

BIBLIOTÉKA POUČNÁ A ZÁBAVNÁ

UYDÁVANÁ

„DĚDICTVÍM SV. CYRILLA A METHODĚJE.“

VEŠKERÝCH DĚDICTVÍM UYDANÝCH SPISŮ Č. 60 NA ROK 1908.

# PŘÍRODOPISNÁ ČÍTANKA

ČÁST PRVNÍ

## O HVĚZDÁCH

SESTAVIL

FRANTIŠEK JIRÁK

FARÁŘ

S ILLUSTRACEMI VĚTŠINOU DLE HVĚZDÁŘSKÉHO ATLASU  
SCHWEIGER-LERCHENFELDOVA

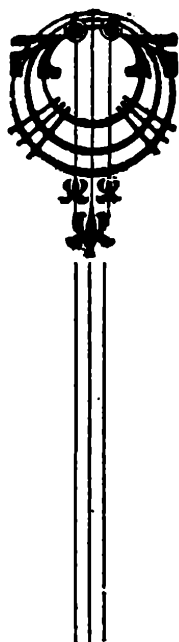


V BRNĚ 1908

V KOMMISSI V BENEDIKTINSKÉM KNIHKUPECTVÍ V BRNĚ, BĚDŘICHA,  
GROSSE V OLOMOUCI A V CYRILLO-METHODĚJSKÉM KNIHKUPECTVÍ  
(GUSTAVA FRANCLA) V PRAZE

TISKEM BENEDIKTINSKÉ KNIHTISKÁRNY V BRNĚ

# PŘÍRODOPISNÁ ČÍTANKA



ČÁST PRVNÍ

O HVĚZDÁCH

SESTAVIL

FRANTIŠEK JIRÁK

FARÁŘ



S ILLUSTRACEMI VĚTŠINOU :::  
DLE HVĚZDÁŘSKÉHO ATLASU  
SCHWEIGER-LERCHENFELDOVA

Nihil obstat.

Dr. Fr. Bulla,  
professor bohosloví.

Imprimatur.

V Brně dne 13. srpna 1908.

† Pavel,  
biskup.

# Věnování.

Vysoce důstojnému Pánu

**Msgrovi Vlad. Šťastnému,**

komořímu Jeho Svatosti, radovi J. E. biskupa brněnského, radovi biskupské konsistoře v Brně, rytíři řádu císaře Františka Josefa I., em. professoru gymn., starostovi »Dědictví svatého Cyrilla a Methoda« atd. atd.,  
milovanému učitelí svému

u vděčné úctě věnuje

**POŘADATEL.**



## V jasné noci.

Nad oblaky, za skupiny hvězdné,  
Pane, za Tebou mé tužby jdou —  
do dalekých prostorů, jež zrakům  
zavřeny jsou klenbou nebeskou.

Oči dětí vidí v hvězdných jiskrách  
zlaté ozdobení blankytu —  
hvězdář tuší slunce gigantická  
v sotva poznatelném zásvitu.

U mnohých již přesně poznal dráhy  
jejich vytknutého kroužení,  
na nichž není v dálkách všehomíra  
zastavení ani zbloudění.

Vesmír, velechrám to nekonečný,  
skvostný, přenádherný, přehezky —  
V každém srdci otevřeném kráse  
má svůj oltář Otec nebeský!

Jan Ev. Nečas.



# Boj proti slunci.

(Místo předmluvy.)

Nevěř vše, co z péra vyjde,  
k přírodě svůj nakloň sluch;  
v knihách mluví jenom lidé,  
v přírodě však mluví Bůh!

Po celé léto <sup>1)</sup> bylo pozorovati podivné jakési hnutí v říši rostlinné. Byliny ovšem nemohou řečniti; nemohou tedy ani schůzí a táborů pořádati a resoluce odhlasovati. Nicméně kvasilo to mezi nimi tichým způsobem, jak už to u bylin jest obyčejem.

Jsme-li ve volné přírodě za letní noci, kdy ani větérek nezavane a vše klidně odpočívá, a zastavíme-li se na chvílku, rozhlížejíce se k nebi vzhůru a po tmavé zemi vůkol — tu zdá se nám někdy, jako bychom tajemný jakýsi šepot byli zaslechli. Šum ten plyne po celém kraji, jakoby způsoben tichým nějakým rejem, jakoby všechny víly a rusalky hedvábnými perutěmi svými byly zamávaly. Ve skutečnosti však pochodí zvuk ten z rozmluvy bylin mezi sebou. A jdeme-li kolem nějakého topolu, slyšíme už z daleka, jak listy jeho slova nějaká šeptají, ovšem v řeči, jíž zase jen byliny rozumějí.

---

<sup>1)</sup> Podobenství dánského básníka J. Jörgensena.

Takový šepot často jde za noci od obzoru k obzoru a příští noc na to šeptají si rostliny vzájemně zase odpověď, takže ve vší tichosti může tímže způsobem i rozsáhlé spiknutí byti sosnováno.

\* \* \*

Jednou radily se byliny o věci nadmíru podivné, na niž ještě žádná bytost od počátku světa nepřípadla. Původcem nové myšlenky byl vysoký, pevný topol. Stál uprostřed velmi rozsáhlého žitného pole a všecko, co řekl, roznášely jazyky tisíců žitných klasů do všech úhlů světa.

Topol mluvil:

»Drahé sestry a drazí bratří moji!

Od nepamětných dob obývá slavné plémě bylin zemi. Země patří nám a my jsme si ji podrobily. Zvířata, lidé — krátce všechny ostatní bytosti od nás jsou závislé. Bez nás nemohou žít. My živíme krávu, která člověku dává mléko a maso. My živíme ovci, jež člověka šatí, i koně, jenž nosí člověka i vůz mu táhne. Ptactvo živí se našimi seménky, hmyz naším pelem i medem, plži a červi odpadky s našeho stolu se sytí. My stojíme uprostřed — plným právem můžeme říci, že my ovládneme svět a že od nás závisly jsou všechny věci. I země, jež nás živí, tvoří se z našich tlících listů, z našich větví a ratolestí. My sílíme, my živíme se samy!

Jen jediná moc je na světě, na niž jsme závisly, a jež nijakým způsobem nezávisí na nás. Nemluví tu ovšem o vzduchu, k jehož tvoření a udržení my — výpary vodních par, vydechováním

---

---

kyslíku a vdechováním kyseliny uhličitě — tak podstatně přispíváme. Mluvím, drahé sestry a drazí bratří moji, o onom tělese nebeském, jež za dne světlo své nám posílá, — mluvím o slunci, na němž prý závisí veškeré naše bytí a celý náš vzrůst.

Nikoli bez úmyslu pravil jsem, drahé sestry a drazí bratří moji, „na němž prý závisí naše bytí“. Neboť dle mého přesvědčení není to tak nezvratně jisté, že by světlo sluneční nám vskutku bylo k užitku a nikoli spíše na škodu. Tato nauka, že světlo sluneční jest nutností a pravým požehnáním pro život rostlin, není beze vší pochyby nic jiného než stará hloupá báchorka, pověra, moderní, pokrokové rostliny nedůstojná.«

Tu se topol na chvíli odmlčel. Z blízké zahrady zašumělo několik starých dubů a jilmů na znamení nelibosti — za to však žitné pole šelestilo nesčetnými hlasy pochvalu.

Topol pokračoval hlasem povýšeným:

»Není mne tajno, že povstala v říši rostlinstva strana zpátečnická, jež houževnatě a neústupně trvá a lpí dosud na onom úplně zastaralém stanovisku. Já však skládám veškeru svou naději a důvěru v sebevědomí mladších generací, že uznají se mnou, kterak nedůstojno jest, ještě dále hověti této pošetilé pověře. My rostliny dostačíme samy sobě! My ne-skloníme volné šije své pod žádné jho na světě, ani pode jho slunce! Protož, drahé mé sestry a drazí bratří moji, vzhůru do boje proti tyranství, pryč s bídnými pouty otrockými! Tak povstane nové krásnější pokolení bylin a svět bude žasnouti



nad námi! Tvůj čas už uplynul, Tvoje panství už jest v koncích, Ty starý Dárče světla tam na nebi!«

Opět umlkl topol, a hlučný, dlouho trvající potlesk zašuměl. Všecky nivy jásavě vyjadřovaly svůj souhlas s řečníkem, každý háj šelestil svou pochvalu, a projevů nelibosti starých stromů nebylo skoro ani slyšeti.

Na to dokončil topol svoji řeč takto:

»Pokud se týče praktické stránky mého návrhu, lze ho snadno provést. Začneme to, čemu lidé říkají s t á v k a. Za dne budeme konati jen nejnutnější, nevyhnutelné úkony životní a celé svoje žití přeložíme na dobu noční, ano do tmavé, tajemné noci, z níž všechno povstalo, a do níž vše se vrátí. V noci porosteme, v noci pokveteme, v noci vydávati budeme vůni, v noci budeme nasazovati plody a semena nového nočního pokolení. A tímhle způsobem budeme žítí zcela svým vlastním životem. Tímto způsobem dospějeme k existenci nás rostlin opravdu důstojné.«

Tak skončil topol a opět zazněla pochvala. — třebaš o něco slaběji než dříve.

Od té doby však nastala lidem zvláštní podívaná. V nejkrásnější slunné dny stála skoro všechna kvítka s kalíšky zavřenými, jakoby spala, a všecky zahrady a všecky lesy pozbyly pestré své okrasy. Zahradníci kroutili nad tím hlavami, profesoři rostlinopisu nemohli to pochopiti — neboť žádný z nich nevyšel v noci do přírody, aby byl uviděl, jak všecky ty barevné kalíšky květin se za třpytu hvězd a svitu bledé luny otvírají.

---

---

Než ach! — jak bídně vedlo se ubohým odbojcům! Žito, jehož dlouhým stéblům nedostalo se slunce, k němuž vzhůru by rostlo, točilo a kroutilo se všelijak, až se na konec, jak bylo dlouhé, položilo na zemi. Žádný hmyz nenavštěvoval kalíškův a nepřenášel zúrodnujícího pelu s květu na květ. A všecko zelené listí sežloutlo a svadlo, jakoby byl už podzim, a smutně viselo k zemi.

I počaly reptati byliny proti topolu. Ten stál s listím jako kanárek žlutým a leskl se jak napudrovaný městský pobuda.

»Jací jste vy pošetilci, drahé sestry a drazí bratří moji!« — pravil. »Což nevidíte, že jste teď daleko krásnější, daleko zvláštnější, daleko více samostatné než za vlády slunce, kdy bylo vše tak jednotvárně, šosácky a po měšťácku uspořádáno? Teď jste volny od té hloupé zdravoty, teď jste jemnými bytostmi, pravými šlechtici, jimž vlastní nemoc je pravým pokladem a šlechtickým diplomem!«

Mnohé z nešťastných bylin věřily i po této řeči topolu dále a, dokud poslední žilka v nich neuvadla, nepřestávaly o sobě mysliti: »My jsme se staly jemnějšími bytostmi! My jsme teď jako šlechtičny! My jsme teď teprve samostatné osobnosti!«

Lidé psali v novinách o špatné žni a neúrodě — těšili se však nadějí na lepší časy.

A nezklamali se! Neboť když nejbližší jaro nastalo, stál uschlý topol s nahými ratolestmi jako strašák uprostřed zeleného osení a nikdo už neznal jeho učení. Ale za to ke starému a přece věčně

mladému slunci, nevyčerpatelnému zdroji světla a života, vznášela se vůně květů jako zápalná oběť díků a stonky jednotlivých květin byly jako ruce sepjaté k ustavičné chvále jeho.

\* \* \*

Položíme-li, milý čtenáři, v tomto podobenství místo slova slunce »Bůh«, místo světla slunečního »náboženství, víra sv.« a místo rostlin »lidé«, — máme tu věrný obraz duševního směru valné části dnešního lidstva. Čím jest rostlině slunce, tím lidstvu jest Bůh, náboženství. Tisícerymi potřebami, zájmy, denními událostmi vedeni jsme k Němu — Slunci duší našich.<sup>1)</sup> Jen v nejnižším, co má společného i se zvířaty, v bytí svém (a co s tím souvisí) člověk dostačí sám sobě. Všecko, co v pravdě jest vyššího, výlučně lidského, daří se jen na půdě náboženstvím zúrodněné. Nic není, co by tak hluboko zasahovalo do života, tak mocně vládlo jako Bůh. Bůh jest počátek i konec každého jednotlivce i všech společně.

Ale právě tato naprostá odvislost člověka od Boha jest proti mysli mnohých lidí moderních, vymoženostmi nové doby zpyšnělých. Jest zajisté každému známo, jaký ohromný pokrok a převrát stal se v poslední době v poznání a zužitkování sil přírodních. Jen tak nazdařbůh jmenuji sílu elektrickou, telegraf, telefon, elektrické stroje, moderní osvětlování, sílu parní, stroje nejrozmanitější, automobily, železnice; vzpomeňme vynálezu foto-

<sup>1)</sup> Zde i v dalším srv. F. X. Novák, Z orlí perspektivy. Obzor 1908.

grafie, pokroku v umění tiskařském, uvedme si na paměť úžasné podniky doby nové, jako: sibiřská dráha, tunel simplonský skoro 20 km. dlouhý, stavby ze železa atd. Nikdy před námi nebylo tolik dbáno o ulehčení práce, o odvrácení těžkých pohrom živelních (pojišťování, regulace řek a j.), o zdraví, blahobyt širokých vrstev lidu i nejchudšího; nikdy dosud nebylo tolik a tak nákladných vším pohodlím zařízených škol stavěno, jimiž by vědomosti a vzdělání i nejchudším se umožnilo, jako v době naší. Ve všech oborech vědění lidského se úsilovně pracuje; vědomosti v jednotlivých oborech tak se rozšířily, že není možno jednotlivci všecko přehlédnouti; jediný odbor zaujme celou sílu člověka. A právě tato mnohost, rozšířenost a roztržitost vědění a práce naší doby připoutala mnohé k zevnějšku a odvedla od hloubky a tím i od Boha. Jest v dnešní práci lidské a ve všem snažení příliš mnoho sebevědomí, pýchy; k vážnosti přišlo ono staré slovo: »Budete jako bohové.« Rozumem a prací svou člověk domohl se těchto úžasných pokroků, jež kolem sebe vidíme; rozumem a prací svou chce vše, naprosto vše proniknouti. Nač rozum nestačí, toho prý tu vůbec není, to prý pověra, člověka moderního nedůstojná. Odtud to pohrdání věrou a náboženstvím vůbec u veřejném životě. Nepotřebují prý Boha a jeho zákona, samo sobě prý lidstvo dostačí, pokrok a věda povede je samojediná k blahobytu. Volná má být škola, t. j. bez Boha a proti Bohu, volná — v témž smyslu — myšlenka, svobodná věda, svobodné umění atd. Zdvihají se i nyní — jako tam v té

bajce — hlasy varovné poukazující na hroživé stránky moderní kultury bez Boha: zpustlost mládeže, smyslnost, nemravnost už i práva veřejnosti se domáhající, rozvrat rodinného života, zchudnutí celých tříd a stavů společnosti lidské, neobyčejný vliv židovstva, stávky, výluky, nevážnost k autoritě, sobeckost, úžasné přibývání sebevražd atd. Ale marno, jak tam v podobenství: »Jací jste vy bláhovci, což nevidíte ten pokrok! Teď teprv začínáme žít životem čistě lidským, čím více mizí pověra a zastaralé předsudky náboženské. Či chcete znova se dáti připravit o „svobodu svědomí, svobodu ducha, svobodu bádání a vědy“?«

Ale jako nikdo na světě nemůže se vyhnouti volbě mezi pravdou a lží, mezi dobrem a zlem, tak nikdo v posledních důsledcích neuchrání se volby mezi Bohem a bůžkem.<sup>1)</sup> Zapomněli klekati dnes mnozí před Bohem, za to klekají před bůžky: vědou a přírodou. Věda a příroda, či lépe snad přírodověda prý jasně dokázala, že náboženská víra se nesrovnává se zdravým rozumem lidským; co největší rozšíření známosti přírody a vědy vůbec žádá se, aby vyhlazena byla víra. Nuže, jest tomu vskutku tak? Má se náboženství skutečně čeho obávati s této strany? Musí se snad štítiti světla moderní vědy? Nikdy, pokud se jedná o důkladné a upřímné poznání přírody a pravou vědu. Ano, rozmnožte jen a rozšiřte co nejvíce poznání přírody, ale nevydávejte za nezvratnou pravdu to, co jí není, co jest jen výmyslem a domněnkou vaší, nezvratně nedokázanou! Povrchnost odjakživa vedla

<sup>1)</sup> X. Novák v Obzoru 1908.

k domýšlivosti a k bezbožectví, důkladné poznání pravdy vždy a všude k Bohu. Vždyť Bůh jest pravda. Příroda jest dílo Boha-Stvořitele, příroda plna jest Boha — jak kdosi napsal —, jest jako kniha jeho prstem psaná, v níž každý tvor jest písmenem; záleží jen na tom, abychom správně ji četli. I víra Kristem zjevená jest dílem téhož Boha-Spasitele a Posvětitel; pravda pravdě nemůže odporovati, správně-li ji jen pochopíme.

Ať si lidé považují svět, zač chtějí, každý dle svého rozumu a vkusu; ať si ho pokládají za veliké rejdiště pro své snahy či za kuchyni, jež jim každé chvíle skýtá na tisíce pokrmů a lahůdek, ve skutečnosti není celé stvoření než jediný velechrám, v němž od zrnka písku na břehu mořském ležícího celou stupnicí tvorů až po cherubíny a serafíny u trůnu Boha nekonečného tisícerymi jazyky Jeho chvála zní. <sup>1)</sup>

\* \* \*

Tyto myšlenky vedly mne při úpravě této čítanky. Snažil jsem se podati přehled výsledků věd přírodních — beze vší přesné soustavy — tak, aby i prostý člověk na venkově, který nemá jiného vzdělání, než jakého mu poskytla jeho domácí škola, mohl porozuměti a poznati, jak bezdůvodné a povrchní jest tvrzení jistých domýšlivých lidí, že prý poznání přírody jest ve sporu s naší věrou. »Boha v přírodě takořka rukama hmatám« — řekl slavný Keppler.

<sup>1)</sup> Dle bisk. Dr. Ehrlera.

Podniknul-li jsem tím snad dílo na své skrovné síly příliš těžké, budiž mi omluvou, že chtěl jsem jen vyplnit přání vys. dp. Msgra. Vlad. Štastného, jemuž jsem svého času na vyzvání v »Obzoru« uveřejněné myšlenku této knihy byl navrhnul. Od něho též pochází název »Přírodopisná čítanka«.

Prameny, jichž v práci bylo použito, uvedeny budou — dá-li Bůh — na konci celého díla.

Kéž najde myšlenka šíření známosti věd přírodních mezi lidem se strany věřících katolíků hojného ohlasu u těch, kdož vědomostmi, schopnostmi i postavením svým k tomu jsou povinni!

V Branišovicích, v květnu 1908.

**Pořadatel.**

## Hvězdnatá obloha.

Nastává večer. Král dne — jasné slunce — dokončil denní pouť svoji. Růžovým světlem ozařují poslední jeho paprsky bělavé mlhy nad lesy, jakoby „s Bohem“ dávaly celému kraji. Umlkl denní hluk, tichne luh i háj. Sladký mír snímá břímě denních lopot a starostí s beder těžce pracujících. Ze vzdálených výsek měkký zvonků hlas zaznívá na poslední pozdrav „Požehnané mezi ženami“ — a již tmavá noc hustým závojem přikrývá usínající „dítky ráje“ — pestré květy na lukách a polních mezích. V tomhle! Tam na stmívající se obloze vyskočila hvězdička, tamhle hned druhá, onde celý houf najednou a v několika chvílích jakobys posel oblohu celičkou těmito „věčnými nebes květy“. Mlčky hledí na nás s blažených těch výšin a přece tak zřetelně mluví k srdci lidskému. A o čem že mu povídají? „Nebesa vypravují slávu boží a dílo rukou Jeho zvěstuje obloha“ (ž. 18.). A všichni, ať Češi či Němci, Francouzi nebo Číňané — všichni řečí této rozumějí. Ci kdo nebyl kdy dojat pohledem na hvězdnatý nebes stan, „kde svatí bývají, kde tichne srdce neklidné“? Kdo nepocítil tu, jakoby tajemné jakési vanutí nekonečné lásky Boha-

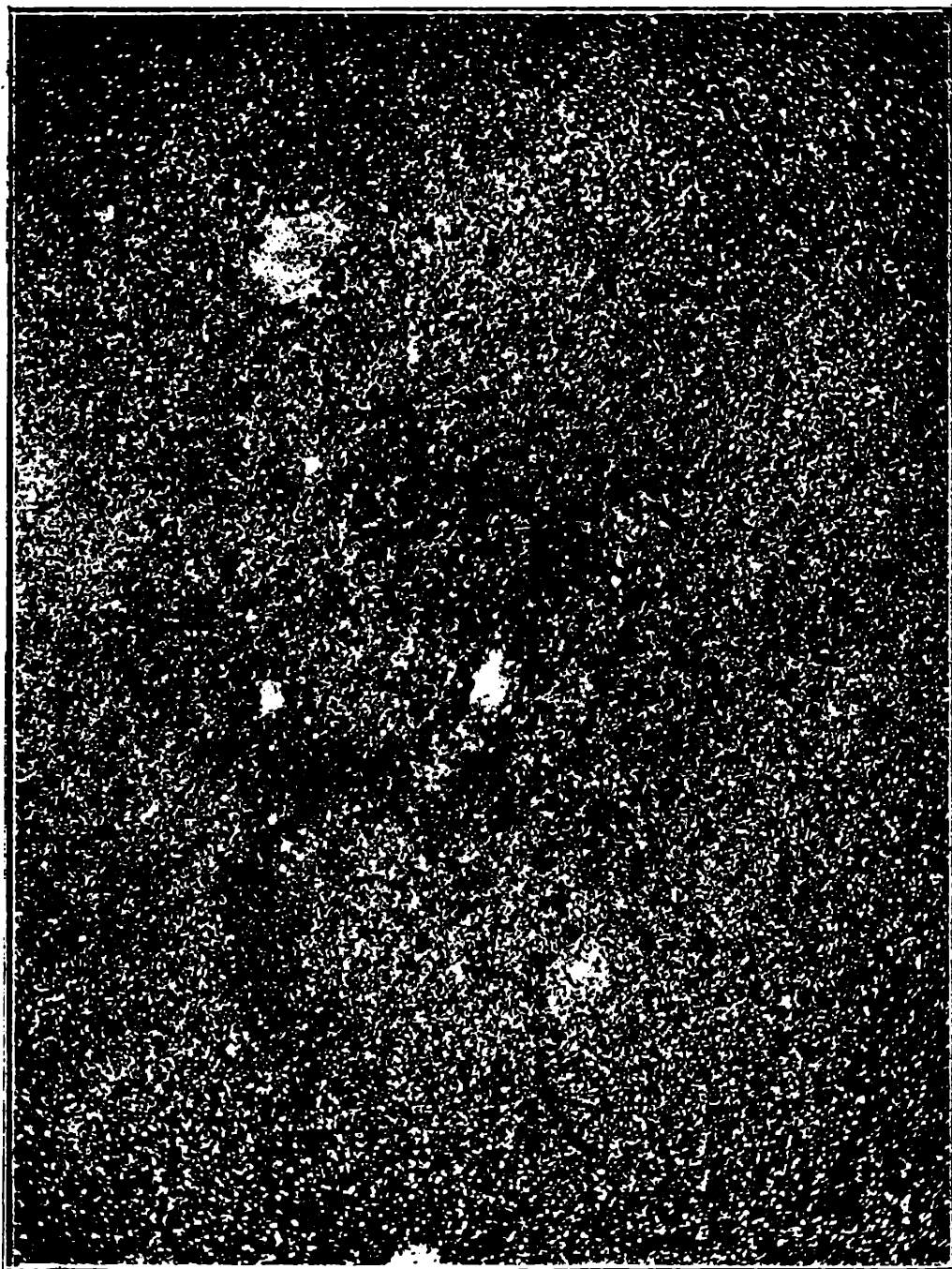


Stvořitele, kdo nepoznal nevýslovné touhy tam po těch krajích nadhvězdných, „kde není více smrti, ani nářku, ani kvílení, ani čehokoliv z toho, co zde ubohé srdce lidské bolí a svírá“? „Klečím a hledím v nebe líc, myšlenka letí světům vstříc vysoko, převysoko, a — slza vhrkla v oko!“ vyznává o sobě básník. Ba i chladný rozumář královecký<sup>1)</sup> doznal, že dojmům hvězdné oblohy nemohl se ubrániti.

Od jakživa obracely se k tomuto veledflu božské moci zraky lidstva. Hvězdy a slunce — toť první jeho hodiny, hvězdy — toť v nejstarších dobách jediný vůdce pocestných na bezmezných pouštích a plavců uprostřed širého moře. Což divu, že celý život člověka uváděn v závislost na hvězdičkách. Hvězdy prý řídí osud člověka, každý prý má svou hvězdu; hasne-li hvězda, hasne i život jeho. Z hvězd, zvláště z jejich vzájemného postavení pokoušeli se pověrčiví národové pohanští vyčísti budoucí svoje osudy a ačkoliv církev křesťanská od počátku názory takové jako hříšnou pověru odsuzovala, nedovedla jich přece hned úplně odstraniti, tak že ještě ve středověku zabývaly se jimi i mysle učených, kteří je uvedli i ve zdánlivě vědeckou soustavu (tak zv. hvězdopravectví čili astrologie). Stopy těchto bludů ostatně nezmizely až posud z řeči lidu. Potkává-li koho nehoda za nehodu, pravíme, že na „nešťastnou planetu“ se narodil. A kterýkoli kalendář poučuje tě hned na prvních stránkách zcela dle praxe dávných astrologů,

<sup>1)</sup> Kant.

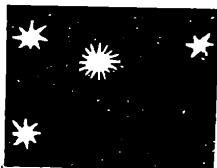
kteráže hvězda toho a toho roku je „vladařem“  
a jaká prý tedy bude povaha celého roku.



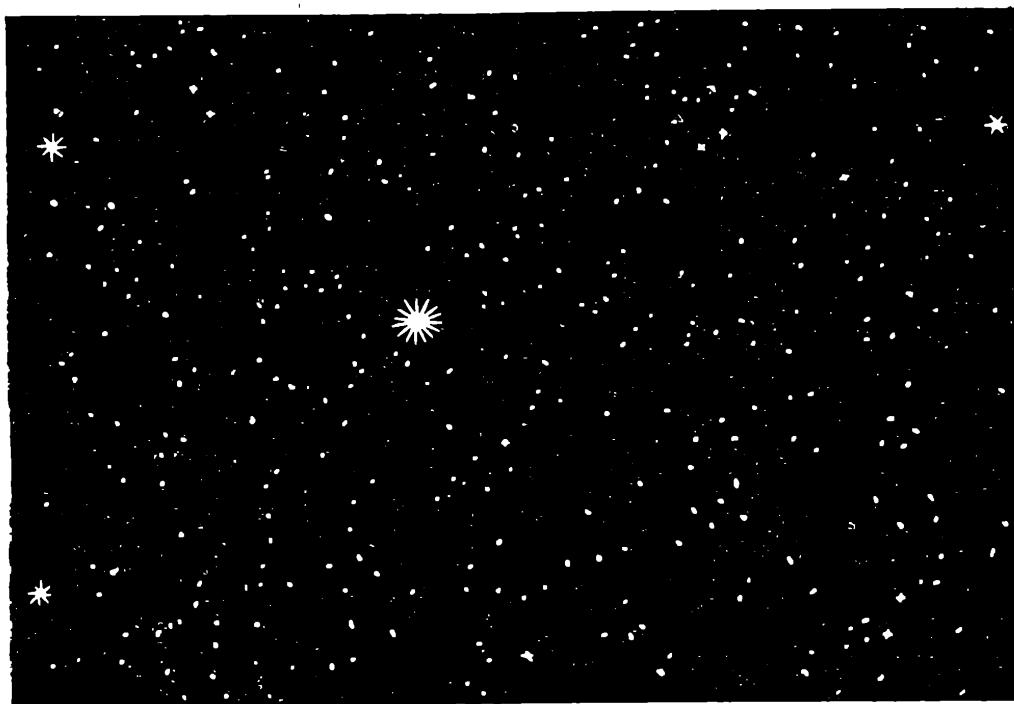
Fotografie části mléčné dráhy.

Kolik asi je těch zlatých hvězdiček  
tam nahoře? „Ah, kdož pak je kdy počítal!“

pomyslí si prostý čtenář. Ale byli a jsou přece na světě lidé, kteří se ničím jiným nezabývají než pozorováním a zkoumáním hvězdnatého nebe — říkáme jim hvězdáři — a ti se pokusili do



Souhvězdí „Lýra“ pouhým okem pozorované.



Souhvězdí „Lýra“ v dalekohledu s hvězdami až do 10té velikosti.

opravdy hvězdy spočítati. Nuže, jaký je výsledek? Kdo má velmi dobré oči, může prý na celém nebi (t. j. na severní a jižní polokouli za rok viděti nejvýš jen asi 6000 hvězd; máš-li však po ruce obyčejné polní kukátko (dalekohled), uvidíš

jich více a, čím lepší je dalekohled, tím více hvězd lze jím spatřiti. Hledíme-li prostým okem k nebi, zdá se nám, jako by se přes celou oblohu asi v polovici táhl světlý oblak (mléčná dráha, „cesta do Říma“), ale dalekohled nás přesvědčí, že jsou to samé malé hvězdičky, tak hustě po nebi rozseté, že se zdají splývati v jedinou světlou plochu. Znameníť hvězdář Vil. Herschel vypočetl, že přes zorné pole jeho obrovského dalekohledu přešlo na nejhustším místě mléčné dráhy za jedinou čtvrt hodinu 116.000 hvězd. Počet hvězd nejlepšími dalekohledy viditelný odhadují zkušení hvězdáři na sta milionů. Odtud asi také ono tajemné záření celé oblohy za jasných nocí. Ale to není ještě vše! Více než lidské oko ozbrojené třeba i nejsilnějším dalekohledem zachytí citlivá deska fotografická. Fotografie malé části oblohy, ne větší, než dětská ručka, ukázala více hvězd, než jich pouhým okem uvidíš na celém nebi. Před dvaceti lety usneslo se v Paříži padesát vynikajících hvězdářů z 15 různých národů vydati fotografický atlas hvězdného nebe. Sedmnáct hvězdáren na celém světě zabývá se touto prací společně a jakkoli nebude obsahovati onen atlas popisu všech fotografovaných hvězd, nýbrž jen větších, bude míti přece 22.000 listů, z nichž každý prý stojí 1 K 20 h. Jsou to, co nám fotografie ty ukáží, opravdu již všechny hvězdy? Sotva! Kde tedy jest konec? Kdož jiný to ví, leč ten, o němž se čte v Písmě, že „čítá počet hvězd a všecky je jménem zove“ (ž. 146).

Tak jako pozemské říše jsou rozděleny na kraje a okresy, a ty zase na obce a města, v nichž každý dům má své jméno, podobně tomu



Bedř. Vil. Herschel (1738—1822).

i v říši hvězdné. I ta rozdělena je na kraje, jimž říká se souhvězdí. Jednotlivé hvězdy každého souhvězdí, nemají-li vlastního jména, označují se buď číslicemi, buď písmenami.

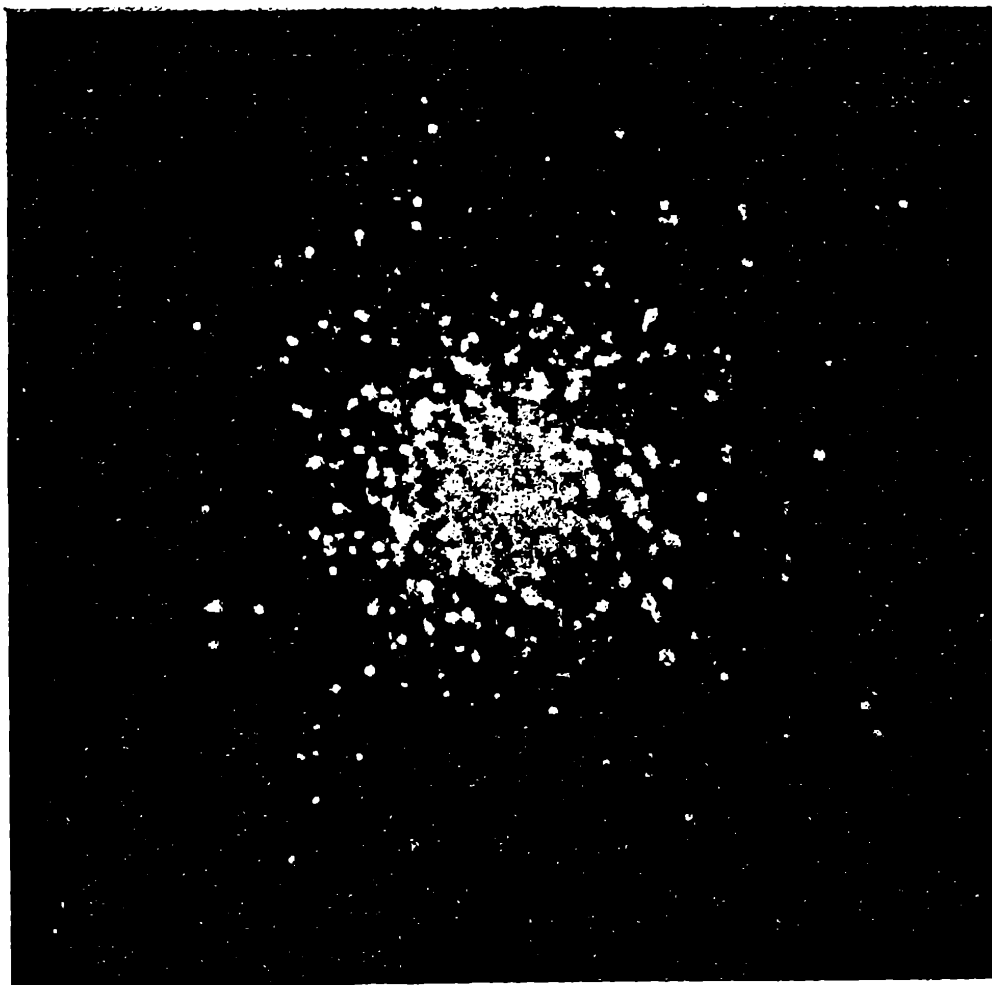
Jména souhvězdí pocházejí většinou z dávno minulých dob a připomínají za často báječné anebo i skutečné bytosti pohanských národů. Takových souhvězdí čili hvězdných skupin čítají v novější době na celé obloze 131. Budtež zde uvedena aspoň nejznámější.

Některá souhvězdí viděti jen v zimě, jiná jen v létě a jiná zase zůstávají na obloze po celý rok, třebaž zdánlivě ne vždy na témž místě. V zimním období (od října do února) viděti na jižním nebi obecně známá „kuřátka“. Učení říkají jim „plejady“.<sup>1)</sup> Dobrým okem viděti lze šest, dalekohledem třicet. Blízko nich stojí jiná skupina v podobě římské číslice V; ta ukazuje se na obloze od listopadu do dubna, a že v té době bývá více vlhko než sucho, nazvali to souhvězdí „deštivým“ čili po řecku „h y a d y“. Obojí jmenované souhvězdí náleží k většímu zvanému „býk“. Nejkrásnější souhvězdí na zimním nebi u nás je „Orion“<sup>2)</sup> Tři jasné hvězdy stojí vedle sebe v jedné přímce „pás Orionův“ (též „kosa“ nebo „Mojžíšova hůl“). Vedle hlavy Orionovy stojí „malý pes“, k východu „velký pes“ s nejjasnější hvězdou „Sirius“ (= zářící, žhoucí). Hvězda tato vychází před sluncem, když jsou na zemi největší parna (koncem července); odtud jméno „psích“ dnů. Po celý rok viděti na severní obloze „velkého medvěda“ či „velký vůz“. Myslíme-li si osu zadních kol „velkého

<sup>1)</sup> Byly to družky bohyně řecké Artemidy, pronásledované Orionem, až prý je bůh Zeus proměnil ve hvězdy.

<sup>2)</sup> Jméno reka z řeckých bájí.

vozu“ přímočárně prodlouženou, najdeme snadno hvězdu polární čili polárku. Ta stojí po celý rok skoro beze změny na témž místě, kolem ní otočí se za 24 hodin zdánlivě celá obloha. Po-



Skupina hvězd v souhvězdí „Herkules“.

lárka sama tvoří konec oje „malého vozu“ čili „malého medvěda“. V stejné asi vzdálenosti od polárky jako „velký vůz“, jenomže na protější straně najdeme souhvězdí podobné německé písmeně W; je to „Kassiopeja“. <sup>1)</sup> Blíže místa, kde se mléčná dráha dělí ve dvě ramena, září

<sup>1)</sup> Jméno manželky krále ethiopského Kefea.

souhvězdí s červenými hvězdami „labuť“. Kromě toho nezmizí po celý rok se severního nebe „volař“ („Bootes“), jehož hvězda Arkturus překonává září svou všechny ostatní na severní obloze. Mezi „volařem“ a „malým medvědem“ vine se „drak“, jehož hlava je blíže mléčné dráhy mezi „Herkulem“<sup>1)</sup> a „lýrou“.

Cestujícím do jižních krajin ztrácejí se znenáhla souhvězdí známá a místo nich nová se objevují. Obzvláště krásným je tam „kříž“; dle polohy jeho na obloze poznávají tam, kolik je hodin. Pěkný pohled v jižních zemích poskytují též t. zv. „maghellanské mraky“ skládající se z ohromného počtu hvězd a ze zářících mlhovin.

