

ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD.

Vydává s podporou ministerstva školství a národní osvěty Česká společnost
astronomická v Praze.

ŘÍDÍ DR. OTTO SEYDL.

Prof. Dr. OT. PERTOLD, Praha:

Indická astronomická observatoria vystavěná džaiपुरským Rádžou Saváf Džai Sinhem (1686—1743).

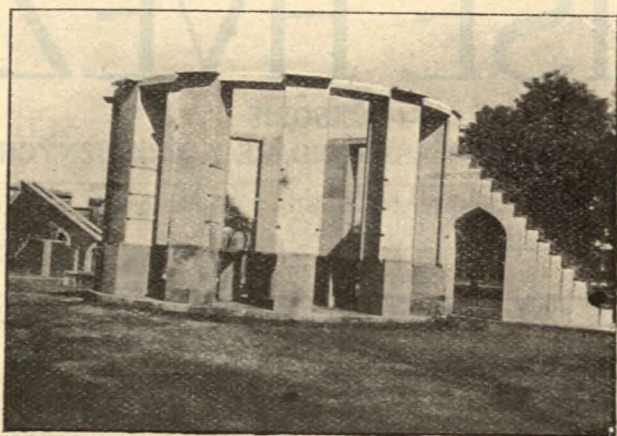
(Dokončení.)

Především jsou to ohromné sextanty, *Saštánša-jantra*, umístěné v podezdívkách obou kvadrantů velikého *Samrát-jantra*. Každý je šedesátistupňový kruhový úsek o poloměru 8'64 m, jenž je položen na dně úzké zděné prostory ve směru poledníku dutou stranou do výše. Prostor je zadržován a jenom svrchu je ponechán malý otvor, jímž může sluneční světlo padati na oblouk v hodinách poledních. Přístroj dovoluje velmi jemné odčítání úhlů, ale je vadně dělen, takže chyba činí asi 4'.

Další přístroj je *Rášivalaja-jantra*, čili Přístroj kruhu zodiakového. Je to vlastně sbírka dvanácti *Samrát-jantera* čili gnomonů menšího druhu, z nichž každý je určen pro jedno znamení zvířetníku. Od obyčejných gnomonů se však liší polohou kvadrantů i hlavní osy. Rovina kvadrantů není totiž rovnoběžná k rovině rovníku, nýbrž gnomon pro to které znamení zvířetníkové má rovinu svých kvadrantů v rovině ekliptiky toho okamžiku, kdy ono znamení kulminuje. Osa gnomonu, nebo lépe řečeno přepona trojúhelníkové zdi směřuje k pólu ekliptiky. Následkem tohoto uspořádání ukazuje každý gnomon v pravém okamžiku délku a šířku slunce. Kromě toho se užívalo přístroje i k řešení některých složitých úkolů, požadovaných astrologií, o postavení slunce v daném okamžiku k rozličným znamením zvířetníkovým.

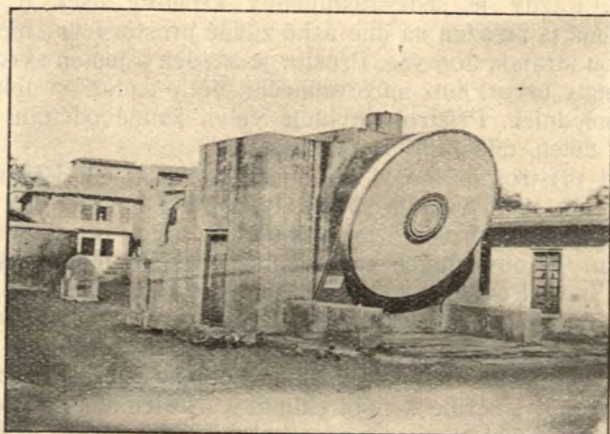
Přístroj *Kapála*, jenž je jinou zvláštností Džaiपुरskou, je uspořádáním stejný s *Džai-prakášem*, jenom jeho dělení je jiné. Kdežto hoření okraj *Džai-prakáše* představuje obzor a jeho

dělení určuje znamení poledníková, u K a p á l a představuje hoření okraj slunovratný kolur a neudává znamení *kulminující*, nýbrž znamení *vycházející*.



Obr. 3. Rám-jantra v Džaipeře.

Jiný přístroj, který není v dillijském observatoriu, je D i g a n ś a - j a n t r a, čili přístroj azimutový. Je to velmi jednoduchý přístroj, jenž se kromě Džaipeuru zachoval ještě v Udždžaině a v Benaresu. Přístroj sestává ze sloupu stojícího uprostřed kruhové zdi stejně

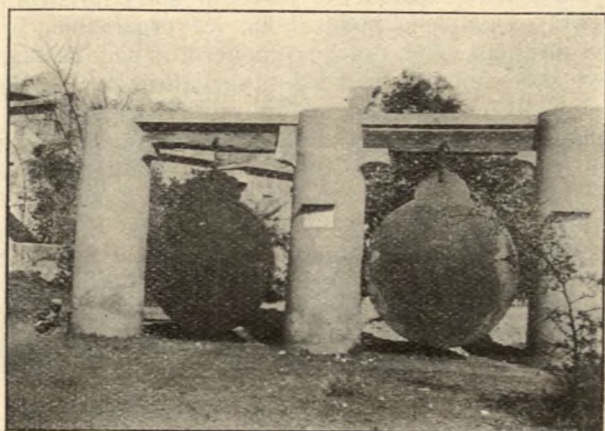


Obr. 4. Nari valaja-jantra (kruhovitý gnomon) v Džaipeře.

vysoké, jež je obklíčena druhou zdí, jejíž výška je právě dvojnásobná výška zdi vnitřní. Výška sloupů a vnitřní zdi bývá obvykle asi 120 cm a vnější zeď tudíž asi 240 cm. Šířka vnitřní zdi je

volena tak, aby člověk mohl po ní pohodlně choditi a hleděti přes vnější zeď. Nad celým přístrojem je natažen drátěný kříž ve směru čtyř stran světových. Vnitřní i vnější zeď je na hoření svém okrají dělena na stupně. Pomoci tenké pohyblivé tyče a pomocníka, stojícího mezi sloupem a vnitřní zdí, může pozorovatel určití azimut nebeských těles se značnou přesností.

