peru, ve výši asi 2451 m n. m., druhou, meteorologickou na Blue Hill u Bostonu. Vedle toho měla druhou meteorologickou stanici na vyhaslé sopce El Misti v Peru v nadmořské výšce přes 5850 m. Tato nepracovala dlouho, byla zničena Indiány.

Hlavními přístroji hvězdárny jsou: meridianový kruh, dva refraktory, z nichž jeden má 15 cm objektiv Clarkův, několik fotografických dalekohledů, nevelkých průměrů objektivů (kolem 30 cm) a dva reflektory Clarkovy o průměru zrcadla 75 cm, kromě strojů pro fotometrii a speciální práce spektroskopické.

Dnes hvězdárna náleží mezi nejdůležitější vědecké ústavy na světě. Na tuto výši dospěla nikoliv prací velikých strojů, jaké mají ku př. hvězdárna Lickova, Yerkesova nebo na Mt. Wilsonu, ale organisátorskou schopností svého ředitele Edwarda Charlesa Pickeringa, který byl jejím vůdcem po 42 roky. Podávati novější dějiny a vývoj moderních prací observatoře znamená podávati dějiny práce Pickeringovy. Je přirozeno, že v krátkém článku je možno vylíčiti pouze hlavní podstatu toho, čím hvězdárna astronomii prospěla a co založilo její dobrou pověst. Je však nutno zmíniti se i o předchůdcích Pickeringových,

Prvým ředitelem hvězdárny byl William Cranch Bond (1844—1859); po něm následoval jeho syn George Philipps Bond (1859—1865). Oba byli významnými americkými astronomy. Otec je znám zejména svými vynálezy; spolu s Walkerem a Mitchelem sestrojil elektrický chronograf a přispěl tak k zdokonalení, zjednodušení a zlepšení metody pozorovací s těmi astronomickými stroji, kde okamžiky v průběhu pozorovaného zjevu mají býti zachyceny co možno přesně. Až do té doby byla jedinou metodou t. zv. metoda ušní a oční, která vyžadovala, mělo-li jí býti užito dostatečně přesně, značného cviku. Syn vyznamenal se výtečnými pozorováními a badáním: objevil s otcem r. 1848 osmý měsíc Saturnův, na základě měření jeho, Wollastonova i Zöllnerova byla stanovena jasnost Slunce ve fotometrické stupnici na — 26.7, zabýval se badáním o kometě Donatihu,

*) Předneseno na členské schůzi Č. A. S. dne 4. prosince 1922. — Hodláme v dalších člencích podati stručný obraz činnosti největších a nejdůležitějších hvězdáren světových. — P. r.

mlhovinou v Orionu a j. S Rutherfordem počal užívati fotografie k zobrazování a měření nebeských těles. Dcera staršího Bonda působila na hvězdárně ještě v poslední době; zemřela r. 1920.

Joseph Winlock byl ředitelem od 1866 do 1875. Zabýval se pracemi počtářskými. Býval členem Naval Observatory a po nějakou dobu vedl matematické oddělení státní námořní akademie v Annapolis, blíže Washingtonu. Dvakráte byl ředitelem vědeckého astronomického kalendáře (American Ephemeris and Nautical Almanac). Později stal se profesorem astronomie na universitě v Cambridgi a v té hodnosti ředitelem hvězdárny.

Edward Charles Pickering vedl hvězdárnu od 1877 do 1919, kdy zemřel. Na hvězdárně otevřelo se mu veliké pole práce, které věnoval všechnen svůj organisátorský talent a astronomii uvedl na novou dráhu. Je to vyšetřování světlosti čili fotometrie stálic, kterým se Pickering zabýval nejvíce. Aby tuto úlohu mohl provést, potřeboval především přístroje dostatečně přesného, jehož by užil na místě dosavadního způsobu, kterým se odhadovala světlost hvězd dle stupnice, již pozorovatel musil mít v paměti. I sestrojil svůj meridianový fotometr. Základem jeho je, že místo stupnice světlostí srovnává se světlost hvězdy se světlostí hvězdy jiné, jejíž světlo vhodným zařízením se uvede do okuláru. Během tří let určil Pickering tímto strojem světlost všech hvězd do 6. velikosti severně od -36° . Hvězdy severního nebe byly porovnávány s Polárkou, hvězdy nebe jižního se σ Octantis a stálost světlosti obou těchto hvězd byla zjišťována pozorováními zvláštními. Tak vznikl katalog *Harvard Photometry*, který má pro moderní astronomii neobyčejnou cenu. Tato prvá veliká práce byla později znovu přehlédnuta a vydán nový katalog *Revised Harvard Photometry*. Ten obsahuje všechny hvězdy do velikosti 6.5, celkem 9110, a jest jedním z nejdůležitějších děl, která potřebuje moderní astrofysik. Plně oceniti dovede je jenom ten, kdo studuje hvězdy proměnné. Těmito katalogy bylo umožněno náležitě oceniti starší práce o proměnných hvězdách, zejména Argelanderovy, Schoenfeldovy a Schmidtovy. Redukci těchto pozorování Pickering sám provedl.

Neobyčejně velikých pokroků nabyly naše vědomosti o hvězdách proměnných prací Pickeringovou a jeho spolupracovníků jak počtem známých proměnných, tak i v teorii.

Personál observatoře je četný; podle stavu z r. 1907 (novějších dat není po ruce) měla hvězdárna, kromě ředitele, čtyři astronomy a 39 asistentů, z nichž 16 žen. Práce asistentů je rozdělena na službu u strojů a službu v kanceláři, kde výsledky pozorování jsou zpracovány, fotografie zhotovovány a proměřovány a data snášena v katalogy. Od prvního roku činnosti vydala observatoř 97 kvartových svazků Annálů, vedle toho vydává menší publikace zvané Bulletins, kde jsou kratší práce, a krátké zprávy o nových zjevech, zejména o nových proměnných hvě-

zdách, jež nejsou dosud dostatečně studovány a jež třeba dále pozorovati (Circulars). Krátká zpráva o výsledku prací za rok vydává se na konci roku (Annual Report).

Teorie hvězd proměnných třídy Algol, založená na teorii dvojhvězd, byla Pickeringem zpracována matematicky a na všechny otázky, které se naskytou pozorovatelji, dává odpověď 55. svazek Annálů, katalog proměnných hvězd.

Pickeringova činnost i činnost jeho ústavu byla opravdu průkopnická. Ředitel hvězdárny v Kodani *E. Strömngren* praví o ní, že takové činnosti od dob Tyge Brahe svět nepoznal. Všechna činnost hvězdárny děla se velikými rysy. Zatím co jiní astronomové zkoumali jednotlivá spektra stálic, zavedla Harvardská hvězdárna způsoby, kterými bylo rychle roztríděno několik set tisíc stálic. Pickering užil tu astrofotografie a to nejprve pro fotometrii, později pro astrospektroskopii. Hvězdárně dostalo se značné peněžní podpory od vdovy po astronomu Henry Draperovi. Tak byla založena nadace „Henry Draper Memorial“ na badání spektrofotografická. Práce koná se t. zv. hranolovou komorou; ta skládá se z fotografického dalekohledu a jednoho nebo několika velikých hranolů, jež se vkládají před objektiv. V ohniskové rovině dalekohledu se vytvoří pak spektra všech hvězd, která právě jsou v zorném poli dalekohledu. Největší toho druhu z přístrojů hvězdárny má průměr objektivu 27.5 cm, 38 m ohnisk. vzdálenost a 4 hranoly s délkou hrany 27.5 cm a lámavým úhlem 15°. Hranolů lze užití každého zvlášť nebo všech současně. Největší délka spekter jest 7.4 cm. Vhodným zařízením je docíleno toho, aby spektra nebyla přímková, nýbrž aby měla dostatečnou šířku, tak aby bylo lze rozeznati spektrální čáry. Jasnost spekter lze poznati z tohoto údaje: refraktorem o objektivu 27.5 cm a pomocí 4 hranolů současně užitých zjistí se až 500 čar v jediném spektru.

Tak bylo možno Pickeringovi a jeho spolupracovníkům vykonati v soupisu a roztrídění hvězd obrovské dílo. Jeho části jsou:

I. *Draper Catalogue of Stellar Spectra* (1890). Udává spektrální třídu 10.351 hvězd severně od -25° , jakož i intenzitu světla vlnové délky 430 μ v 28.266 spektrech. Vyšel redakcí Mrs. W. Fleming.