Velmi důležitým je dvanáctero souhvězdí, jímž zdánlivě prochází slunce během jednoho roku. Souhvězdí tato tvoří pás kruhovitý (zvěrokruh čili řecky zodiakus). Jména jejich jsou: skopec, býk, blíženci; rak, lev, panna; váha, štír, střelec; kozorožec, vodnář a ryby. Původ těchto jmen hledati dlužno v poměrech prastarých národů: Chaldejců, Egyptanů, Babyloňanů, Řeků, jimž hvězdná obloha byla kalendářem. Když na př. vyháněna z jara stáda na pastvu, viděno vždy totéž souhvězdí nad obzorem;<sup>2)</sup> nazváno tedy beranem či skopcem; když počíná se krátiti den, vychází nad obzor rak, váha ukazuje na

<sup>1)</sup> Rek z řeckého bájesloví vynikající obrovskou silou.

<sup>2)</sup> Dnes už ovšem nesouhlasí jména souhvězdí s okolnostmi, za jakých byla dána, poněvadž bod jarní postoupil už asi o 30° (t. j. o celé jedno souhvězdí) dále. Co jest to bod jarní, vysvětleno bude v dalším.



rovnodennost v září, panna (též žnečka, klas nebo vinař) značí čas žně a vinobraní, lev čas největšího parna, kdy země bývá vypráhlá jako poušť, jejímž králem lev se zove, kozorožec čas zimního slunovratu, poněvadž v oběť býval tou dobou bohům přinášen, vodnář a ryby ukazují na deštivé počasí, střelec čas honby, býk (v květnu) čas žně (v Egyptě), při níž vůl byl hlavním pracovníkem (mláceno vyšlapáváním obilí pomocí volů), blíženci, kdy slunce na severním nebi nám nejbližše stojí.<sup>1)</sup>

Dle jasnosti, v jaké se hvězdy zraku našemu jeví, — tedy nikoli dle skutečné velikosti — rozeznáváme hvězdy první, druhé... až 17té velikosti; ale pouhým okem lze viděti jen nejvyšší hvězdy šesté velikosti. Jasnost některých se časem mění. Jsou známy případy, že na nebi vzplanula

<sup>1)</sup> Vedle tohoto rozdělení oblohy na souhvězdí mají hvězdáři jiné — a důležitější. Celé nebe dělí na dvě polokoule: severní a jižní. Kruh (ovšem jen myšlený), který obě dělí, jmenují rovníkem; jest označen zdánlivou drahou slunce v den rovnodennosti. Rovník, počínaje od bodu jarního k východu (t. j. od onoho bodu, v němž se protíná zdánlivá dráha sluneční v době jednoho roku [= ekliptika] s rovníkem [tam stojí slunce, když začíná jaro]) — rozdělen jest na 360 dílů čili stupňů, též 24 hodin po 15 stupních (= výstup přímý, rektascense). Kruh vedený pólem a určitou hvězdou dělíme od rovníku k pólu na 90 stupňů (= odchylka, deklinace severní a jižní). Každý stupeň má 60 minut a minuta jako u hodin 60 vteřin. (Stupeň označuje se znamením °, minuta ', vteřina "). Řekneme-li dle toho hvězdáři na př. o hvězdě s rektascensí 67° 30', s deklinací 16° 18', najde snadno, že je to první hvězda v souhvězdí „býka“ (zv. Aldebaran).

hvězda dříve úplně neznámá tak jasným leskem, že i za dne byla viditelná (na př. 11. listopadu r. 1572, r. 1604), brzy všakbledla, až úplně se ztratila oku dalekohledem neozbrojenému (hvězdy nové, proměnlivé).

I mezi hvězdami nalézáme rozdíly podobné jako mezi lidmi: jedny stále mění své místo, ale vždy putují cestou přesně vymezenou, jiné zdají se nehybně státi na témž místě; těmto říkáme stálice a těch jest mezi hvězdami pro nás viditelnými veliká většina, ony slují oběžnice neboli planety. Jsou dále i mezi hvězdami „tuláci“, „bludné ovce“, nemající zdánlivě určitého cíle (vlasatice či komety, létavice či povětroně, meteory). O jednotlivých těchto hvězdných řádech promluvíme nyní blíže.

## Stálice.

Za jasných nocí, zvláště zimních, kdy silně mrzne a vzduch je klidný, pozorujeme, jakoby světlo hvězd se chvělo, kmitalo, — to jsou stálice. Jen malý počet prostým okem viditelných hvězd náleží ke druhé skupině se světlem klidnějším — k oběžnicím.

Jméno stálic pochází z doby, kdy se ještě mělo za to, že ony hvězdy skutečně nikdy nemění svého místa na nebi, že stojí. Tomu však ve skutečnosti tak není; i stálice se pohybují prostorem světovým. Nemyslíme tu ovšem na pohyb zdánlivý, nýbrž míníme pohyb skutečný, o jehož závratné rychlosti hned uslyšíme.

### Co jsou stálice?

Německý básník Heine vypravuje ze svého dětství, že tázal se kdysi své matky, kam že dá Pán Bůh ty měsíce, které vždy s nebe se ztrácejí. Dostalo prý se mu v odpověď: „Andělíčci roztlukou je v hmoždýři a rozhodí kusy pak po obloze — to jsou ty zlaté hvězdičky!“ Stačilo to k upokojení dětské zvědavosti. Podobně asi domnívá se až posud tak mnohý z prostých lidí, že skutečně hvězdy jsou jen malá světýlka na nebi — „dírký do nebe“, jak říkají Kafrové v Africe. Jak veliký to omyl! Stálice — tedy většina hvězd, co na nebi vidíme — jsou ohromné koule ohnivě právě tak, jako na př. naše slunce. Kdybychom mohli blížiti se ku kterékoli z nich, zdálo by se nám světlo její stále ostřejším a pronikavějším, hvězda sama vždy větší, až bychom viděli ohnivý kotouč nad slunce jasnější. A zase naopak: kdyby slunce vzdálilo se od nás tak daleko, jako jsou stálice, bylo by pro nás tak nepatrným, že bychom ho pouhým okem ani nespatriili! Každá stálice jest tedy skutečné slunce a slunce naše není nic jiného než jedna z hvězd-stálic a to ne snad největší ze všech. Tak má na př. stálice Arkturus mnohotisíckrát více světla a jest 882krát větší než slunce. Průměr nejjasnější hvězdy v souhvězdí „vozka“ rovná se 18ti průměrům slunečním, t. j. 24,840.000 km. Ba jest prý mezi stálicemi jedna skoro milionkrát větší než naše slunce!

A všacka tato ohromná slunce, jichž září na obloze počet takofka nekonečný, letí světovým

prostorem se závratnou rychlostí až 300 km. za vteřinu, každé drahou dle jistých zákonů přesně vyměřenou, takže srážka dvou sluncí je velmi málo pravděpodobna. Tvrdí sice hvězdáři, že hvězda Wega (v souhvězdí lýry) blíží se zemi naší s rychlostí 16 km. za vteřinu, ale proto netřeba míti strachu o vlastní kůži. I kdyby opravdu padala v přímé čáře na naši zemi, bude to trvat ne méně než 280.000 let, než srážka nastane.

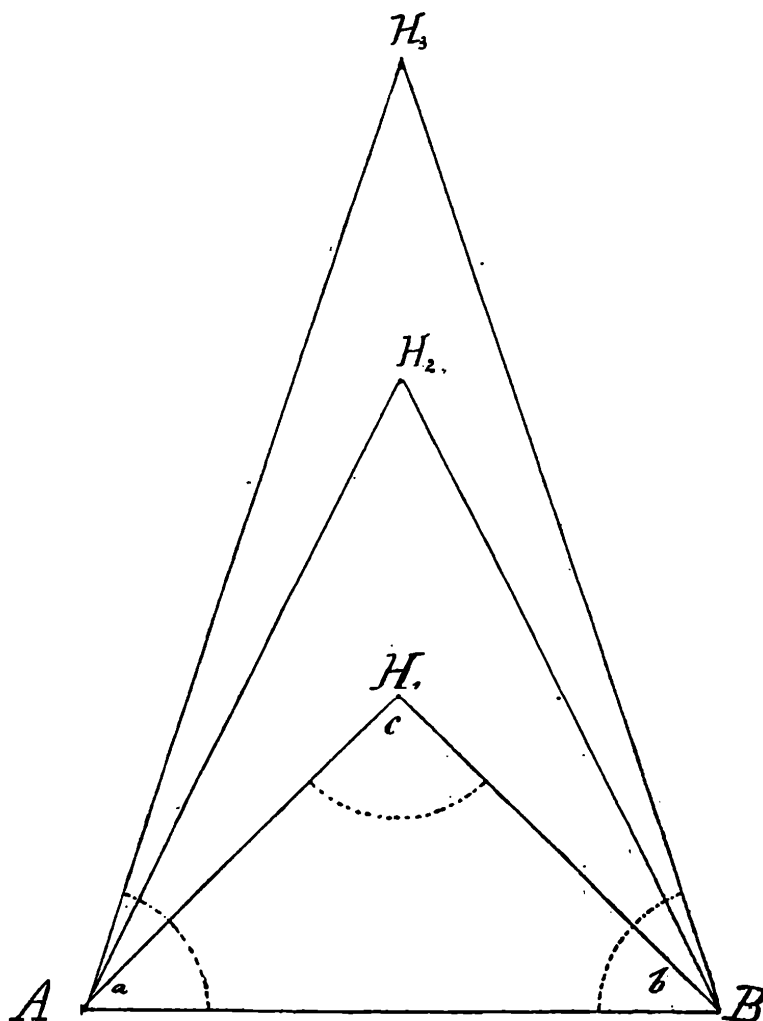
Vše na nebi jest v ustavičném víru, jehož rychlost stěží si dovedeme představit, a přece to trvá přes 200 let, aby hvězda pohybující se rychlostí více než 300 km. za vteřinu vykonala dráhu pro naše oko rovnou průměru měsíce v úplňku. Tvar souhvězdí se mění, jednotlivé hvězdy k sobě se blíží nebo se rozestupují, ale vše děje se pro nás tak pomalu, že i po tisíci let člověk těžko pozná změnu. <sup>1)</sup> Proto právě zdá se nám býti hvězdná obloha obrazem nevýslovného klidu, pohled na hvězdy mírem svatým plní duši starostmi života klidu zbavenou.

Všecko to svědčí jak o nesmírné moci a nekonečné velebnosti nepochopitelného Tvůrce, tak i o nevystihlé jeho moudrosti. Jako by pohrával si <sup>2)</sup> s těmi ohromnými koulemi ohnivými, sype slunce po nebes stanů, zalidňuje miliony a myriadami prostor bez konce, víření závratné snoubí s klidem nehybným. Čím je tu naše země? Jen

<sup>1)</sup> Známé souhvězdí velkého medvěda mělo zcela jinou podobu před 50.000 lety a za dalších 50.000 let marně bychom ho hledali na nebi; postavení hvězd vzájemné úplně se změní.

<sup>2)</sup> Srv. Pohle, Die Sternenwelten und ihre Bewohner.

malouнкým zrnkem písku, jež i jemný větru vánek odhodí, proti horstvu nebetyčnému! A co člověk a jeho dílo? A přece troufá si tak mnohý vzdorovati Tomu, o jehož nekonečné moci a



moudrosti ohromné ty světy nad námi vypravují! Za nedůstojno člověka vzdělaného vyhlašují před Bohem se pokořiti! Ubohá pýcho!

Než pokusme se aspoň poněkud učiniti si pojem o rozsáhlosti vesmíru! Aby seznal čtenář, že údaje zde uvedené nejsou snad jen pouhými dohady a domněnkami učěných, budiž

dříve aspoň zhruba naznačeno, jak asi se vzdálenost hvězd vypočítává. Nemůže ovšem nikdo vzít provaz a vznést se vzhůru, aby tak přímo změřil, jak vysoko nad námi jsou hvězdy; ale toho není třeba. Mysleme si určitý bod na zemi  $A$ ; z tohoto místa vidíme hvězdu  $H_1$  v zorném úhlu  $a$ . Zvolme si dále jiný bod  $B$ , jehož přímou vzdálenost od  $A$  si přesně vyměříme. Z tohoto bodu pozorujeme tutéž hvězdu v úhlu  $b$ . Oba úhly  $a$ ,  $b$  dají se změřiti zvláštním přístrojem zevrubně. Známe-li pak v trojúhelníku  $AH_1B$  dva úhly, známe už i třetí  $c$ ,<sup>1)</sup> neboť všechny dohromady musí míti  $180^\circ$ . Z jedné strany a úhlů lze konečně vypočítati i ostatní strany  $AH_1$  a  $BH_1$ , jakož i výšku hvězdy  $H_1$  nad zemí; ovšem že ne těmi počty, jakým se učí v obecné škole, ale nejsou ty počty tak nesnadné, takže i prostřední student vyšších tříd gymnasijských nebo reálky bez obtíží by je provedl.

Z vedlejšího obrazce jest patrné, že, čím výše stojí hvězda  $H_1$  ( $H_2$  a  $H_3$ ), tím větší budou zorné úhly  $a$ ,  $b$ , tím menší však úhel  $c$  (parallaxa) a tím obtížnější měření i počet. Chceme-li, aby úhel  $c$  se zvětšil, musíme zvoliti základnu delší než  $AB$ . Zvolme si tedy nejdelší přímou linii na zemi, t. j. průměr zeměkoule = 12.700 km.; pozorujeme totiž určitou hvězdu brzo ráno a pak přesně za 12 hodin na to. Za tu dobu země otáčeje se kolem své osy, opsala polokruh a mezi pobytem hvězdáře na počátku měření a po 12 hodinách jest celý průměr země.

<sup>1)</sup> Hvězdáři jmenují tento úhel „parallaxa“.

Tato linie jest sice dostatečně dlouhá k změření úhlu  $c$  (parallaxy), jestliže hvězdou  $H$  myšleno jest slunce. Ale pro určení parallaxy stálic naprosto nestačí. Tu třeba zvoliti nejdelší pozemčanu vůbec přístupnou přímku, totiž velký průměr dráhy země kolem slunce, která jest asi 300,000.000 km. dlouhá.<sup>1)</sup> Taková základna už snad stačí, abychom mohli změřiti parallaxu a tedy i výšku jednotlivých stálic? Ano, ale jen u několika málo a to s velikými obtížemi a větší či menší nejistotou,<sup>2)</sup> kdežto pro milliony osstatních stálic jest i oná ohromná vzdálenost 300 millionů km. nedostatečnou! A i u těch hvězd, jejichž parallaxu lze změřiti, jak jest tato nepatrna! Obnášíť jen malou část jedné obloukové vteřiny! Co jest to? Aby si laskavý čtenář dovedl aspoň poněkud pomysliti, jak malá to veličina, jedná oblouková vteřina, rozdělme si jednu čtvrtinu libovolného kruhu na  $90 \times 60 \times 60$ , t. j. 324.000 dílů; jeden takový díl značí právě jednu obloukovou vteřinu! Kdyby tedy bylo možno pozorovati dráhu země kolem slunce s některé stálice, zdál by se průměr její tak malý (ač jest to 300 millionů km.), že by ho vlas před očima pozorovatele držený úplně zakryl! Skutečná vzdálenost hvězdy od nás byla by v tomto případě, když by její parallaxa rovnala se jedné obloukové vteřině 206.265krát větší než střední vzdálenost země od slunce, t. j.

<sup>1)</sup> T. j. pozorujeme hvězdu v určitý den a pak přesně za půl roku na to.

<sup>2)</sup> Jen asi 20 měření jest spolehlivo.

30,527.220,000.000 km. (třicet billionů pět set dvacet sedm tisíc dvě stě dvacet millionů kilometrů). Avšak ve skutečnosti jest parallaxa stálic menší než jedna vteřina a tedy jejich vzdálenost daleko větší. Příkladně stálice nám nejbližší ( $\alpha$  Centauri) má parallaxu asi 0.88", to znamená vzdálenost asi 34 billionů kilometrů. Druhý náš nejbližší soused mezi stálicemi (č. 61 v „labuti“) má parallaxu 0.51" (dle jiných měření ještě menší), což odpovídá 56 billionům kilometrů. A to jsou nejbližší naši sousedé ze všech stálic! Kdož dovede si dálku tu i jen zhruba představit? Což jest tu jeden kilometr aneb i myriametr proti těmto číslům! Zde třeba užiti delší míry, delšího „metru“. Jest jím cesta, kterou proběhne světelný paprsek za jeden rok. Rychlost světla jest nám známa; za vteřinu pronikne světlo na vzdálenost asi 300.000 km., za rok tedy 10,028.000,000.000 km. (deset billionů dvacet osm tisíc millionů kilometrů = světelný rok). Nuže, toto jest „hvězdářský metr“, jímž se vzdálenost stálic vyjadřuje. V této míře obnáší vzdálenost nejbližší stálice více než 3 roky, kdežto s druhého nejbližšího našeho souseda putuje k nám paprsek světelný více než pět let; s jiných stálic potřebuje světlo pravděpodobně sta a tisíce let, než dojde našeho oka!

Co plyne z této skutečnosti? Nevidíme hvězd v tom stavu, v jakém v přítomném okamžiku jsou, nýbrž v jakém byly tenkrát, když světelný paprsek, jenž právě do oka našeho vniká, od nich byl vyslán. Minulost jest to, již nám



pohled na hvězdnou oblohu odhaluje, nikoli přítomnost. A na obrat: Kdyby byl stvořil Bůh na hvězdách tvory rozumné se zrakem orlího bystřejším, že by i události na naší zemi sledovati mohli, viděli by i oni teprve nyní věci pro nás už dávno minulé. Nejbližší susedé naši ( $\alpha$  Centauri) teprve letos (r. 1907) pozorovali by začátek války rusko-japonské, na jiné stálici viděli by teprve nyní ukrutnou revoluci francouzskou z konce století 18. jinde válku třicetiletou (ze 17. století), vzdálenější viděli by svět za časů Krista Pána, ještě dále teprve počátek všech lidských dějin na zemi. A kdyby oko takové s rychlostí ohromnou blížilo se od hranic všehomíra k naší zemi, rozvíjely by se před ním celé dějiny lidstva od prvních počátků až do přítomné doby „osvěty a pokroku“. Oka takového není sice mezi tvory, jest však přece Kdosi, před jehož očima „všecky věci zjevny jsou“.

„Jestliž jedno velké Oko  
v oboru nebeských těl;  
my to víme, že nás vidí,  
Je však nikdo neviděl.

Jestliž jeden veškerenstvem  
svobodně vanoucí Duch;  
my vidíme jeho divy  
a jej s úctou zovem' — Bůh!“ <sup>1)</sup>

Jak velikolepý tu obraz všudypřítomného a vševědoucího Boha, před nímž není minulosti ani přítomnosti! . . .

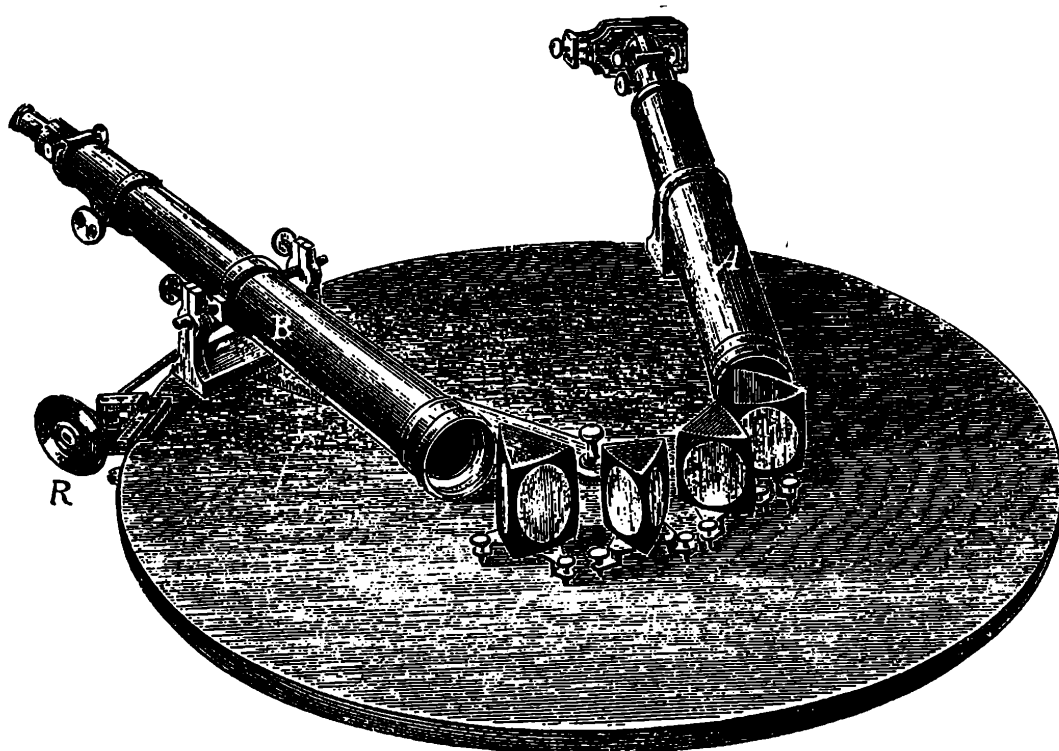
<sup>1)</sup> Bol. Jablonský.

Však pozorujme dále!

Ze stálice jsou ohromné koule ohnivé, jsme už slyšeli; ale z čeho jsou? Co tam na nich pořád hoří? „Pošetilá otázka;“ řekne zase kterýsi čtenář nedůvěřivý; „kdož pak odtud kdy přišel, kdož to kdy může vyzkoumati!“ — A přece! Jest tu kdosi, kdo s těch dalekých světů k nám připutoval a nám podstatu jejich věrně a zcela spolehlivě odhalil. Kdo jest to? — Světelný paprsek. Ale jak ten nám může takové poselství zprostředkovati?

Duhu, překrásný onen pás sedmibarevný, jímž obloha občas bývá přepásána, zná jistě každý; mnohému za naší doby bude snad též ze školy z přírodozpytu známo, že čarokrásné barvy duhy vznikají pouze lomem světelných paprsků ve vodních kapkách mračen. Tytéž duhové barvy uvidíme, když necháme procházeti bílé světlo kusem broušeného skla; zjevu tomu říkají vidmo neboli spektrum. Vidmo světla slunečního bylo důkladně pozorováno, rovněž i vidma různých stálic a shledáno, že jsou si sice podobna, ale ne úplně stejná. Odkud to? Byla zkoumána i vidma různých kovů a látek rozžhavených na zemi a přirovnávána jednak k sobě vzájemně jednak k vidmu hvězd a tu se shledalo, že na základě porovnávání barevného vidma hvězd, slunce a látek zemských lze určit, jaké látky v tom či onom vzdáleném zdroji světla hoří, byť jich tam bylo i jen malé množství. Není ovšem pozorování vidma, zvláště jedná-li se o stálice, věcí tak jednoduchou a snadnou, jak

by snad někdo mohl se domnívati; potřeba k tomu přístrojů velmi složitých (spektroskop = vidmozkum) a neobyčejného důmyslu a trpělivosti. Tolik však víme dnes zcela určitě, že ve hvězdách žhají tytéž látky, jakéž nalézáme i na zemi: vodík, sodík, železo, stříbro a p. j. Jeden



Spektroskop (= vidmozkum) Kirehhoffův.

zákon, jedna a táž hmota, jediný plán v celém vesmíru! A když povážíme oproti celému vesmíru, že člověk, na nepatrném koutku zemské kůry nepatrná bytost, dovedl odhaliti zákony nekonečně vzdálených oněch těles nebeských, vniknouti až do nejvnitřnějšího jejich složení, které mu dříve nebyly než zlatými body na tmavém závoji noci, jak divíme se tomuto člověku pro jeho dílo! Neměl jiných nástrojů

než své ubohé oči a svůj rozum a — stačily mu! <sup>1)</sup> A pak že není v člověku nic vyššího než ve zvířeti, jak tvrdí dnes — prý jménem vědy! — leckterý „mudrc“. „Marní učinění jsou v myšleních svých a zatmíno jest nemoudré srdce jejich; nebo pravíce se býti moudrými, učinění jsou blázny.“ <sup>2)</sup>

Jediný zákon vládne vesmírem ještě v jiném ohledu.

Jak v dalším uslyšíme, krouží kolem slunce množství menších těles. Právě tak je tomu i u oněch millionů sluncí, jež zoveme stálicemi: i tam tvoří snad každá z nich střed, kolem něhož celý sbor oběžnic krouží v drahách pevně vyměřených. Důkazem toho jsou tak zv. hvězdy podvojně (i potrojně) t. j. dvě (i tři) zářící slunce kolem sebe vzájemně, aneb kolem společného těžiště se otáčející; takových známo je posud 11.000. Dalším důkazem jsou hvězdy měnlivé (příkladně hvězda „Mira“ [= podivná] v souhvězdí „velryby“) Měnlivá hvězda září po jistou dobu jasně, pak pomalu ubývá jí lesku a zase znenáhla přibývá a to zcela pravidelně v jistých obdobích — důkaz to, že kolem zářící hvězdy obíhá menší jakés těleso tmavé, jež nám ji po jistou dobu zastiňuje. U mnohých vypočítána i dráha jejich oběhu a ukázalo se, že dráhy ty na vlas odpovídají onomu zákonu, jímž řídí se příkladně pohyb země naší kolem

<sup>1)</sup> Srv. román „Rozvod“ str. 173.

<sup>2)</sup> Řím. I. 21—22.

slunce. Některé však potřebují k vykonání celého oběhu ohromně dlouhou dobu, sta, ba tisíce let.

Již dobrým okem lze rozeznati, že barva všech stálic není stejná, dalekohledem však možno na hvězdách najíti skoro všecky barvy duhy, čímž krása hvězdného nebe jen se stupňuje.

Skoro polovice všech stálic mají světlo bílé do modra (na př. Sirius), jiných světlo podobá se úplně světlu našeho slunce (i vidmem), to jsou hvězdy žluté, kdežto jiné jsou červené. Rozdíl ten má svou příčinu v rozdílném stupni záru jednotlivých hvězd. Jisto jest, že teplota hvězd bílých a žlutých je největší, kdežto hvězdy červenavé jsou již poměrně dosti ochlazeny. U některých postoupilo ochlazení už tak daleko, že zhasly — staly se pro nás neviditelnými. Stává se však někdy, že žár uvnitř hárající obrovskou silou proraziv tmavou kůru, rozlije se po povrchu; tu spatří pozorovatel na zemi „novou“ hvězdu. Od roku 134. před Kristem až po dobu přítomnou pozorováno více než 30 takových nových hvězd. Za stárá vykládali si to tak, že hvězda ta v tom okamžiku teprve byla stvořena, čili že je tak vysoko nad námi, že teprve nyní od počátku stvoření světlo její nás došlo. Dnes mají někteří ne bez důvodů za to, že nová hvězda znamená požár vzniklý srážkou dvou hvězd už vyhaslých, že je to tedy „pohřební pochodeň dvou zaniklých světů.“ Slyšme příkladně, co vykládá o vzplanutí nové hvězdy dne 27. listopadu 1876. jistý pozorovatel: „Jestliže ono cizí slunce,“ praví, „které v onu

noc tak náhle vzplanulo, mělo oběžnice, jako naše slunce a byly-li tyto oběžnice živými bytostmi obydleny, pak zahynuly tam v oné noci miliony živoucích tvorů, noc ta byla pro ně oním „dnem hněvu, dnem hrůzy.“ To jediné, dokládáme slovy jiného učence, třeba k slovům těm podotknouti, že zkáza, která onu hvězdu zastihla, ve skutečnosti už dávno byla dokonána, než ji lidé na zemi postřehli. Pozdě došlo poselství zkázy k nám, ač posel-světlo rychlostí 300.000 km. za vteřinu spěchal!

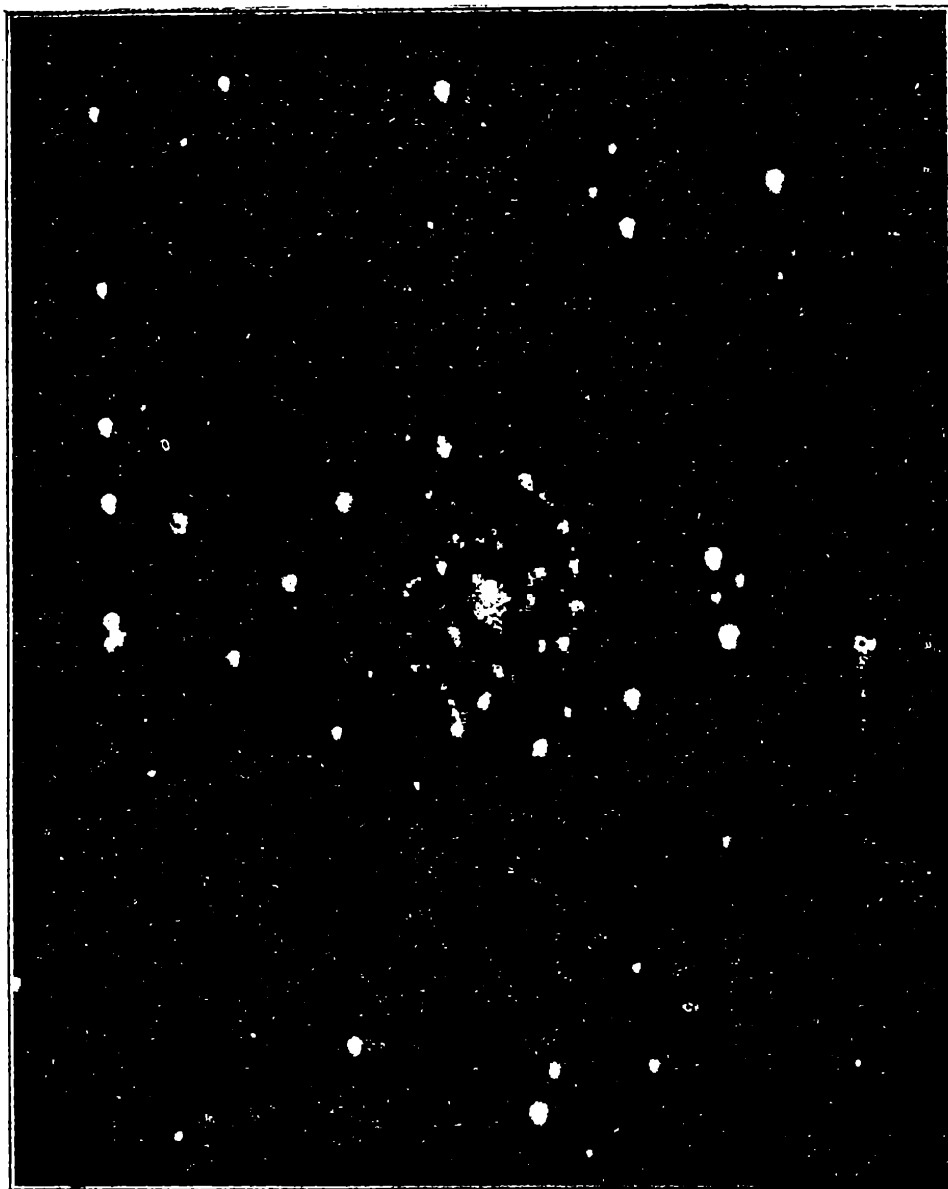
Jakkoli živá obrazotvornost zde snad více vybásnila, než odpovídá skutečnosti, není přece srážka dvou světů naprosto nemožna. A že by se v tomto případě vyvinulo takové teplo, že by stačilo obě tělesa i v páry proměnit, dá se zevrubně dokázat počtem.

Jsou ještě jiné záhadné zjevy v říši stálic, zvláště tak zv. mlhoviny. Myslelo se dříve, že jsou to hvězdy hustě vedle sebe umístěné v nesmírných výších, ale fotografie ukázala nade vší pochybnost, že tomu tak není; jsou to páry či plyny slabě zářící, skutečné mlhy vyplňující prostory přesahující všecko naše pomyšlení. Tu vidíme před sebou první počátky, jakožka zárodky nových světů. Však o tom později.

O stálicích máme většinou jen více méně pravděpodobné dohady a domysly, málo toho, co nade všechnu pochybnost jest jisto. Jestliže v přírodě vůbec, pak v tomto oboru platí zvláště, co řekl slavný Newton (čti Njutn): „Člověk, byť sebe více poznal, jest jako dítě hrající si v písku

na břehu nekonečného oceánu: tu a tam podaří se mu vyloviti oblázek nebo pěknější mušli, kdežto celý oceán pravdy neproniknutelný leží

Mihovina spirální.



před ním.“ Poznáme kdy pravdu celou v celé její kráse? Ano, ale jen ti, kdož čistého jsou srdce. Neboť jenom ti uvidí Boha-Stvořitele tváří v tvář. A ve světle Jeho uzříme světlo.

## Slunce.

Tma noční — toť obraz smrti, den, světlo — život. Proto jakkoli krásný a velebný je pohled na hvězdné nebe, přece každý s radostí vítá východ krále dne — slunce. Králem je slunce, neboť dí Písmo svaté: „Učinil Bůh dvě světla veliká: světlo větší aby panovalo nade dnem . . .“ (I. Mojž. 1, 16.) — a vpravdě královský jest jeho východ. Jsou lidé, kteří nelitují peněz a námahy s dalekou cestou spojené, jen aby se pokochali pohledem na východ slunce s vysokých hor, odkud daleký kraj lze přehlédnouti. Ještě noc svým tmavým pláštěm přikrývá zemi, kdy už vydávají se na cestu. Znenáhla blednou hvězdy, po nebi na východě rozlévá se záplava světla vždy jasněji a jasněji, proudy líbezných červánků šíří se po obloze, polévají okraje mlh nad lesy, vrcholky kopců a splývají zvolna do údolí, jakoby probuditi chtěly spící a upozorniti na příchod krále. Svatý mír — jakoby v napjatém očekávání — spočívá na přírodě vůkol. Kam oko dohlédne, země přioděla se na přivítanou svého pána nádherným hávem posetým milliony drobných démantů v záři červánků se lesknoucích. Noc svinula již úplně svůj černý stan a odlétla. Vždy ostřeji plane východ, temena kopců a báně věží se zlatí, luhy se radují. V tom hle, již vynořuje se slunce v celé kráse, první jeho paprsky políbily skráně nebetyčných hor. A jako by na dané znamení sborem rozezvučeli se pěvci na luzích, v hájích a lesích, slastí



chvějí se stromy, kloní se traviny i kvítka polní — vše cítí přítomnost slunce-krále. To zatím v tiché velebnosti stoupá výše a výše, všude rozsévajíc život, přinášejíc útěchu a osvěžení. „Zplesalo jako obr cestou běžeti mající. Od končin nebes východ jeho, až do končin jejich: aniž jest, kdo by se ukryl před horkostí jeho“ (Z. 18, 6 - 7.). Však nic také z toho, co žije, před ním se neskrývá, vše k němu se spíše obrací. Z jeho světla tká kvítko svůj sváteční šat, čerpá vůni květů, krásu svých plodů i zeleň listí. Bez slunce čím byla by země? Pouští ledovou, tmavou, bez života, bez plodnosti, bez krásy. Jak smutným a nevlídným zdá se i nejkrásnější kraj, hustá-li mlha brání paprskům slunečním jej ozářiti. Jediný paprsek prorazí mraků závojem a — jakoby čarovným prutem vše byl změnil. To už ani není týž kraj, co dříve. I člověku zdá se v den pošmourný, jakoby dusná tíže jakás spočívala na hrudi jeho. Proto tlačí se vše k slunci, co roste a žije. Kvítko ve stínu, zemák ve sklepě, vše síly napínají, jen aby výhonky svými dosáhly světla.

„Přilétlo jaro z daleka,“ — se svými  
jasnými, slunnými dny —  
„a všude plno touhy;  
vše tlačilo se k slunci ven,  
že snilo sen tak dlouhý . . .“

„Každá babička stará  
je veselejší z jara;  
sedne na sluníčko a vzdechne:  
Ah, kýž jsem mladší!  
Ó, což bych byla radší!“<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> A. Heyduk.

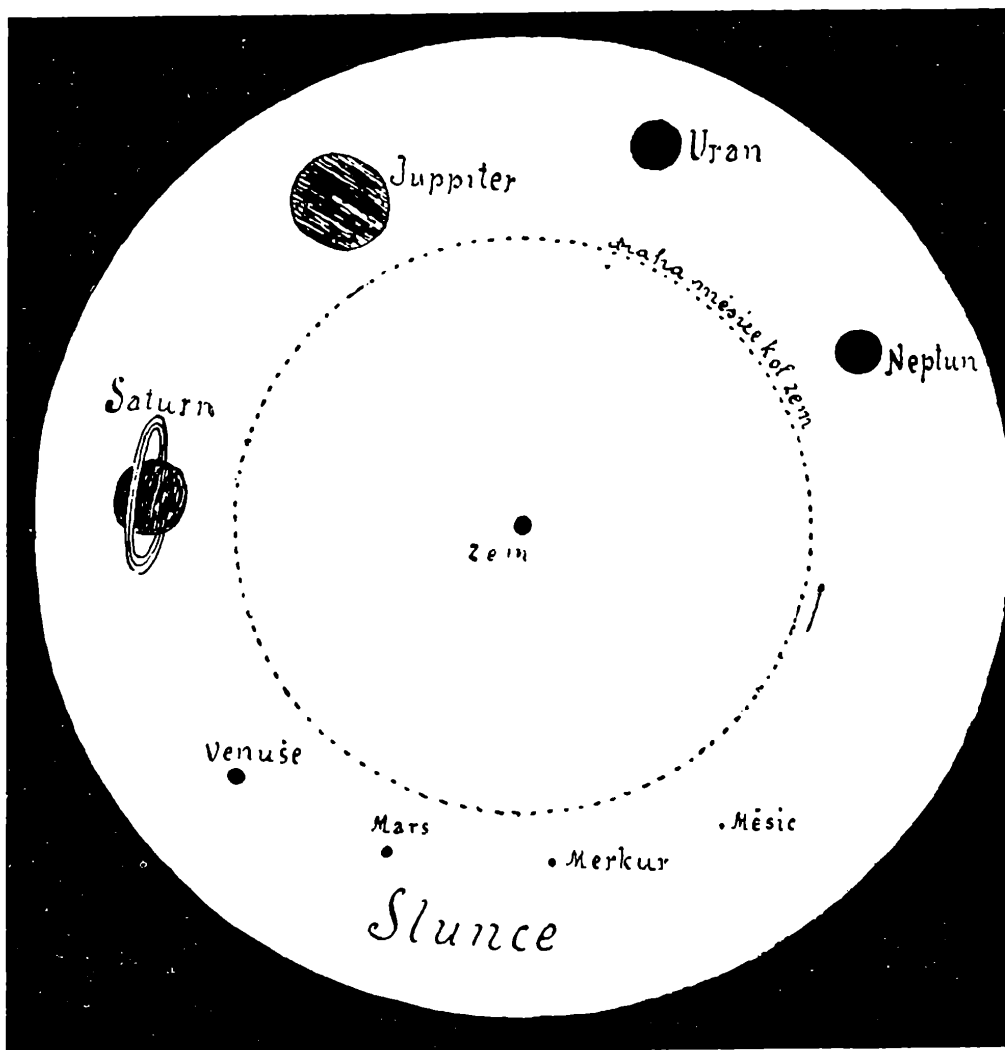
Ve všem stvoření pozorovati lze jakožka hlad po světle a teple slunečním. A jestliže ubozí pohané dávnověcí slunci božskou úctu prokazovali, pak to byl blud snadno vysvětlitelný, vždyť slunce jest vskutku překrásným obrazem božské moci a dobroty. Cím duši jest Bůh, tím tvorstvu ostatnímu slunce.