Narivalaja-jantra, čili kruhovitý gnomon, je veliký zděný válec ležící vodorovně tak, aby jeho osa směřovala od severu k jihu. Severní i jižní základna jsou seříznuty šikmo tak, aby byly rovnoběžny s rovinou rovníku. Uprostřed každé z těchto základen je zaražena železná tyčinka kolmo k rovině tohoto kruhu. Kolem středu základny je opsán kruh, jenž je rozdělen na ghatiky a paaly, i na hodiny a minuty. Stín tyčinky ukazuje denní čas a kromě



Obr. 5. Jantra-rádž s obrovskými astrolabii v Džaipuře.

toho přístroj velmi spolehlivě ukazuje i postup slunce přes rovník (rovnodennosti). Džaiपुरský přístroj měří přes tři metry v průměru.

K těmto zděným přístrojům přistupují v Džaipuře ještě přístroje kovové, poměrně velmi dobře zachované. Především jsou v džaiपुरské observatoři dvě a s t r o l a b i a, každé přes dva metry v průměru. Jsou upevněna na silném trámu položeném přes tři masivní zděné sloupy. Jedno z obou a s t r o l a b i í je železné, znytované asi ze šedesáti plátů. Ryté dělení tohoto nástroje se vlivem počasí úplně ztratilo. Druhé a s t r o l a b i u m stejně veliké je mosazné, potažené vrstvou olova. Dělení tohoto a s t r o l a b i a je zachováno a je upraveno pro 27° s. š. Toto astrolabium je opatřeno ekliptickým kruhem a rourovitým průzorem, jenž je však moderní přídavek. Obě a s t r o l a b i a, zavěšená zmíněným již způsobem, nazývají se dohromady Jantra-rádž, t. j. král přístrojů.

V nejsevernějším konci nádvoří džaiपुरského observatoria je přístroj nazvaný Unnatanša-jantra, čili přístroj k měření

výšek. Je to mosazný kruh 5·334 *m* v průměru, jenž je upevněn tím způsobem, že se může otáčeti kolem kolmé osy. Dělení kruhu je nyní něžetelné. Pozorování se asi původně konala pomocí pravítka a průzory. Podobné mosazné kruhy, ale menších rozměrů — toliko 1·83 *m* v průměru — tvoří přístroj zvaný Č a k r a - j a n t r a, t. j. kruhový přístroj. Kruhy tohoto přístroje jsou upevněny ve zděných sloupech tak, aby se daly otáčeti kolem osy rovnoběžné s osou zemskou. Je tedy Č a k r a - j a n t r a vlastně podle moderní astronomické terminologie *ekvatorial*. Ve sloupci je zasazen pevný dělený kruh, jehož rovina je kolmá k ose hlavního kruhu, a na něm hrot připevněný k ose hlavního kruhu ukazuje hodinový úhel. Na hlavním kruhu je upevněn index a průzor k usnadnění pozorování.

Nejsložitější z kovových přístrojů v Džaiपुरě je K r á n t i v r t t i - j a n t r a, čili přístroj ekliptický. Původní starý přístroj se nezachoval, nýbrž jenom jeho podezdívka, jež prozrazuje, že původní přístroj byl mnohem větší, než jeho moderní nápodobenina. Moderní přístroj byl zhotoven při renovaci observatoria v minulém století, prý přesně podle popisu Džagannáthova. Přístroj sestává z podezdívky, jejíž hoření plocha je skloněna tak, aby ležela v rovině rovníku. Na ní je upevněn čepem mosazný rovníkový kruh tak, aby se mohl otáčeti kolem své osy. K němu je připevněn kruh tak, že se obvodou obou kruhů na jednom místě dotýkají a svírají vespolek úhel rovnající se úhlu, odklonu ekliptiky od rovníku. Přístroj je opatřen průzory a indexy a má sloužit k přímému odčítání délek a šířek nebeských těles. V nynějším provedení je však velmi nesnadno přístroje použít ke skutečnému pozorování a hodí se spíše jen k vysvětlení pojmů šířky a délky, když se nařídí podle známých souřadnic toho kterého tělesa.

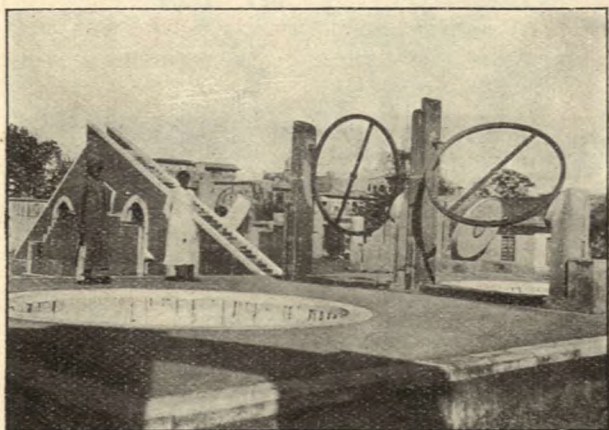
V Džaiपुरském museu je — jak jsem se již zmínil — mnoho desek astrolabií rozmanitých velikostí a rozmanité úpravy. Většinou jsou zařízeny pro 27^o s. š., z čehož je viděti, že to byla astrolabia dělaná speciálně pro Džaiपुर. Také jsou tam uloženy součástky kovových přístrojů, jež během dob podlehly zkáze a zachovaly se jen v troskách. Jsou to zejména alhidády čili pozorovací pravítka, rozličné průzory, indexy čili »koníci« a p.

Džaiपुरské observatorium je — jak jsem se již zmínil — nejlépe zachované ze všech indických astronomických observatorií. Příčinou toho je hlavně to, že observatorium je v okrsku paláce, kde dosud sídlí potomci Džai-Sinhovi, kteří ve všech dobách to pokládali za jakousi povinnost ke svému předkovi, udržovati tento jeho nejdůstojnější památník v dobrém stavu. Samo sebou se rozumí, že při opravách bývaly podniknuty vždy větší nebo menší změny. Ale spolehlivých zpráv v tomto ohledu nemáme.

Tvrdí se, že teprve po smrti Džai-Sinhově vystavěno bylo R á š i v a l a j a - j a n t r a a že byly do Džaiपुरu přeneseny některé kovové přístroje z Dilli. Některé přídatky byly připojeny teprve r. 1891. Poslední oprava byla provedena v r. 1901, kdy si tehdejší maharádžá džaiपुरský vyžádal pomoc lieutenanta A. H. Garretta

a pod jeho vedením dal uvést observatorium v nynější stav. Garrettovi k ruce byl přidán pandit Čandradhár Guléri, zejména ke studiu starých astronomických spisů, především spisu Džagannáthova, aby observatorium bylo opraveno v duchu astronomických názorů Džai-Sinhových.