II. *Spectra of Bright Stars* photographed with the 11 inch Draper Telescope. Část 1. Podrobné studium spekter 681 hvězd severně od -30° . Redakcí Miss Maury. (1897.) Část 2. Podrobné studium 1122 hvězd hlavně 5. velikosti a jasnějších od -30° . Počet spekter 5961. Tu je obsaženo přesné roztrídění všech jasných hvězd. Redakcí Miss Cannon. (1901.)

III. Nejvýznačnější dílo, doplněk všech předešlých, právě vychází z rukou Miss Cannon: *The Henry Draper Catalogue* ve svazcích 91.—97. annálů. Obsahuje 242.093 spekter pro 222.000 stálic jasnějších nežli 12. velik. Tři svazky, které jsou dosud

v knihovně státní hvězdárny, obsahují na prostoru nebes od 12. do 18. hodiny rektascense 72.600 stálic. Katalog uvádí vedle rovníkových souřadnic spektrální třídu podle jakosti a seřazení čar, velikost fotografickou i fotometrickou a intenzitu spektra. Nejslabší spektra, která ještě byla tak zřetelná, že mohla být tříděna, mají intenzitu označenou číslem 1, nejjasnější číslem 10. Spektrální třídy jsou označeny písmeny, *P, O, B, A, F, G, K, M, R, N*. Pořádek písmen je zvolen podle toho, jak spektra přecházejí jedno v druhé přítomností jiných a jiných čar, a je v soulase s dnešními našimi vědomostmi o teplotě hvězd. Třídy přechodní mezi jednotlivými hlavními třídami jsou označeny z největší části číslicemi. Ku př. *B 9* znamená spektrum velmi blízké vzhledem, jakostí a rozložením čar spektru třídy *A*. Čtyři třídy mají přechody vyznačené malými písmeny: *N a, b, M a až d, P a až f, O a až e*. Třídy *P* a *O* jsou třídy zvláštní, proto se v pořadí kladou na počátek: *P* obsahuje spektra plynných mlhovin, *O* znamená spektra t. zv. hvězd Wolf-Rayetových. Tuto třídu objevili francouzští astronomové Wolf a Rayet r. 1867 v Paříži. Ze 100 hvězd takových, jež známe, všechny jsou buď v Mléčné dráze nebo v Magellanově oblaku na jižním nebi. Spektra třídy *R* jsou spektra zvláštní, třídy *N* spektra hvězd velmi červených; kromě toho katalog uvádí ještě označením *Pec.* spektra, jež nebylo možno zařadit do žádné z tříd ostatních a označením *Con.* spektra zdánlivě spojitá. Konečně spektra poněkud zvláštní, ale přec podobná typickým spektrům některé třídy označují se písmenem „*p*“ za velkým písmenem, ku př. *F8p*. Občasné zdvojení čar a spektra složená jsou označena také „*p*“. Charakteristiku hlavních tříd spektrálních najde čtenář v „Ročence“ 1921. Označení toto bylo nyní přijato všeobecně. Je to označení Miss Cannon; jiné označení navržené Miss Maury a užití v katalogu Spectra of Bright Stars přijato nebylo.

Katalogy Harvardské observatoře svým velkým materiálem poskytují možnost zkoumat i různé vztahy mezi vlastnostmi hvězd. Tak daly podnět k různým pracím stellární statistiky. Po prvé jich užil Schiaparelli ke studiu rozdělení stálic, dále Ristenpart, Kapteyn a jiní. Pickering sám zaměřoval se rozdělením a počtem stálic do velik. 7. v různých pracích. K jistým výsledkům dospěl v pojednání „Distribution of Stars“ (rozdělení hvězd) v 48 sv. annálu.

Harvardská observatoř má i nemalé zásluhy v objevech „nových hvězd“. Vzplane-li náhle taková hvězda, je důležité znáti vzhled té části nebes nějakou dobu před vzplanutím. Ale tu bývají po ruce fotografie velmi zřídka. Pickering dal však zhotovit přístroje, které po celou noc fotografují samočinně celou viditelnou část oblohy, takže na negativech lze zjistiti, jak se jevila ta neb ona část oblohy v určité noci. Když na př. byla objevena nová hvězda v souhvězdí Orla, mohl Pickering ohlásiti, že má po ruce několik set fotografií příslušné krajiny nebes.

Počet proměnných hvězd objevených na Harvardské hvězdárně je od určitého roku větší nežli počet těch, které byly objeveny na všech ostatních hvězdárnách světa.

Pickeringova práce velikými rysy je dobře vystižena tím, co napsal v předmluvě k velikému katalogu spekter: „V rozvoji každé části astronomie je prvním krokem sebrati fakta, na kterých závisí pokrok. To bylo speciálním úkolem Harvardské hvězdárny. Byl učiněn pokus provésti každé badání v takových rozměrech, aby nebylo nutno opakovati je za krátký čas pro veliký počet hvězd. Spekulace nepodepřené fakty mají malou cenu a je zřídka nutno v takových badáních, jaká jsou provedena zde, vytvořiti teorii, abychom se poučili o tom, jaká fakta potřebujeme. Také pozorovatel bývá zaujat, jestliže již vytvořil teorii, o které se domnívá, že fakta se jí přizpůsobí.“ V těchto větech je program Pickeringův: sebrati veliký pozorovací materiál ve všech astronomických odvětvích. A je zajímavé, že tento muž, který nevytvořil skoro nikdy žádné astronomické teorie, se svými spolupracovníky prof. Baileyem, prof. Knigem, prof. Gerrishem, Miss Cannon, Miss Maury, Mrs. Fleming, L. Campbellem a j. sebral podstatnou část materiálu, z něhož jsou zbudovány teoretické a všeobecně astronomické výsledky posledních let.

Nynějším ředitelem hvězdárny jest Harlow Shapley, bývalý astronom na Mt. Wilsonu, známý zejména pracemi o uspořádání a vzdálenostech hvězdokup.

K. NOVÁK, Smichov:

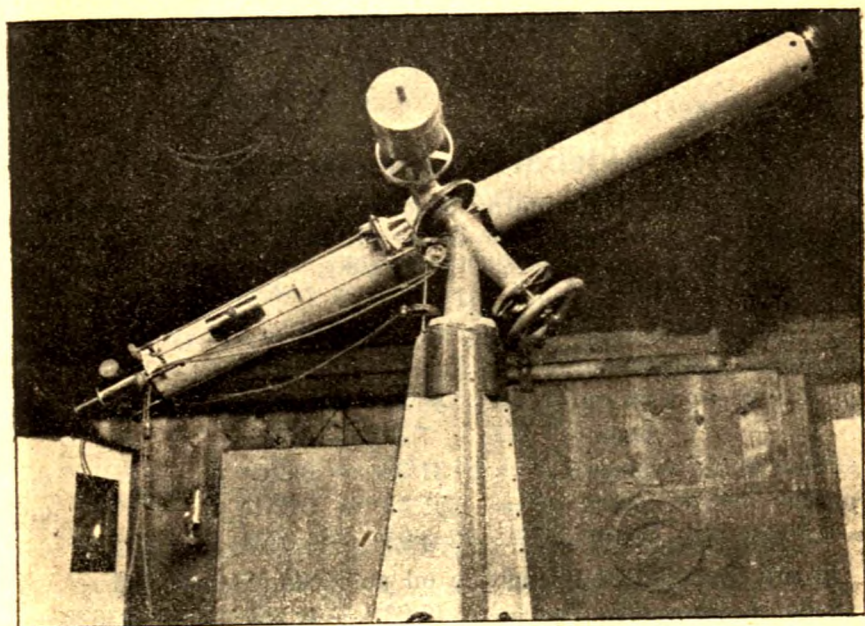
Moje hvězdárna.

Svoji hvězdárnu na domě č. 716-11 na Smíchově zřídil jsem si r. 1918; má souřadnice: zeměpisnou délku $0^h 57^m 38^s$ východně od Greenwiche, zeměp. šířku $+ 50^\circ 4' 42''$ a výšku nad hladinou moře jaderského 203 m. Vystavěna jest ze dřeva a zevně pobita železným, pozinkovaným plechem opatřeným miniovým nátěrem. Skládá se z větší místnosti a menšího přístavku. Místnost do čtverce $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ postavená má jehlanovitou střechu rozklápěcí. Středem podlahy, tak aby se nikde nedotýkal, prochází zděný pilíř ukončený hlazenou plochou 1 m^2 .