Co jest slunce?

Ze to není snad jen malá ohnivá okrouhlá deska, nýbrž nade vše pomyšlení ohromná žhavá koule volně se vznášející v prostoru světovém, snadno každý pochopí. Ale těžko si představití, jak je veliká. Průměr její měří ne méně, než 1,380.000 km., je tedy asi 109krát větší, než průměr naší země. Více než jeden million takových „kuliček“, jako je naše země, dalo by se udělat ze slunce. Kdyby bylo duté, měla by země naše i s měsícem v něm dosti místa; a i kdyby byl měsíc dvakrát tak daleko od země, mohl by pohodlně obvyklou svou pouť kolem země vykonávati beze strachu, že snad někde narazí na povrch sluneční. Hmota, ze které sestává slunce, jest jicé mnohem řidší, než hmota země, nicméně však bylo by potřebí 319.500 zeměkoulí, aby vyvážily jediné slunce. Tak veliké je slunce, a přece utvořeno je dle velemoudrého plánu téhož Stvořitele, který na zemi nepatrné seménko stvořil, z něhož mohutný strom vyrůstá — obojí stejně nepochopitelné. Kdybychom měli sluneční kouli zbudovati anebo udělati seménko se živým zárodkem, bylo by obojí nám nemožno. Není-liž

však to podivuhodno, že tvor tak slabý tyto věci vypátral?

Ačkoli se zdá slunce býti nám velice blízko, když z rána nad nedalekými vrchy vychází,



Poměrná velikost slunce a jednotlivých planet.

nebo večer za známými lesy zapadá, mýlil by se velice, kdo by tu svým očím chtěl věřiti. Dle přesných výpočtů není slunce od nás méně než průměrně 149,340.870 km. vzdáleno. Snadno se to řekne, ještě snadněji napíše a u přirovnání ke vzdálenosti ostatních hvězd-stálic je to číslo

skutečně nepatrné, ale jak těžko nám i to řádně si představit. Obyčejně bývá ta vzdálenost takto znázornována: Pomysli si, že by na slunci stálo dělo ostře nabitě a že by dělostřelec vypálil kouli s rychlostí 500 m. za vteřinu rovno na tebe, nemusil bys se příliš lekati, neboť by to trvalo asi 10 let, než by ona koule k zemi doletěla. A i kdyby o závod se světelnými paprsky letěti mohla, trvalo by to přece více než 8 min., než by dosáhla svého cíle.

Protože slunce, ač tak daleko od nás, přece na zemi tolik hřeje, jak každý ze zkušenosti ví, jest pochopitelno, že je samo nad míru horké. Učení pokusili se žár, který ve slunci jest, změřiti; udávají ho od několika tisíc až do millionů stupňů. Těžko tu arci přesně měřiti, poněvadž nemáme na zemi žáru podobného. Za to však snadněji lze změřiti teplo, které slunce ze sebe vyzařuje. Jest výpočteno, že země naše dostává od slunce tolik tepla, že by stačilo na roztavení  $\frac{1}{2}$  m. silné ledové kůry kolem celé země. A přece je toto teplo jen  $\frac{1}{2.340,000.000}$  všeho tepla ze slunce vysílaného. Všechno teplo ze slunce ročně vyzařené roztavilo by  $10\frac{1}{2}$  m. silnou vrstvu ledu kolem tak veliké koule, jako je slunce za jedinou minutu. A přes to vše, pokud paměť lidstva sahá, nelze pozorovati, že by bylo tepla slunečního značně ubylo.

Čím tam jen asi topí? Kdyby tam uhlí hořelo, padlo by ho 9 billionů kilogramů jen na to teplo, co země dostává za rok. Nesmíme tedy

na hoření ve slunci mysliti; nikoli o hoření, nýbrž jen o žhavění lze při slunci mluvíti. Rozborem světla slunečního<sup>1)</sup> je dokázáno, že na slunci nalézají se žhavé páry těžších látek, jako na zemi: železo, vápník, síra, vodík, sodík, olovo, cín, nikl atd. Ze tomu tak skutečně je, pro to máme svědků více, než třeba. Ale čím se udržují tyto látky po tolik tisíciletí ve žhavém stavu, odkud se nahradí teplo ustavičně vyzařované?

Ze zkušenosti víme o dvojí možnosti:

Předně jest známo, že prudkým nárazem dvou těles na sebe vyvinuje se teplo. Tlučeme-li na př. déle kladivem, zahřeje se. Rovněž i tlakem zahřívá se hmota. Na základě toho vysvětlují někteří teplo sluneční pádem menších těles do slunce. Dá se vypočítati, že, kdyby spadla do slunce koule tak veliká, jako naše země, stačilo by teplo tím vzniklé na vyzařování slunci pro 69 let. Tento způsob vysvětlení slunečního tepla však je velmi málo pravděpodobný. Neboť by tím způsobem přibývalo hmoty sluneční, rostla by jeho přitažlivost na zemi a následkem toho byl by musil jen od časů Krista Pána rok zkrátiti se už skoro o celý měsíc!

Pravděpodobnějším jest mínění druhé, vysvětlující sluneční žár tlakem. Slunce chladne na povrchu a stahuje se ustavičně; vrstvy ochlazené tlačí na spodní a tím vyvinuje se teplo. Kdyby prý se zkrátil průměr slunce ročně jen asi o 40 m., stačilo by to na uhrazení veškerého ze slunce vyzářeného tepla a s tou náhradou vy-

<sup>1)</sup> Viz příslušné místo v článku o stálicích.

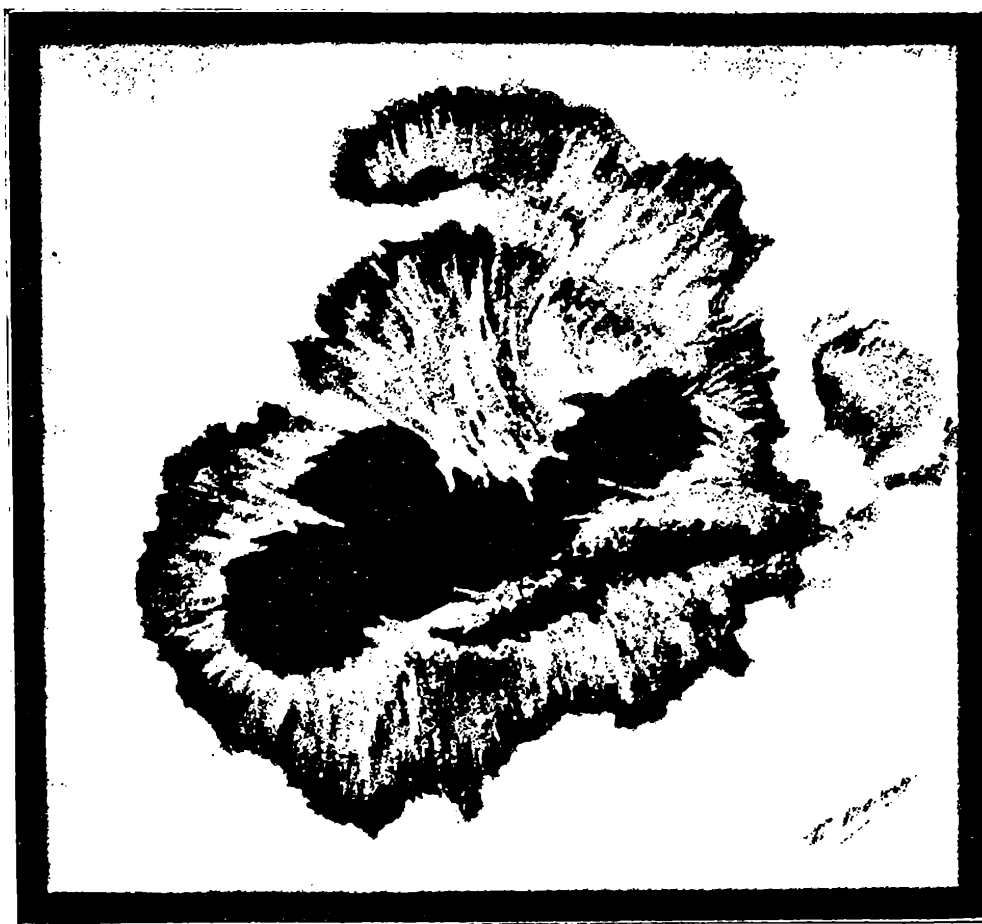
stačí slunce na 17 milionů let! Tak dlouho mohlo by se stahovati! Na zemi pak bylo by sotva po několika tisících let znáti, že se průměr slunce zmenšil.

K těmto domněnkám přistupuje v nejnovější době ještě jiná, dle níž zdrojem slunečního tepla prý jest *r a d i u m*. Je to látka teprve nedávno v jistých horninách objevená, která má tu vlastnost, že sama ze sebe vysílá veliké množství tepla. Praví se, že, kdyby bylo v každém krychlovém metru slunce jen  $3\frac{1}{2}$  gr. radia, že by stačilo na sluneční záření.

Máme tu zase nový důkaz, kterak vědění lidské přes všechnen úžasný pokrok věd přírodních v době nejnovější přece jen jest nejisté a vratké. „Myšlení zajisté lidí smrtelných jsou bázlivá (= nestálá) a nejistí důmyslové naši. Sotva se dovtipujeme toho, co na zemi jest, i co jest před očima, s prací nalézáme: to pak, co na nebi jest, kdož vystihne?“ (Moudr. 9. 14., 16.) Sotvaže domnívá se člověk, že našel příčinu jistého zjevu, — hle! jiný zvrátí všechny domněnky dosavadní domněnkou novou. A přece osmělují se dnes mnozí tvrditi, že pravda zkoumáním přírody poznaná prý nade vši pochybnost ukázala, jak bludno jest učení víry Kristem-Bohem zjevené; věda prý překonala a vyvrátila víru, to prý je faktum (= skutečnost) *n e o m y l n ě j i s t ě*, a běda tomu, kdo veřejně odvážil by se napomenouti k *s t ř í z l i v ě m u* pozorování, k *d ů k l a d n ě j š í m u* a *o p r a v d o v ě j š í m u* studiu! „Tmář, klerikální zpátečník, nepřítel osvěty a

pokroku“ a podobných jiných pěkných titulů dostane se mu se všech stran — vše ve jménu vědy, té vědy i v posuzování hmotných zjevů tolik nejisté!

Přísllovečnou stala se čistota slunce. Chce-li říci, že cosi jest beze vší poskvrny, pravíme,



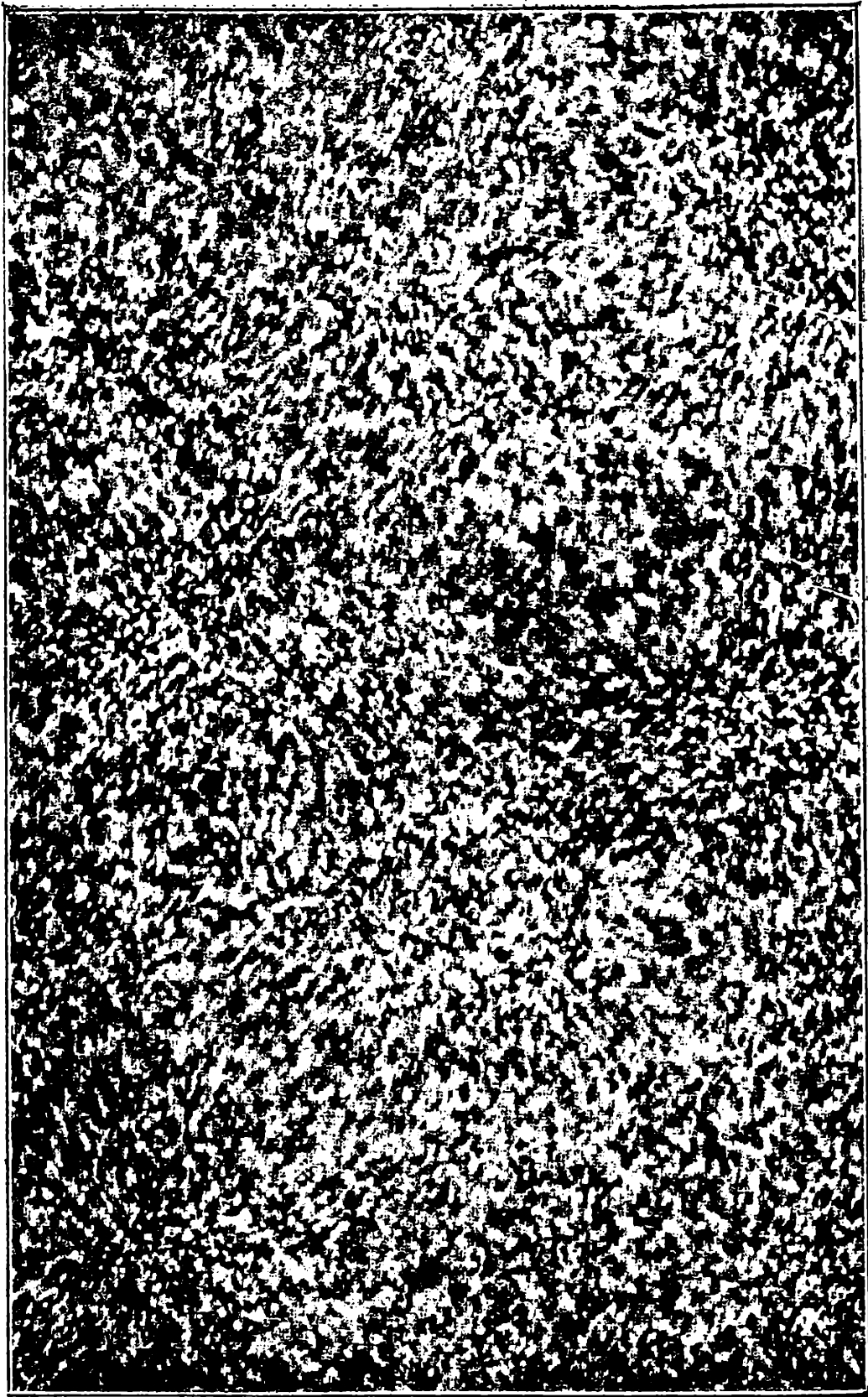
Sluneční skvrna v lednu r. 1897. (Skutečný průměr asi 82.000 km.)

že jest to čisté jako slunce. A přece i ve slunci objeveny tmavé skvrny často mnohem větší než celá naše zeměkoule. Někdy i pouhým okem lze je spatřiti, hledíme-li na slunce sklem zatemněným. Tmavé skvrny drží se na slunci po delší dobu, postupují od jednoho kraje ke dru-

hému, mizí a zase se objevují po několika dnech na opačném kraji slunce — důkaz to, že i slunce se točí kolem své osy; trvá to asi  $25\frac{1}{4}$  dne, než se jednou otočí. O velikosti skvrn slunečních svědčí tyto údaje učených pozorovatelů: R. 1858 pozorována skvrna o skutečném průměru bez mála 300.000 km., r. 1892 byla skvrna více než 300.000 km. dlouhá a asi 350.000 km. široká; trvala přes čtvrt roku. U slunečních skvrn lze pozorovati tmavé jádro obklopené polostínem a na okraji velmi jasnými zjevy (pochodně); zdají se míti podobu trychtýřovitou, jakoby se všech stran žhavá hmota sluneční padala do jícnu ohromné propasti. Množství a velikost skvrn nebývají vždy stejné. Poznalo se na základě dlouholetého pozorování, že největší a nejmenší množství skvrn se opakuje vždy asi za  $11\frac{1}{9}$  roku.

Také není povrch slunce tak klidný, jak se na pohled zdá. Ukazují fotografie slunce, že jeho povrch ustavičně vře (granulace = zrnitý povrch). Jest nám tu, jako bychom hleděli na hladinu prudce vařícího oceánu, jenom že ty bubliny na povrch vyhazované jsou trochu větší, než na zemi možno. Myslíme-li si, že by ovzduší celé země bylo horké jako roztavená ocel a bylo zmítáno ustavičnými víry vzdušnými do výšky nebetyčných hor, — máme jen slabý obraz toho, co na slunci se děje. Ohromné spousty ohnivé hmoty metány bývají do závratných výší s rychlostí skutečně báječnou. Výšku těchto výbuchů lze přímo pozorovati ovšem jen na okrajích slunce (protuberance). Dne 17. září 1869. příkladně





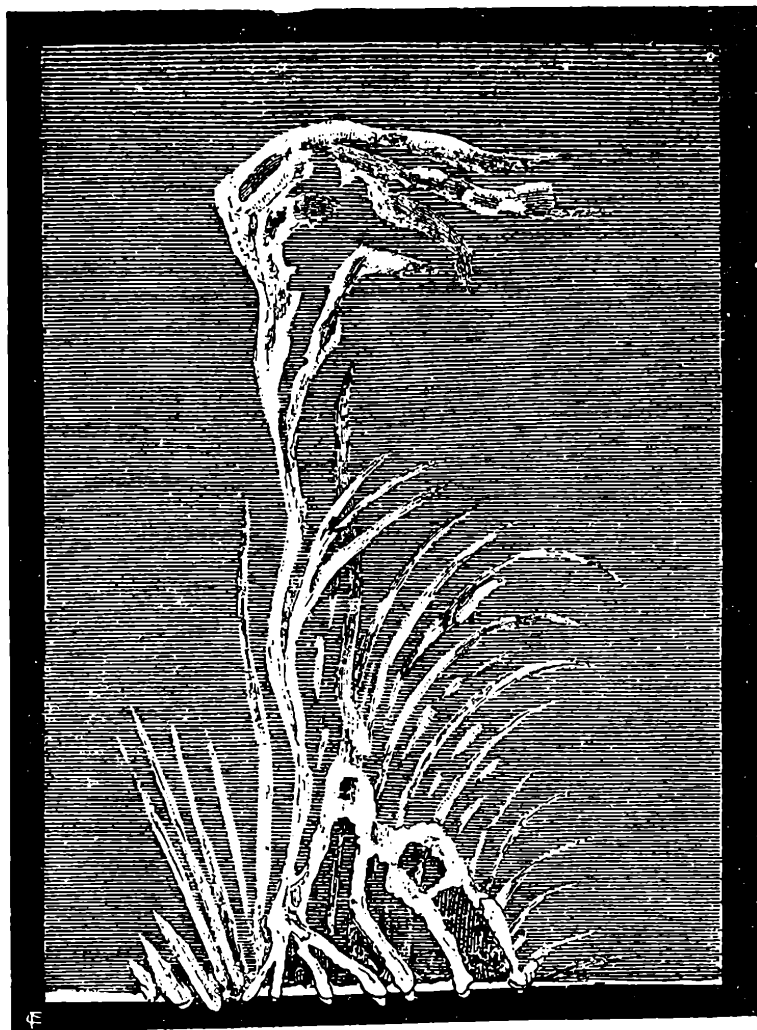
**Povrch slunce.**

---

šlehalý plameny v délce 350.000 km. do výšky 37.000 km.; a to ještě daleko není největší pozorovaná výška protuberancí, jak hned uslyšíme.

Jak si vysvětlíme všechny tyto zjevy právě zmíněné? Nic jiného asi není příčinou jejich než to, co způsobuje i na zemi proudění vzduchu nebo vody, totiž různá teplota jednotlivých vrstev, vyzařování tepla, tedy chladnutí slunce. Slunce skládá se ve svém jádru především z tekuté (pravděpodobně), do běla rozžhavené hmoty, z níž vlastně světlo sluneční vychází; proto se jí říká světelná koule anebo po řecku fotosféra. Nad ní leží asi 1500 km. silná vrstva žhavých par různých kovů, pak přijde červenavá asi 7000 km. vysoká vrstva žhavého vodíku (barevná koule, chromosféra). Ještě výše lze pozorovati, ale jen v čas úplného zatmění slunce zvláštní záření zvané korona (= koruna); tato skládá se z látky zvané „koronium“ a z vodíku (ale již nežhavého) do výšky 100.000 km. Jest pochopitelno, že neustálým vyzařováním tepla chladnou zevnější vrstvy slunce, stanou se těžšími a padají dovnitř slunce; tím rovnováha jest porušena, následkem čehož nastane výbuch spodních buď kovových nebo vodíkových silně rozpálených vrstev do ohromné výšky. V září 1893 pozoroval na př. ředitel arcibiskupské hvězdárny v Kološi v Uhrách výbuch s rychlostí 350 km. za vteřinu do výšky  $\frac{1}{2}$  milionu km.; ba byla prý pozorována rychlost až 714 km. za vteřinu a výška na 1 milion kilometrů. Což jiného jsou pak i nejhroznější bouře na zemi proti těmto vírům než jen nevinný větru-

vánek! Vždyť i nejprudčí vichor neuběhne ani tolik kilometrů za hodinu, kolik sluneční výbuch za jedinou vteřinu! Není divu, že jeví se účinek takových bouří až i na naší zemi. Severní záře,



Výbuch na slunci pozorovaný dne 11. července 1892.  
(Skutečná výška 427.000 km.)

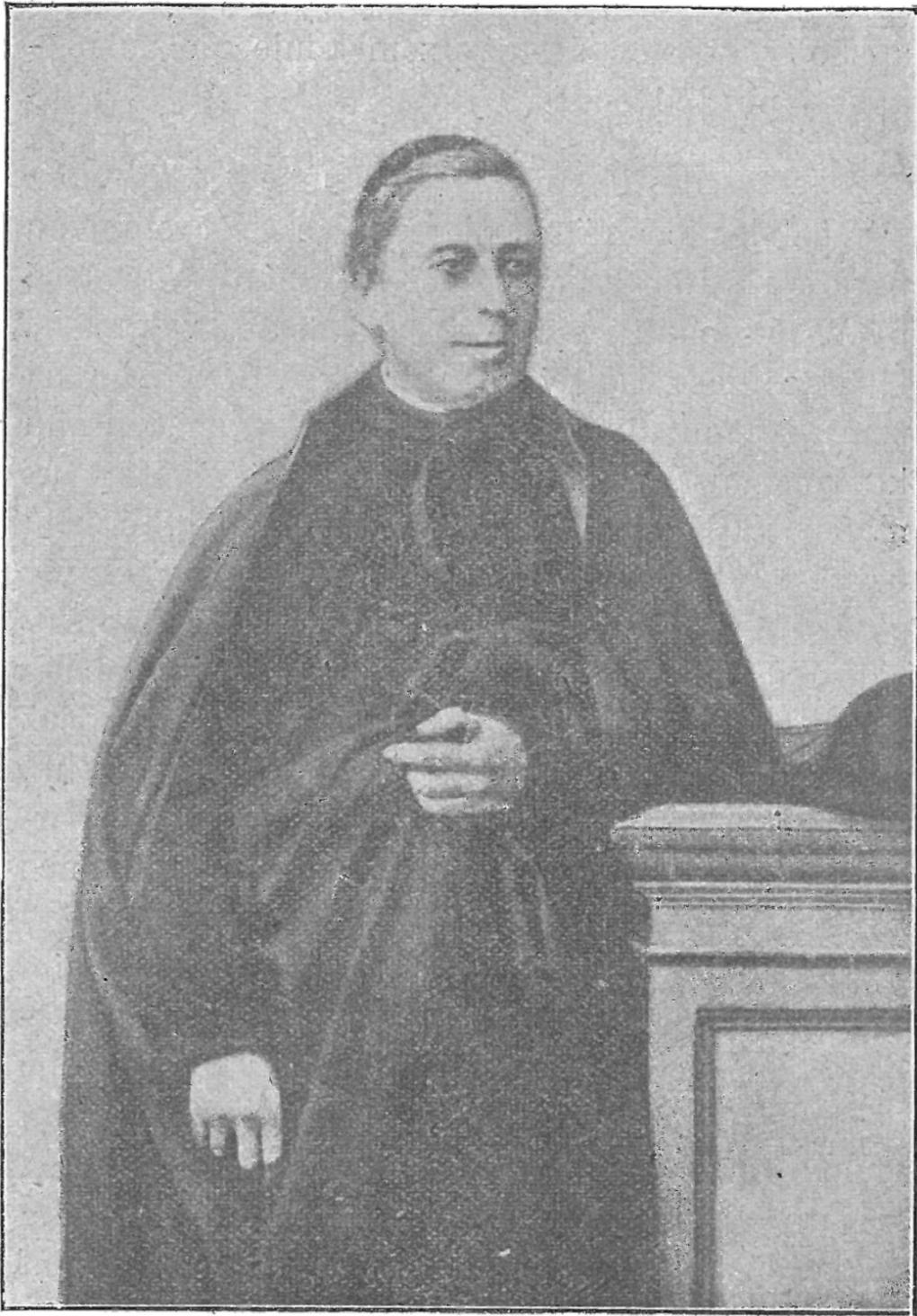
zemětřesení, prudké vichory, časté bouře, krupobití, povodně — to vše lze do jisté míry s velikou pravděpodobností předpovídati, objeví-li se na slunci nadobyčejné množství skvrn. Bohužel nepokročilo zkoumání této souvislosti ještě tak

---

---

daleko, abychom dovedli napřed vypočítati, v kterou dobu po objevení se skvrny na slunci anebo v kterých částech zeměkoule možno očekávati prudké bouře.

Jest-li možno přirovnati slunce k některému z děl lidských, přirovnal bych je k ohromnému parnímu stroji, který všemi ostatními v továrně hýbe, všechnu práci vlastně sám vykonává. I slunce jest jediný prazdroj všeho pohybu na zemi, i jemu dlužno všecku práci a každou sílu kdekoli působící v poslední příčině přičítati. Ať máme na zřeteli práci rukou lidských, či sílu páry a vody anebo větru a elektřiny — nic z toho nelze si mysliti bez slunce. Jeho paprsky zajisté to byly, které v dávno minulých dobách působily vzrůst různých stromů a bylin, jež zuhelnatělé poskytují nám nyní kamenné uhlí, bez něhož průmysl nynější se svými stroji parními a elektrickými byl by nemožný. Slunce zdvihá v podobě par ohromné spousty vody z moří do výšky a vítr, nestejným zahřátím vrstev vzduchu — tedy opět sluncem — způsobený, zanáší páry na pevninu, kdež v podobě deště vše zúrodnujícího zase dolů padají. Ani v noci neobejdeme se bez slunce. Svítí-li měsíc, jest to vlastně světlo slunce od měsíce k nám se odrážející, zažehneme-li svíci nebo lampu ať petrolejovou či plynovou nebo elektrickou, jest to zase slunce, jež připravilo první podmínky k vytvoření látek, jimiž se svítí. Slunce jest tedy jako ohromný motor, který vše na zemi v pohyb



**P. Angelo Secchi, T. J. (1818—1878).**

uvádí a v pohybu, při životě, zachovává; jsme všichni v každém ohledu „dítěmi slunce“.

Na první pohled však nápadný jest rozdíl mezi dílem člověka a dílem přírody či lépe dílem Boha-Stvořitele. Jak těžkopádné, složité jsou stroje lidmi sestavené, jak málo lze při nich dbáti pravidel krásy, zvláště mají-li velmi velikou práci vykonávati; co to koleček, pák všelijakých, nýtků a šroubů, a venku co to kouře a čmoudu otravuje vzduch, pracuje-li stroj člověkem vytvořený! V přírodě však jaká krása, jednoduchost, elegance, lehkost, sloučený s ohromnou velikostí, silou nepřekonatelnou, vahou všechny naše pomysly přesahující! Místo kol pronikavě skřípajících, ohlušujícího šramotu, místo nehezky, neohrabaných tvarů, obtížného kouře a zápachu nepříjemného, zříš tu naprostý klid a nejhlubší mír, podivuhodnou krásu a soulad pohybu, ohromnou ustavičně činnou a přece neunavující práci, neustálé vyrovnávání protiv, svorné působení sil nejrozmanitějších, dějící se tak klidně a nepozorovaně, že bezděky vzpomene člověk na stavbu chrámu Šalomounova, při níž prý nebylo hluku a klepotu kladiv, protože každý kámen už dříve byl dle přesných výpočtů otesán a připraven.<sup>1)</sup> Člověk sice dovede za dnešní doby přesně vypočítati, že všechno jest jen nutným výsledkem zcela jednoduchých zákonů přírodních; proto však nebude u lidí klidně uvažujících menším obdiv a úcta před moudrostí a mocí Původce těchto

<sup>1)</sup> Srv. Lorinser, Buch d. Nat. I. str. 153.

zákonů, jejichž účinky sice chápeme, jichž však sami nápodobiti nedovedeme.

## Oběžnice čili planety.

Jako mezi lidmi, čím kdo větším je pánem, tím větší má vliv na ostatní kolem sebe, tak je tomu i mezi tělesy nebeskými. I slunci podobeno jest množství velkých i malých těles, jež všechny dohromady tvoří jeden celek, jednu říši pod nejvyšším králem — sluncem. Nazýváme ji též soustavou sluneční. K té náležejí především oběžnice neboli planety, jichž jen pět lze spatřiti pouhým okem.<sup>1)</sup> Ale všech známých planet jest přes 500, 8 velkých a na 500 malých, jimž se též říká planetoidy nebo asteroidy. Jména větších planet dle toho, jak za sebou od slunce následují, jsou: Merkur (Dobropán, znamení ☿<sup>2)</sup>, Venuše (Krasopán ♀), Země (♁), Mars (Smrtonoš ♂);<sup>3)</sup> Jupiter (Kralomoc ♃), Saturn (Hladolet ♄), Uran (Nebeštanka ♅) a Neptun (Vodan ♆). Poznati je lze hlavně podle toho, že postavení jejich k ostatním hvězdám stále se mění. Dále náležejí k soustavě sluneční měsíce,<sup>4)</sup> jež obíhají kolem ně-

<sup>1)</sup> Totiž: Merkur, Venuši, Mars, Jupiter a Saturn.

<sup>2)</sup> Znamení pro jednotlivé planety, jak je bývá viděti v kalendářích, jsou v této podobě asi 500 let stará. O původu jejich neví se nic určitého.

<sup>3)</sup> První čtyry planety jmenují se vnitřní, ostatní zevnější.

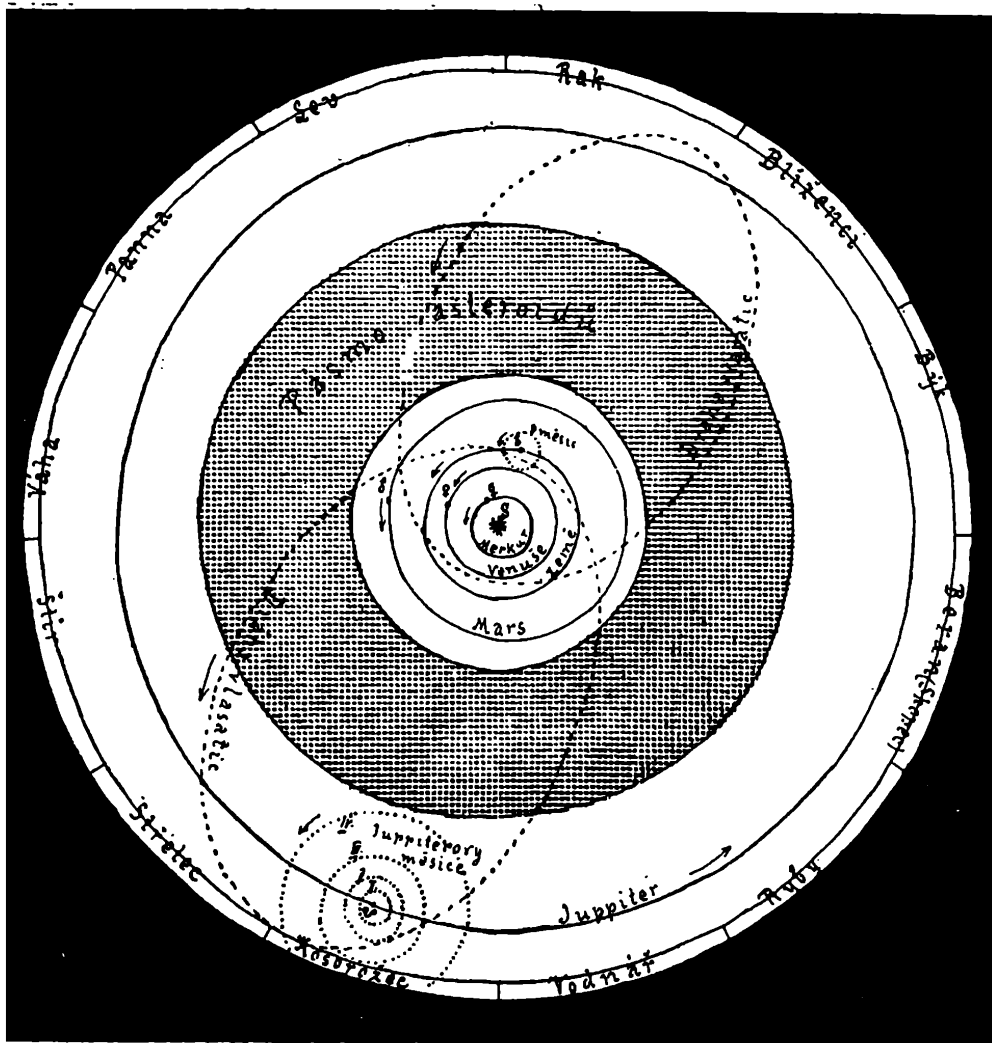
<sup>4)</sup> Celkem 23 měsíce.

## Přehledná tabulka všech planet.

Jméno a znamení planety	Skutečný průměr v km.	Množství hmoty, jestliže 1 = hmota země	Střední vzdálenost od slunce v mil. km.	Doba oběhu kol slunce (délka jednoho roku)	Doba otočení kolem vlastní osy (délka dne)	Vzdálenost od naší země v mil. km.	Kolik měsíců má planeta?	Rychlost pohybu v mířích	Planety vnitřní				Planety zevnější				
Merkur (Dobropán) ♀	4.816	$\frac{1}{20}$	$57\frac{1}{2}$	88 dní	24 h 5 m	79—218	—	6·4									
Venuše (Krasopaní) ♀	11.969	asi $\frac{3}{4}$	$107\frac{1}{2}$	324 dní	23 h 57 m	40—257	—	4·7									
Země ♂	12.756	1	$148\frac{1}{2}$	365 dní	23 h 56 m	—	1	4									
Mars (Smrtonoš) ♂	6.745	$\frac{1}{10}$	$226\frac{1}{3}$	687 dní	24 h 37 m	57—396	2	3·2									
Jupiter (Kralomoc) ♃	143.757	308	$773\frac{1}{3}$	4332 dní	9 h 55 m	559—587	7	1·7									
Saturn (Hladolet) ♄	119.075	92	$1417\frac{4}{5}$	10.759 dní	10 h 38 m	1190—1646	9	1·3									
Uran (Nebeštanka) ♅	59.171	15	$2801\frac{1}{3}$	30.688 dní	8 h 16 m	2570—3132	4	0·9									
Neptun (Vodan) ♆	54.979	16	$4467\frac{1}{2}$	60.181 dní	?	4281—4655	1?	0·7									



kterých větších planet a spolu s nimi kolem slunce. To jsou jaksi usedlí občané říše sluncekrále. Vedle nich jsou tu však také tuláci, totiž vlasatice či komety a povětroně (létavice,



Stručný nástin sluneční soustavy kromě Urana a Neptuna.

meteory). Konečně se počítá k sluneční soustavě t. zv. světlo zvířetníkové (zodiakální), které bývá někdy viděti dlouho do noci na západním nebi. Má podobu světlého kužele, jehož vrchol sáhá (přibližně) v pás dvanáctera souhvězdí

(zvířetník, odtud též jméno). Posud však není úkaz tento dostatečně vysvětlen.

Abychom měli aspoň přibližný pojem o tom, jak rozsáhlá jest říše sluneční ve vesmíru, myslíme si<sup>1)</sup> slunce jako kouli o průměru  $\frac{1}{2}$  m.; pak vypadá nejbližší planeta jako maličké zrnko hořčice ve vzdálenosti asi 25 m., Venuše jako hrachové zrnko v dálce 43 m., země ve stejné vzdálenosti, ale 75 m. daleko, Mars jako hlavička obyčejného špendlíku v dálce 88 m., Jupiter jako pomeranč prostřední velikosti ve vzdálenosti bez mála 400 m., o něco menší Saturn přes 600 m. daleko, Uran jako velká třešně v dálce 1200 m. a konečně poněkud větší Neptun skoro 2000 m. daleko. A i Neptun — ač tak daleko — nucen jest kolem slunce obíhati. Tak daleko sáhá jeho moc a vliv!

Měli-li bychom ve stejných rozměrech znázorniti vzdálenost nejbližší stálice (nejbližšího slunce,  $\alpha$  Centauri), musili bychom ji postaviti skoro 270.000 m. daleko. Jak veliký jest svět! . . .