Ale Garrett měl některé ne zcela správné názory o účelu některých nástrojů a ve shodě s nimi si dovolil změny, které učinily ony nástroje nepřesnými. Nejvíce do očí bije tato změna u Rašívalaja-jantra. Garrett se domníval, že tyto přístroje mají sloužiti k tomu, aby se na nich odečítaly délky a šířky v době vycházejících



Obr. 6. Čakra-jantra čili ekvatoriálové kruhy v Džai- puře.

a nikoli kulminujících znamení, pro něž ten který přístroj je postaven, a proto dal změnit poněkud úhly těchto přístrojů, čímž zavinil, že přístroje nyní udávají nepřesné údaje, lišící se od správných v azimutech až o $0^{\circ} 29'$ a v udáních výšek až o $2^{\circ} 28'$.¹⁾

IV. Ostatní Džai-Sinhova observatoria.

Podle stáří po džaipurském observatoriu následuje observatorium v Udždžaině. Bylo to observatorium mnohem menší než observatorium v Dilli nebo v Džai- puře a brzo asi přestalo býti užíváno, čímž se stalo, že se velmi brzo proměnilo ve zříceniny. A v tomto stavu je dodnes. Ke všemu je v nynější době ohrožuje řeka Sipri, na jejímž severním břehu stojí, a která si právě tímto směrem vymílá své řečiště, takže na př. základy Digansa-jantra jsou již zčásti vodou podemlety.

¹⁾ Kritika Garrettových renovací džaipurského observatoria byla uveřejněna v Indian Antiquary, vol. XXXV, 1906, str. 234, v recenzi Garrettova spisu »The Jaipur Observatory And Its Builder«.

Souřadnice a určující data tohoto observatoria jsou: $23^{\circ} 10' 18''$ s. š., $75^{\circ} 46' 2''$ v. d. Gr., nadmořská výška 457.2 m , magnetická deklinace $0^{\circ} 45'$ vých. (1915). Přístroje, které se dosud alespoň částečně zachovaly, jsou v Udždžaině Samrát-jantra, Dakšinó-



Obr. 7. Pohled na zbytky observatoria v Udždžaině (v levo Samrát-jantra, uprostřed Narialaja-jantra, v pravo Diganša-jantra).



Obr. 8. Samrát-jantra a Nari valaja-jantra v Udždžaině.

vrtti-jantra, Narivalaja-jantra a Diganša-jantra, tedy přístroje, které byly již popsány. Přístroje jsou vesměs menších rozměrů než v Dilli nebo Džaipeře.

Tak Samrát-jantra čili gnomon je právě tak veliký jako menší gnomon v Džaipeře. Největší průměr Diganša-jantra, jež je největším přístrojem v Udždžaině, je toliko 11·23 m. Všechny přístroje jsou v tak špatném stavu, že na opravu není nyní již ani pomyslení. A přece ve starých dobách právě Udždžaina, nebo, jak tehdy slulo toto město, Avanti bývala astronomicky nejdůležitějším místem Indie, neboť Udždžainský poledník platil v Indii za základní, tak jako nyní pro celý svět platí poledník Greenwichský.

Další observatorium je v Benaresu, slavném poutním místě indickým, rovněž observatorium malé, druhořadé. Toto observatorium



Obr. 9. Samrát-jantra v Benaresu.

je proti předešlým na tom o to hůře, že je velmi nevýhodně postaveno a prostorově příliš omezeno tak, že přístroje jsou stěsnány do velmi malého prostoru, což jistě mělo značný vliv i na pozorování tamí konaná.

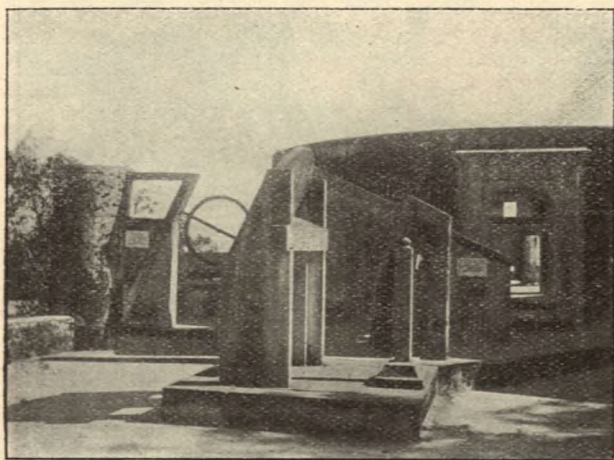
Observatorium je totiž vystavěno na střeše chrámu zvaného Mán Mandir, jenž je sevřen okolními domy tak, že se jenom malé části střechy dalo k tomuto účelu použití. Přes to se tam dala umístiti dvě Samrát-jantra, Diganša-jantra, Narivalajaja Čakra-jantra. Na východní zdi Samrát-jantra je pak umístěno ještě Dakšinóvrťi-jantra.

Určovací hodnoty tohoto observatoria jsou: $25^{\circ} 18' 24.9''$ s. š., $83^{\circ} 0' 46.1''$ v. d. Gr., nadmořská výška 106·7 m, magnetická deklinace $0^{\circ} 45'$ vých. (1915).

Benaresské observatorium je velmi staré, snad svým původem nejstarší indické observatorium vůbec. Ovšem nynějšími přístroji bylo opatřeno teprve za Džai-Sinha. Bylo později několikrát opraveno, naposledy r. 1912 na rozkaz maháráde džaipurského. Proto je

dosud v dosti zachovalém stavu, ač se nemůže vyrovnati observatoriu Džaipurskému.

Poslední z Džai-Sinhových observatorií bylo v Mathuře na řece Džamně, přibližně na $27^{\circ} 30'$ s. š. a $77^{\circ} 41'$ v. d. Gr. Tam nad řekou Džamnou stojí stará muslimská pevnost, zvaná *Kans-ká qilá*, jež byla přestavěna pradědem Džai-Sinhovým Mán-Sinhem. A na vrcholu této pevnosti vystavěl Džai-Sinh jedno ze svých observatorií. Na nynější dobu se z něho nezachovalo nic. Pobožené přístroje byly počátkem druhé polovice minulého století rozebrány a kamene i cihel použito ke stavbám vládních budov.