Na tomto pilíři stojí parallakticky upravený dalekohled s jemnými pohyby v rektascenzi a deklinaci a s dělenými kruhy. Průměr znamenitého objektivu typu *E* měří 11 cm a má ohniskovou vzdálenost 165 cm. Optika jest od C. Zeisse v Jeně, mechanická část od firmy Welhartický a Pachner ve Vídni. Hledač dalekohledu má objektiv průměru 35 mm, orthoskopický okulár s 10tinásobným

Redakce zamýšlí seznámiti čtenáře se soukromými hvězdárničkami, ve kterých naši milovníci hvězdářství konají svá pozorování. Žádá proto o stručné zprávy, týkající se přístrojů, zařízení atd., po případě i směru práce.

zvětšením; v jeho zorném poli je kovový prstěnek místo obvyklého vláknového kříže. Okulárů k dalekohledu náleží několik; mají ohniskovou vzdálenost od 40 mm do 4 mm a dávají zvětšení 41- až 412tinásobné; jsou různých konstrukcí (Huygens, Mittenzwey, Ramsden, Kellner a monocentrické). Dále k němu patří různobarevná, světlo tlumící skla a okulární hranol. Jakožto vedlejší přístroje uvádím: Merzův spektroskop s otiskem Rowlandovy mřížky a malým dalekohledem, Zöllnerův přímohledný spektroskop



Refraktor soukromné hvězdárny K. Nováka na Smíchově.

a kruhový mikrometr Zeissův. K přístroji sestrojil jsem ve své domácí dílně velmi jednoduché a dobře se osvědčující elektrické osvětlení zorného pole. V přístavku shora zmíněném, který jest opatřen rozklápěcí a rozvírací štěrbinou poledníkovou, stojí na zděném a rovněž od podlahy izolovaném pilíři Nušlův diazenitál. Mechanickou část tohoto přístroje, jímž určuji čas, zhotovil p. inž. V. Rolčík a částečně také já sám, kdežto optiku k němu dodal C. Zeiss v Jeně. Ve větší místnosti na zvláštní zdi izolované od dřevěné konstrukce observatoře visí přesně hodiny se sekundovým kyvadlem křemeným od firmy A. Rapf ve Vídni. Tyto hodiny, zřízené podle hvězdového času, opatřil jsem elektrickým kontaktem, který přes relais uvádí v pohyb vteřinovou páčku chronografu. Toto zařízení zhotovil jsem si ve své domácí dílně. Jako zdroje elektrického používám výborných akumulátorů, které mi dodala zdejší firma ing.

J. Lorenc a J. Sabath na Král. Vinohradech. Do instrumentaria patří ještě přesné hodiny se sekundovým kyvadlem, řízené podle středního času od zdejší firmy J. Sichrovský. Stroj zhotovili Strasser a Rhode v Glashütte (v Sasku); invarové kyvadlo první jakosti k nim dodal C. Riefler v Mnichově. S astronomickou observatoří je spojena také soukromá stanice meteorologická. Velmi cenným doplňkem hvězdárny je malá dílna pro přesnou mechaniku a knihovna, která čítá přes 500 čísel hlavně odborných. Výsledky pozorování uveřejňují v „Astronomische Nachrichten“, částečně také v časop. „Sirius“; pozorování populárnějšího rázu v „Říši hvězd“.

V. NOVÁK, Jičín:

Zákryt Aldebarana dne 28. ledna 1923.

Tento zákryt bude možno pozorovati za příznivých podmínek ve druhé polovici noci ze dne 27. na 28. ledna na západní obloze; viditelný bude i nejskrovnějšími prostředky, vstup i prostým okem. Data k pozorování potřebná vypočteme si z těchto vzorců:

a) pro západní část republiky až k poledníku 17° vých. Gr.

$$\text{středoetr. čas vstupu } T_1 = 1^h 45 \cdot 12^m + 0 \cdot 400^m \cdot p_1 - 0 \cdot 348^m \cdot q_1$$

$$\text{posiční úhel od severu } \sigma_1 = 49 \cdot 29^{\circ} - 0 \cdot 828^{\circ} \cdot p_1 - 3 \cdot 137^{\circ} \cdot q_1$$

$$\text{„ „ „ zenitu } \zeta_1 = 7 \cdot 39^{\circ} - 0 \cdot 742^{\circ} \cdot p_1 - 2 \cdot 111^{\circ} \cdot q_1$$

$$\text{středoetr. čas výstupu } T_2 = 2^h 31 \cdot 03^{\circ} - 0 \cdot 365^m \cdot p_1 - 2 \cdot 212^m \cdot q_1$$

$$\text{posiční úhel od severu } \sigma_2 = 305 \cdot 44^{\circ} + 0 \cdot 851^{\circ} \cdot p_1 + 2 \cdot 914^{\circ} \cdot q_1$$

$$\text{„ „ „ zenitu } \zeta_2 = 264 \cdot 95^{\circ} + 1 \cdot 005^{\circ} \cdot p_1 + 3 \cdot 796^{\circ} \cdot q_1$$

b) pro východní část republiky od poledníku 17° vých. Gr.

$$\text{středoetr. čas vstupu } T_1 = 1^h 46 \cdot 93^m + 0 \cdot 320^m \cdot p_2 - 0 \cdot 362^m \cdot q_2$$

$$\text{posiční úhel od severu } \sigma_1 = 49 \cdot 02^{\circ} - 0 \cdot 865^{\circ} \cdot p_2 - 3 \cdot 132^{\circ} \cdot q_2$$

$$\text{„ „ „ zenitu } \zeta_1 = 6 \cdot 50^{\circ} - 0 \cdot 738^{\circ} \cdot p_2 - 2 \cdot 132^{\circ} \cdot q_2$$

$$\text{středoetr. čas výstupu } T_2 = 2^h 31 \cdot 55^m - 0 \cdot 450^m \cdot p_2 - 2 \cdot 145^m \cdot q_2$$

$$\text{posiční úhel od severu } \sigma_2 = 305 \cdot 99^{\circ} + 0 \cdot 873^{\circ} \cdot p_2 + 2 \cdot 916^{\circ} \cdot q_2$$

$$\text{„ „ „ zenitu } \zeta_2 = 265 \cdot 29^{\circ} + 1 \cdot 056^{\circ} \cdot p_2 + 3 \cdot 759^{\circ} \cdot q_2$$

$$\text{Zde jest: } p_1 = \lambda - 15 \cdot 0^{\circ}, \quad q_1 = \varphi - 50 \cdot 0^{\circ};$$

$$p_2 = \lambda - 19 \cdot 0^{\circ}, \quad q_2 = \varphi - 49 \cdot 0^{\circ};$$

při čemž λ = zeměp. délka vých. Gr., φ = zeměp. šířka pozorovacího místa, obě vyjádřeno v desetinném zlomku stupně. Výsledky zaokrouhlíme na desetiny. Posiční úhly čítají se po obvodu Měsíce směrem kladným, t. j. opačným než jdou ručky hodinové; počátkem jest jednak bod obvodu nejsevernější (nejbližší pólu) jednak nejhořejší (nejbližší nadhlavníku).

Na př. pro Prahu ($\lambda = 14 \cdot 42^{\circ}$, $\varphi = 50 \cdot 09^{\circ}$ a tedy $p_1 = -0 \cdot 58^{\circ}$, $q_1 = -0 \cdot 09^{\circ}$) vypočteme:

vstup	$1^h 44^m 9^s$ SEČ	výstup	$2^h 32^m 0^s$ SEČ
posiční úhel od sev.	$49^{\circ} 5'$	posiční úhel od sev.	$305^{\circ} 2'$
" " " zen.	$7^{\circ} 6'$	" " " zen.	$264^{\circ} 7'$

Poznámka redakce. Podle hořejších vztahů lze sestrojiti pro tento zákryt mapku, ze které se přehlednou všechny důležité okolnosti pro kterékoliv místo naší republiky. K tomu účelu je třeba do sítě poledníků a rovnoběžek vkreslit, na př. na průsvitný papír, síť čar, které spojují místa téže doby vstupové nebo výstupové, po případě místa stejných úhlů posičních. Jde-li na př. o vstupovou čáru pro okamžik $T_1 = 1^h 45^m 0^s$, dosadíme do rovnice pro T_1 v odd. a) za q_1 po sobě hodnoty $-2, -1, 0, +1$ platné pro rovnoběžky $48^{\circ}, 49^{\circ}, 50^{\circ}$ a 51° a vypočítáme příslušné p_1 . Podobně učiníme pro okamžiky $T_1 = 1^h 44^m 0^s, 1^h 46^m 0^s$ až $1^h 48^m 0^s$. Stejným způsobem si počínáme při sestrojování výstupových čar.