Není sice slunce největším tělesem nebeským, jak dříve podotčeno, nicméně musí u svých poddaných vzbuditi náležitý respekt svou převahou nad nimi. Ačkoli jest tolik planet a měsíců, nemají všechny dohromady ani  $\frac{1}{600}$  hmoty sluneční!

Však co poutá všechno to množství planet ke slunci? Táž síla, milý čtenáři, která přitahuje zralé jablko k zemi, táž síla táhne planety ke slunci (přitažlivost, tíže). Hmota působí na hmotu, všechny sebe menší částičky

<sup>1)</sup> Dle J. Herschla.

hmoty přitahují se vzájemně. Čím více hmoty má těleso, tím větší jest jeho přitažlivost, ale čím dále jsou tělesa od sebe, tím více ubývá přitažlivosti a sice tak, že na vzdálenost příkladně dvou metrů jest síla ta čtyřikrát, tři metrů devětkrát, atd. menší než na vzdálenost jednoho metru. Všecky planety působí na sebe vzájemně, všecky přitahují též slunce k sobě, ale že toto má 600krát více hmoty, zůstává v tomto zápasu sil vítězem. Ovšem kdyby působila jen tato síla, musila by všechna tělesa spadnouti do slunce. Musí tedy zde býti ještě jiná síla, která táhne je od slunce pryč. Síle té říkáme odstředivá. Jest to táže síla jako v tomto případě: Točíš kamenem na niti přivázaným, niť zůstává napjata, i když kámen nalézá se nahoře; a jest-li niť slabá, trhá se a kámen odletuje do výše. Podobně asi jest tomu u oběžnic, jenže tu místo niti zastupuje síla přitažlivosti. Obě síly: přitažlivá a odstředivá drží si rovnováhu a tak planety obíhají kolem slunce, aniž spadnou do slunce nebo z oboru jeho vlády se vzdálí. Nejsou sice jim položeny žádné koleje, ale přece neodchýlí se žádná z nich od dráhy jim určené, tak že na mnoho let napřed lze vypočítati, v kterém bodu oblohy ta neb ona hvězda v určitém hodině a minutě se objeví.

Dráhy, jimiž se jednotlivé planety berou, jsou ellipsy, v jichž společném ohnisku stojí slunce. Co jest ellipsa? Řekl bych sploštělý kruh. Zabodni do země pevně dva kolíky a přivaž k nim oba konce delší šňůry; tuto pak napni

Neptun 0.7 mile

Uran 0.9 mile

Saturn 1.3 mile

Jupiter 1.7 mile

Mars 3.2 mile

Země 4 mile

Venuše 4.7 mile

Merkur 6.4 mil

**Dráhy jednotlivých planet za jednu vteřinu.**

jiným kolíkem a rýsuj v prachu čáru tak, aby šňůra zůstala pořád napnuta: křivka, která tím způsobem povstala, jmenuje se ellipsa. Body, v nichž zaraženy jsou oba kolíky, to jsou ohniska ellipsy. Nuže, cesta, kterou konají oběžnice kolem slunce, vypadá podobně, jenomže tyto ellipsy jsou málo sploštělé, skoro kruhovitě; ohniska jejich leží velmi blízko sebe. Nejsou tedy planety ustavičně stejně vzdáleny od slunce; je doba blízkosti slunce (přísluní, *perihelion* z řeckého *περι ἡλιον*) a doba vzdálenosti od slunce (odsluní, *afelion* z řeckého *ἀφ' ἡλίου*). Je samozřejmo že planeta v přísluní musí rychleji se pohybovat, aby nespadla do slunce, jehož přitažlivost tu je značně větší, kdežto čím dále od slunce, tím je pohyb volnější, sice by silou odstředivou byla vymrštna ze své dráhy. Považme dále, že na každou planetu působí přitažlivost všech ostatních planet, že sestavení jejich je každou chvíli jiné, a přece rovnováha a pravidelnost nikdy posud nebyla porušena. Pohyby planet jsou tak přesné a pravidelné, že pouze na základě počtů Leverrierových mohla býti roku 1846 nalezena neznámá dotud planeta Neptun. Žasne tu každý nad důmyslem počtáře, pomník trvalý mu jistě postavili.

Ale kde jest úžas a úcta před oním Důmyslem a onou Moudrostí, jež tak přesně vše uspořádala, že dle výpočtů téhož Leverriera († 1878) nemůže býti přirozeným způsobem soustava sluneční v nepořádek uvedena až do roku 100.000 po Kristu Pánu!

Ačkoliv se pohybují všechny planety v elipsách, nejsou ty ellipsy všechny stejně sploštělé; čím větší planety, tím více dráha jejich se podobá kruhu, aby se nikdy nepřiblížily příliš ostnatým planetám a nerušily jejich pořádku, zrovna jakoby neviditelný jakýs geometr ohromné učenosti obrovskými měřítky byl celý obor sluneční soustavy pečlivě rozměřil. <sup>1)</sup> Dráhy malých těles jsou ellipsy valně sploštělé, tak že se i s drahami jiných planet protínají; jestli jejich vliv na ostatní příliš malý, aby se mohly snad státi pořádku nebezpečnými „Vše, co svojí hmotností by mohlo býti nebezpečno, pohybuje se bez nebezpečství, co však pohybuje se nebezpečně, jest pro nepatrnou svoji hmotnost bez nebezpečí.“ <sup>2)</sup>

I když mlčením pomineme, jak i v každém jiném ohledu přesná zákonitost, podivuhodný pořádek v oběhu planet, v jejich uspořádání atd. panují, nežádá zdravý rozum pro všechny ty zde zmíněné zjevy dostatečné příčiny? Je vysvětlena ta zákonitost a ten podivuhodný pořádek, řekne-li se, že prý je to dílo náhody? Počtem lze přesně dokázati, že to nemožno „náhodou“, jak obyčejně se tomuto slovu rozumí. Z nepořádku nevzejde nikdy „náhodou“ pořádek. Nebo snad i ty cifry při onom duchaplném výpočtu Leverrierově jen „náhodou“ se tak sestavily? I nevěrci přiznávají podivuhodný řád v soustavě sluneční. Proč jen

<sup>1)</sup> Srv. Pohle, str. 295.

<sup>2)</sup> Slova učence Du Prel v díle „Vývoj všehomíra“, Lipsko 1882.

vyhýbají se Tvůrci-Bohu, proč ho zapírají? „Člověk když ve cti byl, nesrozuměl . . .“ Co jej zaslepilo? Pýcha. Že zachytil několik myšlenek božského Rozumu z jeho veledíla, domnívá se býti svrchovaným! Ubohý!...

## O jednotlivých oběžnicích.

### 1. Merkur čili Dobropán.

Přehlédnuvše říši sluneční v celku, navštívme nyní jednotlivé její části! Slunci nejbliže, jakožka osobním sluhou slunce-krále je hvězda, již staří pohané dali jméno služebníka bohů Merkura — snad pro rychlý její běh; vykonáť celou cestu kolem slunce za 87 dní, 23 hodin a 15 minut, tedy ani ne za čtvrt roku. V této době přiblíží se ke slunci až na 45,720.000 km. a nevzdálí se dále než 69,800.000 km. Pro blízkost slunce jest — alespoň v našich krajinách — těžko Merkura uviděti pouhým okem. I slavný hvězdář Koperník přes všechnu svou námahu ani jednou ho nespatriil. Dalekohledem však ho možno i za dne nalézt. Od naší země může se vzdáliti až na 218,000.000 km., je-li totiž na opáčné straně slunce, za to však se jí přiblíží až na 79,000.000 km. Velikostí svou Merkur ani zdaleka se nevyrovná zemi; máť jenom asi 20tý díl jejího objemu a průměr jeho měří o něco málo víc, než třetinu průměru zemského (asi 4.900 km.) Podoba Merkura mění se jako měsíc

podle toho, jak jest postavena část sluncem osvětlená. Také v tom je Merkur podoben našemu měsíci, že obrací ke slunci vždy tutéž polovici. Má tedy jedna polovice ustavičný den a to mnohem jasnější a teplejší, než u nás pro blízkost slunce, kdežto druhá polovice věčnou noc osvětlovanou jen září hvězd, leskem Venuše a naší země, jsou-li totiž poměry na Merкуру podobné jako u nás. Ostatně má všemohoucnost Stvořitelova dosti prostředků ostrost světla zmírniti třeba hustým ovzduším a zahřívati i odvrácenou od slunce polovici na př. prouděním oteplených vrstev ovzduší. Mimo to tvrdí někteří pozorovatelé, že se Merkur přece otáčí kolem své osy, tak že by i tam bylo střídání dne a noci. Jak obtížno jest zde pravdu zjistiti, poznáme z toho, povážíme-li, že Merkur, prochází-li mezi sluncem a zemí, vypadá i v silném dalekohledu jen jako tmavý bod.

Dříve, než země naše jednou oběhne kolem slunce, vykoná Merkur svou dráhu víc než čtyřikrát. Následkem toho zdá se pozorovateli, že brzy pomalu, brzy rychle běží, brzy jakoby stál, jindy běží ku předu a hned zase nazpět. Podobně je tomu i u ostatních planet. Staří hvězdáři nevěděli si rady, jak to vysvětliti. Představovali si dráhy planet tak spletité, že král španělský Alfons X. spatřiv r. 1252 jejich nákresy, prý žertem zvolal: „Kdyby se mne byl Pán Bůh při stvoření světa zeptal o radu, byl bych to zařídil mnohem jednodušeji.“ Pán Bůh to ovšem zřídil nejvýš jednoduše i bez cizí rady, ale lidé potře-



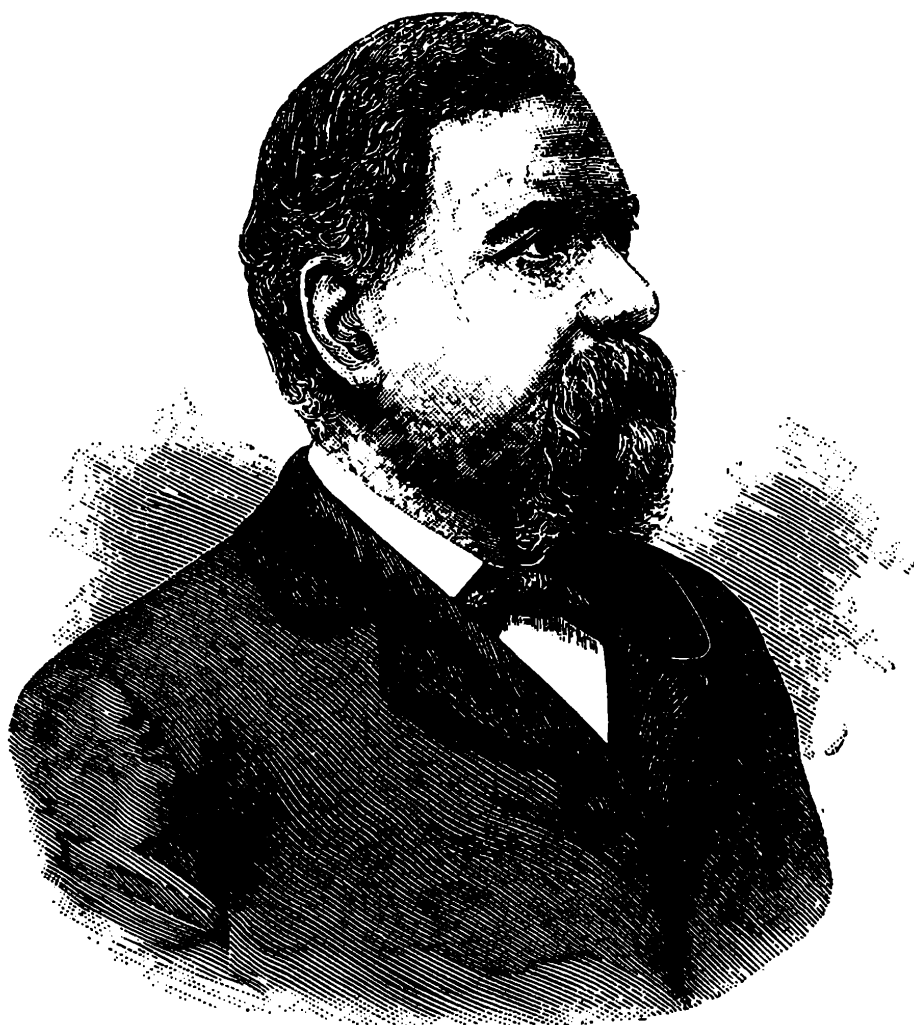
bovali dlouhý a dlouhý čas, nežli vtipem svým pronikli jednoduché zákony, jimž moudrost boží tělesa nebeská podřídila.<sup>1)</sup>

## 2. Venuše (Krasopaní).

Má-li druhá oběžnice jméno pohanské bohyně krásy, zasluhuje ho vším právem. Každému jistě je známa tato hvězda nápadně jasným leskem, takže prý někdy i za dne pro dobré oči je viditelná. I Písmo sv. ukazuje na její krásu slovy, jež církev obrací na Matku Boží Marii Pannu: „Kteráž jest to, jež kráčí jako dennice vycházející...?“ (Pís. Šal. 6, 9.) Venuši najdeme vždy nedaleko slunce; vychází a zapadá nejdéle asi 4 hodiny před či po slunci. Nalézá-li se východně od slunce, vidíme ji zářiti na západě z večera — večernice; jest-li však na západní straně slunce, vychází z jitra nedlouho před sluncem jitřenka (dennice). I Venuše mění se podobně jako měsíc a Merkur, i ona má „první čtvrt“, „úplněk“, „poslední čtvrt“ a „nový měsíc“. Mohlo by se mysliti, že asi tenkrát nejjasněji září, když je v úplňku. Tomu však tak není, neboť tu stojí na opačné straně slunce, v největší vzdálenosti od země totiž asi 255 millionů km. V největší blízkosti země t. j. asi 40 millionů km. je tmavá — „nová“. Nejjasněji září v „první nebo poslední čtvrti“; tehdy možno za příznivých okolností viděti i stín vržený jejím světlem. Od slunce jest skoro po celý rok stejně

<sup>1)</sup> Srv. P. H. Hofbauer: „Král slunce a jeho dvůr“, Řezno. Str. 46.

daleko, totiž asi 107,535.000 km.; podobát se dráha její skoro úplně kruhu. Aby oběhla jednou kolem slunce, potřebuje 224 dní a skoro 17 hod., kdežto kolem své osy otočí se už za 23 hodin a 21 minut. Trvá tedy den a noc na Venuši



Jan Schiaparelli (nar. r. 1835.)

bezmála stejně dlouho, jako na zemi.<sup>1)</sup> Ale i svou velikostí je Venuše naší zemi podobna; její průměr je skoro právě tak dlouhý, jako průměr

<sup>1)</sup> Naproti tomu tvrdí znamenitý hvězdář italský Schiaparelli, že též u Venuše doba otočení se kolem osy rovná se době jednoho oběhu kolem slunce.

země. Kromě toho shodují se pozorovatelé v tom, že i Venuše má ovzduší (atmosféru), ale bez pochyby mnohem hustší, než země. Pro hvězdáře má velikou důležitost průchod Venuše přesně mezi sluncem a zemí, neboť na základě toho měří, jak daleko je země od slunce; je-li však tato vzdálenost dobře změřena, pak lze snadno vypočítati i vzdálenost ostatních planet od slunce. Jenže se takové průchody neopakují každý rok; v minulém století byly dva: r. 1874 a r. 1882, kdežto nejbližší průchod bude až roku 2004. Je tudíž pochopitelné, že už dlouho před tím, než má nastati průchod Venuše, konají se ve všech vzdělaných státech rozsáhlé přípravy. V jediném Rusku bylo roku 1874 zřízeno se značným nákladem na 30 pozorovacích stanic. Zajímavý osud měl při takovém pozorování r. 1761 francouzský hvězdář Legeutil. Chtěl pozorovati průchod Venuše v Indii; že tam však propukla válka, byl zdržen v cestě a přišel na určené místo pozdě. Co však neučiní člověk, aby poznal pravdu! Zůstal celých 8 let na místě, neboť r. 1769 měl nastati nový průchod. Však když přišel toužebně očekávaný okamžik, malý mráček zakryl slunce a všechna námaha a oběti přinesené byly nadarmo. Tolik práce dají si lidé, aby jen dopátrali se skutečného stavu věcí, úplné pravdy ve světě smyslovém, ale před pravdou nadsmyslounou, před světem duchovým zavírají mnozí úmyslně oči; jedná-li se o poznání Boha, duše, o otázku určení člověka a pod., spokojují se mnozí povrchním úsudkem lečjakého posměváčka třeba v novinách

a na takovém základě, aneb i jen na pouhé pochybnosti a nejistotě staví celý svůj osud budoucí. A přece, byť člověk vše poznal do nejtajnějších podrobností, nepřiblížil-li se tím popoznáním Bohu a svému věčnému cíli, jest ubohým nevědomec. „Marní zajisté jsou všichni lidé, v nichžto není známosti Boha, a kteří z těch věcí dobrých, kteréž se vidí, nemohli poznati toho, jenž jest, aniž skutků jeho pozorujíce vyrozuměli, kdo by byl jejich umělým činitelem.“ (Moudr. 13, 1.)

### 3. Země s měsícem.

Velmi dlouho to trvalo, než lidé poznali, že země není nic jiného než hvězda, planeta, jako jiné, ba menší než mnoho jiných. Staří národové představovali si zemi jako kruhovitý koláč se všech stran mořem obklíčený a překlenutý modrou oblohou jako nějakou klenbou spočívající na čtyřech podpěrách, z nichž jednou bylo horstvo Atlas v severní Africe. Tvrdili sice už dávno před narozením Krista P. někteří mudrci (na př. Aristoteles, naroz. r. 384 př. Kr.), že země jest podobna kouli volně se vznášející v prostoru světovém, nicméně však uznána pravda ta naprosto obecně teprve až v novějším věku, kdy byla cestami kolem světa a jiným pozorováním nade vši pochybnost dokázána. Vykonati cestu kolem světa není dnes už ani velikou vzácností. Velikou však událostí a důkazem neobyčejné odvahy bylo, když syn chudého rolníka z Anglie,

kapitán Cook, ve století 18. ponejprv ji vykonal. Jest-li země kulatá, nenásleduje z toho ještě, že jistá část lidí visí hlavou dolů. Směšno by bylo něco takového si mysliti. Všude jmenují to, co pod nohama, dole, a co nad hlavou, nahoře. Nikdo tedy není dole, pokud má zemi pod nohama a nad hlavou oblohu.

Avšak i ti, kteří už v dávných dobách měli správnou představu o zemi, byli přesvědčeni, že země jest středem celého světa, kolem ní že slunce a ostatní hvězdy se točí (soustava středozemská či geocentrická). První, kdo vyslovil určitě přesvědčení, že země právě tak jako ostatní planety se pohybuje kolem slunce (soustava středosluneční či heliocentrická), byl katolický kněz Mikuláš Koperník (nar. r. 1473, zemř. r. 1543). Přesvědčení své uložil v díle zvaném „De revolutionibus orbium coelestium“ (t. j. o obratech nebeských těles) věnovaném papeži Pavlovi III. Dílo toto vydáno bylo teprve po smrti Koperníkově. Jest pochopitelné, že narazilo na tuhý odpor; byť názor tam vyslovený pravým opakem mínění po dlouhá tisíciletí zakořeněného a takřka srostlého s veškerým cítěním a myšlením lidstva. Mimo to odvolávali se mnozí na obranu starého názoru na jistá místa Písma sv., jednostranně, nesprávně je vykládající. Jen tak se mohlo státi, že spatřováno v naukách Koperníkových dokonce i nebezpečnoství pro pravou víru, a sbor římských kardinálů pojal knihu Koperníkovu r. 1616 do seznamu knih, jichž čtení katolíkům není dovoleno.

V seznamu tom zůstala až do r. 1757. Této události jest tím více želeť, že nepřátelé církve Kristovy až posud jí zneužívají, aby ukázali, jak prý církev potlačuje pravdu, jak prý jest tmářská. Toho ovšem neřeknou, že dávno před r. 1616 M. Luther a Fil. Melanchton, tito sloupové protestantismu, knihu Koperníkovu jako pohoršlivou označili a proti názoru v ní vyslovenému ostře vystoupili, takže právě z bázně před nimi vydavatel díla Koperníkova (Ossiander) v předmluvě označil soustavu Koperníkovu jen jako pouhou domněnku. Celý ten spor jest jen důkazem, jak těžko loučí se člověk s míněním po dlouhé věky ustáleným. S neomylností úřadu učitelského v církvi celá záležitost nemá ovšem co činiti jelikož nezavrhl knihy církve neomylná, t. j. ani všeobecný církevní sněm, ani nejvyšší hlava církve zavazující věřící jako nejvyšší učitel ve věcech víry neb mravů.

K prodloužení zápasu mezi soustavou starou a mezi názorem heliocentrickým přispěla i ta okolnost, že nebylo tu důkazů pevných. Takových podáno teprve v pozdější době několik, takže dnes už každé dítě ví, že země se točí kolem své osy a kolem slunce.

Dříve než o těchto pohybech blíže promluvíme, poslyšme něco o tom, jak veliká je naše země a jak jest daleko od slunce! Průměr země měří (okrouhle) 12.700 km.; není však všude stejný, neboť země jest na pólech sploštělá, tu jest průměr asi o 42 km. kratší. Celá zeměkoule měří na povrchu 512,900.000 km.<sup>2</sup> a vešlo by se

do ní víc než jeden billion krychlových kilometrů.<sup>1)</sup> Vypočítali i váhu celé zeměkoule, totiž 6.031,000.000,000.000,000.000 kg. A tato ohromná koule pohybuje se s úžasnou rychlostí především kolem své osy, směrem od západu k východu. Jedno takové otočení trvá 23 hodin 56 minut a 4 vteřiny. Jelikož objem země na rovníku (t. j. uprostřed mezi oběma póly) měří přes 40.000 km., vykoná každý bod na rovníku za jednu vteřinu dráhu bezmála půl kilometru; v našich krajinách ovšem jen o něco méně než třetinu kilometru (300 m.). A přece jak klidně pohyb ten se děje, takže bylo tolik tisíciletí třeba, aby lidstvo nabylo o něm vědomosti! —

Nám zdá se, že slunce a hvězdy se pohybují; právě tak, jako když jedeme po železnici, zdá se nám, že my stojíme, kdežto vše po obou stranách dráhy ubíhá do zadu.

Jest známo, že otáčením země kolem své osy vzniká ono tak blahodárné střídání dne a noci. Den s jasným svým světlem určený k práci i noc s velebným svým mírem určená k odpočinku — obojí svým způsobem vydávají svědectví o božské moudrosti, dobrotě a moci. Tento pohyb země — toť nejlepší hodiny. Ač již tak dlouho jdou, přece nikdy posud se neopzdily, ani si nepřispíšily, aniž kdy jaké správy potřebovaly. Všecky hodiny lidmi sestavené jen potud jsou správné, pokud s těmito souhlasí.

<sup>1)</sup> Jak veliké teprve jest slunce, povážíme-li, že by bylo třeba více než 1,200.000. zeměkoulí, aby vyplnily prostor sluncem zaujímaný.

Postupný svůj pohyb kolem slunce dokonává země během  $365\frac{1}{4}$  dne (přesně 365 dní, 5 hodin, 48 minut a 48 sekund). Dobu tuto jmenujeme jedním rokem. Dráha země jest ellipsa jen málo sploštělá, v jejímž ohnisku stojí slunce (jako u všech planet). Není tedy vzdálenost země od slunce po celý rok stejná, obnášíť nejméně 146 millionů a nejvíce 151 millionů km. Průměr dráhy, již země rok co rok probíhá, měří 300,000.000 km. Musí si tedy hodně pospíšiti; v jedné vteřině, t. j. než uděláš jeden krok, uběhla země bezmála už 30.000 metrů! Jak veliká asi jest ta síla, která jí tak rychlý pohyb udělila!

Na první pohled nezdálo by se nic samozřejmším, než že největší blízkost slunce připadá na dobu letní, největší vzdálenost na zimu. Však chyba lávky! Právě naopak jest tomu. V zimní době nalézá se země v blízkosti slunce, v létě jest od něho nejdále. Přitažlivostí jiných planet však mění se doba blízkosti a vzdálenosti slunce. R. 1284 přiblížila se země slunci nejbliže právě 21. prosince, nyní však až už po novém roce. A jest vypočítáno, že za 50.000 let bude pořádek převrácený: blízkost slunce připadne na léto, vzdálenost na zimu. Bude pak bezpochyby dlouhá a krutá zima, a krátké, za to však velmi horké léto. Však kdož ví, bude-li tak dlouho lidstvo na živu!

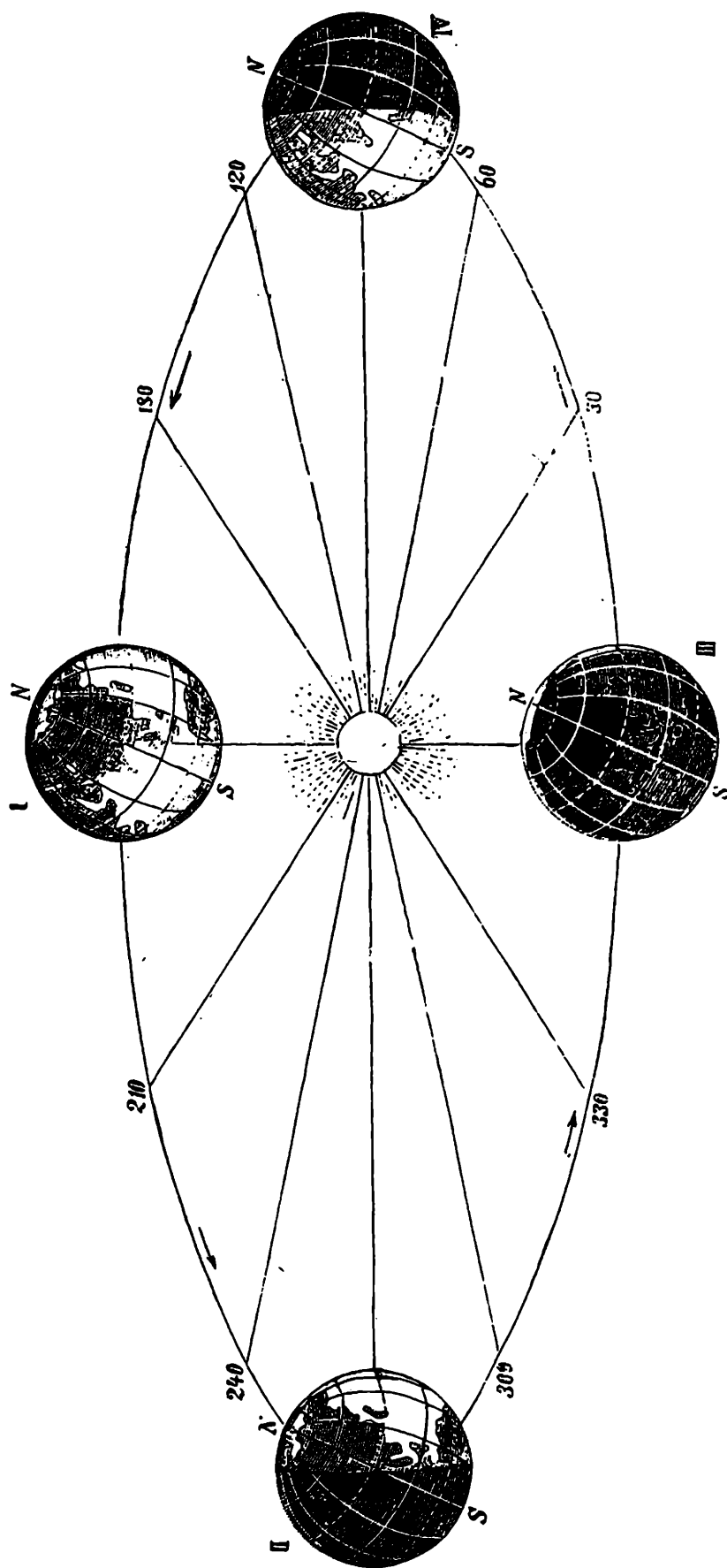
Ostatně blízkost či vzdálenost slunce sama o sobě má jen nepatrný vliv na teplotu na zemi. Rozdíl v počasí vzniká jiným způsobem, totiž takto:



Dráha země kolem slunce leží v rovině, která (přibližně) jde středem slunce. Kdyby osa země stála kolmo k této dráze, viděli bychom po celý rok slunce stále stejně vysoko na nebi, měli bychom stále 12 hodin den a 12 hodin noc. Osa země však jest skloněna, tvoří s rovinou dráhy zemské úhel  $66\frac{1}{2}^{\circ}$ , který zůstává stále stejně veliký. Následkem toho nemohou dopadat paprsky sluneční na celou zemi stále v témž úhlu. Jest-li jižní polokoule k slunci obrácena (poloha IV. na obr.), padají sluneční paprsky u nás šikmo, slunce stojí nízko nad obzorem a den jest krátký, máme zimu (21. prosince). V poloze I. a III. jest celá země stejnoměrně ozářena (rovnodennost, 21. března a 23. září), kdežto v poloze II. dostává severní polokoule více světla než jižní (počátek léta, 21. června). Jak z vyobrazení lze viděti, mají v poloze V. krajiny kolem severního pólu stále noc, u jižního pólu vidí slunce ustavičně nad obzorem; v poloze II. jest to naopak.

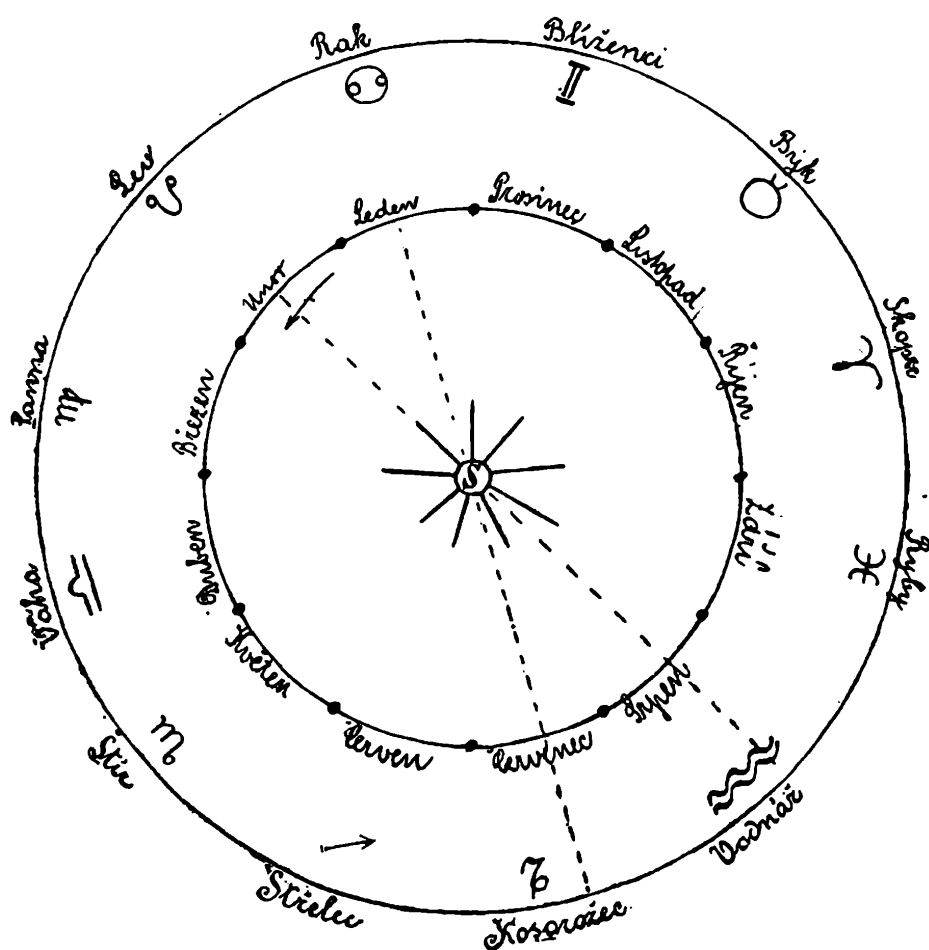
Jak jednoduchý to prostředek a jak velikou rozmanitost má za následek! Jaro se svým vše oživujícím dechem, parné dny letní, v nichž dozrávají zlaté klasy na poli, milý podzim s mírným teplem i zima odpočinek a radosti jiného způsobu přinášející; to vše bylo by nemožno, kdyby osa zemská stála kolmo ku své dráze.

Nám ovšem zdá se opět, že nikoli my, nýbrž slunce se pohybuje. Pozorujeme-li slunce 21. březnem počínajíc každodenně, vidíme, že stoupá na obloze vždy výše až do 21. června, pak jakoby se vracelo (letní slunovrat), až 23. září uvi-



**Dráha země kolem slunce.**

díme je v téměř bodě vycházení jako 21. března; potom však postupuje stále dál k jihu až do 21. prosince, pak opět vrací se k severu (zimní slunovrat). Kdybychom však pozorovali, které hvězdy jsou každého dne blízko slunce, přesvědčili bychom se, že slunce za rok proběhne zdánlivě celý kruh, jemuž se říká ekliptika.



Jest to vlastně dráha země samé. Kruh ten rozdělili hvězdáři na 12 znamení, jimž dali jména podle souhvězdí blízko nich se nacházejících. Proto dočítáme se v kalendářích příkladně: slunce vstoupí ve znamení skopce, raka a p. Vysvětlení podává připojený obrazec. Kruh vnější značí kruh na obloze s dvanáctem souhvězdí; vnitřní kruh

je dráha země během jednoho roku. Z toho zřejmo, že v lednu na př. musíme viděti slunce ve znamení kozorožce, v únoru ve znamení vodnáře, v březnu přejde slunce do znamení skopce — počátek jara atd.

První ze všech planet má země na své dlouhé pouti kolem slunce nerozlučného průvodce — měsíc. Jest ovšem i v největší blízkosti od nás vzdálen 363.280 km.,<sup>1)</sup> ale což jest to u přirovnání ku vzdálenostem ostatních těles nebeských než jen pouhý skok. Paprsek světelný nepotřebuje na cestu s měsíce k nám ani dvě vteřiny. Měsíc sám o sobě jest tmavá koule; světlo, jímž ozařuje naše noci, jest jen vypůjčené — světlo sluneční odražené od povrchu měsíce. Průměr měsíce měří jen o něco více než jednu čtvrtinu průměru zemského, totiž 3482 km. Skoro padesát měsíců bylo by třeba, aby se vyrovnaly velikosti země; hmota měsíce jest však tak řídká, že by se z naší země dalo udělat dobrých 79 měsíců.

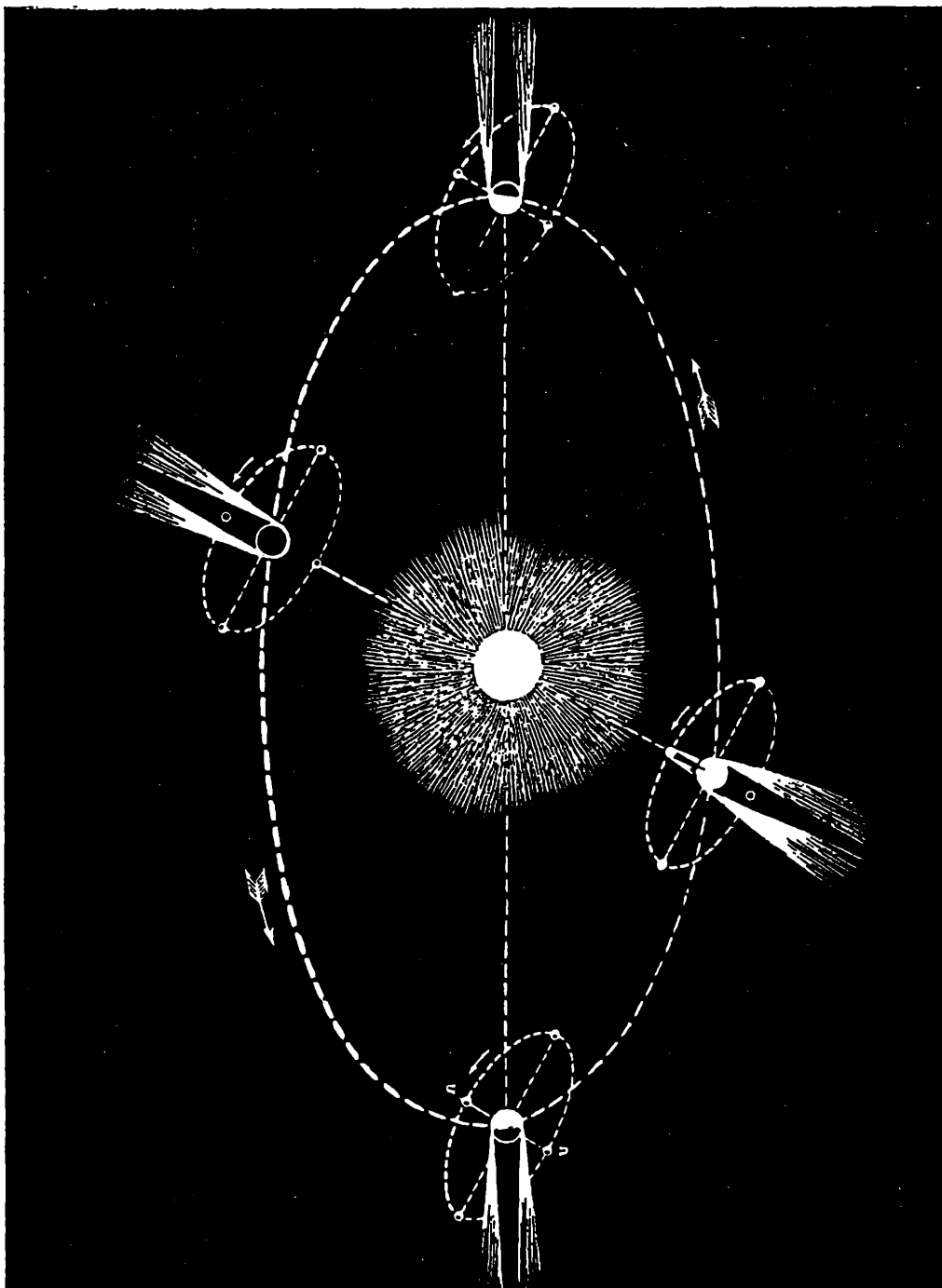
Ze všech nebeských těles jest nám měsíc nejlépe znám; byly už zhotoveny fotografie povrchu měsíce i atlanty, podrobné mapy měsíčné vydány. Přes to však neznáme celého měsíce, nýbrž jen asi  $\frac{1}{7}$  jeho povrchu, tedy jen něco málo víc než polovici. Měsíc jest totiž k Paní Zemi nadmíru zdvořilým; nikdy se neopováží obrátiti se zády ku své vladařce; vždy vlídně „na nebíčku špoulí svou hůbičku a čtverácky se usmívá“. Trvá tedy doba jeho otočení kolem sebe

<sup>1)</sup> Největší vzdálenost měsíce jest 405.430 km.

právě tak dlouho, jako cesta kolem země, totiž 27 dní, 7 hodin a 43 minut. Délka dne měsíčního rovná se bezmála dvěma týdnům našim. — Dráha měsíce kolem země jest výsledkem těchže zákonů a děje se týmž směrem (od západu k východu) jako u planet ostatních. Čím jest planetám slunce, tím jest země měsíci. Kdyby země stála, opisoval by měsíc ellipsu ne mnoho sploštělou; jejíž jedno ohnisko tvořila by země; ale že i země se pohybuje kolem slunce, povstává pohybem měsíce čára vlnitá asi jako roztažené pružné péro. Také slunce a planety bližší působí rušivě na dráhu měsíce, takže vykazuje jisté nepravidelnosti. Ale tyto nepravidelnosti opakují se v jisté době tak pravidelně, že oběh měsíce už v pradávných dobách byl vzat za základ měření času (rok měsíční).