Obr. 10. Observatorium »Man-mandir« v Benaresu.
(V pozadí v levo Čakra-jantra, v pravo Diganša-jantra,
v popředí deskovitý Nari valaja-jantra.)

Jenom ze starých popisů tohoto observatoria se dovídáme, že tam byl veliký rovnodennostní gnomon čili *Sa m r á t - j a n t r a*, k němuž přidružen byl horizontální gnomon, pravděpodobně pozdního původu. Dále máme zprávu, že tam bylo i *D a k š i n ó v r t t i - j a n t r a*. Byly-li tam i jiné přístroje, naše zprávy nám neprozrazují. Toliko podotýkají tyto zprávy vesměs, že přístroje v Mathuře byly vesměs malé a velmi nedokonalé.

*

Observatoria Džai-Sinhova i pokud byla opravami uvedena do původního stavu, mají význam jen historický. Nyní ani indiští bráhmaňští astronomové, ba ani astrologové jich nepoužívají. K vypočítávání dat kalendářních a zejména slavností řídicích se oběhem Jupiterovým používají vesměs astronomických dat dodávaných jim velikými, moderními státními hvězdárnami, jež jsou opatřeny vesměs evropskými dokonalými přístroji.

Přes to mají přístroje tyto kromě toho, že jsou velikolepým památkem muže, jenž se o indickou astronomii nesmírně zasloužil, ještě veliký význam výchovný, na nějž se v nynější době mnoho zapomíná, a jehož by se znamenitě dalo v Indii použití k popularisování astronomie. Není totiž možno sestrojiti vhodnějších přístrojů, na nichž by se daly jednoduchým způsobem vyložiti základní složky praktické astronomie, než tyto. Zejména veliká jejich přednost spočívá v tom, že při pozorování slunce (a částečně i měsíce) připouštějí objektivní pozorování, tím, že se nepozoruje těleso samo, nýbrž jeho stín. Kromě toho jest to veliká jednoduchost, která činí tyto přístroje snadno pochopitelnými i laikovi.

Literatura:

- G. R. K a y e, The Astronomical Observatories of Jai Singh. Archaeological Survey of India, New Imperial Series, vol. XL. Calcutta 1918.
 G. R. K a y e, A Guide to the Old Observatories at Delhi; Juipur; Ujjain; Benares. Calcutta 1920.
 G. R. K a y e, Astronomical Instruments in the Delhi Museum. Memoirs of the Archaeological Survey of India, No. 12. Calcutta 1921.

P o z n. V prvé z těchto knih je uvedena také v poznámkách starší literatury o tomto předmětu, pokud má vůbec ještě cenu (hlv. dokumentární).

F. LINK, Brno:

Observatoř na vrcholu Pic-du-Midi.

O významu výškových observatoří pro výzkum volného ovzduší byla již zmínka v jednom z dřívějších čísel Ř. H. Výškové observatoře mají také velký význam pro badání astrofysikální. Padá zde na váhu zmenšení absorpce paprsků v ovzduší a hlavně její pravidelnost nerušená prachem a kouřem tak častým na dně atmosféry. Jednou z těchto observatoří, jedinečnou svojí výzbrojí a pohodlností života ve výši 2860 *m*, jest observatoř na vrcholu Pic-du-Midi v Pyrenejích. V následujících řádcích chci se zmíniti podrobněji o této observatoři a životě na ní, jak jsem jej poznal za letošních prázdnin.

Pic-du-Midi jest asi 20 *km* na sever od hlavního pásma Pyrenejí. Díky této poloze jest panorama viditelné s vrcholu jedním z nejnádhernějších v Pyrenejích; za počasí velmi jasného přehlédneme pásmo Pyrenejí v délce téměř 400 *km* nehledě k rozhledu na sever do roviny k Bagnères, Tarbes a Lourdes. Přístup na vrchol jest poměrně snadný, beze všeho nebezpečí, takže jest cílem četných turistů, jichž sem v létě přichází značný počet. V poslední době staví se silnice, jež již snad v příštím roce umožní přístup automobilům až k sedlu, necelých 500 *m* pod vrcholem.

Počátky observatoře se datují z roku 1873, kdy v sedle 500 *m* pod vrcholem, na místě nynější »Hotellerie de Sencours«, byla založena meteorologická stanice za iniciativy generála Nansouty. Na

těchto místech byla konána příležitostná pozorování již mnohem dříve. Tak astronom Plantade, jenž vystoupil několikrát na ta místa, zemřel zde náhle během výstupu roku 1741. Na jeho počest pak byl nazván pahorek vedle stanice. Tato provisorní observatoř trvala až do roku 1880, kdy byla skončena na vrcholu stavba observatoře, postavené z veřejných sbírek a z darů štedrých jednotlivců. Ředitelem byl jmenován inženýr Vaussenat, spolupracovník generála Nansouty a současně se jednalo o sestátnění, jež se uskutečnilo dva roky poté. Tím se značně zlepšila finanční situace observatoře. Pozvolna se rozšiřovala a životní podmínky na ní se zlepšovaly. Tak roku 1907 byla dokončena stavba kupole a instalace velkého dalekohledu, na čemž má hlavní zásluhu B. Baillaud, tehdejší ředitel observatoře v Toulouse. Rovněž byly rozšířeny obytné místnosti a v Bagnères byla zřízena podružná stanice, spojená s vrcholem telefonní linkou. Těsně před válkou byla observatoř spojena s observatoří toulousskou v jediný celek. Poslední dobou bylo obnoveno elektrické osvětlení, instalováno ústřední topení a vysílací radiofonní stanice.

Observatoř je na skalnatém výběžku, vybíhající asi 17 m pod vrcholem (viz obr.). Vstup jest vlevo od kupole, vedle níž jest zvýšená přístavba s terasou; pak následuje delší nízká stavba, vlastní obydlí pozorovatelů, v jejímž souterainu jest kuchyně, spíže, pekařská pec a kotel ústředního topení. Další komplex budov, oddělený od prvního, obsahuje instalaci bezdrátové stanice a různé dílny. Na konci jest zvýšená terasa (blockhaus), kde jsou umístěny četné meteorologické přístroje. Konečně na východním svahu jest malá botanická zahrada. Elektrické osvětlení dává akumulátorová baterie (110 V), nabíjená dynamem a benzinovým motorem. Pitná voda je ve dvou podzemních cisternách. V zimě se naplní sněhem a současně se připojí na okap, takže voda vzniklá táním sněhu stéká do cisterny. Voda takto získaná jest hygienicky zcela nezávadná a velmi chladná. Její teplota v létě kolísá kolem 5° C. Přirozeně neschází ani koupelna.