Čary vstupové i výstupové tvoří při tomto zákrytu v našich krajinách soustavu téměř rovnoběžných přímek. Odchyłka jejich α od východního směru rovnoběžek určena je vzorcem

$$\tan \alpha = -\frac{m}{n \cos \varphi},$$

značí-li m a n součinitele u p_1 a q_1 v hořejších rovnicích a φ střední zeměpisnou šířku naší republiky $49^{\circ} 5'$ pro oblast a , $48^{\circ} 0'$ pro oblast b . Pro vstupové čary jest $\alpha = 60^{\circ} 5'$ až $59^{\circ} 4'$, pro výstupové čary, které mají menší vzdálenost, jest $\alpha = 165^{\circ} 7'$, resp. $162^{\circ} 5'$.

Dr. B. MAŠEK, Ondřejov:

Úkazy na obloze v prvním čtvrtletí roku 1923.

Účelem těchto zpráv jest upozorniti především začátečníky na zjevy, které zejména zaslouží pozornosti. Podrobnosti snadno vyhledají se ve Hvězdářské Ročence na rok 1923. Kalendář ukázů v ní uvedený podává přehled pro jednotlivé dny.

A. Sluneční soustava.

Slunce dne 3. ledna právě o středoevropské půlnoci je Zemi nejbliže, totiž ve vzdálenosti 147 milionů *km*. Jeho průměr s iradiací činí $32' 35''$. Zdánlivá dráha Slunce je počátkem ledna hluboko na jih od rovníku v souhvězdí Střelce, přejde ve druhé polovici měsíce do souhvězdí Kozorožce, v polovici února do Vodnáře, v polovici března do Ryb. Dne 21. března v 15^h sv. č. překročí světový rovník. Tím okamžikem nastává astronomické jaro. Jak se na slunečním kotouči jeví síť heliografických souřadnic, je naznačeno v Ročence (str. 70). Této okolnosti dlužno dbáti při pozorování slunečních skvrn.

Měsíc je vždy poutavým předmětem pro pozorovatele, který má po ruce dobré kukátko, na př. hranolové, anebo ještě lépe, i sebe menší dalekohled. Nejkrásnější pohled poskytuje Měsíc od novu nedlouho přes první čtvrt a pak zase od poslední čtvrti k novu. V dobách kolem úplňku plně osvětlení Měsíce podrobnosti tlumí. Při bedlivějším pozorování Měsíce třeba mít na mysli

libraci, následkem které není uprostřed kotouče stále týž útvar. V efemeridě Měsíce uvádí Ročenka souřadnicemi β a λ polohu toho místa, které je právě ve středu kotouče. Doporučujeme čtenáři, aby si sestrojil pro jednotlivé měsíce diagram takto: V soustavě pravouhlých souřadnic nanáší vpravo $+\lambda$, nahoru $+\beta$. Když jest

$$\beta \geq 0 \text{ a } \lambda = 0, \text{ obrací se k Zemi } \begin{cases} \text{severní} \\ \text{jížní} \end{cases} \text{ pól.}$$

Když jest

$$\beta = 0 \text{ a } \lambda \geq 0, \text{ obrací se k Zemi více } \begin{cases} \text{západní} \\ \text{východní} \end{cases} \text{ polokoule.}$$

Z libračních křivek vyplývá pro první čtvrtletí 1923 tento přehled: Nejvíce je k Zemi obrácen

okraj severovýchodní ve dnech

I. 1. před ☉, I. 30. před ☺, II. 26. v ☽, III. 26. v ☽,

okraj jihozápadní pak ve dnech

I. 15. před ☉, II. 11. po ☾, III. 10. o ☾.

Nepatrná librace jeví se ve dnech

I. 8. mezi ☉ a ☾, II. 18. po ☉

I. 28. „ ☉ a ☽, III. 3. o ☺

II. 3. „ ☉ a ☾, III. 17. o ☉

Ve všech těchto případech jde o optickou libraci geocentrickou.

Planety. Poučný názor o tom, jak jsou kolem Slunce rozloženy v I. čtvrtletí roku 1923 planety, může si čtenář zjednat, když podle heliocentrických délek λ , uvedených pro jednotlivé planety v Ročence, vyznačí si jejich polohu současně hledě k průvodiči r . Pro vnitřní planety s Martem stačí intervaly 10 denní, pro ostatní planety období měsíční. Heliocentrická délka Země stanoví se podle geocentrické délky Slunce, uvedené v efemeridě Slunce, odečte nebo přidá-li se 180° . Střední vzdálenost Země od Slunce v prvním případě možno voliti na př. 50 mm, ve druhém 5 mm. Z diagramů možno přímo vyčísti všechny význačné polohy geocentrické, po případě podle nich sestrojiti nový diagram pro geocentrické rozložení planet (i Slunce) kolem Země. (Viz na př. obr. 1. a 2. na mapě čís. 2. v Machátově Atlantu pro vyšší školy.)

Merkur ve větší části tohoto čtvrtletí pohybuje se vzhledem k Zemi „před Sluncem“. V polovici ledna je nejdále na východ od Slunce a proto se jeví jako večernice, koncem února je nejdále na západ od Slunce a jeví se tedy jitřenkou. Avšak jenom v lednu bude naděje vyhledati jej ve večerním soumraku. K vyhledání této prchavé planety použije čtenář dat uvedených v Ročence 1923, zejména s prospěchem mu bude diagram, který si podle nich sestrojí asi v tom způsobu, jako je obr. 10. na str. 86. Ročenky 1923. Menší dalekohled neukáže sice na Merkurovi žádných podrobností, zejména, když je nízko u obzoru, ale vždy je zajímavá věc sledovati za dobrého vzduchu, jak se mění jeho fáze. Podle tab. A (str. 88). osvětlené části Merkura ubývá jako Měsíce po úplňku, ale průměru přibývá, poněvadž planeta se k Zemi blíží.

V únoru a březnu vychází Merkur sice před Sluncem, avšak tento případ je pro vyhledání velmi málo příznivý, nanejvýše ještě jakási naděje bude ve druhé dekádě únorové, kde vychází asi 1^h dříve. V tuto dobu bude současně jitřenkou Venuše, která však bude státi výše nad obzorem než Merkur a více k jihu posunuta.

Ve nuše počátkem února dostává se do největší vzdálenosti západní. Bude nejen toto, ale i následující čtvrtletí jitřenkou. Pozoruhodným objektem bude v lednu a únoru, ačkoliv pro značnou deklinaci jižní málo vystoupí nad obzor. Jeho jasu neustále ubývá, ačkoliv osvětlené části jejího kotoučku přibývá; v lednu je osvětlena $\frac{1}{4}$, počátkem února $\frac{1}{2}$. Pozorování dalekohledem vadí, když je blízko u obzoru, její přílišný jas, takže doporučuje se užití vhodné zbarveného skla před okulárem.

Kdo by chtěl vyhledati počátkem ledna Venuši, kdy je ještě velmi jasná, za denního světla, může použití těchto dat: Nařídili dne I. 2. kolem 5^h SEČ dalekohled s malým zvětšením na stálici δ Corvi = Algorab a upevní jej, objeví se mu v zorném poli po $3^h 29^m$ Venuše.

Podobně dne 8. a 9. ledna možno dalekohled zaříditi na př. kolem 23^h SEČ na Siria; pak po $9^h 28^m$ bude v poli Venuše. V obou případech je Venuše blízko poledniku a tedy dosti vysoko nad obzorem.