Měsíc jest obrazem nestálosti všech věcí na světě; měníť neustále svou jasnost a podobu dle postavení svého ke slunci a k nám. Stojí-li mezi sluncem a zemí, jest osvětlena polovice od nás odvrácená, pro nás je měsíc neviditelný (nový měsíc); za několik dní na to ukáže se na západním nebi v levo od slunce úzký světlý srp v podobě D (první čtvrt); ten denně roste a pokračuje na obloze směrem k východu, až po sedmi dnech je celý měsíc osvětlen (úplněk; měsíc stojí na opačné straně nebe proti slunci, vychází, když slunce zapadá); potom ubývá světlosti, za týden ukazuje se v pravo od slunce (před sluncem) opět úzký srp, ale v podobě C (poslední čtvrt). Měsíc pak postupuje stále

blíž k slunci, až mizí v jeho paprscích a nastává zase nový měsíc. Všecky tyto proměny trvají  $29\frac{1}{2}$  dne (měsíc synodický).



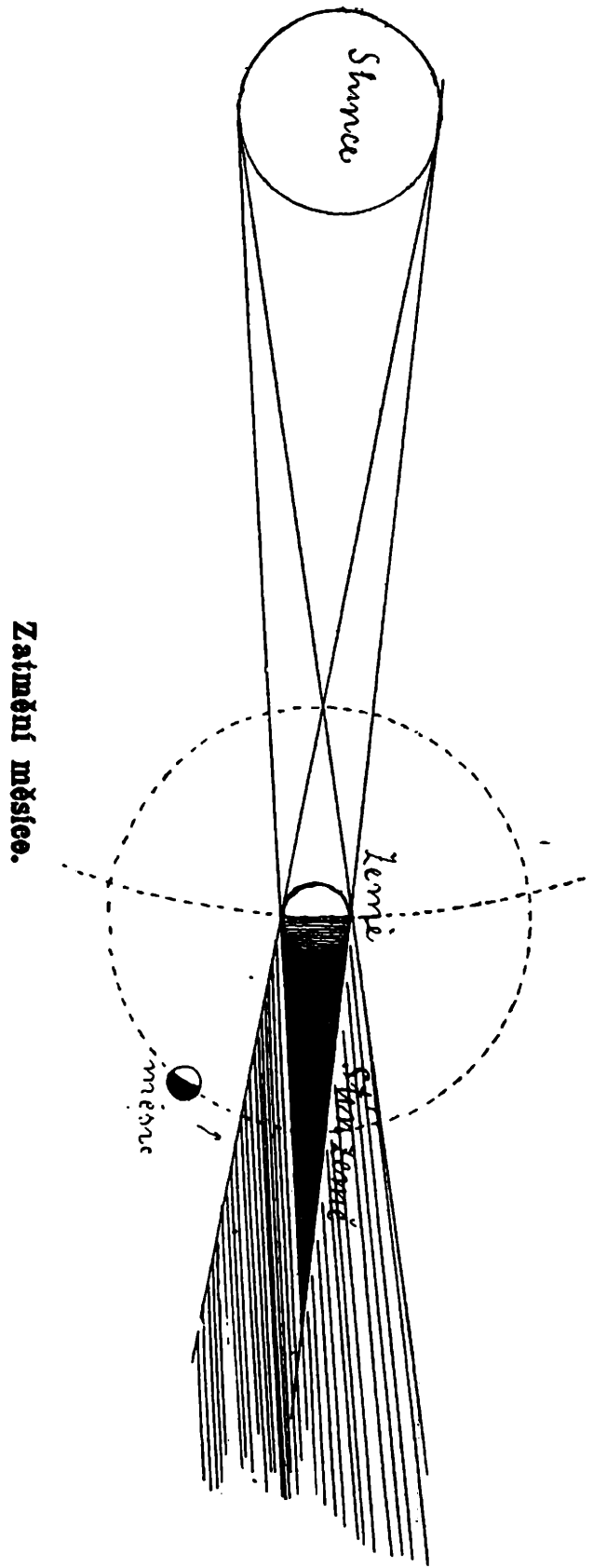
Pohyb měsíce kolem země a slunce.

Jest-li měsíc v přímé čáře mezi zemí a sluncem, může jeho stín padnouti až na zemi — nastane zatmění slunce. Kdyby dráha měsíce

ležela v jedné rovině s drahou země, nastalo by pro nás zatmění vždy, kdykoli je novolunní (nový měsíc); že však jest jeho dráha poněkud skloněna něco přes  $5^\circ$ ), opakuje se zatmění slunce v 18 letech jen asi 40krát, pro tentýž bod na zeměkouli však jen devětkrát. Úplné zatmění však bývá za dvě století jen jednou.

Stoj-li země mezi sluncem a měsícem (za úplňku), může ovšem země měsíci zastínění slunce oplatiti: stín země, který je skoro  $1\frac{1}{2}$  millionu km. dlouhý, zakryje buď úplně nebo částečně měsíc — dle jeho postavení —, nastává pro nás zatmění měsíce. Tento případ vyskytuje se v 18 letech jen 29krát. Při úplném zatmění měl by se státi měsíc neviditelným; to však bývá velice zřídka (na př. r. 1816), obyčejně nabude měsíc barvy červené; příčinou toho jest lom slunečních paprsků v ovzduší země.

Nelze upřít, že zatmění zvláště úplné jest úkaz nadmíru zajímavý, a mívá, pokud se úplného zatmění slunce týká, až příšerný vliv na veškeru přírodu, ač nemůže nikdy déle trvat pro jedno místo než nejvíce 8 minut. Poslyšme o tom svědectví očitých, svědků! Když blíží se okamžik, kdy tmavý měsíc zakrytí má slunce, ubývá světla vůčihledě, téměř okamžitě, že člověk bezděky bázní se zachvěje. Obloha barví se zsinale, blíž obzoru žlutozeleně, objeví se i nejjasnější hvězdy; na místě slunce viděti černou kulatou desku obklopenou žlutým světlem jako hlava svatých na obraze svatozáří (korona). Na zemi vše vypadá zasmušile, trdně, téměř příšerně; i nejzelenější

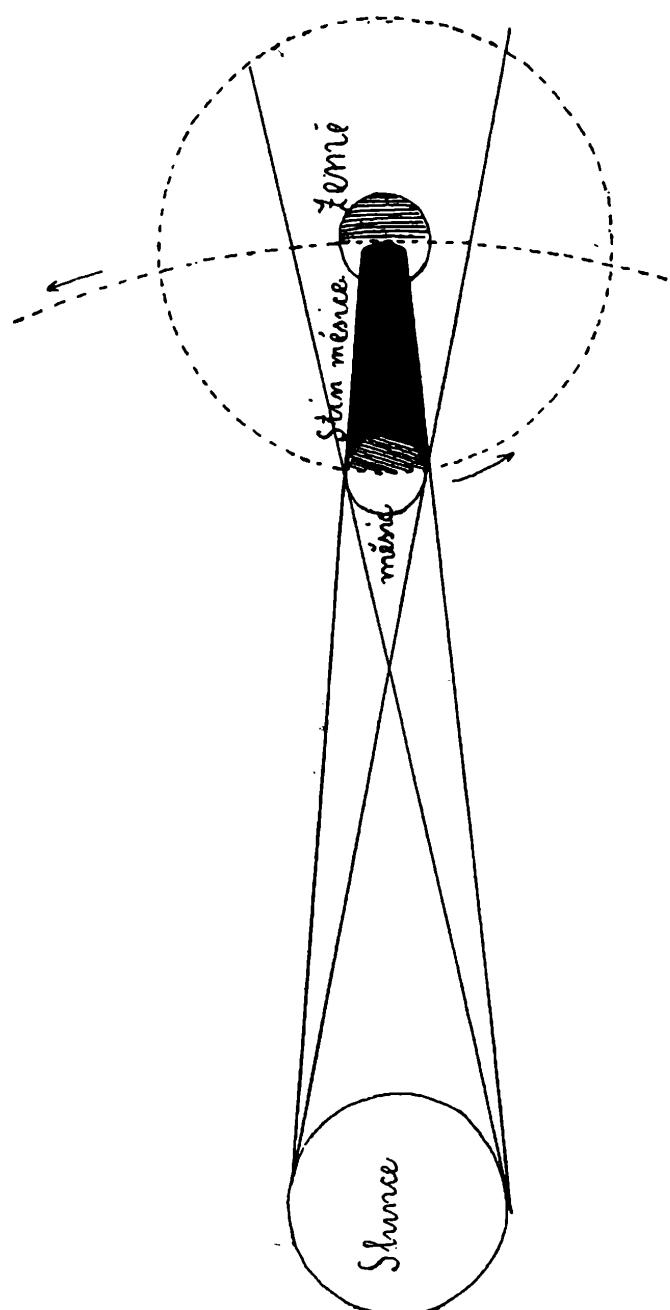




kraj jako bys popelem posypal; pohlédneš-li na lidi kol stojící, zdá se ti, že obličej jejich nabyl smrtelné bledosti; teplota vzduchu okamžitě se snížila; v přírodě umlká kde jaký radostný hlas; zvěř úzkostlivě vyhledává svoji skrýši, bylinky svinují listy a květy — vše zdá se věstiti ohromné jakés neštěstí. Což divu, že prostí lidé hrůzou bývají zmateni při tomto neobyčejném úkazu a nedovedouce si ho vysvětliti, rozličné pověry a báje s ním spojovali a spojují. Byli v některých krajinách přesvědčeni, že při zatmění slunce jed padá s nebe; proto nevyháněli toho dne dobytka na pastvu a zakrývali opatrně studny; a zatím nikoli jed, nýbrž jen pouhý — stín měsíce padá v tu chvíli s nebe na zemi!

Už pouhým okem lze rozeznati na měsíci místa tmavější a světlejší. Živá obrazotvornost lidí viděla tam podobu dle jedněch krále Davida s harfou, dle jiných muže k pobytu na měsíc odsouzeného za trest, že nesvětil dne svátečního. Ve skutečnosti však jsou to hory a doliny, jak každý snadno může se přesvědčiti pomocí dalekohledu. Dle stínu, který hory měsíčné vrhají, vypočítána i výška jejich. Mnohé tu strmí až do výše několika tisíc metrů nad své okolí. Co však jest na první pohled velice nápadným, jest neobyčejná podoba měsíčných kopců. Jen zřídka jsou to pohoří do dálky se táhnoucí jako třeba Alpy, obyčejně spatříme jen kruhovitá pásma v podobě trychtýřů o průměru až i přes 200 km. K těmto útvarům kopců měsíčných lze na zemi přirovnati jen vrcholy sopek (krátery). Proto právě

mají někteří za to, že kopce na měsíci jsou vesměs vyhaslé sopky, jiní zase tvrdí, že trychtýřovité prohlubeniny v měsíci povstaly pádem větších



Zatmění slunce.

těles (meteorů) do měsíce, dokud jeho hmota ještě nebyla dosti tuhá; pokusili se i nánpodobiti ony útvary tím, že házeli kameny do poloztuhlé hlíny. Pravdu mají asi obě domněnky; neboť se

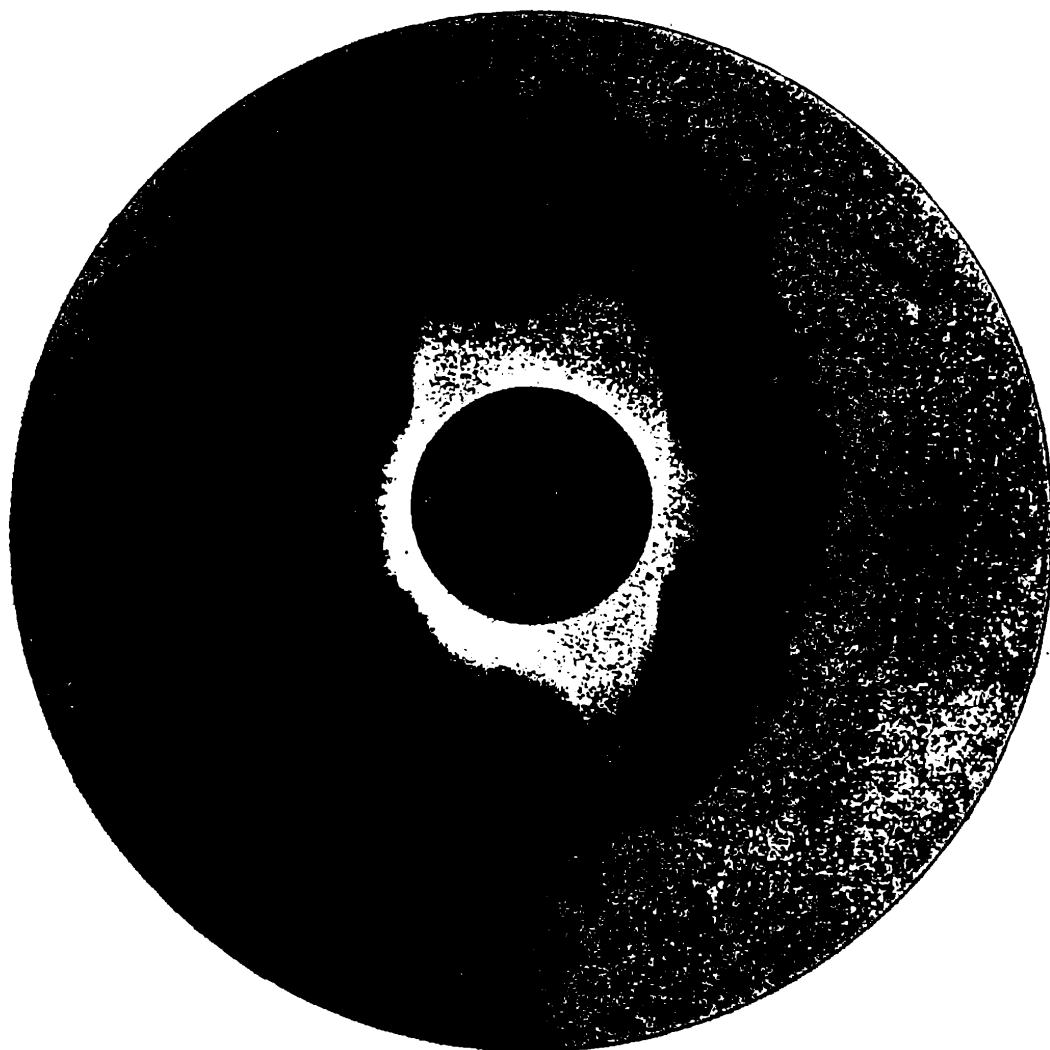
nedá mysliti, že by všechny ty trychtýřovité hory byly původu sopečného. Vždyť na fotografiích části měsíce k nám obrácené bylo jich napočítáno přes 40.000!

Jednou ze základních vlastností hmoty jest, že přitahuje k sobě jinou hmotu, jak ostatně už dříve poznamenáno. Země přitahuje měsíc, ale i měsíc hledí zemi k sobě přitáhnouti. Nemá ovšem tolik moci, abychom tuto jeho přitažlivost na pevné zemi pozorovali, za to však tím více podléhají jeho vlivu látky plynné nebo tekuté, svou přirozeností snadno pohyblivé, totiž voda a vzduch.

Měsíc zdvihá vodu v moři, následkem čehož voda se od břehu odlévá (odliv); přestane-li přitažlivost měsíce (zajde-li měsíc nad pevninu), vrací se voda opět na své místo (příliv). Pohyb tento děje se den co den pravidelně. Staly se už i pokusy užítí přílivu a odlivu, tedy hybné síly měsíce k pohánění strojů. Tak donucen byl měsíc pracovati místo síly lidské, býti sluhou člověka!

Zajímavá jest, že prý až posud někteří divoši ve střední Africe měsíci prokazují božskou úctu; když jest první čtvrť, konají prý k měsíci jakási říkání a prosí ho za odvrácení nemoci; mužové žádají, aby měsíc nemoci, které už přijíti musejí, poslal raději na ženy a tyto ovšem odplácejí mužům stejnou prosbou. Těžko tu oběma stranám vyhověti, proto obyčejně nevyhovuje pan Měsíc žádnému, posílaje nemoci bez rozdílu jak na muže, tak na ženy. Ostatně i u nás mají mnozí před měsícem v jistých dobách ná-

ramný „rešpekt“. Mnohý nedal by si vlasy nebo nehty stříhat za poslední čtvrti za nic na světě, to prý by ho potkalo docela jistě neštěstí. V Sasku zase pověřiví lidé nechtějí v té době, kdy měsíce ubývá, míti svatbu, sice prý by bylo



Úplné zatmění slunce dne 1. ledna 1889.

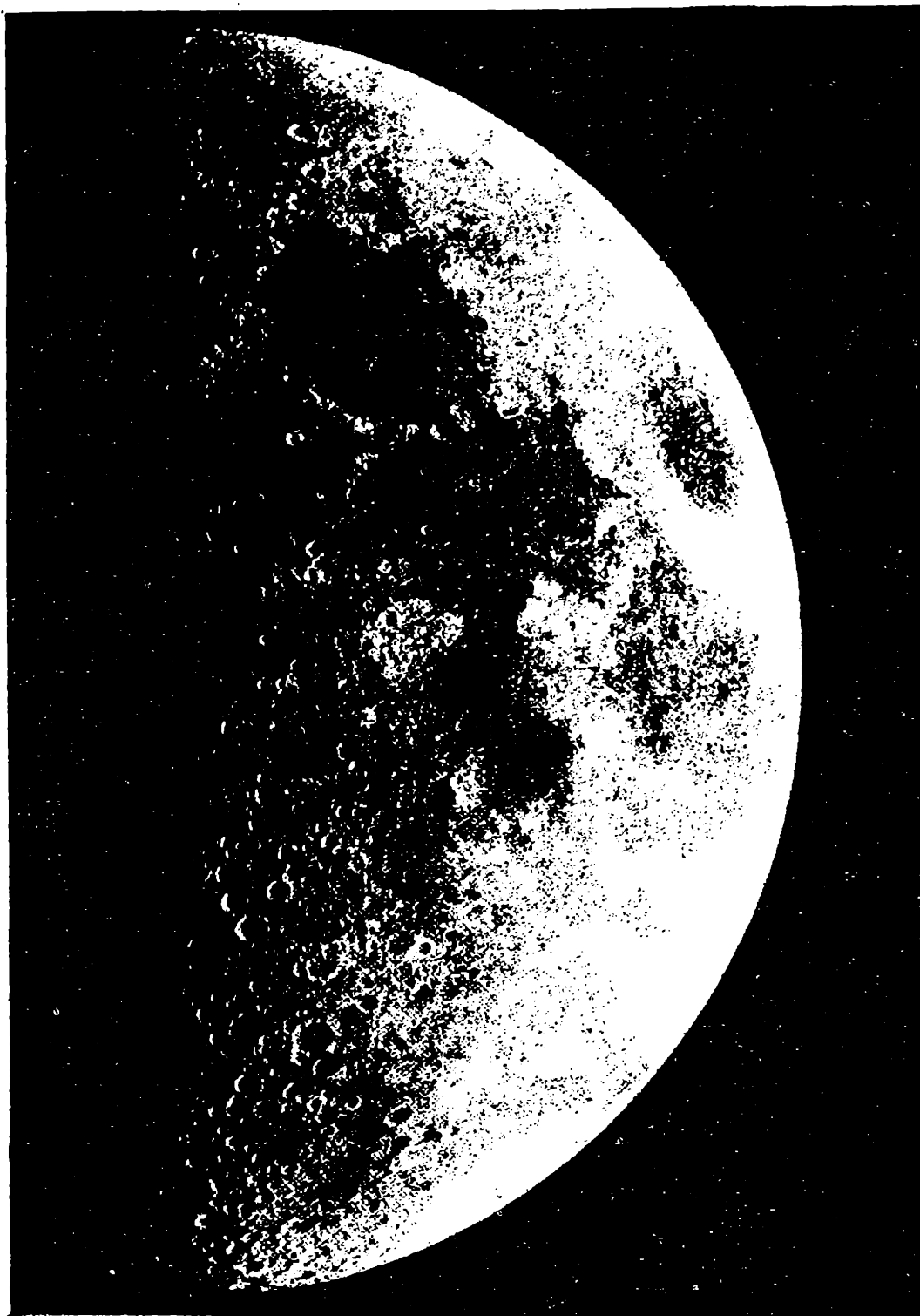
manželství jistojistě nešťastné. A že bylinky za úplňku natrhané mají zcela zvláštní čarodějnou moc, o tom mnohý prostý člověk je pevně přesvědčen. Toť ovšem jsou pověry, nemající žádného rozumného základu a křesťana nedůstojné.

---

---

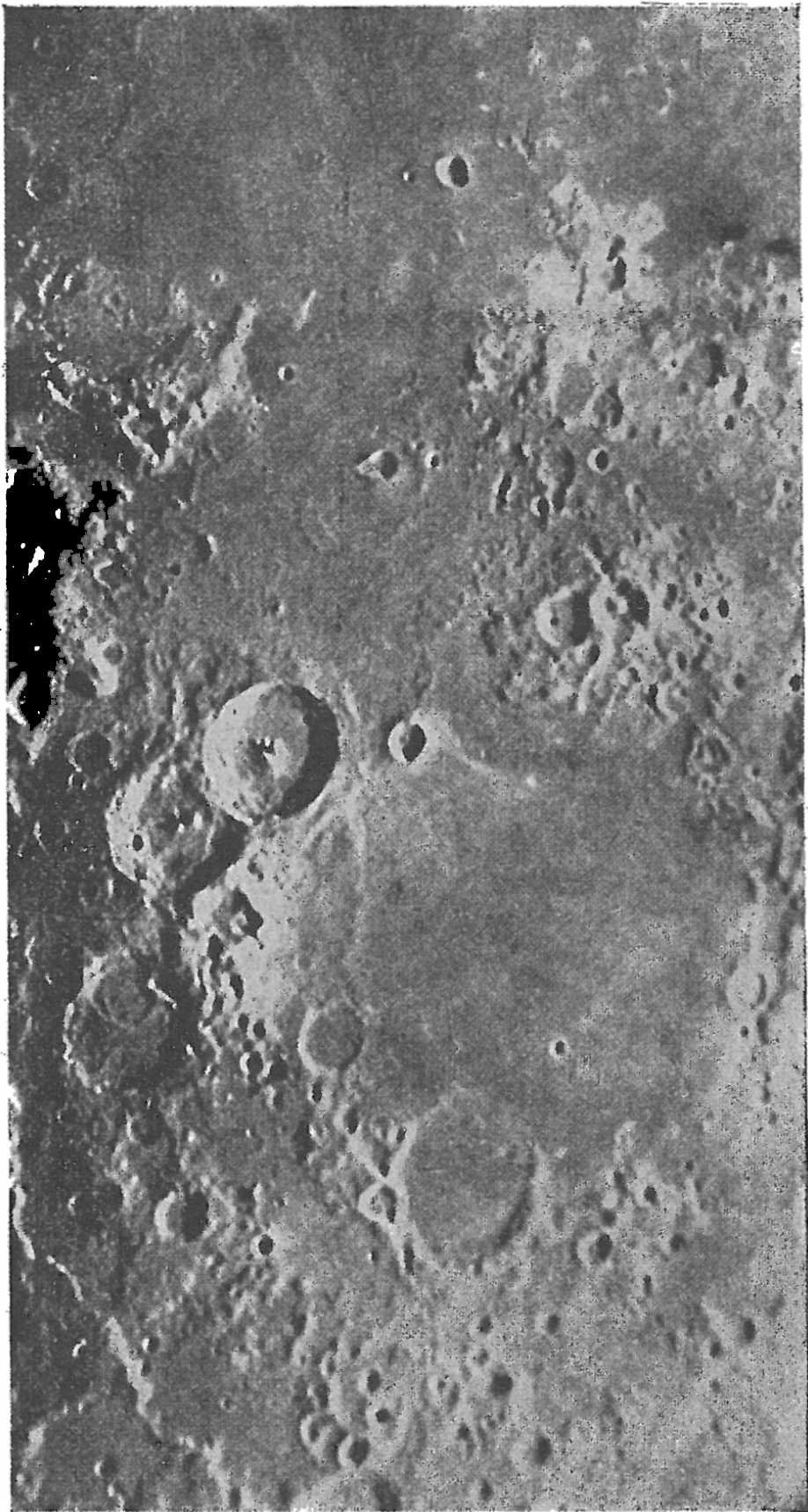
Ale že měsíc má přece jakýsi tajemný vliv na člověka a rozličné věci v přírodě, zdá se býti pravdou a nemůže býti příliš podivno, povážíme-li — jak už jsme podotkli — že měsíc i vodou celého moře hýbe. Tak prý je dokázáno, že dřevo skácené za první čtvrti bývá mnohem špatnější, snadněji puká a hnije, než když bylo skáceno za poslední čtvrti. Obzvláště působí měsíc rušivě na nervy citlivých lidí při nemocech nervových, v padoucnici, při nemocech jater atd., což má za následek zhoršení nemocí těch za úplňku. O slavném učenci Fr. Bakonovi se vypravuje, že omdlával vždy při zatmění měsíce. Vlivu měsíce přičítá se i choroba zvaná n á m ě s í č n o s t. Náměsíčný člověk ve spánku vstane a koná s otevřenýma očima obvyklé práce, aniž by si byl vědom, co dělá. Stalo se, že ubožák takový v bezvědomí i na římsu domu vylezl a po střechách chodil v největším nebezpečí života. Ostatně tyto zjevy jsou velmi řídké a proto též příliš málo prozkoumané, než aby bylo lze utvořiti si jasný, určitý úsudek.

Kdyby bylo možno člověku dostati se od země až na měsíc, jak zvláštní podívaná by se mu tu naskytla! Vše našel by zcela jinak, než na zemi. Chtěl-li by si radostí poskočiti, že po tak dlouhé cestě konečně jest u cíle, ulekl by se náramně, neboť by vyletěl hned bezmála na sáh vysoko; tělo jeho a vše, co do ruky vezme, jest totiž na měsíci šestkrát lehčím, než na zemi; Ani chodit bychom tam hned nedovedli. Nad hlavou klene se obloha černá, s níž slunce po



Fotografie měsíce v první čtvrti.

celých čtrnáct dní mnohem více než na zemi pálí, a žádný sebe lehčí vánek nemírňuje jeho žáru. Konečně chýlí se slunce k západu; marně však hledáš nádherné červánky, jimiž na zemi příroda loučívá se s králem dne; beze všeho přechodu, beze vší přípravy klesne na měsíci slunce pod obzor a hned nastane čtrnáctidenní úplná noc beze všeho soumraku, tak jako už za dne, kam nedopadly paprsky sluneční přímo, tam byla úplná tma. Rychle chladne měsíc dlouhým žářem rozpalený a za krátko tubne tam vše mrazem snad až  $-150^{\circ}$  C (Celsia). Na černé obloze však objeví se divadlo nádherné: země sluncem osvětlená třináctkrát větší, než my vidíme měsíc. Pouhým okem rozeznati lze jednotlivé světa díly i rozleblá moře, viděti lze, jak následkem otáčení se země všech 5 dílů světa před očima našima během 24 hodin se vystřídává. Byli by po ruce dobrý dalekohled, mohli bychom s měsíce zcela dobře najíti i svoji moravskou vlast a pocítili bychom teprve, jaký že je to opravdový „zemský ráj na pohled“ u přirovnání k měsíci. Neboť tam marně bychom hledali stromů, bylin, nebo jakéhokoliv života. Chybíť základní podmínky života — vzduch a voda. Myslilo se sice dříve, že šedé plochy, jak je lze na měsíci prostým okem viděti, jsou moře a až posud tak jsou jmenovány na mapách měsíce; jsou to však vskutku jen doliny, voda z nich následkem nedostatku vzduchu už dávno se vypařila. Jen tu a tam sráživá se zbylá vlhkost v mlhy rychle mizící, jen málokde spatřiti lze trochu ledu nebo sněhu. Je to



**Krajina na měsíci (fotografie).**

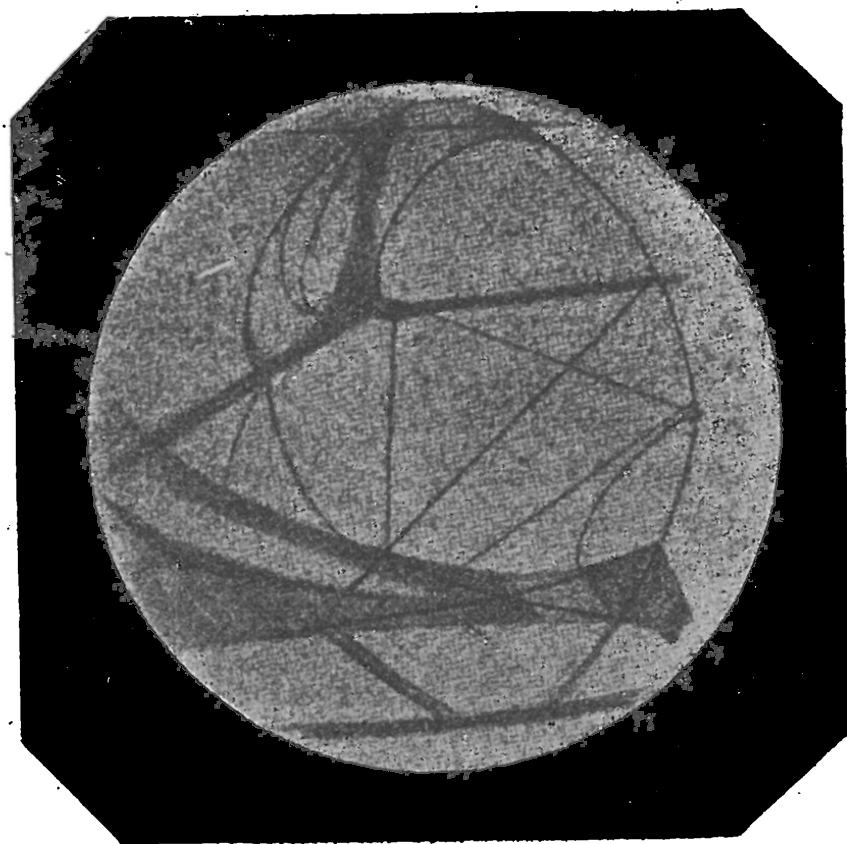


svět ztrnulý, zkamenělý, bez hnutí a beze zvuku, vše tu divé a pusté. Možná sice, že i tam bujel kdysi život, ale dnes už úplně jest vyhynulý. Dnes jest měsíc již jen velikým hřbitovem po obloze plujícím a připomínajícím nám pozemčanům onu větu, kterou kdesi ve jménu zemřelých napsali na bránu hřbitovní: „Co jste vy, byly jsme i my, co jsme my, budete i vy!“

#### 4. Mars (Smrtonoš).

Nejbližším sousedem naší země směrem od slunce jest hvězda nápadná svým rudým světlem; proto asi dali jí jméno starého pohanského boha vojny a krve — Mars. Mars jest pro nás pozemčany hvězdou v mnohé příčině nad jiné zajímavou. Neboť on první přivedl slavného hvězdáře Keplera k poznání zákonů, dle nichž se řídí pohyb všech planet. Mimo to pozorováno na něm tolik zajímavých úkazů podobných úkazům na naší zemi, že někteří nazvali Smrtonoše „druhou zemí“. Jest o něco menší, než naše země; osa jeho je skoro úplně stejně skloněna, jako osa země, takže i na Marsu střídá se čtvero ročních počasí, což ostatně i přímo lze pozorovati dalekohledem. V době, kdy severní pól jest odvrácen od slunce, jest celý pokryt silně lesklým, bílým povlakem — ledem, který však v době letní mizí. Den trvá na Marsu jen o 42 vteřin déle, než na zemi; za to však rok trvá téměř dvakrát tak dlouho, než náš (687 dní). Musí totiž Mars konati mnohem delší pouť

kolem slunce, neboť jest od něho vzdálen průměrně  $226\frac{1}{2}$  millionů km. Z této příčiny dostává Mars též mnohem méně světla a tepla od slunce než my (sotva polovici). Od země vzdaluje se bez mála až na 400 millionů km., vidíme-li ho na téže straně, jako slunce (v konjunkci); může



Mars dne 19. ledna 1897.

se však přiblížiti k nám až na 57 millionů km, jest-li na opačné straně proti slunci (v. opposici). V tomto postavení, jež se opakuje vždy asi za 15 let, zdá se nám jen asi 60krát menším než měsíc, takže dalekohled jen 60krát zvětšující ukáže ho u velikosti měsíce v úplňku. Silnějšími dalekohledy možno Marsa viděti až i desetkrát větším než měsíc. Při pozorování této planety

nápadna jest síť tmavých čar přímých, již jest povrch pokryt. Co jest to? Odpověď na otázku tuto dala a dá ještě mnoho lámání hlavy učeným, budou-li vůbec lidé na zemi kdy s to, aby záhadu tu s naprostou jistotou rozřešili. Některé části na Marsu zdají se tmavšími, jiné světlejšími (asi jako u měsíce); ve tmavých částech domnívají se někteří viděti vodu (moře, jezera), ve světlých pevninu, jiní zase právě opak toho tvrdí. Ony přímé čáry prý jsou kanály spojující jednotlivá jezera mezi sebou a přivádějící vodu do vnitra pevniny, která zdá se býti úplně rovnou, bez vyšších hor. Pravidelnost těchto kanálů jest tak nápadna, že mnozí hvězdáři úplně jsou přesvědčeni, že jest to dílo rozumných bytostí — obyvatel na Marsu. Ano našel se už i bohatý dobrodinec, který vypsal vysokou cenu na vynalezení způsobu, jak by bylo lze se dorozuměti s těmito obyvateli Marsu. Některí i tvrdili, že nápadný jakýsi úkaz magnetický na zemi před několika lety prý byl signálem s Marsu nám poslaným, na který nutno odpověděti. V nejnovější době chce chorvatský technik Tesla silou vodu pádu Niagarského v Americe vyvozovati elektrické vlny tak silné, že by mohly dojít až na Mars. — Hlavní námitka proti mínění, dle něhož čáry na povrchu Marsově viditelné mají býti pravidelné kanály rozumnými bytostmi prokopané, jest jejich šířka. Musily by totiž býti nejméně 30 km. široké, aby je se země vůbec bylo možno spatřiti. Jsou-li na Marsu bytosti nám podobné, nač by stavěly kanály o tak ohromné šířce a

několik set kilometrů dlouhé? Kdož to kdy ze smrtelných s jistotou poví? Ale jedné věci tu nelze mlčením pominouti, totiž: z pravidelnosti čar na Marsu soudí na jsoucnost rozumných bytostí, které je vytvořily, ale v pravidelnosti a zákonitosti celé přírody a celého světa souditi na jsoucnost velerozumného Stvořitele, který to vše vystavěl, toť prý dle dnešních mnohých „mudrců“ známkou omezeného, předsudky náboženskými zatemnělého ducha! Inu, to je právě ta nedotknutelná „věda“ beze všech předpokladů: všemu možnému se smíš diviti, vše smíš chváliti, vše, i největší nesmysly hájiti, jen se neopovaž s úctou a obdivem mluvit veřejně o Bohu-Stvořiteli!! Toť útok na svobodu vědy a vyučování!

Zajímavý jest Mars dále tím, že má za průvodce dva měsíce, o nichž víme teprve asi 30 let. Jsou totiž tak nepatrné, že jen velmi silnými dalekohledy je možno nalézt; třeba svými jmény — Fobos (= strach) a Deimos (= hrůza) — strachu nahánějí, ve skutečnosti mohutností svou velikého dojmu působiti nemohou. Vypadají spíše jako koule dělové starého boha války, než jako jeho průvodcové. Fobos — bližší — má v průměru něco přes 9 km., vzdálenější Deimos jest ještě menší (jen asi 8 km.), takže cesta kolem světa na nich by nebyla ani 30 km. dlouhá. Také vzdálenost jejich od povrchu Marsova jest poměrně nepatrná. Fobos obíhá průměrně asi 7000 km. daleko, Deimos asi 22.000 km. Proto ovšem musí velmi rychle běžet, sice by je Mars

k sobě úplně přitáhl. Fobos pohybuje se třikrát rychleji než Mars sám kolem své osy, Deimos ovšem může si trochu více oddechnouti, jelikož je vzdálenější. Následkem toho naskýtá se obyvatelům Marsa denně zajímavá podívaná: Fobos vychází třikrát za den na západě a pohybuje se k východu, kdežto Deimos pluje po nebi zdánlivě opačným směrem (jako náš měsíc).