Hlavním úkolem observatoře jsou práce meteorologické. Pozorování se konají každé tři hodiny; pouze pozorování o půlnoci a o 3^h ranní jsou neúplná. Pozorovatel zaznamená pouze stav oblohy a směr větru. Ostatní údaje se interpolují ze záznamů registračních přístrojů. Obdobná pozorování se také konají v Bagnères, kde jest instalován mimo to seismograf. Meteorologická pozorování na Pic-du-Midi mají velký význam pro předpovídání počasí. Díky vysoké poloze možno obzírati krajinu do vzdálenosti 200 km. Do vzdálenosti 400 až 500 km jsou viditelné mraky a jejich tvoření, takže možno předvídati jejich směr a příchod.

Astronomická pozorování jsou možná jen v létě. Hlavním přístrojem jest dvojitý dalekohled typu »Mapy nebes«, montovaný pod kupolí 8 m v průměru. Otáčení kupole a otevírání štěrbiny jest obstaráváno elektromotory. Dalekohled skládá se z 25 cm refraktoru a 50 cm reflektoru typu Newtonova. Ohnisková délka obou jest asi 6 m. Dalekohled sloužil dosud k nejrůznějším pracím astrofysikál-

ním, jako studiu atmosférické absorpce, k spektrální fotometrii stálíc, k měřením fotoelektrickým a j. Pozorování v zimě jsou znemožněna velkými mrazy a hlavně ledovým větrem, jenž zde vane. Zrcadlo a objektiv se odmontují, jelikož pod kupoli přese všechnu péči vniká jemný sníh, jenž pokrývá podlahu až do výše $\frac{1}{2}$ metru.

(Dokončení.)

HUBERT SLOUKA, Praha:

Nitra hvězd — laboratoře vesmíru.

Felix qui potuit rerum cognoscere causas.

Virgil.

Oko hvězdářovo, ozbrojeno dalekohledem a spektroskopem, proniká pomalu, ale jistě i do nejhlubších tajemství hvězdného vesmíru. Nezastavilo se v naší sluneční soustavě, nýbrž daleko za její hranice vniká v končiny nepředstavitelně vzdálené a v kraje, oživené slunečními obry a trpaslíky a dále, stále dále postupuje a hledá hranici stvoření. Zkoumá pohyby, podstatu, původ i cíl všech těles nebeských a snaží se utvořit si dokonalý obraz o vesmíru.

Jsou případy, kdy badání hvězdářovo stojí před zvlášť obtížnými problémy. Je to tenkrát, není-li předmět výzkumu žádným známým způsobem přístupný přímému pozorování. Nezbyvá pak nic jiného, než z fakt málo známých utvořit hypotézy, vědecké předpoklady a tyto srovnati s dosaženými výsledky astronomického badání.

Jasnost, barva a jiné vlastnosti stálíc jsou přímo přístupné pozorováním. Nezajímá nás však jen vzhled věcí, ale i jejich podstata, a tak, když bylo dostatečně materiálu o vzhledu hvězd nashromážděno, vyskytly se pokusy vysvětliti záření, barvu hvězdy, vniknouti v její vnitřní život, v chemické a fyzikální pochody v ní se odehrávající.

Na tomto poli badání přichází astronomie v nejužší styk s moderními otázkami fyziky o podstatě hmoty. Bylo poznáno, že pochody, jakými se udržuje teplota hvězd, jsou pochody v nejmenších částicích hmoty, atomech a elektronech.

Zákon přírodní, vše ovládající, je zákon přitažlivosti, gravitace. Tak jako vrchní vrstvy Země působí na vrstvy spodní tlakem, tak i v obrovských hvězdách způsobují plynné vrstvy tlak směrem ke středu. Musí tedy existovati jistý protitlak, který vyrovnává napětí a působí rovnováhu. Kdyby tento protitlak nabyl převahy, mohl by způsobiti roztrhnutí hvězdy a tu by se naskytl obyvatelům Země krásná podívaná jejího vzplanutí na nebi. Ale většina hvězd vysílá k nám po staletí a tisíciletí nepřetržitě své světlo a můžeme tedy předpokládat, že děje a pochody na nich se odehrávající jsou celkem klidného průběhu a bez větších nepravidelností.

Síly, které působí proti gravitaci na povrchu i v nitru hvězdy, jsou dvojího původu, tepelného a světelného. Capella, nejjasnější

hvězda souhvězdí Vozky, byla dlouho pozorována a údaje o její povrchové teplotě jsou velmi přesné. Teplota horních vrstev této hvězdy je přibližně 5500°C . Ale teplota nitra, jak bylo podrobnými výpočty nalezeno, dosahuje neuvěřitelné výše $8,000.000^{\circ}\text{C}$. Podstatu tepla vysvětluje moderní fyzika všestranným pohybem nejmenších hmotných částic, molekul. Čím větší pohyb, tím větší teplota. Plyná hmotu v nitru hvězdy nabývá expansivních sil, roztahuje se a působí proti tlaku vrstev, jež ji obklopují. Nastává pak rovnováha mezi tímto tlakem a výbojným tlakem plynů v nitru hvězdy. Z údajů, které známe z pozorování a z podmínek rovnováhy právě uvedených, bylo možno vypočísti teplotu nitra, teplotu, které nikdy nebylo možno v pozemských laboratořích dosáhnouti.

Není to jen teplo samo, které působí proti gravitaci, síla světelného paprsku s ním se spojující je nezanedbatelným pomocníkem proti obrovským tlakům vrstev hvězdy.

Vlnění aetheru, světlo, má také svou hmotu, ovšem velmi nepatrnou, která ale ve velkém množství může působiti dosti značným tlakem na předměty, jež se jí kladou v cesty. A právě tento světelný tlak nabývá v nitru hvězd značných hodnot a působí s roztažlivostí plynů proti tlaku hmoty hvězdy.

Světelné vlny, uzavřené ve hvězdě, proudí v závratných vírech všemi směry a snaží se uniknouti z těsného vězení, což se jim ale podaří jen v malé míře. Vlnění, které přece jenom unikne, letí sta a sta let prostorem a náhodou je zachyceno dalekohledem hvězdářovým, fotografováno a zkoumáno, by nám sloužilo jako posel z dalekých krajů.