Mars, velmi význačný červenavým světlem, zapadá den co den po celé čtyři měsíce r. 1923 v našich šířkách téměř v tutéž dobu večerní, totiž krátce po 22^h . Bude vděčným úkolem pro pozorovatele, aby sledoval, bez jakýchkoli přístrojů, jeho vřelý běh vzhledem k okolním stálicím. K tomu je jen třeba seznámiti se poněkud s okolím této planety. Až do konce února doporučuje se vztahovati její polohu k jasným stálicím α a γ v souhvězdí Pegasa. Jednoduché měřítko milimetrové, které držíme co nejdále od oka, dostačí, aby stanovená byla zhruba vzdálenost Martova od těchto hvězd a podle výsledku vkreslena poloha planety do hvězdné mapky. V březnu hodí se k proměřování na př. α Arietis a α Ceti. V lednu a únoru má Mars vzhledem ke Slunci asi takovou polohu, jako Země od polovice ledna do polovice února, jinými slovy, ke Slunci a tudíž i k Zemi obrací se planeta jižním pólem, na severní polokouli Marta mají zimu. V malém dalekohledu bude se jeviti Mars jako téměř kruhový kotouček (osvětlená plocha 90 až 94% celého kotoučku) ostře ohraničený, barvy červenavé. Z jednotlivostí na jeho povrchu bude lze pozorovati jižní čepičku polární. Podrobnosti jsou viditelné a to ještě jen jako skvrny více méně určitých obrysů, jen ve velikých dalekohledech za nejlepšího ovzduší.

Jupiter a Saturn, kteří v minulých právě létech byli blízko u sebe, se nyní víc a více vzdalují. Jupiter, poněvadž na ekliptice předbíhá, vychází později než Saturn. V tomto čtvrtletí je možno obě planety pozorovati k ránu. Jupiter je v souhvězdí Vah, Saturn v souhvězdí Panny, obě jižně od rovníku. Začátečníku se doporučuje, aby občas srovnával polohu Jupitera se sousedními stálicemi a výsledek zaznamenal do hvězdné mapy. Tím nejlépe nabude představu o vlastním pohybu vnějších planet, který takovou měrou od pradávna zajímal mysl hvězdářů.

Jupiter je vždy velmi vděčným objektem pro pozorovatele, který má i sebe menší dalekohled hvězdářský. V Ročence podáváme návod, jak si čtenář může předem připravit diagram pro polohu prvních čtyř měsíků

pro kteroukoli hodinu noční. Velmi poutavé jest, sledovati značné změny polohy v několika hodinách, zejména u nejbližších dvou měsíčků. Podrobnosti o různých úkazech v soustavě Jupiterově vyhledati jest v Ročence.

Od Jupitera rád zamíří pozorovatel svůj dalekohled na nedalekého Saturna, aby shlédl jeho prsténce a vyhledal některý z jeho měsíčků.

Uranus ve Vodnáři je nedaleko stálice λ , od níž do konce března se posune mezi stálice 82 a h . Pozorovati lze jej ještě v lednu, kdy zapadá před 21^h, v březnu je už neviditelný pro blízkost Slunce.

Neptun je v tomto čtvrtletí ve velmi příznivé poloze k vyhledání. Planeta sice ničím nevyniká, ale přes to je dobré cvičení vyhledati ji na obloze a nějaký čas sledovati. Návod k tomu obsahuje Ročenka (str. 98).

Zatmění. Dne 3. března bude u nás viditelné částečné zatmění Měsíce, které však je malé, neboť nanejvýše 38% z celého průměru bude zakryto plným stínem zemským. Důležité fáze jeho nastávají:

vstup do polostínu	ve	2 ^h 12 ^m 5 ^s	SEC
vstup po plného stínu	„	3 27.7	„
největší fáze zatmění	„	4 31.7	„
výstup ze stínu	„	5 35.8	„
výstup z polostínu	„	6 51.0	„

Měsíc zapadne na 50° rovnoběžce a středoevropském poledniku v 6^h 45^m. Diagram zatmění jest uveden v Ročence.

Zákryty stálic Měsícem. Podrobný přehled o těchlo úkazech najde se v Ročence. Zde omezíme se pouze na úkazy zvláště zajímavé. V noci ze dne 27. na 28. ledna naskytne se příležitost pozorovati v jedné noci řadu zákrytů a to stálic ze skupiny Hyad, mezi nimi i Aldebarana. Zákryt γ Tauri (3^m 9^m) nastane u nás ještě za dne, zákryt Aldebarana počne se před 2^h ranní. Na jiném místě podáváme podrobnější zprávu o zákrytu Aldebarana.

Další zákryt Aldebarana bude u nás viditelný dne 23. března. Poněvadž padá do denní doby (16^h 44^m až 17^h 39^m), nutno pozorovati dalekohledem.

Zvířetníkové světlo lze pozorovati po hvězdářském soumraku večerním od polovice ledna až do dubna za bezměsíčných noci.

Létavice. Význačný roj tohoto čtvrtletí (2. a 3. ledna) jsou Quadrantidy (Bootidy), jejichž radiant je nedaleko β Bootis. Let je prudký, stopa dlouhá.

B) Hvězdný vesmír.

Proměnné. V zimních měsících je příležitost seznámiti se blíže s Algolem v souhvězdí Persea. Minima uvedena jsou v kalendáři úkazů Ročenky 1923. Návod k pozorování podal Dr. B. Hacar ve II. ročníku Říše hvězd. Rovněž možno se pokusiti o sledování změn jasnosti δ Cephei; podrobnosti rovněž jsou uvedeny v Ročence.

Význačné objekty hvězdné oblohy.

Doplňkem astronomických zpráv v tomto roce sestavili jsme pro čtenáře, kteří chtějí prohlížeti hvězdnou oblohu buď dobrým kukátkem anebo hvězdářským dalekohledem, podle jednotlivých souhvězdí výběr nejvýznamnějších objektů. Obyčejné kukátko Galileovo vyniká sice značnou světlostí, má však pole malé a neostře vymezené a zvětšuje sotva 3krát; lepší služby koná hranolové kukátko zvětšující až 6- i 12krát, ač tu jeho značná váha brzy ruku zemdlí, takže se doporučuje upevnití je na vhodném držanu. Nejpohodlnější je ovšem pozorování hvězdářským dalekohledem, který ve svých sbírkách má už mnohá škola střední i občanská a četní jednotlivci.

Souhvězdí naší oblohy rozdělili jsme na obtočnová, která sice jsou stále nad obzorem, avšak jen v některých dobách nezaujímají polohu ani příliš vysokou vzhledem k obzoru, a na čtyři další skupiny podle ročních čtvrtletí, lednem počínaje. Předpokládáme v prvním a posledním čtvrtletí pozorování ve večerních hodinách kolem 20^h, v ostatních kolem 22^h. Kdo nemá hvězdného atlantu, tomu doporučujeme Otáčivou mapu hvězdnou vydanou ČSAstr.; ve mnohých případech vystačíme i s hvězdnou mapou v Machátově Zeměpisném atlantu pro střední školy. Pokud objekty v seznamu uvedené nemají zvláštního označení, jsou viditelné kukátkem, objekty vyžadující nejméně dalekohledu s průměrem objektivu 2" = 50 mm vyznačeny jsou *; pro pozorování objektů ** je nezbytný objektiv 3" = 75 mm. Objekty plošně rozestřené, na př. mlhoviny, mnohé hvězdokupy atd., pozorujeme zpravidla malým zvětšením, dvojhvězdy naproti tomu vyžadují zvětšení až 100násobného. Podle toho, jak se podaří rozlišit blízké skupiny hvězdné, může pozorovatel posoudit, jak dokonalý je jeho dalekohled.

Posiční úhel dvojhvězd, kterým se stanoví poloha menšího průvodce vzhledem k hlavní hvězdě, v obrazejícím dalekohledu čítá se takto: Hledíme-li na oblohu, jsouce obráceni k jihu; a představíme si před očima hodinový číselník, postavený tak, aby směr XII-VI splýval s deklinacním obloukem vycházejícím z Polárky, jest posiční úhel 0° u VI, 90° u III, 180° u XII, 270° u IX. Totéž platí pro případ, že hledíme obráceni jsouce k severu na objekt mezi pólem a obzorem. Pro objekty mezi nadhlavníkem a severním pólem, na které hledíme jsouce obráceni k severu, platí pravidlo, že 0° je u XII, 90° u III, 180° u VI, 270° u IX. Vždy tedy musí XII směřovati k Polárce.