### Asteroidy čili planetoidy.

Srovnáme-li vzájemně vzdálenosti jednotlivých oběžnic od slunce, nemůže nám býti nenápadnou jistá pravidelnost. Rozdělime si vzdálenost Merkura od slunce na 4 rovné díly, <sup>1)</sup> pak je vzdálenost

Venuše	4 +	(1 × 3) =	7 dílů
Země	4 +	(2 × 3) =	10 „
Mars	4 +	(4 × 3) =	16 „
Jupiter	4 +	(16 × 3) =	52 „
Saturn	4 +	(32 × 3) =	100 „
Uran	4 +	(64 × 3) =	196 „
Neptun	4 +	(128 × 3) =	388 „

Tato čísla odpovídají sice jen přibližně skutečnosti, nicméně však ukazují jasně, že mezi Marsem a Jupiterem jest příliš veliká mezera; aby řada byla úplná, měla by tu býti ještě planeta, jejíž vzdálenost by byla rovna  $4 + (8 \times 3)$  t. j. 28 dílům. Tak soudil už v 17. století slavný Kepler; domníval se, že planeta v onom prostoru zcela jistě býti musí, ale že je tak malá, že ji nelze spatřiti. A že měl pravdu, potvrdil první

<sup>1)</sup> Pravidlo Titius-Bodeovo.

den 19. století (1. ledna 1801). Objevitem jejím byl mnich Piazzini v Palermě na ostrově Sicílii. Pokřtěna byla zase na jméno pohanské bohyně Ceres.

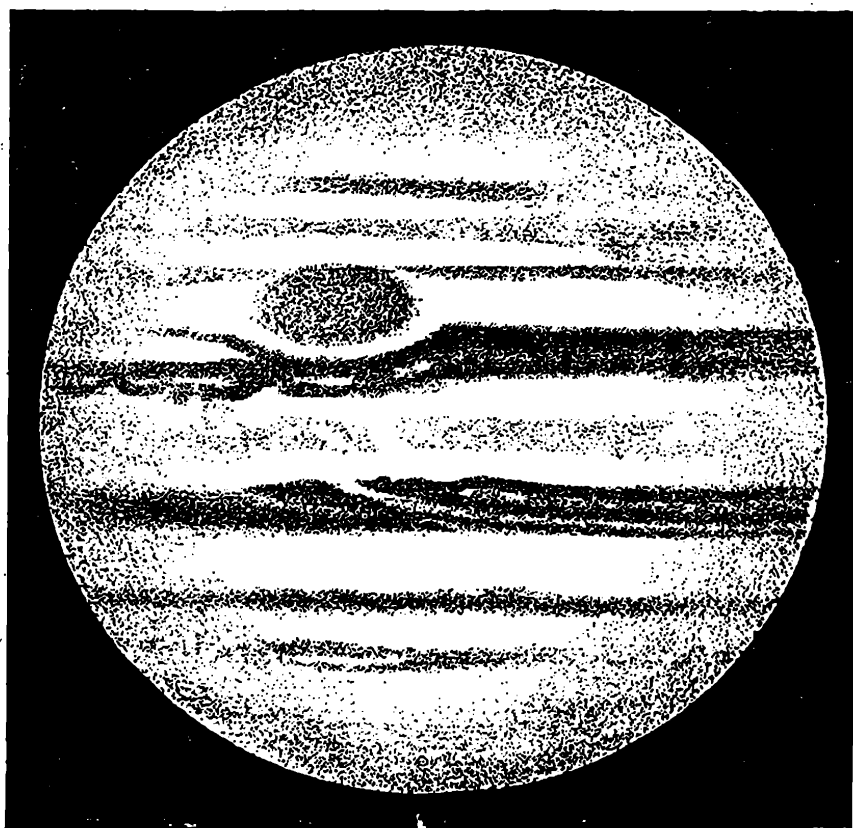
Za rok na to však našel lékař Olbers v Brémách v těchže končinách jinou oběžnici Pallas, za dvě leta objevena Juno (1804); roku 1807 Vesta, r. 1845 Hebe, Iris, Flora, pak skoro každý rok přinesl objevení nových a nových oběžnic v prostoru mezi Marsem a Jupiterem, tak že dnes jest jich známo už víc než 500. Každá má své jméno aneb aspoň číslo v seznamu hvězd; všechny společným jménem nazývají se planetoidy neboli asteroidy. Tvoří pás asi 450 millionů kilometrů široký, v jehož středu jsou nejhustěji rozsety. Všecky planetoidy jsou tělesa malá, skuteční trpaslíci naproti hlavním planetám. Největší z nich Ceres má průměr patnáctkrát menší než zeměkoule; jsou však mezi nimi i tak malá, že jsou o málo větší než měsíce Marsovy. Dráhy jejich jsou značně sploštělé ellipsy, ne však rovnoběžné v jedné rovině ležící, nýbrž protínající se vzájemně i s drahami sousední planety Marsa. Těžko si i jen představití tolik set těles prostorem světovým s ohromnou rychlostí letících drahami všelijak se křížujícími. Kdo však vede všecky rukou pevnou, aby žádné nezbloudilo v prostoru bezměrném? Je to táže Moc, jež i slabé stéblo vytvořuje, jež živí nepatrné ptáčky v povětří a ví i o každém synu lidském.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Srv. Hofbauer „König. Sonne“ str. 99.

### Jupiter (Kralomoc).

Říká se často mezi lidmi, že protivy se stýkají. Tak jest tomu i na milé obloze. Nejmenší planety, o nichž právě byla řeč, mají za souseda největší ze všech těles v soustavě sluneční, skutečně mocného pána, který opravdu si zasloužil zděditi jméno krále starých bohů římských. Zářící nejjasněji ze všech hvězd kromě Venuše, ač se nám nepřiblíží nikdy více než na 587 millionů kilometrů. Průměr Jupitera jest skoro dvanáctkrát delší než průměr země (143.757 km.); tedy více než 1000 zeměkouli našlo by dosti místa uvnitř Jupitera, ba všechny ostatní planety dohromady by vyplnily sotva polovic jeho útrob! Cesta na bicyklu kolem jeho rovníku trvala by bezmála 11 let, kdyžby bylo možno denně aspoň 100 km. projeti. Za to však jest hmota jeho velmi řídká, čtyřikrát řidší než země, takže celá planeta má jen 308krát více hmoty než naše zeměkoule. Od slunce jest asi pětkrát dále než my (773 millionů kilometrů), proto svítí a hřeje tam slunce pětadvacetkrát slaběji než u nás. Však Jupiter ani nepotřebuje tolik tepla slunečního, máť posud dosti svého vlastního. Má se totiž za to na základě jistých úkazů, že jest Jupiter posud částečně žhavý a že posud i září svým vlastním světlem. Proto také jest kolem něho stále množství oblaků a hustých par, takže vlastně nevidíme ani povrchu planety, nýbrž jen její obal. Přes svou ohromnou velikost jest Jupiter pán velice rychlý. Jeho den a noc (jedno otočení kolem osy) netrvá ani našich 10 hodin, odtud lze si snadno

vysvětliti, proč jest Juppiter tak sploštělý: průměr mezi jednotlivými póly jest asi o 10.000 km. kratší než na rovníku. Za to však pohyb kolem slunce jest zdlouhavý. Země naše oběhne kolem slunce dvanáctkrát, než Juppiter jednou. Velcí páni konávají všude službu svou pomalu!



Juppiter dne 11. července roku 1889.

Tak veliký pán jako Juppiter má ovšem také mocné sluhý-měsíce. Má jich sedm; některé z nich jsou tak veliké, že by mohly být pouhým okem viditelné, kdyby nebyly příliš blízko záře hlavní planety. Proto není divu, že hvězdář Galilei na počátku 17. století (17. ledna 1610) ihned první tři z nich spatřil, jakmile dalekohled tehdy právě vynalezený na Juppitera obrátil; za týden



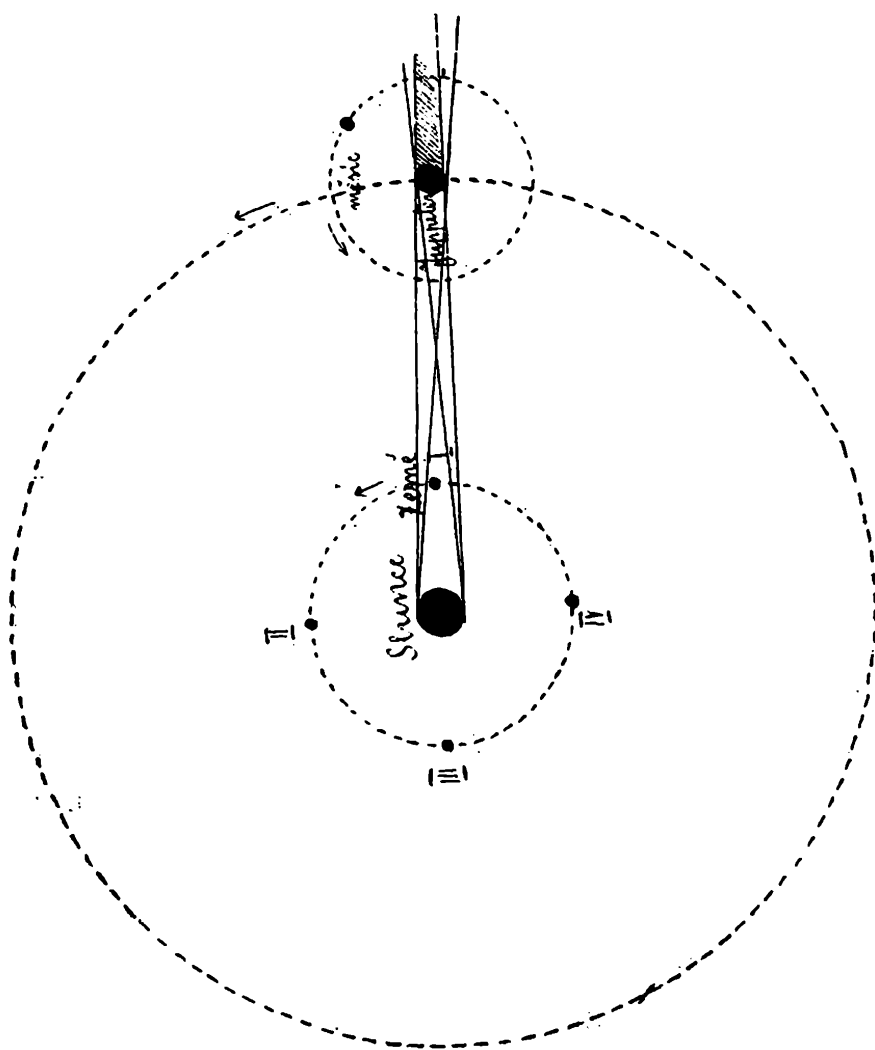
na to uviděl i čtvrtý. Zásahu tuto hleděl později Galileimu upřítí jiný hvězdář Marius tvrzením, že prý on už hned v prosinci r. 1609 ony měsíce uviděl. Ostatní tři objeveny byly teprve ohromnými dalekohledy doby naší.

Největší měsíc Jupiterův měří bezmála polovici průměru zemského, jsa od povrchu planety asi 1,012.000 km. vzdálen. Celkem jsou všechny měsíce poměrně velmi blízko hlavní planety, proto je též běh jejich velmi rychlý. Nejvzdálenější potřebuje jen  $16\frac{2}{3}$  dne, aby oběhl jednou kolem Jupitera, bližší měsíce vykonají svojí pouť v několika málo hodinách.

Právě pro tento rychlý pohyb měsíců jest pohled na Jupitera dalekohledem velmi zajímavý: brzy vidíme některé v levo od planety, brzy v pravo, jindy zase všechny větší zároveň v pravo nebo zároveň v levo, na to jdou přes hlavní planetu, aby zmizely ve stínu jejím a za krátko na opačné straně znova se vynořily — vše dle téhož pravidla, dle něhož i země naše putuje kolem slunce.

Ještě zajímavější však asi jest pohled pro obyvatele Jupitera samého — jsou-li tam jací. V době několika hodin a nejvýše 16 dní viděti každý jednotlivý měsíc ve všech různých proměnách: nový měsíc, první čtvrt, úplněk a poslední čtvrt. Kdykoliv nastává nový měsíc, padá stín (následkem velikosti měsíců, jejich blízkosti, jakož i tím, že dráha měsíců leží v jedné rovině s rovníkem Jupiterovým) na hlavní planetu — nastává zatmění slunce; za úplňku zase padne

stín Jupitera na jeho měsíce — nastane zatmění měsíce. Zjevy tyto možno s jediného místa blíž rovníku Jupiterova za dobu jednoho roku pozemského 2000krát pozorovati. Není tedy zatmění slunce nebo měsíce na Jupiteru úkazem vzácným, ale jistě velmi zajímavým.



Rychlost světla vypočítaná dle zatmění měsíců Jupiterových.

Z pozorování měsíců Jupiterových vypočetl dánský hvězdář Olaf Römer (r. 1675) rychlost světla. Jak to?

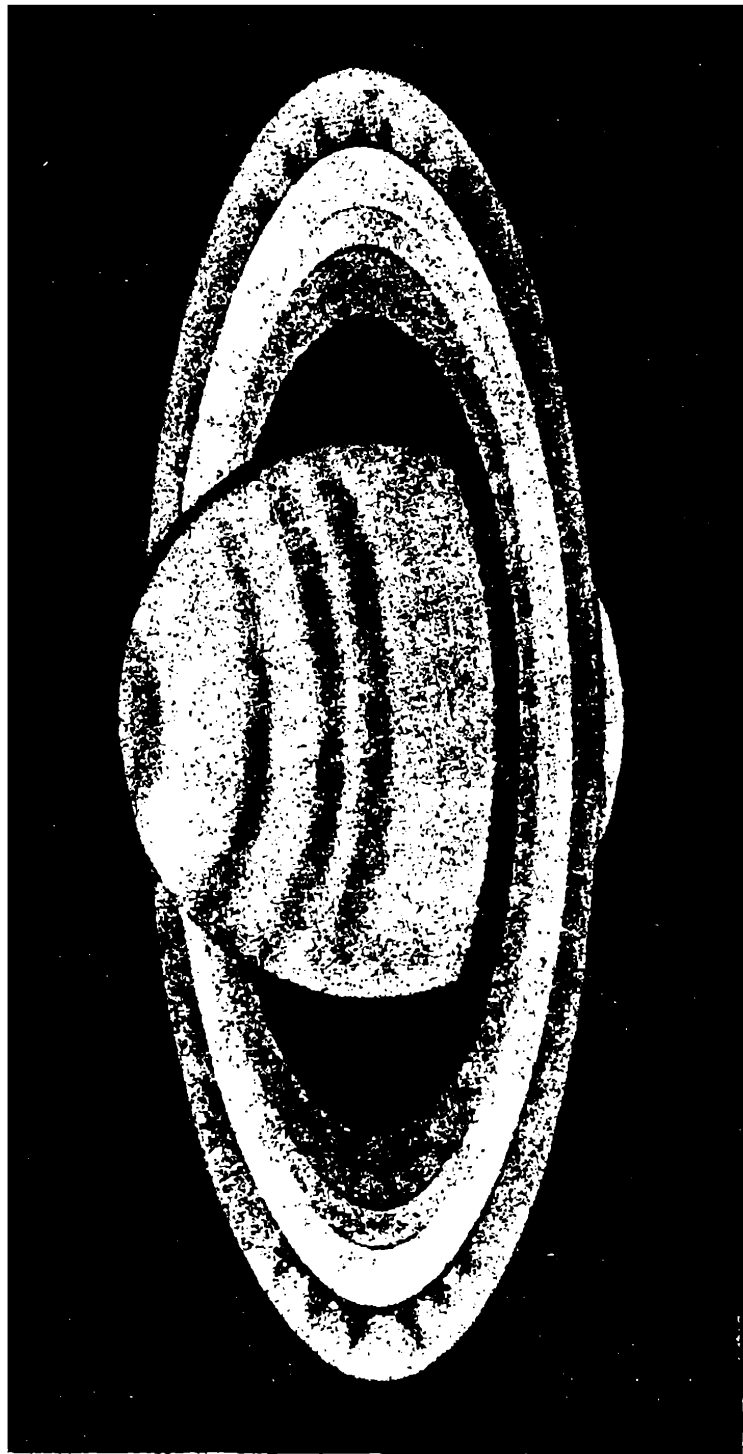
Jak už praveno, procházejí skoro všechny měsíce při každém svém oběhu kolem Jupitera jeho stínem, bývají zatměny. Doba, které každý

měsíc k oběhu svému potřebuje, byla záhy důkladně vypočtena, takže na vteřinu lze určit, kdy ten, či onen měsíc vstoupí do zatmění. Ve skutečnosti však se ukázalo, že tyto výpočty s pozorováním vždycky nesouhlasily; doba mezi jednotlivými zatměními jest buď kratší nebo delší o několik vteřin dle postavení země k Juppiterovi.

Stojí-li totiž země mezi sluncem a Juppiterem,<sup>1)</sup> jest doba mezi dvěma zatměními určitého měsíce příkladně 42 hodin 27 minut a  $33\frac{1}{2}$  vteřiny a rovná se skutečně době oběhu. Nalézá-li se však země v bodě II., nastane nejbližší zatmění o 14 vteřin později, v postavení IV. opět o 14 vteřin dříve.

Odkud ten rozdíl? V postavení I. se vzdálenost země od Juppitera za 42 hod. změnila jen nepatrně, kdežto v bodě II. ubíhá země pryč od Juppitera a jest za řečenou dobu asi o 4,200.000 km od něho dále; v postavení IV. naopak o tutéž dráhu blíže. Musí tudíž světelný paprsek, který nám počátek zatmění měsíce Juppiterova zvěstuje v bodě II. vykonati cestu o 4,200.000 km. delší, aby zemi dohonil, kdežto ve IV. mu běží země vstříc. Probíhá tedy světlo za 14 vteřin dráhu 4,200.000 km. t. j. za vteřinu okrouhle 300.000 km. Později pokusili se jiní učenci jiným způsobem vypočítati rychlost světla a dospěli k témuž výsledku — důkaz to nejen velikého důmyslu učených hlav, nýbrž i správnosti moderního názoru o soustavě sluneční.

<sup>1)</sup> Srv. obrazec: Postavení země I.



Saturn v dubnu 1896:

### Saturn (Hladolet).

Až do konce 18. století myslelo se obecně, že Saturn je poslední planetou sluneční soustavy, jejíž tvar však byl nějakou dobu po vynalezení dalekohledu velmi záhadný. Když Galilei r. 1610. obrátil k této hvězdě svůj dalekohled, zdálo se mu, jakoby dva lokajové starého pána s každé strany podpírali. Jiným vypadal Saturn jako hrnec s dvěma uchy. Zjev tento po nějaké době se změnil a zase znova opakoval. Co to asi jest? Teprve po 59 letech (r. 1659) přišel hvězdář Huygens na myšlenku, že jsou to prsteny kolem planety kroužící; a měl pravdu. Čím důkladnější dalekohledy dány byly hvězdářům k službám, tím určitěji se domněnka Huygensova potvrdila. Prsten vznáší se více než 10.000 km. nad rovníkem Saturnovým a jest trojnásobný; nejvzdálenější pás jest ostře oddělen od prostředního, kdežto přechod od nejbližšího k prostřednímu jest nenáhlý. Nejvzdálenější prsten má šířku asi 19.000 km. a jest rozdělen tmavou čarou ve skutečnosti snad několik set kilometrů širokou na dva pásy; střední prsten jest 28.000 km. široký a od posledního je asi 25.000 km. daleko; Saturnovi nejbližší prsten má rovněž asi 19.000 km. šířky.

Tloušťka prstenců udává se na 200 až 300 km. Podle vzájemného postavení země k Saturnu mění se i zdánlivý tvar oněch prstenů. Někdy jest k nám obrácena hrana prstenů, pak vidíme velmi silnými dalekohledy jen uzounkou světlou čáru, jindy zase obrácena jest k nám

šířka prstenů v podobě ellipsy (následkem sklonu ke dráze země).

Co asi jsou ty prstence kolem Saturna? Dnes s jistotou už víme, že to nemohou býti skutečné nepřetržité pásy z pevné, nebo plynné hmoty, nýbrž sestávají z nesčíslného množství malých těles (měsíců); jako asteroidy kolem slunce, tak krouží tato malá tělesa v ohromném množství kolem Saturna. Sama o sobě jsou tmavá, pouze světlo sluneční na ohromné to množství dopadající činí je viditelnými.

Pouhým okem pozorován zdá se býti Saturn nepatrnou hvězdou, ve skutečnosti však jest jen o něco málo menší, než Jupiter (průměr rovná se 119.000 km). Obsahem svým je více než 700krát větší než země, za to však jest jeho hmota tak řídká, že by stačila jen asi na 95 zeměkouli. Jako Jupiter otáčí se i Saturn náramně rychle kolem své osy (za  $10\frac{1}{4}$  hodiny); tím si lze opět vysvětliti, proč je tato planeta na pólech jakoby stlačená. Na cestu kolem slunce potřebuje  $29\frac{1}{2}$ krát tolik času, jako země; čím dále planeta od slunce, tím volněji se musí pohybovati, poněvadž přitažlivá síla slunce jest menší a rychlejší pohyb musil by planetu z dráhy její vymrštiti do prostoru světového — pořádek byl by porušen. Od slunce je Saturn  $9\frac{1}{2}$ krát tak daleko, jako země (průměrně 1426 millionů kilometrů). Od nás — i když je nejbliže — jest vždy mnohem více než jednu miliardu kilometrů vzdálen (1197 až 1655 millionů kilometrů). Klidné, bílé světlo jeho je sice mnohem slabší,

než Juppiterovo, nicméně však zářívá na obloze jako hvězda první velikosti.

Už pro trojnásobný pás skládající se z množství malých těles, které kolem Saturna krouží, mohli bychom nazvat Saturna „sluneční soustavou v malém“; tím více pro množství měsíců; máť jich devět (dle nejnovějších zpráv dokonce deset). Největší z nich (Titan) je skoro tak veliký jako náš milý měsíček. Jako všechna tělesa soustavy sluneční, tak i měsíce Saturnovy tím volněji se pohybují, čím dále jsou vzdáleny odstředě. Třetí měsíc potřebuje skoro dvakrát tolik času k vykonání oběhu kolem Saturna jako první, čtvrtý opět dvakrát tolik jako druhý, sedmý už pětkrát tolik jako pátý atd. Devátý měsíc, který objeven teprve na fotografií Saturna, potřebuje už půl druhá roku na jedinou obchůzka kolem svého pána.

Jak velikolepý by byl pohled se Saturna na oblohu: Alespoň devět větších měsíců a k tomu nesčíslný počet měsíčků, jež všechny rozličnou rychlostí kolem této planety krouží, brzo v té, brzo v oné podobě diváku se jevíce! Ovšem musí pásy Saturnovy působiti často silné zatmění slunce, tak jako stín planety samé neustále dopadá na jisté části trojnásobného prstenu — vesměs úkazy, které by zajisté podívanou jen ještě velikolepější činili. A což teprve pohled na Saturna s jeho prstenci z blízka, s některého jeho měsíce! Zde opravdu, jak právem dí spisovatel, jehož slov jsme tu použili, obrazotvornost sebe smělejší umlknouti musí vůči zjevu jedinému

svého druhu v celé říši sluneční! V této příčině jest Saturn jistě nejbohatěji obdařen ze všech planet.

### Uran (Nebeštanka).

Už během století osmnáctého byl sice Uran od různých hvězdářů pozorován, ale považovali ho nějaký čas za vlasatici. Jako oběžnice poznán byl teprve od Viléma Herschla ku konci onoho století (1781). Pouhým okem lze ho jen za velmi příznivých okolností zahlédnout jako hvězdu šesté velikosti. Není divu, že tak pozdě teprve se poznalo, že Uran jest oběžnicí; měnit postavení své na obloze velmi zvolna. Za vteřinu proběhne sotva 7 km. — proti bližším planetám rychlost skoro hlemýždí. Na jednu cestu kolem slunce potřebuje 84 let. Průměr jeho je bezmála 5krát tak dlouhý, jako průměr zeměkoule, totiž 59.000 kilometrů; více než 80 zeměkoulí vešlo by se do jeho vnitřku; ale hmota jeho je řídká, jako voda. Jen 15 zeměkoulí vyvážilo by celou Neštanku. Od slunce je průměrně vzdálen — nechybí mnoho 3 miliardy kilometrů (2.580,000.000 km.), tedy 19krát dále, než země. Je tedy 360krát slaběji od slunce osvětlen a oteplován, než my pozemčané. Slunce bylo by s Uranu viděti jen asi v té velikosti, jako my vidíme jitřenku (Venuši) v době jejího největšího lesku.

Zemi přiblíží se Uran až na 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> miliardy kilometrů, za to v době největší vzdálenosti jest od nás více než 3 miliardy kilometrů daleko (3146 millionů kilometrů). Pro tuto ohromnou



vzdálenost nemůžeme o bližší povaze této planety mnoho věděti. To však víme jistě, že je obklopen velmi hustým ovzduším a že má též měsíce (4).

Tyto měsíce však nám prozradily nápadnou zvláštnost Uranovu. Dráha jejich stojí totiž téměř kolmo k rovině dráhy Uranovy. Z toho třeba souditi, — dle měsíců jiných planet — že i rovník Uranův stojí skoro kolmo k rovině dráhy této planety; točí se tudíž Uran leže, jedním pólem svým razí si takřka cestu. Toto postavení má za následek, že každé místo na Uranu jest celých 21 let obráceno ke slunci a stejnou dobu od něho odvráceno. Není tam dle toho rozdílů v podnebí mezi rovníkem a krajinami polárními — opravdu „převrácený svět!“

Mimo to tvoří měsíce Uranovy i v jiné, příčině výminku. Kdežto všechny planety a měsíce, o nichž byla posud řeč, běží od západu k východu, točí se ony právě naopak — od východu k západu. Nikoli jednotvárnost, nýbrž různost chtěl míti Stvořitel světa základním zákonem všehomíra.

### Neptun (Vodan).

Došli jsme na hranice říše sluneční. Posud alespoň přes všecko úsilovné hledání nejsilnějšími dalekohledy nepodařilo se najíti jiné oběžnice, která by byla ještě dále od slunce vzdálena než Neptun. Jen některé z vlasatic zabíhají na své dráze až za tuto mezi soustavy sluneční. Jak daleko je Neptun od nás, snadno si možno pomyslití, povážíme-li, že okem pouhým nikdy ho nelze

viděti, ačkoli jeho průměr jest  $4\frac{1}{2}$ krát delší průměru zemského a tedy teprve asi 80 zeměkoulí dohromady vyrovnalo by se velikostí Neptunovi! I v dalekohledu vypadá jen jako malé lesklé kolečko se zelenavým světlem. Lesk jeho však jest poměrně tak silný, že se má za to, že Neptun září posud vlastním světlem, že jest tedy posud žhavý a obklopen hustými mraky. Nelze totiž mysliti, že by těleso úplně tmavé průměrně skoro  $4\frac{1}{2}$  miliard kilometrů od slunce vzdálené, jež tisíckrát méně slunečního světla přijímá než naše země, mohlo zářiti značně jasněji než na př. Mars, jak to u Neptuna skutečně bylo pozorováno.

Kdo spatřil tuto oběžnici v určitém bodě oblohy, neuvidí ji asi nikdy více ve svém životě na témž místě, neboť potřebuje skoro 165 let na jedinou cestu kolem slunce. Také u Neptuna objeven byl měsíc, který rovněž jako měsíce Uranovy běží opačným směrem, od východu na západ.

Co však jest u Neptuna nejvíce podivuhodno, je ta okolnost, že byl objeven ponejprv nikoliv okem a dalekohledem, nýbrž přemýšlením a počtem. Věc má se takto:

Brzy po objevení oběžnice Urana vypočítána byla i jeho dráha dle pravidel pro všechny ostatní planety platných. Ale ku podivu! Uran šel jinou cestou, než mu hvězdáři určili. „Špatně jsme počítali“, řeklo se, „počítejme znova!“ A počítali a měřili, ale starý pán Uran postavil si svou hlavu; ne a ne podle počtu, vždycky jinak! Tu

napadlo důmyslnému Francouzovi Leverrierovi:<sup>1)</sup> Což není-li těmito nepravidelnostmi dráhy Uranovy vina nějaká jiná planeta veliká v sousedství, jíž posud neznáme? I dal se do počtu a počítal — skoro celý rok — na základě nepravidelností dráhy Uranovy a určil, v kterém bodě oblohy by ona neznámá planeta asi mohla být. Skončiv svůj počet požádal r. 1846 hvězdáře Galle v Berlíně, aby dalekohledem hledal v naznačeném místě. A hle! Ten skutečně našel dne 23. září 1846 blízko vypočteného místa novou planetu, jíž dali jméno pohanského boha mořského Neptuna. Toť ohromné vítězství zkoumavého ducha lidského, nový skvělý důkaz, že jest v nitru našem „cosi tajemného, co neukojíš hmoty vděkem“, duch nesmrtelný, kterým liší se člověk podstatně ode všech jiných bytostí pozemských a kterým podmaňuje si veškeré síly přírodní. Spolu však jest tu nový důkaz, kterak vše ve vesmíru dle váhy a počtu sestaveno jest bytostí nejvyšší rozumnou. Ci lze tuto pravidelnost zase odbýti slovy „to vše jen náhoda, to sama činí příroda?“ — Jen člověka úplně povrchního mohou tyto a podobné fráze upokojiti.

O poměrech na Neptunu těžko si učiniti pojem. Slunce svítí tam a hřeje skoro 1000krát méně, než na zemi. Nicméně nesmíme si mysliti, že by tam musila býti věčná noc. Neboť i kdyby

---

<sup>1)</sup> Současně s Leverrierem řešil v Anglii hvězdář Adams tutéž úlohu a dopočítal se podobného výsledku; neměl však prostředků po ruce, aby se pozorováním oblohy o správnosti svého počtu byl mohl přesvědčiti.

nebyl Neptun posud žhavý, jak výše praveno, je světlo sluneční i tam ještě tak silné, že by musil být den vždycky ještě aspoň 300krát jasnější, než u nás noc za úplňku. Jak ohromně mocné je tudíž světlo sluneční, které i do dálky několika miliard kilometrů ještě s takovou silou proniká!

### Létavice čili povětroně (meteory).

Pohlížíme-li za jasné noci k obloze, spatříme, jak občas tu a tam náhle vynoří se z modravých hlubin oblohy jasná hvězda, letí okamžik po nebi, zanechávajíc ohnivou čáru za sebou, aby v nejbližší chvíli zase beze stopy zmizela. V jisté doby roční, zvláště v srpnu kolem sv. Vavřince a ke konci první polovice listopadu bývá ten zjev na obloze velmi častý. Prostá mysl, vidoucí ve hvězdách skutečně jenom malá světélka na klenbě nebeské zavěšená, aby člověku osvětlovala tmou noční, domýšlela se, že to asi ruka neviditelná utírá knot jejich plamene, aby jasněji hořela; odtud posud mluví se o zjevu zmíněném, že prý „hvězdy se čistí nebo utírají“. Básníci zase tvrdí, že hvězdy na modrém nebi jsou oči andělů dobrých, kteří dívají se dolů a pozorují život lidí na zemi, aby jim hned, jak třeba, přispěti mohli. Když padá hvězda, to prý anděl spěchá k zemi, aby pomoc, útěchu a radu nesl stísněným; se stejnou láskou a ochotou sestupuje v chýže chudáků i do paláců bohatých. Dosti rozšířena je pověra, že přání, které má člověk v okamžení, kdy hvězda letí, jistě se nám splní. Kdyby to

byla pravda, pak bychom si mohli ušetřiti tak mnohou marnou práci; čekati jen do srpna neb listopadu, kdy padává hvězd na sta a tisíce — a musilo by se každému splniti, po čem toužil. Na světě platí vždy a všude: „Clověče, při čiň se, a Bůh ti požehná!“

Učenci padání hvězd pozorují a o něm přemýšlející soudí ovšem zcela jinak, chladně a střízlivě. Co je to tedy ve skutečnosti?

Vedle planet velkých obíhá kolem slunce nesčíslné množství malých těles o průměru několika metrů i menších, ale též větším než tisíc metrů, kterých pro velikou vzdálenost a celkem nepatrný objem viděti nemůžeme. Je to tak zv. „kosmický, t. j. světový prach“. Jako planety, tak i tato malá tělesa běží kolem slunce v drahách pravidelných dle stejných zákonů, každé svou cestou a tvoří kolem slunce jakési kruhy čili pásy, podobně, jako je to u Saturna. Dráhy toho „světového prachu“ protínají se všemi možnými směry s drahou zemskou. Musí tudíž některá z těch těles sraziti se se zemí. Tu ovšem musí proletěti vzduchem; nastane tření o vzduch, které je tak veliké, že ona tmavá tělesa se do běla rozžhaví a svítí. Jakmile zmizí z ovzduší, uhasínají a stanou se opět neviditelnými. Tělesa úplně malá rozplynou se v páry a zmizí — shoří úplně. Ze vidíme na nebi ohnivou čáru, jest týž klam zrakový, jako když pohybujeme žhavým uhlem rychle sem a tam před očima. Výše, ve které onen zjev počíná, vypočítána je průměrně na 127 km.; shasíná průměrně ve výši 86 km.

Nejmenší pozorovaná počátečná výška (v srpnu r. 1907 v Kazani) byla 24·7 km., konečná 21·7 km.; byly však pozorovány létavice — tak totiž se zjev ten jmenuje — jež vzplanuly ve výši až 440 km., zhasly 267 km. vysoko. Tak vysoko sahá tedy vzduch zemi obalující a třebaš jest v této výšce nesmírně řídký, stačí přece, aby tělesa s rychlostí mnoha kilometrů za vteřinu se pohybující<sup>1)</sup> třením do běla se rozpálila.

Ročně dle výpočtu amerického hvězdáře Newcomba srazí prý se několik millionů světového prachu se zemí. Nebýti vzduchu, už dávno musila by zeměkoule touto ohromnou kanonádou býti zničena. Vzduch je jako nějaký pružný pancíř, kterýž odráží rány oněch malých těles od naší země, aneb aspoň je zmírňuje. Jen zřídka poměrně se stává, že taková létavice dopadne až k zemi: padá se sykotem a tříští se někdy ránou hromovou na množství malých kusů. Tu říkáme, že spadl povětroň či meteor.

Nejstarší věrohodné svědectví o pádu kamene s nebe jest z roku 465 před Kristem v Řecku u kozí řeky. Také posvátný kámen uctíváný od Turků v jejich poutní svatyni v Mekce není nic jiného než povětroň. Zástupcové vědy však ještě před 100 lety nechtěli tomu věřiti, že by bylo možno, aby kámen spadl s nebe. Když roku 1790 spadl ve Francii před očima několika set diváků povětroň, poslal starosta dotyčného místa

<sup>1)</sup> Rychlost jejich bývá mezi 16 km. až 72 km. za vteřinu dle toho, letí-li týmž směrem jako země nebo proti zemi či se strany.

o tom zprávu ústavu učenců (akademii) do Paříže. Však marně! Učený pán, který o tom přednášel, řekl prý k této zprávě: „Jak je to smutné, vidíme-li, že obecní rada svým podpisem potvrzuje událost naprosto nemožnou!“ Následkem tohoto mínění vyhodila mnohá musea meteory ze svých sbírek. Mýliti se jest ovšem lidské. Jenom že o tom jistí lidé za dnešní doby nechtějí vědět, jedná-li se v podobných, čistě přírodovědeckých otázkách o osoby stojící ve službách katolické církve. Protože sbor církevních hodnostářů měl svého času<sup>1)</sup> mylné mínění o otázce rovněž čistě přírodovědecké, vyčítají posud nepřátelé církvi při každé vhodné i nevhodné příležitosti. Proč neměří se všem stejně?

Všechny pochybnosti o možnosti pádu kamení s nebe rozptýlil pravý déšť kamení v dubnu roku 1803 ve Francii v krajině Normandii. Tenkrát ukázala se na nebi veliká ohnivá koule, daleko viditelná, jež s velikým hromobitím roztrhla se asi na 2000 kusů. Nejtěžší vážil skoro 9 kg. Spadly sice už 9 let dříve (16. června 1794) v italském městě Sieně kameny za bílého dne, ale tenkrát mysliło se, že to pochází ze sópky Vesuvu, ač jest odtud na 300 kilometrů vzdálen.

Také v naší vlasti zaznamenány jsou některé zajímavé pády meteorů. Tak padlo r. 1808 u Stonařova blíž Jihlavy na Moravě na 200 kusů. Zajímavý případ udál se v Cechách u Broumova

<sup>1)</sup> Spor Galileiho na počátku 17. století o otáčení se země kolem slunce.

dne 14. července r. 1847 časně z rána. Na nebi objevil se mrak, který najednou jakoby byl v jednom ohni; blesky s hrozným praskotem šlehaly z něho, až i mnozí ze spánku byli zburcováni. V bouři té viděti bylo dva ohnivé pruhy k zemi letící. Myslelo se zprvu nejinak, než že blesk uhodil, jak obyčejně. Po bouřce však našli v díře asi 1 m. hluboké kámen více než 20 kg. těžký, který byl ještě o polednách tak teplý, že nebylo možno rukou se ho dotknouti. Jiný kus padl na šindelovou střechu malého domku, prorazil strop, aniž by byl jiné škody způsobil. Později teprve nalezen byl pod ssutinou zdi.