Badatel, jehož práci uvedená teorie vznikla, anglický astronom Eddington, ukázal, že relativní význam záření (světelného tlaku) proti gravitačnímu tlaku záleží jen na celkové hmotě hvězdy a na průměrné váze jejích nejmenších částic. Udává, že pro hvězdy celkové hmoty 10^{33} g je světelný tlak menší než $1/10$ tlaku gravitačního; pro hvězdy hmoty 10^{35} g činí již 85%. Podle toho musí hmoty všech hvězd ležeti v těchto mezích, což bylo pozorováním také úplně potvrzeno. Hvězdy pod dolní mezí nedosáhly by dostatečné teploty, aby svítily, hvězdy nad horní hranicí staly by se obětmi katastrofy, byvše rozloženy značným světelným tlakem.

Jako příklad uvádí Eddington hvězdu-obra, spektrálního typu *G*, jehož poloměr je sedmkrát a hmotu jeden a půlkrát větší než poloměr a hmotu Slunce. Její střední hustota je $0,002\text{ g/cm}^3$, což je pětistý díl hustoty vody. Ve středu této hvězdy je absolutní teplota $6,590.000^{\circ}\text{C}$ a hustota desátý díl hustoty vody. Směrem k povrchu hustoty i teploty ubývá, v poloviční vzdálenosti povrchu od středu je při teplotě $2,360.000^{\circ}\text{C}$ hustota čtyřstý díl hustoty vody, v šesti sedminách vzdálenosti teplota je rovna 293.000°C a hustota stotisícímu dílu hustoty vody. Povrch sám není přesně omezen, hustota stále klesá a plynná hmotu koule rozprostírá se ještě daleko do prostoru.

Zdali a jakým způsobem se hmotu hvězdy ztrácí, řeší vysoce spekulativní hypotéza vyvěrající z teorie, praxí ale dosud nepo-

tvrzena. Podle ní mění se hmota elektronů a atomových jader vzájemnými nárazy v energii. Z fyziky je známo, že hmota je jedním z mnoha druhů energie a známe i vztah, hmotu a energii poutající. Energie rovnocenná hmotě mg je dána výrazem mc^2 erg ($c =$ rychlost světla 3×10^{10} cm/sec). Obsahuje podle toho jeden g hmoty potenciální koncentraci energie 9×10^{20} ergů.

Teorie relativity potvrdila, že to, co zoveme hmotou, je vlastností hmoty v pohybu, což bylo také dokázáno pozorováním rychle se pohybujících α a β částic. Hmoty přibývá s rychlostí; tento úkaz je ovšem jen tenkrát pozorovatelný, blížíme-li se rychlosti světla. Výraz pro energii hmoty, známý z teorie relativity, je

$$mc^2 = m_0c^2 + \frac{1}{2} m_0 v^2 + \frac{3}{8} m_0 \frac{v^4}{c^4} + \dots,$$

kde první člen udává celou intermolekulární energii hmoty, jež je v klidu, druhý člen kinetickou energii a další členy přírůstky energie hmoty s rostoucí její rychlostí. Může tedy u hvězd nastati zmenšování hmoty, úbytek, čistě jen zmenšováním rychlosti jejich nejmenších hmotných částic.

Není to moc, ani bohatství, ani sláva, jež vábí lidského ducha, by vnikl v záhady stvoření. Je to žhavá a mučivá touha po pravdě, po velké a svaté pravdě, která dává nepatrnému obyvateli zeměkoule sílu, aby přes překážky, které staví nevědomost a zlá vůle, nastoupil tvrdou a dlouhou cestu do tajemné říše třpytících se hvězd. Den je celý život, rodí se s prvním paprskem Slunce a umírá s večerními červánky, ale také život lidský jest jen den, krásný, velký den i pro toho nejchudšího plný svitu Slunce a záře hvězd. Bolest, i největší, mizí s polibkem věčnosti a unavené srdce naplní se touženým klidem a mírem.

Přehled důležitějších úkazů na obloze v prosinci r. 1927.

Časové údaje ve střeoevropském čase platí pro průsek 50° severní zeměpisné šířky s poledníkem střeoevropským. Zatmění některého ze čtyř největších měsíčků Jupiterových (I., II., III., IV.) jest označeno písmenou J před příslušnou římskou číslicí a písmenami z nebo k , podle toho, jde-li o začátek nebo konec zjevu.

Planety.

Merkur. Počátkem prosince je ještě dosti příznivá doba pro pozorování Merkura, který svítí ráno před východem Slunce na jasném se východním nebi.

Venuše jest také v prosinci »Jitřenkou«. Počátkem měsíce vychází ke 3. hod. ráno a koncem roku ve $4\frac{1}{4}$ hod.

Mars vstupuje 8. prosince ze souhvězdí Vah do souhvězdí Štíra, kde setrvává až do konce roku. Spatřiti jej jest možno v prosinci ráno na východním nebi po $6\frac{1}{2}$ hod.

Jupiter v prosinci putuje souhvězdím Ryb, kde 17. vstoupí ve východní kvadraturu se Sluncem, takže svítí jen před půlnocí.

Saturn, dle souhvězdí Štíra, ocitá se dne 3. prosince v konjunkci se Sluncem, pro jehož přílišnou blízkost nemůže být v první polovině t. m. pozorován. Koncem roku vychází již Saturn $1\frac{3}{4}$ hod. před východem Slunce.

Uran koná v první třetině měsíce zpětný pohyb, který zaměňuje 10. za pohyb přímý. Dne 22. vstupuje ve východní kvadraturu se Sluncem, takže svítí jen před půlnocí. Vyhledání této planety na obloze usnadní nám souřadnice: $\alpha = 23^h 59.4^m$, $\delta = -0^{\circ}52'$, jichž Uran nabývá uprostřed měsíce.

Neptun mění dne 2. přímý směr svého pohybu za směr zpětný. Tuto planetu, dle blízkosti hvězdy Regulus (α Leonis Maj.) můžeme vyhledati podle souřadnic $\alpha = 10^h 5.8^m$, $\delta = +12^{\circ}15'$ platných pro střed měsíce.

Zvířetníkové světlo a protisvit.