Pro taková pozorování se doporučuje znáti velikost zorného pole pro jednotlivé okuláry. Pro první orientaci stačí, necháme-li časovou stálici (blízkou rovníku) proběhnouti při nehybném dalekohledu průměrem clonky zorného pole a současně na př. dobře zřízenými stopkami stanoviti dobu průchodu t ve středním čase. Značí-li δ deklinaci hvězdy a τ dobu průchodu, vyjádřenou ve hvězdných vteřinách (o převodu časů viz v Ročence 1923), jest průměr pole vyjádřený v obloukových vteřinách $d = 15 \cdot \tau \cos \delta$.

V seznamu uveden je název objektu s jeho polohou vzhledem k sousedním stálicím; při dvojhvězdách a vícenásobných hvězdách velikost i barva hlavní složky i průvodce; poslední sloupec obsahuje vzdálenost složek a posiční úhel pro nynější dobu.

A. Souhvězdí obtočnová.

Cefeus.

μ na jih od čáry $\alpha \delta$;	granátová hvězda	
* δ	žl (3'7 - 4'6) + m 7'5	41'', 192°
* ξ uprostř. lichoběžníka	m 4'4 + m 6'5	6'', 285°
* β severně od α	b 3'3 + m 8	13'5'', 230''

Kolem ξ a μ světlé pole Mléčné dráhy; severně od δ tmavé místo „uhelný pytel“.

Drak (Draco).

λ sever. nad Herkulem	šed. 5 + šed 5	61'7'', 313°
** θ severně od Vegy	žl. 4'8 + fial. 7'6	32'', 340°
*** γ (Etamin)	2'4 + 12	124'7'', 116°

Kassiopeia.

** η mezi α a γ	žl. 3'7 + čer. 7'6	5'6'', 223°
** α (Šedír)	červ. 2'2 + mod. 9	62'', 280°

U k a β jasné místo v Mléčné dráze; zajímavá část kolem α a γ .

Malý vůz (Ursa minor).

** α Polárka	žl. 2'1 + mod. 8'8	18'5'' 215°
---------------------	--------------------	-------------

zvětšení 75 až 100×, průvodce směrem k Cefeovi; proměnná třídy ζ Gemin (2'3^m - 2'4^m) perioda 3'97^d.

Velký Vůz (Ursa maior).

ζ a g , (Mizar s Alkor) v lomu voje	ζ a g 2'4 + 5 ζ dvojhv. 2'4 bílá + 4 sma- ragd.	g ζ vzdál. 11' 47'' 14'' $p = 150^\circ$
$-\sigma_1 \sigma_2$	s q tvoří pěknou skupinu	
** σ_2	bil. 4'9 + mod. 8	2'', 220°

A. Souhvězdí zimního čtvrtletí.

Andromeda.

M 31 od β přes μ a γ viditelná pouhým okem, v dalekohledu vyniká podlouhlý tvar vrетенový s jasným středem; v okolí dvě malé mlhovinky. Malé zvětšení. Spirální tvar jen ve velkých dalekohledech.

* γ (Alamak)	oranž. 2'1 + modroz. 6	10'5'', 63°
** π	bílá 4'5 + mod. 9	36'', 174°

Blíženci (Gemini).

* α (Castor)	zel. bílá 2 + zel. bílá 2'9	4'6'', 215°
---------------------	-----------------------------	-------------

* δ (Vesat)	zl. 3·7 + červ. 8	7", 210°
* M 35 u prom. η	hvězdokupa (i v kukátku)	
** K pod β	or. 3·7 + bl. mod. 8	6·4", 235°
** β (Pollux)	mnohonás.; ve 4" dalek. tři složky 2 + 9 + 9·5	

Býk (Taurus).

Plejady (Kuřátka)	hvězdná kupa; pouhým okem 5 až 6; v hranolovém kukátku až 50; v menším dalekohledu na sta; fotograficky tisíce hvězd.	
Hyady	shluk hvězd kolem Aldebarana	$\vartheta_1 \vartheta_2$: 337", 346° $\sigma_1 \sigma_2$: 429", 192°
	zejm. blízké $\vartheta_1 \vartheta_2$ a $\sigma_1 \sigma_2$	
* η (Kvočna)	trojitá; 3·1 + 7 + 7	$\left\{ \begin{array}{l} AB : 120'' \quad 290^\circ \\ AC : 117'' \quad 344^\circ \end{array} \right.$
* ι sever. od Aldebarana	modrob. 4·3 + fial. 7.	63", 213°
** M 1 u ζ	mlhovina „crab“; v malém dalekohledu jako obláček.	

Beran (Aries).

* γ (Mesartim)	bílá 4·7 + sedá 4·8	8·6", 0°
** λ	bílá 5 + mod. 8	38", 45°

Jednorozec (Monoceros).

** β sk. sever. od Siria	4·7 + 5·2 + 5·6, bílé	$AB : 7·5''$, 133° $AC : 3·1''$, 108°
** ϵ mezi β a γ Gem.	zl. 4·5 + mod. 6·5	14", 26°
N. G. C. 2244	hvězdokupa u ϵ nedal 12.	
** Krásné partie Mléčné dráhy.		

Orion.

Kolem ϑ pod pásem	mlhovina; neurčitě ohraničený útvar;	
* β (Rigel)	žlutá 0·3 + mod. 6·7	9·7", 202°
* δ (v pásu sever.)	bílá 2·2 - 2·7 + fial. 6·9	53", 0°
* ϑ (pod pásem)	„lichoběžník“ Oriona; bílá 6·8 + fial. 7·9 + granát. 5·4 + čer. 6·9	AB 8·7", 32° AC 13", 132° AD 21", 95°
** σ nedal. ζ v pásu	5-násobná; 3" dalekohl. jen 3 složky. (3·9 + 5 + 9·5 + 6·8 + 6·3)	

Perseus.

- h a χ směr. ke Kassiop. dvojitá hvězdokupa; z nejkrásnějších; malé zvětšení 30 ×
- α (Algenib) krásné pole hvězd.
- * M 34 mezi Algolem a hvězdokupa
- * γ Androm.
Mléčná dráha v okolí α .

Malý Pes (*Canis minor*).

- ** 14 opač. směr. než β trojnásobná; bílá 5·5 + modrá 7 + modrá 8
- od Prokyona. $AB : 76''$, 66°
 $AC : 112''$ 153°

Velký Pes (*Canis maior*).

- ** M 41, 4° již. od Siria hvězdokupa
Mléčná dráha východně od Siria.

Rak (*Cancer*).

- Jesle (Praesepe) krásná skupina, zejména při slabém zvětšení v dalekohledu.
- M 67 nedaleko α pěkná hvězdokupa.
- * ι severně od Praes. or. 4·2 + mod. 6·6 $31''$, 307°
- * ζ od Praes. k Bližencům trojnásobná, v malém dalekohledu dvě složky; žl. 5·6 + žl. 6 + or. 6·3

Velryba (*Cetus*).

- o (Mira) nepravidelná proměnná
- * α Menkar u ní blízko 93; malé zvět.
- ** γ nedaleko α žl. 3·7 + mod. 6·2; velké zvětšení $2·5''$, 290°

Vozka (*Auriga*).

- α (Capella) poblíže trojúhelník hvězd ϵ , η , ζ
- * 14 jižně od α žl. 5·1 + m 7·2 $14·5''$, 225°
- Kolem χ v Mléčné dráze mnoho hvězdokup.

Žirafa (*Camelopardalis*).

- * 19 H v prodloužení žl. 5·2 + mod. 8·5 $12''$, 21°
- oblouku v Malém Voze od β k α .