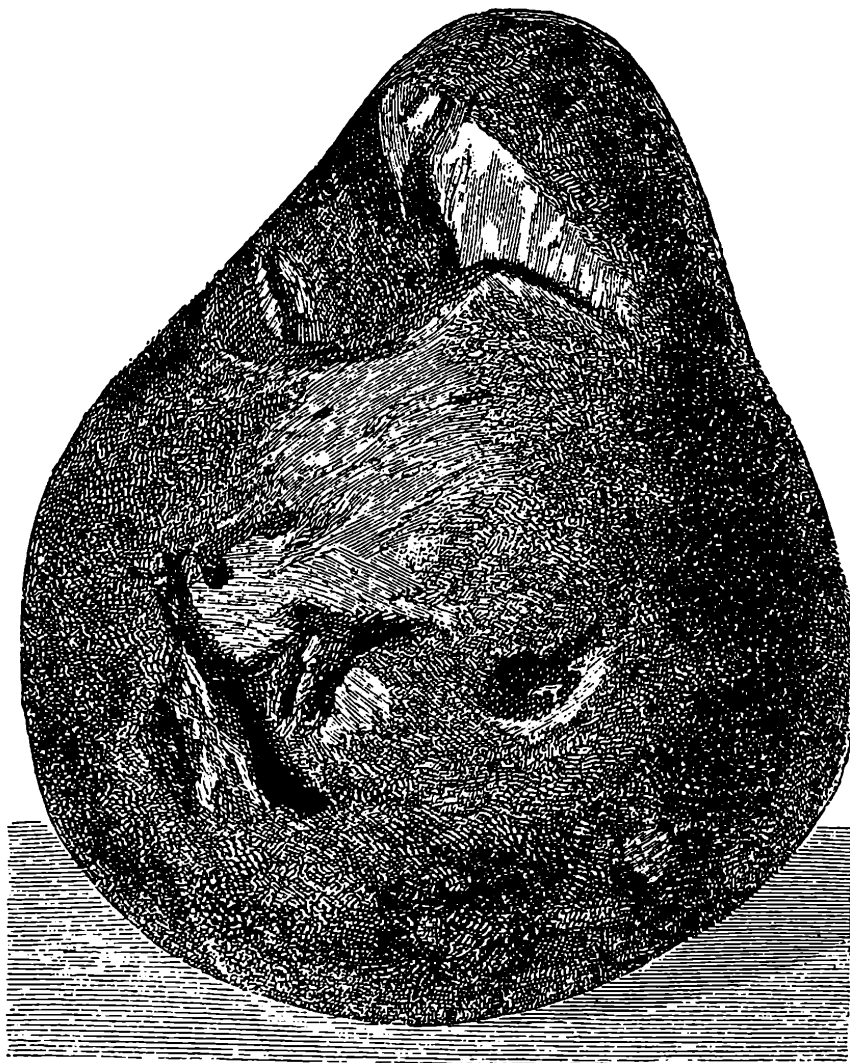
Z nejnovější doby zajímavý jest případ madridský ve Španělsku. Dne 10. února r. 1896 o 1/2 10 hod. dopoledne objevila se nad městem Madridem ohnivá koule, která se roztrhla. Hromovou ránu slyšeti bylo teprve asi za minutu na to. Myslelo se opět, že zahřmělo, hned však začalo padati kamení u značném počtu.

S jakou ohromnou silou někdy povětroň dopadá, ukazuje tento případ: Ve Finsku spadl r. 1899 počátkem března večer meteor, jehož části dohromady vážily 3 1/4 mct. Největší kus 80 kg. těžký prorazil 70 cm. silný led, pronikl pak asi 1 m. hlubokou vodou a ještě zaryl se na 6 m. do země!

Zřídka se stává, že by pádem povětroně bylo způsobeno větší neštěstí. O takovém případě přinesly noviny počátkem r. 1908 zprávu z Ameriky. Plachetní loď „Eklipsa“ nesoucí 14.690 mct. byla na cestě z Newcastle do San Francisco. Po 85



denní plavbě postížena byla hróznou bouří. Blesk stíhal blesk a rachot hromu mísil se s hukotem vln v děsnou hudbu. V tom spadl povětroň na palubu, přerazil přední stožár, prorazil předek



Povětroň spadlý r. 1893 v Alžírsku.

lodi a zmizel ve vlnách. Otvorem v lodi způsobným drala se chvatně voda dovnitř, rychle uvedeny lodní pumpy v činnost; po čtyry dny bránili se námořníci záhubě. Když vše bylo marno, dáno znamení ke spuštění záchranných člunů a opuštění ztracené lodi. Dvě neděle ztrávila

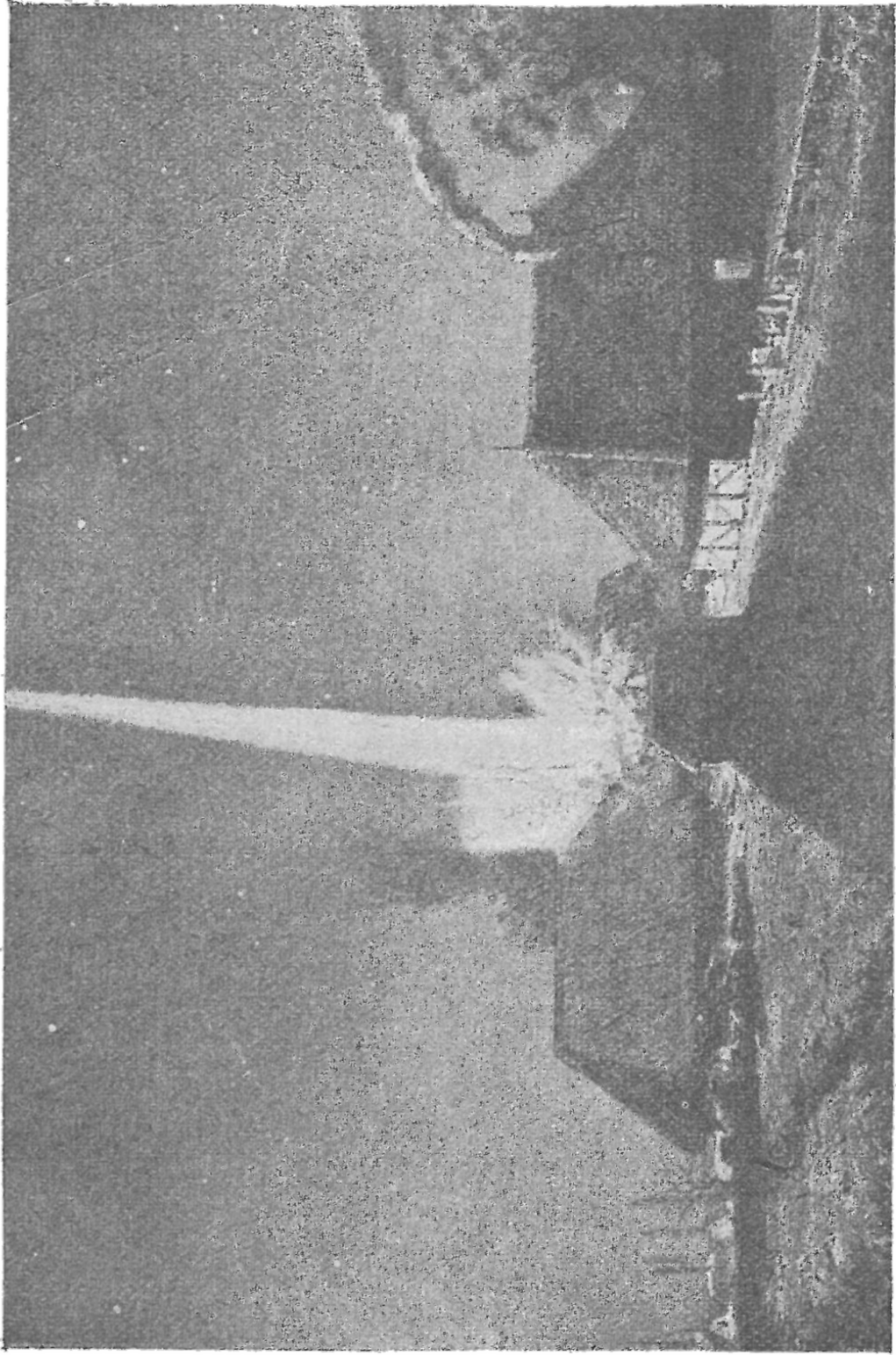
posádka lodní v malých člunech s nepatrnými zásobami potravin na 900 mořských mil vzdálena od nejbližší pevné půdy. Když vše ztráveno, hlad vyžádal si mezi nimi oběti. Se silou zoufalců veslovali zbylí, až konečně úplně vysílení dorazili šťastně na jeden z ostrovů Sandwižských.

Skoro všechny známé povětroně obsahují přes 90% železa, kromě toho obyčejně ještě něco niklu. Jen několik málo případů je známo, kde povětroň obsahoval mimo kovy ještě jiné nerosty částečně stejné jako na zemi. Železo povětroňové (čili siderické) má však jistou vlastnost, jíž pozemské nemá. Uhladí-li se totiž jeho plocha a polije pak nějakou kyselinou, utvoří se na povrchu přímočárné výkresy (t. zv. Widmannstättenovy obrazce). Dle těchto obrazců právě pozná se meteor, třebaš by o pádu jeho paměť lidská ničeho nevěděla. Tak nalezeny v Brazílii v jižní Americe balvany povětroňové až 70 metr. centů těžké, v Argentinii r. 1783 dokonce až přes 250 metr. centů.

Létavice možno každé jasné noci jednotlivě zhlédnouti; u větším množství však vyskytují se, jak už dříve řečeno, kolem 10. srpna („ohnivé slzy sv. Vavřince“) a asi v půli listopadu. V srpnu zdá se, že vycházejí většinou ze souhvězdí Persea, v listopadu ze souhvězdí lva („Leo“); proto říkají oněm Perseidy, těmto Leonidy. Nebývá však množství Perseid ani Leonid každý rok stejné, hustota jejich se mění v jistém období. V době nejhustšího roje, zvláště v listopadu, zdá se, jakoby všechny hvězdy byly najednou v pohybu. Pö-

sledně viděti bylo ten zjev, nemýlím-li se, roku 1885. Obloha — jindy vtělený klid — zdála se tenkrát býti v úplném nepořádku — vše se hýbalo, vše v ohni. Prostá mysl tu bezděčně vzpomínala slov Spasitelových, že před skonáním světa „hvězdy budou padati s nebe a moci nebeské budou se pohybovati.“ Byl to však jen krásný zjev přírodní, kterému asi po  $33\frac{1}{4}$  letech vždy znova lze se podívat. Jak si lze vysvětliti tuto pravidelnost? Pravili jsme už, že dráhy létavic tvoří pás kolem slunce protínající dráhu naší země; nejsou však po celém pásu stejně hustě rozsety: jsou dvě místa velmi hustá, jako dva drahokamy v prstenu. S jedním takovým drahokamem setkává se země za 120 let (Perseidy), s druhým v listopadu asi za 33 let (Leonidy). Že se zdají vycházeti z jednoho bodu oblohy, jest opět jen zrakový klam, jako se nám zdá, že koleje železniční v dálce se sbíhají. Též k ránu bývá častěji pozorovati létavice, než na počátku noci. To proto, že v té době země celou svou šířkou vráží do jejich roje, kdežto počátkem noci jest možnost zjevení se létavic mnohem menší, země vráží do nich jen bokem.

Odkud pocházejí meteory? Jsou to trosky nějakého neznámého světa, či snad kameny výbuchem měsíčných sopek nebo výbuchy slunečnými do prostoru světového vržené? Nevíme a jistoty v této věci sotva kdy se dopátráme. Jen tolik určitě nám potvrzují němí ti poslové z nekonečných prostorů světových, že stejná hmota, z jaké země se skládá, i tam nahoře se nalézá.



**Pád meteoru dle Flamariona.**

Tvoříme s hvězdami jednu říši, jedinou budovu věčného Stavitelce, jsme jen článkem velikého celku, jen jedním tónem velebné hymny ku chvále Stvořitelově, již obloha zvěstuje.

## Vlasatice čili komety.

Ještě zajímavějším, jenomže ne tak častým zjevem na obloze (pro pouhé oko) jsou vlasatice čili komety. Zjeví se občas náhle na nebi hvězda obklopená zářivým závojem (vlasy, cizím slovem koma) a vlekoucí za sebou ohon někdy více než půl oblohy přesahující; vypadá někdy opravdu jako ohnivá metla, mizí však rovněž náhle beze stopy. Kým div, že prostá mysl lidu viděla a vidí posud v tom cosi nadpřirozeného, „hrozící metlu boží“. Objevení se komety pokládáno bývalo za jisté znamení hrozící války, moru nebo nějaké jiné těžké pohromy. Proto bývalo v dobách dávno minulých od vrchností nařizováno konati v čas komety kajicná kázání a prosebné pobožnosti za odvrácení hrozících trestů božích. Mínění takové bylo tehdy obecným a při nedostatku dalekohledu nebyl nikdo s to, aby pravý stav věci vysvětlil. Mínění ta zdála se několikrát i zkušenost potvrdzovati. Stalo se totiž někdy, že skutečně brzy po objevení se komety stihla obyvatele celých zemí všeobecná pohroma. Tak roku 1618, kdy vzala počátek třicetiletá válka, bylo viděti kometu s ohonem tak dlouhým, že když vlasatice byla

už v půl nebi, ohon její dotýkal se ještě obzoru. Podobně stalo se i jindy. Činiti katolické církvi výčitky, protože ony pobožnosti dovolovala, jest věru stranictví nejvyšší nespravedlivé. Či měla být církev vševědoucí a neomylná ve věcech zcela viditelné přírody se týkajících? Nebo snad to bylo na úkor mravnosti, když představení církve



Vlasatice Donatiho v září r. 1858.

dovolili, aby zjevení se komety bylo popudem k výzvě pro pokání? Podivno: právě ti lidé — obyčejně povrchní nedouci — kteří posmívají se neomylnému úřadu učitelskému v církvi ve věcech víry a mravů, najednou chtějí, aby táž církev otázky přírodovědecké neomylně řešila!

Ze jsou komety tělesa jiným hvězdám podobná, seznalo se teprve po vynalezení dalekohledu. Delekohled ukázal, že neukáže se vlasatice

náhle, z čista jasna, nýbrž že ponenáhlu se blíží zemi stane se viditelnou. Dalekohledem možno každého roku několik komet na nebi spatřiti. Od roku 1800—1880 pozorováno bylo od hvězdářů 207 vlasatic. U některých vypočítána i dráha jejich. Nápadno je tu, že dráhy těch vlasatic, které náležejí k soustavě sluneční (asi 18), jsou sice také ellipsy, jako u jiných oběžnic, ale nesmírně protáhlé a sploštělé. Některé přibližují se až jen na několik tisíc kilometrů slunci, ale pak zase zaletí až za nejzazší planetu Neptuna. Samo sebou se rozumí, že musí vlasatice v tak veliké blízkosti slunce bleskurychle se pohybovati, nechce-li býti jím pohlcena. Tu bývá rychlost až 500 km. za vteřinu; za to vzdáleny jsou od slunce, pohybují se komety volně, snad jen několik metrů za vteřinu. Větší část komet neopisuje ellipsu, nýbrž jinou křivku, jakou asi opisuje kámen do vzduchu šikmo vržený (parabolické a hyperbolické dráhy). Tyto vlasatice nejsou členy soustavy sluneční; zabloudily z cizích říší hvězd do oblasti sluneční, pohybují se tu nějakou dobu, aby se zase do neznámých, nekonečných prostorů světových vrátily. Nazveme-li slunce králem, jsou to jakožto vyslancové cizích říší na dvoře krále slunce: pobudou nějaký čas, na to odejdou, aby více se nevrátili a místo nich přijdou jiní. Jen některým zalíbí se v říši sluneční, stanou se jejími členy a obíhají pak kolem slunce jako planety v ellipsách.

Dráhy vlasatic protínají se všemi směry s drahami jednotlivých planet, takže nezřídka

bývají přitažlivostí větších planet (zvláště Jupitera) z původní dráhy úplně vytrženy. Také směr pohybu jejich není stejný: jedny běží od západu k východu, jiné směrem opačným.

Pod jménem vlasatice představujeme si obyčejně jen hvězdu se světlým ohonem; to však není vždy správně. Ohon má vlasatice zpravidla jen tenkrát, když blíží se slunci — parádní ústroj v blízkosti dvoru královského! Obyčejně bývá ve směru od slunce, někdy mívá kometa i dva ohony (na př. roku 1861). Délka je různá, někdy, jak už praveno, až přes půl oblohy, skutečná délka vypočítána na př. při vlasatici roku 1811 až na 150 millionů kilometrů (= vzdálenost země od slunce). Látka, z níž ohon se skládá, je tak jemná, že lze jím zcela dobře viděti stálice, které jinak sebe menší mráček na obloze úplně zakryje. A přece obnáší tloušťka ohonu až několik tisíc kilometrů! Vzdaluje-li se vlasatice od slunce, mizí ohon a zbývá jen jádro obklopené mlhovou září (jako hlava svatých na obrazech). Jsou však známy komety i bez viditelného, jasného jádra; na př. r. 1744, r. 1807, r. 1819, kometa Halleyova r. 1855, která se má z jara r. 1910 opět v blízkosti země ukázati.

Z čeho se komety skládají, nelze s jistotou říci. Pravděpodobně skládají se z pevného jádra — průměru poměrně nepatrného — 40—45 km. — obklopeného hmotou tekutou a kolem této světlými výpary. Blíží-li se kometa slunci, odpuzuje se část světlých výparů následkem jisté odpudivé síly sluneční (snad elektřiny), vzniká



ohon. Převládne-li síla přitažlivá, jest ohon obrácen ke slunci.

Zajímavá jest, co pozorováno bylo na kometě nazvané dle jejího objevitele rakouského důstojníka roku 1772 kometou Biellovou. Doba jejího oběhu kol slunce trvala  $6\frac{3}{4}$  roku. Táž viděna byla nezměněná naposled roku 1845. Koncem toho roku však se náhle rozdělila na dvě části, které od sebe rychle se vzdalovaly. V březnu roku 1846 už byly tak daleko, jako měsíc od země. Roku 1852 objevily se opět dvě komety vzdálené už skoro 2 a půl milionu kilometrů. Tato vlasatice měla se opět ukázati roku 1866, však marně ji toho roku hledali — zmizela úplně. V noci ze dne 27. na 28. listopadu roku 1872 a 1885 prošla země oním bodem, kde protínala kometa Biellova dráhu zemskou, jen asi o dva měsíce později (roku 1885 dříve), než dle výpočtů prošla kometa. Komety sice nikdo nespasil, ale za to viděti bylo pravý déšť létavic. Vlasatice Biellovy není více — rozpadla se v nesčíslný počet malých těles.

Povšimnutí zasluhuje ještě otázka, zdali se nám třeba báti srážky země s některou kometou. Možnost takové srážky není vyloučena, povážíme-li, že komety všemi směry poletují soustavou sluneční, ale přes to je srážka ta dle učeného Newcomba právě tak pravděpodobná, jako že slepec zastřelí ptáka povětrím letícího. Že by však taková srážka znamenala velikou zkázu pro značnou část zeměkoule, jest jisto. Ačkoliv je možno, že by ohromným třením o vzduch

vlasatice se roztrhla jako povětroň na tisíce kusů, z nichž veliká část by ve vzduchu shořela — vzduch zadržel by z veliké části náraz o zemi.



Vlasatice v listopadu r. 1882.

Tato srážka však, jak podotknuto, jest velmi málo pravděpodobna. Spíše se může sraziti země s ohonem vlasatice, ale toho se netřeba příliš

báti, poněvadž látka, z níž se skládá, jest ne-smírně řídká. Dle výpočtu hvězdářů prošla země už několikrát ohonem vlasatice, aniž kdo byl úzkostí z toho nebezpečenství sešedivěl. V nej-horším případě ukáže se zlatý déšť létavic (srv. kometu Bielovu) — místo hrůzy krása!

## Světlo zvířetníkové (zodiakální).

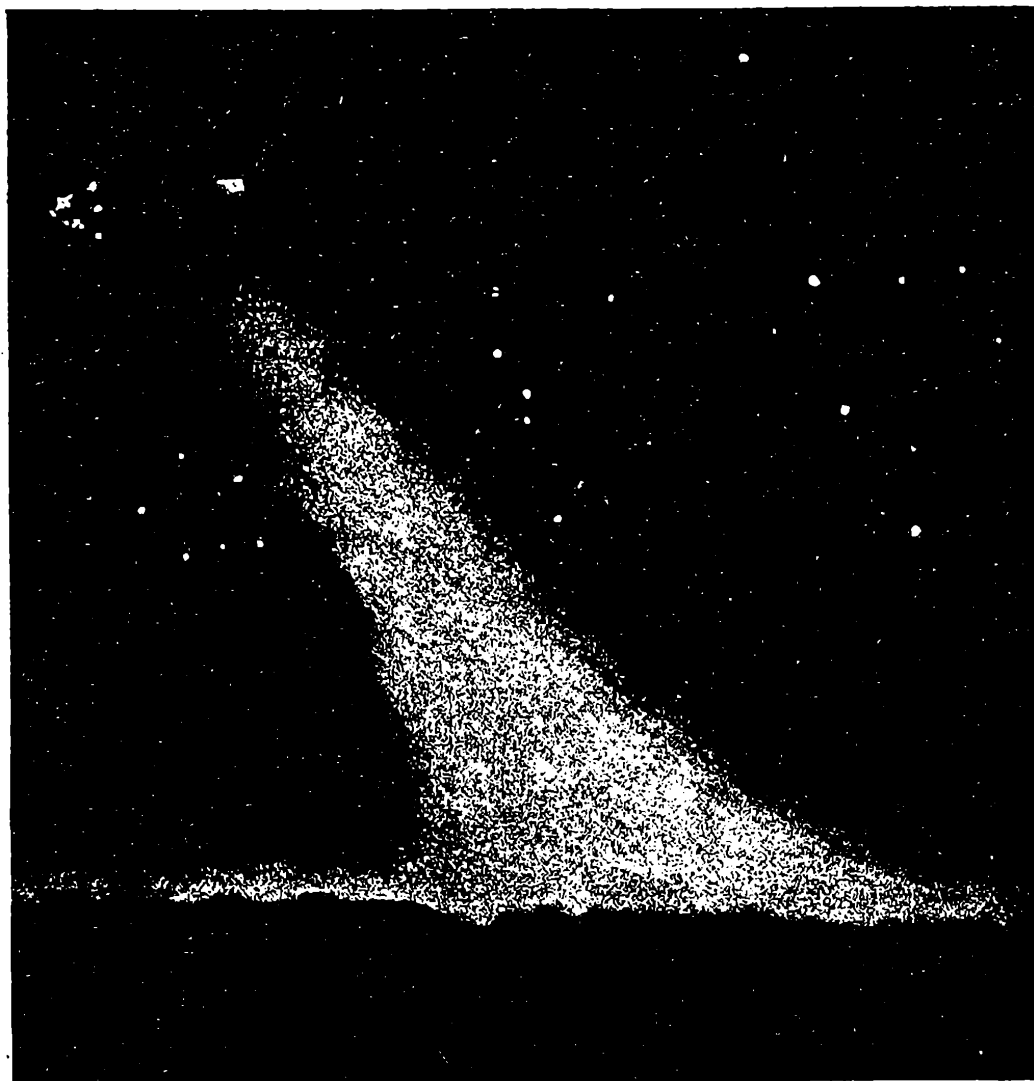
V jarních a podzimních měsících pozorovati lze někdy na západním nebi po západu slunce světlou zář v podobě trojúhelníka, jehož vrchol sahá skoro až do prostřed oblohy. Vrchol leží v místech, kudy jde dráha slunce, tedy ve zvěro-kruhu (zodiakus), odkud i název celého zjevu. Světlo zvířetníkové bývá zvláště krásné v kra-jinách horkých, blíže rovníku. Co jest příčinou jeho, posud se neví. Myslí se, že jest to snad světelný ohon, který za sebou vleče země jako nějaká kometa. Určitě však nelze toho tvrditi.

## Jak povstal svět?

Prošli jsme — byť i jen jakoby letmo — všechny končiny říše čili soustavy sluneční. Viděli jsme, že vše, co možno si mysliti velikolepého<sup>1)</sup>, krásného, pevného i moudře zřízeného,

<sup>1)</sup> Srv. Braunovu Kosmogonii str. 346 sq.

nalézáme v této podivuhodné stavbě. Není to stavba jako titěrné stavby lidí — stavitelů a přece jest tak krásná, že pohled na ni vždy největším podivem naši mysl naplňuje. Mezi všemi



**Světlo zvířetníkové.**

pozorovateli sebe přísnějšími není ani jednoho, který by ji nebyl nazval krásnou a velebnou. Hmoty těžké nejsou tu podepřeny ještě těžšími, jak to bývá u lidských staveb, nýbrž s podivuhodnou lehkostí plynou prostorem světovým

nesmírná tělesa, jejichž rozměry přesahují všechny pojmy o velikosti, výšce, vzdálenosti, jaké kdy pozemčan na sebe odkázaný míti mohl. Nic nedá se srovnati s pevností této stavby a přece vše tak lehko, vzdušně jest stavěno: nikde těžkého klenutí, nikde železných trámů a tyčí, spíše může se každá část při vší pevnosti celkem volně pohybovati. Také o nádherné osvětlení i o topení jest v budově této postaráno a sice tak, že nikde není unavující jednotvárnosti a všem potřebám bytostí živých jest vyhověno.

Ještě více podivovati se musíme této stavbě, již vesmírem či světem zoveme, uslyšíme-li, co nám učení zkoumatelé vypravují o tom, jak povstala. Žádného lešení nepotřeboval Stavitel ani povozů na svážení staviva, žádné námahy, aby jednotlivé části pevně mezi sebou byly spojeny. Vše vykonáno vnitřní silou a vlastnostmi hmoty stavební samé. Podivná síla zvaná tíže, jejíž podstaty ani největší učenec nezná, která při všech stavbách lidských jen nesnáze a obtíže připravuje staviteli, ta právě to byla, jež k vybudování světů nejvíce přispěla.

Však poslyšme již, jak si asi vznik naší soustavy sluneční učenci představují<sup>1)</sup>.

Na počátku — před miliony a miliony let — byla všecka hmota, z níž se tělesa nebeská skládají, rozptýlena ve světovém prostoru v podobě mlhy mnoha tisíckrát řidší než jest vzduch. Všecky částičky této mlhoviny se vzájemně při-

<sup>1)</sup> Dle knihy Konst. Hasert: „Odpovědi přírody na otázku: Odkud svět?“

tahovaly a odpuzovaly, jak jest to plynům vlastní. Uvnitř mlhoviny musila ovšem býti rovnováha, poněvadž každá částice ode všech okolních stejnou silou byla přitahována a odpuzována a tedy musila zůstat v klidu. Ale na nejzazším kraji mlhoviny byla přitažlivost jednostranná, takže nabyla převahy nad silou odpudivou, která ostatně jen v blízkosti působí; tím nastalo zhuštění mlhy v tom místě. Podobně asi posud houstne vodní pára ve vzduchu a vznikají vodní kapky, sněh, kroupy. V místě zhuštění ovšem musilo se pak stále více částic shromažďovati následkem zesílené přitažlivosti, utvořila se koule (podobně jako dešťová kapka). Povstale koule přitahovaly se vzájemně, rostly. Při pohybu srážely se mnohé též bokem. Těmito nesčetnými pády musely býti koule takto vytvořené uvedeny konečně v pohyb otáčivý. (Podobně vzniká vzdušný a vodní vír). Tím způsobem povstalo množství koulí plynových rozličnými směry se točících. Jednou z nich — několik miliard kilometrů v průměru měřící — byla též naše soustava sluneční. Uvnitř této koule a sice zpravidla na obvodu povstávaly menší koule — planety. Na obvodu jest ovšem rychlost větší než uprostřed koule. Proto když padaly tyto menší koule (planety) ke středu hlavní koule (= slunce), musily její pohyb urychlit a samy dostaly se do pohybu otáčivého kolem ní. Otáčivý pohyb planet kolem vlastní osy vysvětluje se takto: Celá původní koule plyná byla přirozeně blíž středu hustší; když tedy rodící se planeta krouživým pohybem

středu se blížila, narážela na jedné straně na větší odpor než na druhé, takže musil počítí pohyb kolem osy. Zhušťováním přibývalo rychlosti otáčení kolem osy, takže nastalo sploštění na pólech, jaké pozorovati lze zvl. u Juppitera a Saturna, ale též u naší země. Ze zkušenosti jest známo, že tlakem, nárazem, povstává teplo. Tak i oním zhušťováním vznikalo stále větší teplo, až mlhovina počala zářiti. Teplo na povrchu rychle se vyzařovalo do prostoru světového, hmota stahovala se dál, až zhoustla ve hmotu tekutou a v dalším průběhu ve hmotu pevnou. Cím menší planeta, tím spíše tento vývoj byl vykonán. Tak povstal nejdříve Neptun, pak dle řady Uran, Saturn, Juppiter, Mars, Země, Venuše a konečně Merkur, který jest nejmladším dítkem — Benjaminem — otce „Slunce“. Stejným způsobem dá se vysvětliti také vznik jednotlivých měsíců.

Ale právem mohli bychom se tu ptáti oněch, kteří nám celý postup popisují, jak svět povstal: „Kde jste vy byli, když Bůh-Stvořitel zakládal zemi? <sup>1)</sup> Byli jste snad při tom, že to všecko tak určitě víte, jako byste vlastníma očima vše byli zhlédli?“ To ovšem ne; nicméně však jsou důvody, které se pro domněnku o vzniku světa neustálým vývojem z jediné pramlhoviny uvádějí, tak závažné, že se zdá býti velice pravděpodobnou. Poslyšme tedy aspoň některé z oněch důvodů! Jak přímým pozorováním slunce a jiných těles nebeských (spektroskop), tak i častým pádem

<sup>1)</sup> Srv. Job XXXVIII.

meteorů podán nezvratný důkaz, že tělesa nebeská utvořena jsou ze stejných látek, byť i ne vždy v témž složení, jako naše země. Mimo to děje se pohyb všech planet i měsíců jejich kolem slunce a kolem vlastní osy tímž směrem, od západu k východu. Jen měsíce Uranovy tvoří výminku, pohybující se směrem opačným, což však lze vysvětliti prudkým nárazem nějakého většího tělesa z protivné strany původního pohybu. Což jest tu bližšího, chceme-li si nápadnou tuto shodu<sup>1)</sup> vysvětliti, než souditi, že všechny vyšly z téhož pramene, všechny jsou dětmi jednoho a téhož otce — slunce?

K témuž úsudku dospějeme, pozorujeme-li slunce samo. Víme, že zářením ustavičně chladne a že se následkem toho jeho objem rok co rok zmenšuje. Hledíme-li tedy do minulosti, musel býti objem slunce dříve mnohem větší, před mnoha milliony lety tak veliký, že zaujímal celý prostor dnešní soustavy sluneční. Stahujíc se zanechávalo slunce v prostoru světovém jednotlivé planety, jako asi řeka vracejíc se po povodni do svého řečiště, zanechává tu a tam menší kaluže a potůčky.

Ostatně můžeme až posud na hvězdné obloze podobného cosi pozorovati. Viděti tam posud rozsáhlé mlhoviny podoby kulaté, sploštělé (ellipsovité) i spirální (v podobě hodinového péra);

<sup>1)</sup> Není ostatně jediná; pohybují se všechny planety se svými měsíci až na nepatrné úchytky v rovině rovníku slunečního; skoro u všech lze na pólech pozorovati sploštění.



u některých na obvodu patrně jest zhuštění — počátek vznikající planety. Všecko to, jak podobou, tak i rozsahem odpovídá představám o oné pramlhovině, z níž před miliony a miliony let naše soustava sluneční počátek vzala. Dále viděti lze na nebi, jak už dříve zmíněno, h v ě z d y různých barev (modravě bílé, žluto-bílé, červené, tmavočervené), což odpovídá právě různému stupni vývoje z původní mlhoviny. Dějiny všehomíra napsány jsou na obloze nerasmazatelným písmem ohnivým.

Postup vývoje jednotlivých částí soustavy sluneční byl tedy takový: řídká mlhovina v podobě koule; na okraji tvoří se kolem určitých bodů zhuštění — planeta, vířivý pohyb kolem středu mlhoviny, až se dráha ustálí (rovnováhou mezi silou přitažlivou a odpudivou); stálým zhušťováním vyvinuje se tolik tepla, že celá hmota se rozžhaví do běla a svítí; ochlazováním na povrchu po dlouhé době světlo bledne, stane se rudým, až zhasne úplně; kolem planety tvoří se pevná tmavá kůra vždy mohutnější. Tento vývoj děl se tím rychleji, čím menší byla planeta. Mars a země jsou tmavé, kdežto Jupiter a ostatní tak zv. vnější planety, ač mnohem starší, posud jsou částečně žhavé, poněvadž vývoj pro jejich velikost byl tam mnohem zdlouhavější.

Takto si mysliti vznik světa odpovídá i pojmu o Bohu, jak nás mu naučilo náboženství křesťanské. Mohl ovšem Pán Bůh každou jednotlivou planetu a každé z těch set a tisíců těles nebeských stvořiti jednotlivě hotové v tom stavu,

v jakém je nyní vidíme. Kdož by o tom pochyboval? Ale tak si představovati stvoření světa znamená příliš lidsky si Boha mysliti. Nesmíme zapomenouti, že Boží moudrost je právě tak nesmírná a bez konce, jako Jeho všemohoucnost. On stvořil hmotu z ničeho a dal jí různé síly, že mohla právě působením těchto sil utvořiti svět v tom krásném pořádku a souladu, jakému se všichni podivujeme. Stvořil-li Bůh sám bezprostředně vše v nynějším pořádku, nač by byl dal hmotě ty síly, které totéž, třebaš v době několika millionů let, mohly vytvořiti? I samo Písmo sv. praví, že „moudrost svoji vylil na všechna díla svoje.“<sup>1)</sup> A právě tato moudrost vynikne, pravíme-li, že svět vyvinul se v dnešní své kráse dle věčných plánů Boha-Stvořitele silami, které on hmotě dal. Tak jako z malého seménka vyrůstá zcela určitá bylina, tak i ona Bohem stvořená původní hmota byla seménkem, zárodkem, z něhož nutně dnešní pořádek světový se vyvinul. Tvrditi, že by slepou náhodou vše povstalo, jest mnohem méně pravděpodobno, než, že rozhodím-li jisté množství písmen nazdařbůh, sestaví se z nich náhodou moudrá nějaká průpověď. — Stejně pošetilo jest miniti, že hmota sama, z níž svět se skládá, jest od věčnosti, neboť co jest věčno, jest nezměnitelno, rovněž musí být i nekonečno, což o hmotě tvrditi nemůžeme. Dnes ovšem mnozí písmem i slovem hlásají lidu jako svrchovanou moudrost a vymoženost moderní vědy: není prý osobního

<sup>1)</sup> Kaz. I. 10.

Boha, kromě světa hmotného není prý jiného, příroda, vesmír, toť prý jest jediné božstvo, jehož částí i člověk jest. Ale dokázal to už někdo nezvratně? Nikoliv, právě naopak! Dějiny vypravují, že už často v minulosti podobně bývalo hlásáno a vždy tvrzeno s křikem: „Teď jsme našli pravdu!“ ale zkušenost každodenní přesvědčila lidstvo pokaždé znova, že kromě hmoty ještě něco jiného, vyššího tu býti musí. A tvrdí-li nevěrci, že velcí myslitelé jsou na jejich straně, a že víra v Boha jest jen pro děti a staré babičky jako pozůstatek „středověké, pověry a tmy“, pak můžeme se dovolávat právě onoho muže, jehož slovo zdálo se dosud mnohým z nevěrců býti evangeliem — K. Darwina: „Otázka, je-li nějaký stvořitel světa, byla od největších duchů, kteří kdy žili, kladně zodpověděna.“<sup>1)</sup>

Tak tomu vskutku jest. Jen „blázen řekl v srdci svém: není Boha!“ (Žalm 13.) Všude viděti plán promyšlený, účelnost, pořádek velemoudrý, takže právem řekl slavný J. Keppler: „Boha v přírodě zrovna hmatám rukama!“

## Bývají-li také na hvězdách bytosti živé?

Seznali jsme, že hvězdy, které se nám zdají býti jen nepatrnými lesklými body na nebi, jsou

---

<sup>1)</sup> Srv. Hasert: „Odpovědi přírody na otázku: Odkud svět?“

světy obyčejně mnohem větší než naše zeměkoule. Nad hlavami našimi vznášejí se celé světa díly, rozsáhlá moře, sluncí bez počtu mnohem větších, než jest naše. Celý vesmír možno si představit v malém, vniká-li do světnice oknem jasný paprsek sluneční: na tisíce prášků vidíme se hemžiti ve vzduchu; každý prášek představuje jednu hvězdu a jedním takovým práškem jest i naše země. Nuže, jest-li země — poměrně tak nepatrná — všude plna života, obydlena bytostmi rozumnými, což by tu mohlo býti blíže než otázka: A což ty ostatní „prášky“ — hvězdy — jsou snad jen prázdnými pouštěmi, bez života, v objetí věčné smrti? Myšlení naše zajisté i hradbu nebes chce proniknouti a nespokojí se jen známostí toho, co smysly lze postřehnouti<sup>1)</sup>.