Zvířetníkové světlo, nazývané též světlem zodiakálním, jest možno pozorovati za příznivých podmínek atmosférických v prvním a posledním týdnu měsíce vždy ráno před počátkem astronomického soumraku na východním nebi v podobě jemné záře kuželovitého tvaru a intenzity svitu Mléčné dráhy.

Protisvit, ještě slabší zjev než světlo zvířetníkové, jeví se v podobě eliptického kotouče poblíž ekliptiky proti místu, kde se nalézá právě Slunce. Pro pozorování tohoto zjevu jsou výhodny noci poslední třetiny prosince s ovzduším výjimečně jasným.

Východy, horní kulminace a západy.

	7./XII.			17./XII.			27./XII.		
	vých.	vrch.	záp.	vých.	vrch.	záp.	vých.	vrch.	záp.
	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>	<i>h</i>
Merkur	6.1	10.7	15.2	6.9	11.0	15.2	7.6	11.5	15.4
Venuše	3.4	8.8	14.2	3.8	8.9	13.9	4.2	9.0	13.7
Mars	6.4	10.8	15.1	6.4	10.6	14.8	6.4	10.5	14.6
Jupiter	12.9	18.7	0.5	12.2	18.0	23.8	11.6	17.4	23.3
Saturn	7.3	11.6	15.9	6.7	11.0	15.3	6.2	10.5	14.7
Uran	12.9	18.9	1.0	12.3	18.3	0.4	11.7	17.7	23.6
Neptun	22.0	5.1	12.2	21.3	4.4	11.5	20.7	3.8	10.8

Datum	Slunce			Měsíc		
	vých. <i>h m</i>	vrch. <i>h m s</i>	záp. <i>h m</i>	vých. <i>h m</i>	vrch. <i>h m</i>	záp. <i>h m</i>
2. prosince	7 37	11 49 11	16 01	13 25	18 41	—
7.	7 43	11 51 11	15 59	15 16	23 05	5 44
12.	7 48	11 53 24	15 58	19 54	3 06	11 20
17.	7 53	11 55 47	15 59	0 34	6 58	13 08
22.	7 56	11 58 15	16 00	6 09	10 32	14 47
27.	7 58	12 00 45	16 04	10 38	14 57	19 24

Úkazy v prosinci.

- | | |
|--|--|
| 2. 3 ^h 14 ^m první čtvrt. | 23.3 ^h min. Algotu. |
| 3. 2 ^h Jupiter v konj. s Měsícem. | 7. 2.0 ^h Měsíc v perigeu. |
| 2.5 ^h min. Algotu. | ⑤ 8. 18 ^h 32.0 ^m úplněk, úplné zatmění Měsíce. |
| 9 ^h Saturn v konj. se Sluncem. | 20.1 ^h min. Algotu. |
| 4. 0 ^h 26.8 ^m J. I. k. | 9. 5 ^h Venuše v periheliu. |
| 18 ^h 36.6 ^m J. III. k. | 10. 0 ^h Merkur v konj. s Martem. |
| 5. 18 ^h 55.7 ^m J. I. k. | |

- 16^h 6·7^m J. II. z.
18^h 40·1^m J. II. k.
11. 16·9^h min. Algotu.
19^h 57·9^m J. III. z.
22^h 38·1^m J. III. k.
12. 20^h 51·2^m J. I. k.
16. 1^h 3·6^m poslední čtvrt.
17. 11^h Merkur v konj. se Saturnem. ● 24. 5^h 13·3^m nový Měsíc, zatmění Slunce v Evropě neviditelné.
18^h 45·1^m J. II. z.
21^h 18·2^m J. II. k.
18. 23·4^h Měsíc v apogeu.
19. 22^h 46·7^m J. I. k.
20. 3·2^h—4·2^h zůkryt Venuše Měsícem.
5^h Venuše v konj. s Měsícem.
7·4^h min. Algotu.
21. 17^h 15·6^m J. I. k.
22. 11^h Mars v konj. s Měsícem.
17^h Saturn v konj. s Měsícem.
21^h 18^m Slunce vstoupí do znamení Kozorožce, začátek zimy.
23. 4·2^h min. Algotu.
9^h Merkur v konj. s Měsícem.
24. 5^h 13·3^m nový Měsíc, zatmění Slunce v Evropě neviditelné.
21^h 23·8^m J. II. z.
26. 1·0^h min. Algotu.
23^h Mars v konj. s Měsícem.
28. 19^h 11·1^m J. I. k.
21·8^h min. Algotu.
30. 12^h Jupiter v konj. s Měsícem.
31. 12^h 22·1^m první čtvrt.
18·6^h min. Algotu.

Zatmění Slunce a Měsíce.

Dne 8. prosince nastává úplné zatmění Měsíce, jehož velikost, měřena v jednotkách měsíčního průměru, činí 1·358. Průběh zatmění jest v ČSR. následující:

Východ Měsíce	15 ^h 52·0 ^m SEČ	střed úplného zatmění	18 ^h 34·6 ^m
vstup do polostínu	15 ^h 53·0 ^m	konec úplného zatmění	19 ^h 14·9 ^m
vstup do plného stínu	16 ^h 51·9 ^m	výstup z plného stínu	20 ^h 17·7 ^m
začátek úplného zatmění	17 ^h 54·5 ^m	výstup z polostínu	21 ^h 17·2 ^m

Dne 24. prosince bude částečné zatmění Slunce, které není v Evropě viditelné, neboť probíhá jižním Mořem ledovým a jižními částmi oceánů Atlantického, Indického a Tichého.

Roje létavic.

Od 2. do 14. t. m. mají zvýšenou činnost radianty u hvězdy α Gemino-
rum, jejichž souřadnice jsou $\alpha = 6^{\text{h}} 40^{\text{m}}$, $\delta = +33^{\circ}$ a $\alpha = 7^{\text{h}} 36^{\text{m}}$, $\delta = +32^{\circ}$.

Drobné zprávy.

Nová hvězda v souhvězdí Orla. Na čtyřech snímcích z konce července tohoto roku nalezl známý astronom Max Wolf v Heidelbergu novou hvězdu deváté velikosti, jejíž souřadnice jsou: $\alpha = 18^{\text{h}} 52·2^{\text{m}}$ $\delta = -3^{\circ} 25'$. Tato hvězda nebyla nalezena na negativěch z mezidobí 1892—1925. Podle pozorování z měsíce srpna a konce září t. r. zůstávala jasnost její téměř na stejné výši s hvězdou poblíž se nacházející, označenou v B. D. (Bonner Durchmusterung) — 3^a 447, jejíž jasnost je 9·72. Nyní však její jasností znatelně ubývá. Spektrum této novy, které získal O. Struve a K. Huger pomocí Bruce-spektrografu na 40" refraktoru Yerkesovy hvězdárny po expozici čtyř hodin, ukazuje charakteristické čáry vodíku, jakož i velmi význačný pás nebulia. Barva hvězdy je nápadně červená. J. K.