Planetka Vesta. Tato nejjasnější planetka, objevená r. 1807 Olbersem, jejíž oposice sledují průměrně po 504 dnech, bude v oposici se Sluncem počátkem března (III. 8.). V první polovici roku bude ji lze snadno vyhledati podle hvězdné mapy buď kukátkem anebo malým dalekohledem, neboť za oposice nabývá hvězdné velikosti 6.4^m . Planetka v první polovici roku vytvoří uzavřenou kličku kolem hvězdy ϑ Leonis. Počátkem roku je nedaleko ι Leonis, za oposice severně od ní právě mezi β a γ Leonis, počátkem května se nejvíce přiblíží ke γ , načež po zastávce vrací se přímým pohybem k ι , podle níž projde uprostřed června. Souhvězdí Lva vrcholí uprostřed ledna ve 4^h SEČ, o měsíc později o 2^h dříve atd. Přesnější poloha planetky je patrná z efemeridy, kterou ve výtahu přejímáme z výborné publikace *Handbook for 1923*, kterou vydává British Astronomical Association.

	svět. poledne	<i>m</i>	α		δ
			<i>h</i>	<i>m</i>	
I.	3.	7.1	11	27.4	+ 10 ⁰ 26'
II.	4.	6.7	11	30.4	12 51
III.	8.	6.4	11	6.8	17 17
IV.	9.	6.6	10	43.2	19 20
V.	11.	7.0	10	46.5	17 29
VI.	12.	7.3	11	14.4	13 8

Kometá 1922c (Baadeova). Jak z loňských zpráv je čtenářům „Ř.h.“ známo, možno nyní na obloze, ovšem jenom větším dalekohledem — průměru nejméně 15 cm — sledovati novou kometu, kterou objevil v říjnu Baade na hvězdném v Bergedorfu. Její dráhu kolem Slunce lze podle známých elementů takto v prostoru vyznačiti: V Machátově Atlantu pro střední školy na listu č. 2. jsou narýsovány oběžné elipsy planet. Rovina parabolické dráhy nové komety protíná ekliptiku (rovinu nákresnou) v uzlové přímce, která prochází Sluncem ve směru od 220.5° (uzel výstupný) k 40.5° (uzel sestupný) a svírá s ní úhel 51.5° . Parabola, po které kometá probíhá, má ohniskem Slunce, vrchol paraboly (přisluní komety) jest od Slunce vzdálen 2.26 poloměrů dráhy zemské. Lze tudíž tvar paraboly snadno narýsovati, když ještě určíme další dva její body právě nad ohniskem po obou stranách osy ve vzdálenosti 2×2.26 ležící. Poloha paraboly v její rovině oběžné je určena úhlem 118.4° , který svírá osa paraboly (směrem k vrcholu) s uzlovou přímkou (směrem k výstupnému uzlu). Tím je parabola v prostoru orientována a lze si sestrojiti model (na př. z papíru nebo z drátu) nebo aspoň perspektivní obraz podobný obrazu 7. v Ročence 1922 na str. 81. Když si mimo to vytkneme podle heliocentrické délky polohu Země na její dráze kolem Slunce, nabudeme přiměřené představy, kde právě host soustavy sluneční jest. Kometá po svém přisluní pohybuje se k sestupnému uzlu stále menší rychlostí, neboť se od Slunce vzdaluje. Místo mezi stálicemi, do kterého se kometá promítá se Země, určíme, když pro zvolený okamžik časový spojíme Zemi s kometou a k této přímce vedeme Sluncem rovnou

běžku. Pak na př. na hvězdném globu stanovíme i souhvězdí, v němž kometa dli.

Podle kodaňského cirkuláře čís. 6. jest efemerida komety v lednu a únoru tato:

	α	δ	průvodič v planet. jednotce	vzdál. od \odot	hvězd. vel.
I. 1.	22 ^h 46 ^m	+ 19° 49'	2'38	2'49	10'4 ^m
13.	23 13	18 18	2'43	2'66	10'6
25.	23 40	17 11	2'48	2'84	10'8
II. 6.	0 5	16 25	2'54	3'03	11'0
18.	0 29	15 54	2'61	3'21	11'2
III. 2.	0 52	15 34	2'68	3'39	11'4

V lednu a 1. třetině února probíhá kometa souhvězdím Pegasa. Dne 8. je mezi α a β , a to 3'5⁰ severně od α ; dne 8. února asi 1'5⁰ sev. od γ . Pak přejde do Ryb. V lednu zapadá kometa kolem 23^h, v únoru o 21^h, v březnu po 19^h, takže zmizí v záři sluneční.

Kometa 1922d. Dne 25. listopadu objevil Skjellerup na Kapské hvězdárně (v Jižní Africe) hluboko pod nebeským rovníkem v souhvězdí Poháru teleskopickou kometu (asi 8^m velik. hvězdné), která podle Woodova určení dráhy její projde přísluním v prvních dnech lednových. Počátkem prosince probíhá kometa souhvězdím Havrana, načež přejde do souhvězdí Centaura, pro naše krajiny neviditelného. Vráti se však na další své dráze zase k ekliptice, aby prošla výstupným uzlem.

Perrine-ova kometa (1922e). Periodická tato kometa, která obíhá kolem Slunce po eliptické dráze v době 6'454 roku, byla objevena r. 1896 a podruhé pozorována teprve při druhém návratu r. 1909. Průchod přísluním byl očekáván v polovici října 1922, objevena byla však teprve 29. listopadu v Japonsku Nakamurou v souhvězdí Hydry na rozhraní Malého Psa a Jednorozce jako velmi slabý objekt (13. vel. hvězdné). Nyní, když byla prošla sestupným uzlem, pohybuje se po obloze směrem téměř jižním, blíže se k Siriovi. V polovici ledna vrcholí krátce před půlnoci. Perrineova kometa, jako většina periodických, náleží k rodu komet Jupiterových, neboť jejich odslní sahá do vzdáleností kolem 5 planetárních jednotek.

Zpráva o nové hvězdě 1. velik. pozorované dne 1. prosince r. 1922 v souhvězdí Lyry, oznámená z Rumunska, ukázala se klamnou. Na uvedeném místě není žádný takový objekt, jak souhlasně z několika hvězdáren bylo sděleno, když po vyjasnění byla obloha prohlédnuta. Že by v krátké době necelého týdne Nova z 1. velikosti sklesla na velikost menší než 7., je málo pravděpodobno. Také přímý dotaz anglického denníku *Daily Mail* v Bukurešti u tamnější astronomické společnosti byl zodpověděn, že ničeho tam není známo.

Nové knihy.

Ph. Dr. Václav Rosický: Staroměstský orloj v Praze. — Str. 108, obr. 29 v textu a příloha. 8°. Nákl. J. Ottý 1923. Cena 12 Kč.

Speciálních publikací o staroslavném orloji pražském v českém jazyku mnoho nemáme. Mimo Teigeův otisk původní rukopisné „Zprávy“ od Jana Táborského z Klokotské Hory (1570) a stati v místopisných dílech (Tomek, Teige-Herain), týkajících se Prahy vůbec, uvádí autor pouze spisek Steinichův. Německým jazykem ovšem vyšlo (1865-6) v pojednáních král. české společnosti nauk velmi důkladné a podrobné dílo: Popis starodávných hodin na pražské radnici od prof. astronomie Dra. Josefa Böhma.

Na poměrně malém počtu stránek nevelikého formátu podařilo se prof. Rosickému poutavě a přístupně podat zajímavé poučení o tomto velikolepém a originálním díle uměleckém našich předků. V kapitole věnované dějinám orloje pietně použil autor rukopisné zprávy Erbenovy (1867) a ukazuje, že orloj je dílo českého mistra mechanika a umělce Hanuše, vlastně Jana řečeného Růže, pražského zámečnicka (1490). Vlastnímu popisu hodinového mechanismu, který zaujímá polovici spisku, předslán je stručný „Astronomický úvod“, v němž vykládají se přístupným způsobem pojmy, nutné k porozumění, jak funguje složitě vnitřní ústrojí orloje. Popis doprovází řada vyobrazení schematických i fotograficky reprodukováných, jež osvětlují mechanické podrobnosti; několik obrázků týká se vnějšího vzhledu v minulé i nynější době; přílohou je reprodukce Manesova originálu Kalendáře. Doporučujeme čtenářům k bedlivému pročtení dílko, které je psáno s láskou a pochopením. Skutečně dovede vybavit v každém úctu ke vzácné této památce našeho hlavního města, která svědčí o kulturní vyspělosti našich předků. Velmi by prospěl dílku abecední seznam jmenný i věcný. Tiskové nedopatření na str. 50., ř. 7. zdola (má být 59^m místo 50^m), si čtenář snadno opravi.

*

Alfred Ungerer, L'horloge astronomique de la Cathédrale de Strasbourg. — Pp. 60. Cena fr. 3.30, pro členy Société astronomique de France fr. 2.30.