Proces astronomie o dědictví. Na sjezdu American Astronomical Society v Madisonu přednesl člen této společnosti advokát Jewell zajímavý právní případ. Byl mu svěřen proces o odkaz jednoho z četných mecenášů astronomie, obchodníka v Texasu, který svou poslední vůlí daroval na stavbu nové univerzitní hvězdárny 1,300,000 S. t. i. asi 50,000,000 Kč. Příbuzní, nemile dotčeni tímto činem zesnulého, prohlásili, že pravdě-

podobně se odkazatel zbláznil a zahájil proces. Pan Jewell, který před soudem zastupoval zájem bohyně Uranie, odkaz uhájil a tak Texas v dohledné době dočká se opět nové velké hvězdárny. Šťastná Amerika, jejíž synové nejen znají shromažďovati zlato, ale také znají jeho hodnotu použítí k cílům tak ideálním, jakým jsou stavby velikých observatoří. J. K.

Stavba Lidové hvězdárny. Příznivé podzimní počasí na počátku měsíce října umožnilo rychlou stavbu hvězdárny, která dnes dostihla rovnosti, t. j. její vnější strop je hotov. Práce vnitřní ovšem vyžádá si delší doby a není naděje, že bude možno stěhovati do nevyschlé budovy ještě letos přístroje a knihovnu. Na zimu není možno budovu omítnouti, takže otevření stane se patrně na jaře příštího roku.

Světové srovnávání hodin. Současné určování času a zeměpisných délek, uskutečněné v měsících říjnu a listopadu min. roku spoluprací 35 observatoří a astronomických stanic, rozložených po celé zeměkouli, dalo vznik nové myšlence. Astronomická pozorování průchodů hvězd pomocí meridiánových strojů ukázala, že kyvadlové hodiny, jdoucí pod konstantním tlakem a za neproměnné teploty, chráněné mimo to před otřesy umístěním ve hlubokých sklepech, jsou mechanismem takové dokonalosti, že, beřeme-li zřetel na jejich denní chod, udržují čas správně až v setinách sekundy během dlouhých intervalů. Naproti tomu ukazují se náhlé nepravidelnosti; denní chod se mění nespojitě, aby zase po delší dobu zůstal téměř konstantní. Změny tyto, vykládané dosud změnami ve vnitřní struktuře, kyvadla, vlivy seismickými a pod., bude možno dobře studovati, uskuteční-li se myšlenka p. G. Bigourdana, ředitele mezinárodní časové kanceláře. (Bureau Int. de l'Heure.) P. Bigourdan navrhl, aby veškeré dokonale zřízené hodiny na všech hvězdárnách byly srovnávány přímo navzájem pomocí zvláštních signálů radiotelegrafických, jež by vysílala stanice v Bordeaux. Budou-li opravy hodin známy vůči těmto společným signálům, bude možno hodiny celého světa srovnávat jakoby byly v jedné místnosti. Návrh jest ve stadiu uskutečnění a přinese zajisté zajímavé výsledky. Pozorovatelé nejsou omezování nepříznivým počasím a není potřeby žádných jiných přístrojů než přijímací stanice bezdrátové telegrafie. Ř. Bigourdan upozorňuje právě cirkulářem čís. 9108 veškeré pozorovatele, aby případné návrhy a náměty mu zaslali.

Nechvíle.

Přátelům dějin věd exaktních, přírodních, lékařských a technických a starých knih těchto oborů i map. Přátelé minulosti uvedených oborů jsou rozptýleni v různých spolicích jednotlivých oborů, jsouce roztroušeni po našem venkově. Jeden neví o druhém. A přece součinnost by mohla tak často podporovati jejich záliby. V cizině jsou již dávno společnosti a skvěle vybavené ústavy pro dějiny těchto věd, vydávají se odborné časopisy a krásné, bohatě vypravené katalogy obchodníků se starými knihami uvedených oborů. Podepsaní domnívají se proto, že našim přátelům dějin a starých knih z věd exaktních, přírodních, lékařských a technických bude mílo se poznaati a spolupracovati. Sjezd čl. přírodovědců, lékařů a inženýrů r. 1928 jest vhodnou příležitostí k přátelské schůzce, kde bychom si pohovořili o svých zájmech a přáních. Abychom zvěděli, kolik nás jest, prosíme všechny, kdož se o dějiny a staré knihy vyjmenovaných oborů zajímají, aby dopsali p. inž. Bedřichu Mansfeldovi, řediteli knihovny Průmyslové Jednoty, Praha I., Rytířská ul., Havelský klášter (vědy technické) nebo univ. lektoru Dr. J. S. Procházkovi, Praha-II., Národní Museum. Každý nový podnět bude s radostí uvítán. — Dr. Boh. Horák, prof. Masarvkovy University v Brně, Dr. Karel Kavina, prof. vys. školy zeměděl. v Praze, Ing. B. Mansfeld, ředitel knihovny Průmyslové Jednoty v Praze, Dr. Jaroslav Pantoříček, prof. vys. školy technické v Praze, Dr. Jan Svát. Procházka, lektor Karlovy university v Praze, MUDr. O. Rybák, prof. vys. školy zvěrolék. v Brně, MUDr. Ondřej Schrutz, prof. Karlovy univ. v Praze, PhDr. a MgPh. J. S. Štěrba-Böhm, prof. Karlovy univ., doc. Ing. Gustav Vejšický, stav. rada min. věř. zdrav. v Praze, Dr. Quido Vetter, prof. Karlovy univ. v Praze.

Majitel a vydavatel Česká astronomická společnost v Praze 15. Odpovědný redaktor Dr. Otto Seydl, Praha I, Klementinum. — Tiskem knihtiskárny Jednoty čl. matem. a fysiků, Praha-Žižkov, Husova 68.



POHLED NA OBSERVATOŘ NA VRCHOLU PIC-DU-MIDI V ZIMĚ.

(Dlouhá budova vedle pylonů je zasypána sněhem).