Alfred et Théodore Ungerer. Týž název. Str. 140, četná vyobr., 42 fotografií. Cena fr. 50.

Mezi středověké orloje, které nabýly světové pověsti, náleží orloj postavený uvnitř strasburské katedrály v letech 1352-4. Také tento orloj byl mnohokrát opravován a zdokonalován, po případě novým nahrazován (1574). Když však r. 1789 se nadobro zastavil, rozhodl se konečně r. 1842 po velikých studiích a četných výpočtech učenec-samouk, umělec a vynikající mechanik *J. B. Schwilgué* (*1776, †1856), že sestrojí docela nový mechanismus, který by nejen co nejdokonaleji vyhovoval všem požadavkům na starý originál kladeným, ale mimo to jej i ve mnohém doplňoval a předstihoval. Tím ovšem liší se od našeho orloje, kde zachován byl i při výměně zašlých součástí po možnosti původní plán.

Je tedy strasburský orloj zrcadlem mechanické dovednosti, jak v polovici minulého století se podařilo rozřešiti nesnadné úkoly, které konstruktérovi se naskytlý.

V prvním spise, který jest otisk řady článků napsaných nynějším majetníkem původní hodinářské firmy Schwilgué a uveřejněných ve Flammarionově měsíčníku *L'Astronomie* (ročník 35, r. 1921), podán je jednak nástin osudu tohoto uměleckého díla, jednak podrobný popis vnějšího vzhledu i vnitřního mechanismu. Mnohá vyobrazení osvětlují nejdůležitější součásti duchaplně vymyšleného orloje.

Druhé dílo je monumentální spis nádherně vypravený o témže předmětu.

Doporučujeme obě díla čtenářům, zejména těm, kteří mají pochopení pro umělecké výtvořy tohoto druhu.

*

Dr. Boh. Mašek, Hvězdářská ročenka na rok 1923. Ročník III., str. 152. Nákladem Jednoty čsl. matematiků a fysiků v Praze. 1922. Cena 28 Kč.

Koncem roku 1922 vyšel třetí ročník této periodické publikace, která má být milovníkům astronomie spolehlivým vůdcem a rádcem při jejich pozorováních, výpočtech i četbě. Bedlivý čtenář pozná na mnohých místech neustálou snahu po zdokonalení. Uspořádání i úprava Ročenky zůstaly ovšem celkem nezměněny; obsah přihlíží však ještě zvýšenou měrou ke všem zjevům oblohy, které lze v roce 1923 očekávat, a namnoze podává také návod k jich pozorování. Astronomické zprávy, uváděné v tomto časopise, jsou doplňkem Ročenky, která musí být stručná. Letošního roku připojen je k tabulkám stručný návod, jak jich může při svých jednoduchých výpočtech milovník používat. Je na příslušných kruzích naší inteligence, aby této publikaci naši čilí Jednoty čsl. matematiků a fysiků, která obětavě jí vzala do svého nákladu, vydatnou podporou přispěla k dalšímu rozvoji. Jsou početně mnohem menší národové, kteří už dávno postarali se o hvězdářské své almanachy, stojící na vysokém stupni vědeckém.

Zprávy Společnosti.

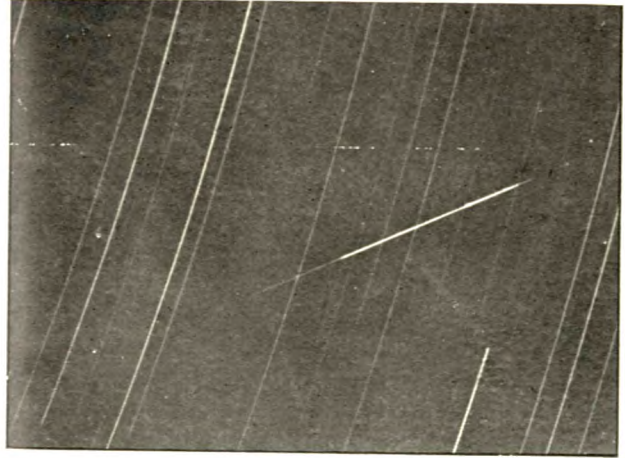
Čtvrtá schůze členská konala se dne 4. prosince za přítomnosti 31 členů. Prof. *O. Seydl* nastínil krátkým, avšak vystižným způsobem vývoj a činnost Harvardské hvězdárny v Americe, která výborně organisovanými pracemi získala ohromný materiál fotometrický a spektrografický, uložený v řadě objemných publikací. Prof. dr. *F. Nušl* navázal na jeho výklad a uvedl několik zajímavých podrobností. Na dotaz z členstva o geodeticko-astronomickém měření Země použitím jiskrové telegrafie, jež zamýšlí na podzim budoucího roku konati mezinárodní Unie astronomická, odpovídá prof. dr. *Nušl*, že také státní hvězdárna účastní se těchto prací. O tom bližší zprávu podává náš první článek.

Jarní přednáškový cyklus počne asi začátkem února. Bližší bude na plakátech a v denním tisku.

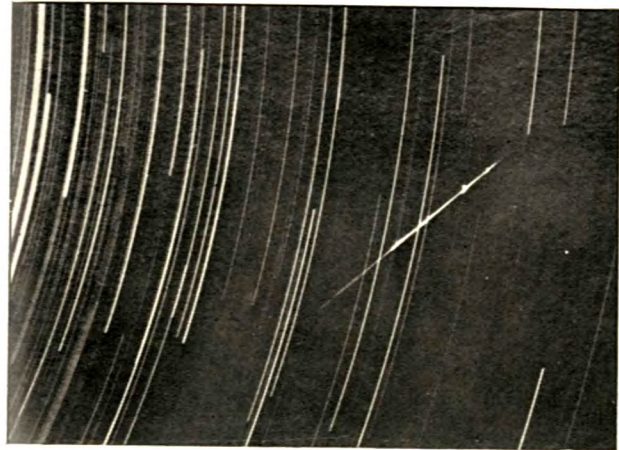
Pravidelné členské schůze spojené s přednáškami konají se vždy o 19 hod. v posluchárně prof. Dr. *J. Svobody*, v Praze II. Karlovo nám. 19. a sice dne 8. ledna (prof. Dr. *Nušl* promluví o optické výrobě v Zeissových závodech, světél. obrazy), 5. února (prof. *O. Seydl*: O hvězdárně Lickově), 5. března a 9. dubna.

Upozornění. K tomuto číslu je přiložen složni listek pošt. spořitelny; žádáme své členy a odběratele, aby včasným zasláním předplatného a členského příspěvku usnadnili vydávání časopisu, který vzhledem k zvětšenému rozsahu i vnější zdokonalené úpravě vyžaduje velkého finančního nákladu. Společnost má naději, že její snaha o povznesení jejího orgánu, jenž má být pojítkem mezi členstvem, dozná nejen přiměřeného ohlasu, ale i rozmnoží počet jejich příznivců.

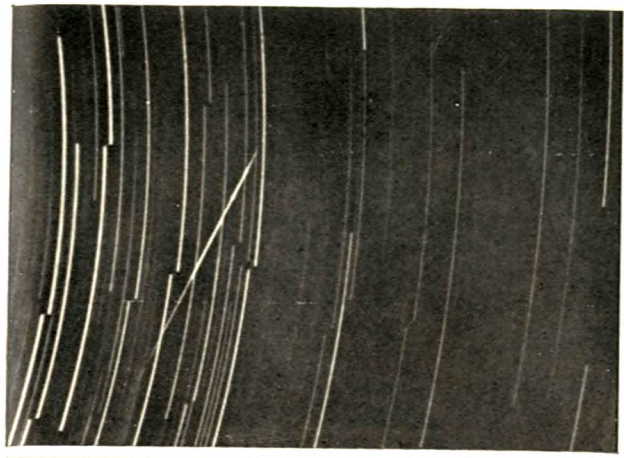
Majitel a vydavatel Česká astronomická společnost v Praze 15. Odpovědný redaktor Dr. B. Mašek, Ondřejov, Čechy. — Tiskem knihtiskárny Štorkán a spol., Žižkov, Husova třída č. 68.



Taškent



Iskander



Činggan

FOTOGRAFIE LÉTAVICE DNE 11. SRPNA 1909 V 10^H 29^M TAŠKENTSKÉHO ČASU.



Zvětšená stopa létavice z Iskanderu.