Už v prastarých dobách zabýval se duch lidský touto záhadou, čehož důkazem zdají se býti domněnky a báje různých soustav náboženských u starých národů pohanských o stěhování duší zemřelých s hvězdy na hvězdu. Ovšem v době, kdy ovládlo mínění, že země jest nejhlavnějším tělesem na světě, středem, kolem něhož se celý svět otáčí, zdála se myšlenka na obydlenost jiných světů skoro býti nemožnou. Nicméně i tenkrát mužové slavného jména nerozpakovali se tvrditi, že i na hvězdách bývají živé bytosti (příkladně Tycho de Brahe, mnich Tomáš Campanella, J. Kepler, Galileo Galilei, Fabricius a jiní). Kardinál Mikuláš Kusánský (v první polovici 15. století) tvrdil určitě, že „není

<sup>1)</sup> Mudrc Seneka.

hvězdy bez obyvatel“. Tato domněnka tím více nabývala půdy, čím jasněji se poznávalo, že země není nic jiného než hvězda jako tisíce jiných, a čím lépe zdokonaloval se dalekohled a zmáhalo se poznání přírody vůbec. Nemůžeme sice ještě ani dnes s naprostou jistotou říci, že hvězdy jsou obydleny, neboť sotva kdy se podaří nám přímo na některé hvězdě živou bytost spatřiti; ale pravděpodobnost jest tak veliká, že by bylo nerozumno tvrditi, že naše zcela nepatrná planeta jest jediná obydlena bytostmi živými.

Ptejme se především: K čemu jsou všechny ty hvězdy, jež v noci na nebi svítí? <sup>1)</sup> Jaký jest jejich účel? K pohybu země kolem slunce, k rozvoji života na zemi nepřispívají ni v nejmenší míře. Či má snad býti jejich výhradním účelem osvětlovati nám tmou noční? Nemožno. Neboť v celé přírodě pozorujeme účelně a velmi moudře vše zařízeno: rozměry, tvar, vše jest přiměřeno účelu, jehož se má dosíci. Ale v jaký poměr byl by mezi tisíci a tisíci ohromných sluncí a chabým osvětlením, které nám poskytují? Nepřišlo by tu všecko jejich teplo a světlo úplně na zmar?

Jest sice pravda, že pohled na hvězdnatou oblohu učí nás znáti nesmírnou moc a velebnost Stvořitele, ale kdyby jen toto mělo býti účelem onoho nesmírného počtu hvězd, pak vyplnily by tento úkol jen hvězdy viditelné. Jest však mnohem více hvězd v největším dalekohledu ne-

<sup>1)</sup> Dle K. Hasert: „Odpovědi přírody“ 6. vyd. str. 30.

viditelných, které zcela tak, jako naše země kolem slunce, krouží kolem zářících hvězd. Jaký účel by pak měly tyto? Tu vskutku není jiného východu než říci, že i hvězdy nemají jiného nejbližšího účelu než sloužiti za obydlí bytostem živým.

Pozorujme dále, jak zde na zemi vše jest plno života. Kamkoli oko pohlédne, všude zříme život nejrozmanitějších způsobů. Co to rozličných druhů travin, květek, zvířat, ptactva atd. na pevné zemi, co jiných živočichů v hlubinách moře! I malá kapka vodní jest takofka světem pro sebe obydleným sty malých živočichů (nálevníků), ve vzduchu všude plno zárodků života (bakterie, bacilly), ba i skály na pohled mrtvé domovem jsou množství živých tvorů okem neviditelných, kteří pracují neúnavně na přetvoření tvrdého kamene v půdu ornou. Celá pohoří sestávají ze samých zbytků malounekých zvířátek (křídové skály), z nichž jedno váží sotva jednu milliontinu miligramu. Obyčejné psaní váží asi 15.000 miligramů, bylo by tudíž třeba 15 tisíc millionů takových zbytků, aby vážily tolik jako jedno psaní! A přece jsou z těch zbytků (skořápek) utvořeny celé skály a hory! Tak štědře rozdávala ruka Stvořitelova život na naší nepatrné planetě! A tam nahoře ty milliony a milliony světů stejného složení jako naše země, se stejnými podmínkami života měly by býti jen ohromným hřbitovem? Spatříme-li někde dům opatřený okny, dveřmi a vším nábytkem potřebným, pak řekneme jistě, že tam také asi někdo bývá, byť

bychom snad ihned nikoho neviděli. Nuže i na hvězdách jest potřebné světlo a teplo, den a noc, voda a ovzduší, budeme tu snad jinak souditi?

Ovšem rozumí se samo sebou, že nelze předpokládati život na všech hvězdách. Ba snad skoro všechny ty hvězdy, jež za noci na nás s modré oblohy hledí, nemohou posud býti sídlem živých bytostí: jsou většinou ve stavu ohromného žáru, jsou to — jak jsme slyšeli — samá slunce, na nichž život v našem smyslu není možný. Ale kolem těchto sluncí kolotá na tisíce tmavých těles (planet) a ty právě tak jako aspoň některé z planet naší soustavy (Venuše, Mars) jsou beze vší pochyby obydlím živých tvorů. Jsou sice podmínky života na různých těchto hvězdách různé (tlíže, podnebí, látky k výživě potřebné), ale kdožby chtěl popřati život vůbec jen z toho důvodu, že podmínky neodpovídají způsobu života nám známého? Či je snad moc Stvořitelova tvory pozemskými vyčerpána? Kdybychom neznali zvířat vodních, zda bychom krátkým svým rozumem nemusili souditi, že jest ve vodě život nemožný? Jak tam budou zvířata dýchat, jak viděti a slyšeti? A přece jsou i v největších hloubkách mořských, kam nikdy paprsek sluneční nepronikne, živí tvorové, svědkové nekonečné moudrosti Boží, která ničím není vyčerpána a dovede vždy tvory své přizpůsobiti nejrozmanitějším okolnostem, v nichž žíti mají.

Proti obydlenosti světů nad námi není vlastně žádné rozumné námitky ani se strany učených hvězdářů, ani se strany náboženství.

Nejspíš jen hlavou kroutiti může někdo nad tím, že se mu to snad zdá něčím naprosto novým a neslýchaným. Že nám Bůh v náboženství o tom ničeho nezjevil, ničeho nedokazuje. Ba právě mů-



Galileo Galilei (r. 1564—1642).

žeme říci<sup>1)</sup>: Stvoření bez počtu koulí v prostoru světovém, jest k větší slávě Boží, jsou-li ony koule rozumnými tvory oživeny, kteří z nich poznávají Tvůrce. A kromě toho, vidíme-li v člověčenstvu tolik zlé vůle, tolik odporu a vzdoru

<sup>1)</sup> Srv. Konst. Hasert: „Odpovědi přírody“ str. 31.



proti Stvořiteli, právem můžeme se ptáti: Kdyby bylo úplně v moci otcově míti hodné nebo zlé děti, chtěl by snad otec míti většinu dětí nezdárných? Proč by tedy neměl míti Bůh světy šťastnější, kde jeho tvorové rajský mír a pokoj si zachovali? Zde právě jeví se učení křesťanské o nepochopitelné lásce Boha k člověku ve světle zvlášť jasném: Ač měl bez počtu jiných tvorů a světů věrných, neodvrátil se Bůh přece od člověčenstva nevěrného, nýbrž snížil se a sám lidskou podobu na sebe vzal, ve všem nám podobným se stal kromě hříchu, aby lidstvo zachránil, obnovil a povznesl. Devadesát devět ovcí nechává na poušti a jde po té, která se byla ztratila!<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Zároveň nemůžeme nepoukázati při této příležitosti na veliký rozdíl křesťanského názoru a nevěry. Křesťanství smýšlí o důstojnosti, ceně a cíli člověka tak vznešeně a velebně, jak to jen vůbec možno: od Boha člověk vyšel, Bůh jest jeho cílem, Bůh sám stal se člověkem, trpěl a zemřel jako člověk pro člověka, dítkem Božím má se státi člověk, ba dokonce i účastným přirozenosti božské. Při tom však nikdo tak neúprosně a bezpodmínečně neukládá za povinnost upřímnou p o k o r u, nikdo člověku tak důtklivě vlastní slabost, nepatrnost a pomíjejnost všeho pozemského nepřipomíná jako náboženství křesťanské. Nevěra naproti tomu ukazuje sice rovněž, jak nepatrným a slabým tvorem jest člověk u přirovnání k celému vesmíru, strhuje však zároveň jeho důstojnost do prachu, béře člověku všechnu útěchu v bojích života tvrdíc, že není mezi ním a zvířetem podstatného rozdílu; ale na jiné straně nepřestuje nikdo tak p ý c h u a d o m ý š l i v o s t jako názor nevěrecký: nic prý není pravdou leč to, co člověk, onen tak nepatrný, omezený tvor, může postřehnouti a pochopiti! Ubohá pravdo, kdyby tvoje bytí či nebytí záviseti mělo od poznání lidského! Nevane-liž z nevěry týž duch, který kdysi řekl: „Otevrou se oči vaše a budete jako bohové věduce dobré i zlé“?

## Něco o kalendáři.

Nebude asi ve vlasti naší chaloupky, kam by nikdy nezabloudil nějaký kalendář. Na nový kalendář těšívají se všichni: děti pro pěkné obrázky, velcí k vůli pěknému „říkání“ a všelijakým poučným příkladům. Sotva kdo však si vzpomene, hledaje v novém kalendáři, kdy že budou na rok velkonoce, jak dlouhý bude masopust atd., co práce to stálo a jak dlouho to trvalo, než mohl býti kalendář tak sestaven, jak nyní ho vidíme. Nejvýš když čteme v kalendáři, jak na vteřinu jest udáno, kdy bude zatmění slunce nebo měsíce a kde bude viditelno, podivujeme se snad přece trochu důmyslu a práci těch, kteří to tak přesně a správně dovedou vypočítati. To ostatní: délka roku, jednotlivé měsíce atd. — myslíme — rozumí se samo sebou. A přece uplynula celá tisíciletí, než se lidé naučili správně rozdělovati čas tak, jak nyní každý kalendář udává.

Rozumí se, že si nejdříve lidé všimnuli pravidelného střídání dne a noci, že doba mezi dvojitým východem neb západem slunce bezprostředně po sobě následujícím je vždy stejná. I počali určovati čas podle dní. Den počítali různě: buď od východu do východu, nebo od západu do příštího poledne;<sup>1)</sup> jiní od západu do západu, jak činí až dosud židé, a v novější době počítáme od půlnoci do půlnoci. Doba jednoho dne přirozeně dělila se na dobu, kdy

<sup>1)</sup> Až posud počítají tak hvězdáři.

svítalo slunce — den skutečný — a dobu tmy — noc. Den skutečný zase běh slunce sám rozdělil na dvě polovice: dopoledne a odpoledne. Podobně rozdělena i noc. V pozdější době (u Římanů) určovali čas v noci podle střídání hlídek, jež se čtyřikrát za noc opakovalo, den pak rozdělili počínajíc od východu slunce (t. j. asi od naší 6. hodiny ranní) na dvanáct hodin.<sup>1)</sup> Toto poslední rozdělení v další době přeneseno na noc, takže se čítaly hodiny od 1–24, což až posud lze viděti na starých věžních hodinách (orlojích). Také hvězdáři počítají hodiny posud dle tohoto způsobu. V obyčejném životě však zavedeno počítání od 1–12 s bližším udáním, zda dopoledne či večer atd. V nejnovější době pak chtějí zavést i v hodinách soustavu desítkovou, tak že by měl den místo 24 hodin sto. Posud však zůstalo při pouhém návrhu.

Ale toto měřítko času — jeden den — jest pro delší doby příliš krátké. Delším pozorováním poznalo se, že proměny měsíce dějí se rovněž pravidelně a že i dle nich lze určovati čas. Dosti záhy vypočítali, že od novolunní k nejbližší příštímu novolunní uplyne  $29\frac{1}{2}$  dní. Toť nové, delší měřítko času — měsíc — ale i toto měřítko je přece nedostatečné, jedná-li se o delší doby. — Hledáno delší. A tu našli, že i určité hvězdy objevují se nad obzorem po delší době zcela pravidelně bezprostředně před východem slunce. Nejprve všimli si toho, pokud je známo, v Egyptě u velmi jasné hvězdy Sirius; pozorovali, že tato

<sup>1)</sup> Snad dle dvanáctera znamení zvěrokruhu?

hvězda objevuje se nad obzorem nedlouho před sluncem v době, když nastává v Egyptě pravidelné rozvodnění řeky Nilu. Dokud ještě živilo se Egyptané pastýřstvím, bylo objevení se této hvězdy výstražným znamením, stáda vyhnati na bezpečné místo. Odtud dáno celému tomu souhvězdí jméno „psa“ — věrného strážce stád. Doba mezi takovým dvojným východem Siria vypočítána na 360 dní. Tak dospělo se k pojmu rok. Poněvadž pak v době jednoho roku měsíc dvanáctkrát vykoná všechny své proměny; rozdělen rok na 12 měsíců, měsíc dle čtyř proměn na 4 týdny. Brzy však seznali staří Egyptané, že 360 dní jest příliš málo, proto nařídil král už r. 328 před Kristem, že se musí rok prodloužit o 5 dní. Ostatně i potom musilo se brzo ukázati, že to nesouhlasí. Na základě nových pozorování prodloužen znova rok o  $\frac{1}{4}$  dne a to tak, že každý čtvrtý rok byl o jeden den delší (přestupný). Už v 5. století před Kristem vypravuje řecký spisovatel Herodot, že kněží egyptští znali správnou délku roku, že však to chovali u sebe jako tajemství. V Egyptě též asi dlužno hledati počátek kalendáře v našem smyslu. Bývalo tam totiž každé novolunní slaveno náboženskou slavností. Poněvadž bylo obtížno, ba nemožno, pokaždé zvláštními posly svolávati lid k bohoslužbě, musela se doba novolunní napřed vypočítati a napřed všeobecně rozhlásiti.

Snad dříve než v Egyptě známa byla správná délka roku Číňanům. Už asi ve 24. století před Kristem čítali 365 $\frac{1}{4}$  dní do roka. Možná, že k této

na ony doby podivuhodné přesnosti přispěla nemálo bezohledná přísnost, s jakou se tenkrát v Číně pokračovalo proti hvězdářům méně dbalým. Tak na př. jest zaznamenáno o císaři Cu-Kong v 22. století před Kristem, že dal popraviti dva hvězdáře jménem Hi a Ho za to, že zapomněli předpověděti zatmění slunce. Prorok čínský Konfucius napsal o nich toto: „Hi a Ho zkazili svoji hřivnu a upadli v hloupost, protože se oddali pití vína. Povinnostem svým se zpronevěřili, opustili své místo a první uvedli zákony nebes v nepořádek. Hi a Ho byli hloupými a slepými vůči znamením na nebi. Proto zasloužili a došli trestu smrti.“<sup>1)</sup>

U židů počítal a počítá se až podnes dvanactkrát oběh měsíce za jeden rok (rok měsíčný). Rok obyčejný má u nich postupně 353, 354 a 355 dní. Aby se vyrovnali skutečné délce roku, vkládají v 19 letech vždy sedm roků přestupných o 13 měsících (383, 384 a 385 dní).

V Evropě měli u Řeků a Římanů v nejstarší době rovněž rok měsíčný. Aby se vyrovnali skutečnému času, počítali na př. v Athénách 5 let po 354 dnech, 3 léta po 384 (oktaëteris). Jinde zase jinak hleděli se shodnouti se skutečným stavem věcí, ale přes všechny opravy špatně se jim to dařilo. V Římě nastala následkem nesprávné délky roku v prvním století př. Kr. velká nesrovnalost: dle kalendáře měl býti březen, ale v přírodě už byl máj. Oprava byla nutná. Provedl ji známý válečník Julius César, povolav

<sup>1)</sup> Srv. hvězdářský atlas, Schweiger-Lerchenfeld.

z Egypta hvězdáře Sosigena. Ten ovšem zavedl kalendář egyptský: rok o 365 dnech, měsíce o 30 a 31 dnech, jen na únor, až do té doby poslední měsíc v roce, zbylo pouze 28 dní. Každý čtvrtý rok měl trvati o den déle, který připočten



Tycho de Brahe. (1546—1601).

k nejkratšímu měsíci únoru. Rovněž přeložil Julius César počátek roku na 1. leden. Tento pořádek počal roku 45. př. Kr. P. Rok minulý (46.) byl prodloužen o 80 dní (čítal 445 dní), pročež mu staří Římané dali jméno „pomatený“

(annus confusionis). Opravenému kalendáři říkáme dle jeho původce „kalendář Julianský“.

Poněvadž skutečná délka roku jest 365 dní, 5 hodin, 48 minut a 48 vteřin, tedy zůstával opět rok Julianský za skutečným rokem pozadu o 11 minut a 12 vteřin. Za 100 let činí chyba už  $\frac{3}{4}$  dne. Už roku 325 po Kr. (v době církevního sněmu v Niceji) byl kalendář o 3 dny pozadu. K opravě však došlo až ke konci 16. století za papeže Řehoře XIII. (kalendář Gregoriánský). Tehdy činil rozdíl od pravého času už 10 dní. Nařídil tedy papež, vyžádav si dobrozdání od různých učenců, aby roku 1582 po 4. říjnu psalo se hned 15. října. Mimo to ustanoveno, že z roků stoletních má býti jen ten přestupným, který jest dělitelný číslem 400. Proto nebyl rok 1800 ani 1900 přestupným. Základem kalendáře gregoriánského bylo mínění, že rok trvá 365 dní, 5 hodin a 49 minut. Zůstáváme tedy zase za pravým časem pozadu ročně o 12 vteřin. Chyba tato však je tak nepatrná, že teprve za 10.000 let činí asi  $1\frac{1}{2}$  dne.

Vlivem katolické církve byla oprava rychle přijata všude, kde byli katolíci. Protestanté a rozkolníci však se zdráhali opravu přijati, protože přišla z Říma. Protestanté přijali opravu v Německu teprve roku 1700, v Anglii roku 1752 a ve Švédsku rok na to. Rozkolníci však počítají až dosud dle starého kalendáře Julianského, ačkoli jsou už o celých 13 dní pozadu za pravým časem. Nicméně nedočteme se a neuslyšíme nikdy od tak zv. svobodomyšlných vůči

protestantismu a rozkolnictví výčitky: nepřátelé veškeré rozumné reformy, pokroku, osvěty atd. Mlčeli by stejně i v opačném případě, kdyby církev katolická byla se zdráhala přijat rozumnou a nutnou opravu vyšlou z jiné strany? Sotva!

Pokud se týče obecných údajů, které obyčejně v kalendářích nalézáme, nemůžeme se tu pouštět do podrobností. Vysvětlíme vše jen krátce. Údaje ty mají — kromě jiných účelů — sloužit k vypočítání dne, na nějž připadají velikonoce. Předem bývá tam t. zv. „zlaté číslo“. 1) Jak známo, připadá nový měsíc úplněk, první a poslední čtvrt po 19 letech vždycky na týž den v měsíci (totéž datum). Nuže zlaté číslo udává, kolikátým jest ten který rok v tomto devatenáctiletém období. Jméno „zlaté“ pochází dle jedněch odtud, že prý ve starých kalendářích bývalo zlatem napsáno, dle jiných, že u starých Řeků prý bylo zlatem do kamene vryto.

Jednotlivé dny v týdnu připadají teprve po 28 letech zase na týž den v měsíci (totéž datum). Tomu se říká „sluneční kruh čili cyklus“. Číslo pod tímto jménem v kalendáři udává, kolikátým jest rok v tomto kruhu.

Epakta (po česku asi „přídavek“) udává, jak starý jest měsíc dne 1. ledna, jinými slovy, kolik dní na 1. ledna uplynulo od posledního novolunní v prosinci. Pro rok 1908 na př. jest udána epakta XXVII., byl tedy měsíc 1. ledna 1908 27 dní star. A skutečně, hledáme-li v ka-

1) Též „měsíční cyklus“.



lendaři 1907, najdeme nový měsíc dne 5. prosince.

Nedělní písmena (littera). První den v roce označí se písmenou A, dny následující



Isák Newton (1643—1727).

na neděli připadající jest písmenou nedělní toho roku. V roce přestupném označují se dny 24. a 25. února stejnou písmenou, proto má takový dalšími šesti písmenami (až po G). Písmena na

rok dvě nedělní littery, z nichž jedna náleží nedělním před, druhá nedělním po 25. únoru (rok 1908 E, D). Litteru nedělní třeba znáti, aby se mohlo vypočítati, na který den v týdnu připadlo nebo připadne určité datum.

Nebude snad nezajímavo zmíniti se též o tom, jak se vypočítá doba svátků velikonočních, dle nichž se ustanovují skoro všechny ostatní tak zv. pohyblivé svátky. Boží hod velikonoční slaví se vždy první neděli po jarním úplňku. Poněvadž jaro počíná dne 21. března, jest první jarní úplněk nejdříve 21. března, nejpozději dne 18. dubna a tedy Boží hod velikonoční může býti nejdříve 22. března, nejpozději 25. dubna.<sup>1)</sup>

Mnohé údaje, jež obyčejně v žádném kalendáři nechybějí, nemají praktické ceny. Je to jen jakýsi zbytek z dob dávno minulých, kdy z určitého postavení planet soudilo se na osudy lidské a počasí na zemi (astrologie čili hvězdopravectví). Sem patří především t. zv. „vládnoucí planeta“ roku. Toto zařízení je původu egyptského. K planetám v tomto smyslu počítáno i slunce, takže řada planet, jak postupně si mezi sebou vládu odevzdávají, je tato: 1. slunce; 2. Venuše; 3. Merkur; 4. měsíc; 5. Saturn; 6. Juppiter; 7. Mars. Chceme-li znáti vládnoucí planetu, dělme leto-počet číslem 7, zbytek nám poví, která planeta toho roku panuje.

<sup>1)</sup> K vypočtení velikonoc třeba znáti dříve zlaté číslo, epakty a j., čímž nemůžeme zde čtenáře namáhati. Chtěl-li by však někdo samostatně o výpočet se pokusiti, pro toho stůjž zde tento, pokud to vůbec možno, zjednodušený návod (dle časopisu „Natur u. Off.“ r. 1856):

Dělme:	číslem:	a nazveme zbytek:
letopočet	19 . .	. a
}	4 . . .	. b
	7 .	c
číslo $19a + M$ . .	30 . . .	. d
číslo $2b + 4c + 6d + N$ .	7 . .	e

Dle gregoriánského kalendáře jest na místě M od r. 1582—1699 položiti číslo 22, pro r. 1700—1899 číslo 23, od r. 1900—2199 číslo 24. Na místě písmena N dlužno položiti pro roky 1582—1699 číslo 2, 1700—1799 číslo 3, 1800—1899 číslo 4, 1900—2099 číslo 5. (Dle kalendáře juliánského jest vždy  $M=15$ ,  $N=6$ .) Boží hod velikonoční pak připadá na  $(22 + d + e)$ tý březen čili  $(d + e - 9)$ tý duben.

Vypočteme dle toho návodu velikonoce r. 1909:

$$\begin{array}{r} 1909 : 19 = 100 \\ -09 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1909 : 4 = 477 \\ 30 \\ 29 \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1909 : 7 = 272 \\ 50 \\ 19 \\ 5 \end{array}$$

$$\text{zbytek } \underline{a = 9}$$

$$\underline{b = 1}$$

$$\underline{c = 5}$$

$$19a = 19 \times 9$$

$$\underline{171}$$

K tomu třeba připočísti M; pro tento rok = 24

$$171$$

$$\underline{24}$$

$$195 : 30 = 6$$

$$\underline{15}$$

$$\underline{d = 15}$$

Dále sčítejme  $2b + 4c + 6d + N$ , t. j. poněvadž  $N = 5$ ,  
 $(2 \times 1) + (4 \times 5) + (6 \times 15) + 5 = 2 + 20 + 90 + 5 = 117$

$$\text{Dělme } 117 : 7 = 16, \text{ tudíž } \underline{e = 5}$$

$$47$$

$$\underline{5}$$

Případnou tedy velikonoce r. 1909 na  $(22 + d + e) = 22 + 15 + 5$ )tý den od 1. března čili 11. dubna.

Stejné ceny jsou ovšem i předpovědi o vlastnostech budoucího roku dle vládnoucí planety. Totéž platí i o tak zv. stoletém kalendáři Knauerově založeném na dávno překonaných pověrách astrologických.

Rozmanitá pořekadla venkovská vztahující se k určitým dnům mohou msti jen tehdy nějakou cenu (obyčejně jen místní), jsou-li odvozena skutečně z bedlivého pozorování přírody, nejsou-li to jen pouhé libě uchu znějící slovní hříčky. Celkem ospravedlňují i tato pravidla stejně jako „vládnoucí planeta“ a „Knauerův stoletý kalendář“ lidová přísloví o kalendáři: „Lidé dělají kalendáře, ale Pán Bůh dělá počasí“ anebo krátce: „Kalendář — starý lhář!“

## Z dějin hvězdářství.

Měli jsme už dříve příležitost poukázat na to, kterak už staří Egypťané a Číňané beze všech přístrojů neunavným pozorováním oblohy dospěli k podivuhodným výsledkům. Podivuhodné — na onu dobu — vědomosti hvězdářské odkrývají nám staré památky též u Chaldejců, Babyloňanův a v Indii. Až dosud zachována jsou obtížná pravidla pro vypočítání zatmění slunce a měsíce složená ve verších, dle nichž v pradávno době v Indii předpovídali zatmění. I v naší době pokusil se kdosi na základě těchto pravidel vypočítati zatmění a dospěl k výsledku celkem

správnému. Všeobecně možno říci, že národové asijské (vedle Egyptanů) ve staré době předčili vědomostmi hvězdářskými Evropany. Příčinu hledati dlužno hlavně v tom, že způsob života, podnebí (jasná obloha, teplo), jakož i praktická potřeba správného měření času přímo nutily a podporovaly pozorování oblohy. Mimo to počato v Asii s tímto pozorováním bezpochyby mnohem dříve, poněvadž tam asi — dle obecného mínění — hledati dlužno původní vlast člověčenstva.

Vlastní však věda hvězdářská (astronomie) počíná v Egyptě, kdež kolem roku 300 př. Kr. v městě Alexandrii založil král Ptoloméos Soter školu zvanou „akademii“. Pozvání králova poslechli mnozí učenci oné doby a sešli se v Alexandrii, ostatní trvali ve spojení s tímto ústavem. Členové akademie sestavili nové přístroje k určování postavení a pohybu hvězd, sestavili seznam hvězd (Eratosthenes zaznamenal na př. postavení 675 stálic, Hipparch z Niceje popsal 1000 hvězd rozdělených na 48 souhvězdí), učili, že země je koule<sup>1)</sup> a pohybuje se v šikmém kruhu kolem slunce a jiné věci, které s jistotou potvrzení vyhraženo bylo až dobám nejnovějším. Posledním a nejslavnějším žákem školy alexandrijské byl Klaudius Ptoloméos (kolem druhé polovice 2. století po Kristu Pánu). Ten tvrdil, že země je středem celého světa, kolem země pohybuje prý se měsíc a jiné planety se sluncem

<sup>1)</sup> Ostatně domněnku tuto hájil už ve 4. století veliký mudrc Aristoteles. Podivno jest, že nedostalo se jí tehdy všeobecného uznání.

i stálicemi v 11. kruzích (sférách). Tento názor<sup>1)</sup> , nazván dle něho soustavou Ptoloméovou čili



Klaudius Ptolomeus (v 2. století př. Kr.)

geocentrickou. Ačkoliv Ptoloméos sám prý nebyl zcela přesvědčen o pravdivosti této domněnky,

<sup>1)</sup> Obsažen je v knize *Σύνταξις* (Syntax) později přeložené do arabštiny a známé v Evropě pod arabským jménem „Almagest“, po česku asi „velestavba“.

došla přece obecného přijetí. Po celých 1400 let uznávána byla za pravdu. Poukazovaly ovšem dosti často bystré hlavy na nesrovnalosti a na úkazy na nebi, jež se nedaly touto soustavou vysvětliti, vymýšleli nové a nové kruhy, po nichž prý se planety kolem země pohybují, leč marně. Zmatkům učinil konec teprve počátkem 16. století Mikuláš Koperník, jehož předkové pocházeli z Čech. Narodil se jako syn kupce v Polsku v městě Toruni r. 1473. Stár jsa 18 let přišel na universitu do Krakova, kdež studoval bohosloví a zároveň obíral se počtářstvím (matematikou), hvězdářstvím a lékařstvím. Ve studiích pokračoval pak ve Vídni a v Itálii v Bologni.

Vrátiv se roku 1498 do vlasti, stal se kanovníkem ve Frauenburce. Avšak ani potom neustal neobyčejný tento muž ve svých studiích, takže dosáhl i doktorátu lékařství (mediciny). Koperník poznal, jako jiní už dávno před ním, záhy nedostatečnost soustavy Ptoloméovy; ve svých studiích přišel ve starých spisovatelích řeckých na myšlenku o pohybu země kolem slunce.

A čím více přemýšlel a rozvíjel dále tuto myšlenku, tím více vysvětlovaly se mnohé dosud nevysvětlitelné záhady na nebi, tím pravděpodobnější se mu zdála. Výsledek svého téměř 30letého bádání uložil v knize věnované papeži Pavlovi III. a pojmenované: „De revolutionibus orbium coelestium“ (O pohybech

těles nebeských).<sup>1)</sup> Koperník byl tak přesvědčen, že v celém světě musí se jevit moudrost svrchovaná a krása, že právě nedostatek souladu a souměrnosti Ptoloméovy soustavy byl mu důkazem její nesprávnosti. „Tato soustava,“ praví, „nesouhlasí s moudrostí Stvořitelovou, proto nemůže ani v přírodě skutečně býti!“ Zmíněným spisem svým způsobil Koperník opravdovou revoluci (převrat) v dosavadních názorech hvězdářských. Jím stal se zakladatelem nové soustavy světové, dle níž nikoliv země, nýbrž slunce je středem světa; země není než planeta, která spolu s jinými obíhá kolem slunce. Bylo zcela přirozeno, že Koperník s názory svými nenalezl hned víry. Nepodalť on sám žádného jasného důkazu pro svoji soustavu; mimo to vžila se stará soustava Ptoloméova během 1400 let tak hluboko v mysli, že se něco jiného, lepšího zdálo býti nemožným. K tomu přistoupil ještě jednostranný výklad Písma sv., které prý učí, že země stojí. „Ten blázen,“ řekl o Koperníkovi Martin Luther, „chce převrátiti celou astronomii; Josue poručil slunci, aby stálo, a ne zemi!“

Bylo třeba nových osvícených mužů, aby podali důkazy pro myšlenku Koperníkovu a tak ji zachránili před zapomenutím. A mužové takoví se našli. Byli to Ital Galileo Galilei (1567 až

---

<sup>1)</sup> Zajímavé je věnování knihy papeži Pavlu III.: „Aby učení i neučení poznali, že nebojím se žádného soudu, raději připisuji výzkumy své Tvoji Svatosti než komu jinému!“



1642), Němec Jan Kepler (1571—1630) a Angličan Isak Newton (čti Njutn, 1652—1727).

Prvnímu z nich děkuje i silozpyt za celou řadu objevů; ve hvězdářství otevřel budoucím věkům nové cesty a nepřehledné pole nových poznatků sestrojením dalekohledu (r. 1610). Dalekohledem uviděl první u planety Jupitera čtyry měsíce, poznal podivný tvar Saturna, seznal hory a doly na měsíci, proměny Venuše a Merkura, nové, oku neviditelné hvězdy atd. Byl rozhodným zastancem soustavy Koperníkovy, které však příliš horlivým způsobem, jak ji hájil, vzbudil mocné nepřátele, takže se spor dostal před soud a konečně roku 1616 bylo církevním soudem v Římě zakázáno mínění Koperníkovo dále zastávat. Není pochybnosti, že v celém tom sporu hrála osobní řevnivost, závist a nesnášenlivost učených proti neobyčejnému muži, jakým Galilei byl, velikou roli. Spor Galileiho zneužívají až posud, jak už jednou zmíněno, nepřátelé církve k její potupě. Proto nebude na škodu vyložit zde nestranně, jak se věc má.

Nález církevního soudu („sv. officium“) v této záležitosti roku 1516 vyneseny zní v překladu takto <sup>1)</sup>:

„Věty k rozsudku předložené. První: Slunce je středem světa a úplně nehybné pohybem místním.

Rozsudek: Všichni prohlásili uvedenou větu za pošetilou a nesmyslnou se stanoviska filosofického (libomudrckého) a formálně kacířskou,

<sup>1)</sup> Dle Fr. Tom. Cámara: Náboženství a věda,

pokud odporuje výslovně výrokům Písma sv. na četných místech ve vlastním smyslu slov a dle



**Mikuláš Koperník pozoruje hvězdy. (Dle obrazu J. Matějky.)**

obvyklého výkladu a smyslu sv. Otců a učeníh  
bohoslovců.

Druhá: Země není středem světa ani nehybná, nýbrž celá kolem sebe se točí, též pohybem denním.

Rozsudek: Všichni prohlásili, že na větu tuto vztahuje se týž rozsudek se stanoviska filosofického a že je vzhledem k pravdě bohoslovecké, nejméně řečeno, bludná u víře.“

Po tomto rozsudku sv. officia zavolán byl Galilei ke kardinálovi Bellarminimu, který mu přikázal, aby neučil více bludné domněnce Koperníkově o otáčení se země kolem slunce. Galileo slíbil a bez dalšího zdržování vrátil se domů.

Brzy po tom zapověděl církevní soud čtení knihy Koperníkovy<sup>1)</sup> a všech jiných, které hájily tytéž názory prý „nepravé a odporující Písmu svatému.“ Později však napsal Galilei obranu soustavy Koperníkovy ve formě rozmluvy mezi zastánci staré i nové soustavy. Prostřednictvím přítele kardinála dosáhl od papeže Urbana VIII. dovolení k vydání této knihy. Způsob, jakým se to stalo, byl prý nedosti důstojný, ba podloudný. Proto podařilo se snadno nepřátelům Galileiho pohnouti církevní soud i papeže, aby pohnali Galileiho k zodpovědnosti. Dva měsíce trvalo vyšetřování, při kterém s Galileim — tehdy už starcem 70letým — mírně a šetrně nakládáno. Galilei byl usvědčen, že zastával názory, kterých mu bylo uloženo zanechat; pak musil dle tehdejšího obyčeje na kolenou odpřisáhnouti a slíbit poslušnost sboru kardinálů. To, co vy-

<sup>1)</sup> Později, když podány byly skutečné důkazy, zapověď byla zrušena.

kládají nepřátelé o mučení, hrozením trestem smrti a jiné hrůzostrašné věci, to vše není ničím dokázáno. Za obydlí vykázán mu při prvním výslechu r. 1616 palác, kde mohl volně se pohybovati a volně i vycházeti; při druhém výslechu roku 1633 bydlel v paláci vyslance Nikoliniho. Trest vězení r. 1633 byl mu prominut, za přibyték dána mu villa na blízku Říma. Do říše bájek náleží též, že prý Galilei po odpřisáhnutí dupnul nohou řka vzdorně: „E pur se muove“ (t. j.: „A přece se hýbe“).

Nuže, toť tedy ten „spor Galileiho s církví“. Lze tu právem, uvážíme-li celou věc beze všech předsudků, nalézti příčinu k útoku na církev? Naprosto ne! Neboť především celý spor nemá s neomylným úřadem učícím v církvi co činiti. Rozsudek vydán byl nikoli od církevního sněmu, ani od papeže jakožto „nejvyššího učitele a pastýře v církvi pro celou církev“, nýbrž jen od sboru učených soudců, kteří právě tak se v tomto případě zmýlili, jako i jiné soudy lidské často nesprávný rozsudek vynesli a vynesou. Už brzo po vynesení onoho rozsudku řekl slavný Descartes: „Poněvadž tento rozsudek není vnesen ani papežem ani církevním sněmem, nýbrž pouze sborem soudců, neztrácím docela naděje!“

Jest však snad spravedливо viniti členy onoho soudního sboru z omezenosti duševní nebo zaujatosti proti Galileimu? Ani toho nelze! Neboť sbor stál na zcela správném stano-

visku: Písmo sv. mluví o východu a západu slunce, praví, že země stojí atd. Všecka místa Písma sv., tedy i tato musí se vykládati doslovně, dokud není zcela dokázáno, že mají jiný smysl. A právě tohoto důkazu nezvratného Galilei, aniž kdo jiný nemohl v oné době podati. Galilei zcela správně ve smyslu sv. Augustina tvrdil, že Písmo učí, jak přijíti do nebe, ale ne, jak se nebe točí, uváděl i jisté okolnosti, které mohly svědčiti pro soustavu Koperníkovu, ale úplně jistý důkaz podati ponecháno teprve věkům příštím. Či měli snad oni církevní soudcové k vůli pouhé domněnce učeného muže, ničím nedokázané, ihned změnití dosavadní výklad Písma všeobecně uznávaný? Vždyť ona domněnka ani mezi učenými odborníky toho času nebyla obecně přijata, nýbrž měla mnoho vážných protivníků. Slavný Tycho de Brahe, který žil při dvoře císaře Rudolfa II. v Praze, zavrhoval soustavu Koperníkovu a sám vymyslel novou, dle níž kolem země točí se měsíc, planety točí se kolem slunce a se sluncem kolem země. Odpůrci Koperníkovými byli dále Justus Lipsius, Jassoni, Scheiner, Bakon, který tvrdil, že soustava Koperníkova spočívá na špatném měření, a jiní neméně slavného jména. Zcela správně řekl kardinál Bellarmini, vrstevník Galileiho, k jistému přivrženci Koperníkovu: „Kdyby tu byl pravý důkaz, že slunce stojí ve středu světa . . . a že země otáčí se kolem slunce, pak by bylo třeba s velikou opatrností počínati si při výkladu písem, která zdají se

tomu odporovati, anebo bylo by lépe říci, že jim nerozumíme, než tvrditi, že nesprávným je to, co se dokazuje.“

Celý ten spor dokazuje, že nikde není náhlých přechodů: jako když počíná den, nejprve objeví se červánky, jakoby tu zápasila tma se světlem, pak přijde jitřenka a konečně vystupuje nad obzor zlaté slunce v nádherné záři — právě tak je tomu i v oboru duševním, než nová pravda dojde poznání a uznání. Je tudíž důkazem nespravedlivé strannickosti, posmívati se odsouzení Galileiho. Což mohli oni církevní soudcové za to, že žili v době, kdy se teprve svítalo?

Konec života svého ztrávil Galilei v jisté ville velkovévody Toskánského. K slabostem vysokého věku družila se slepota a hluchota. Neustal však v práci. Už slepý na jedno oko učinil důležitý objev na měsíci. „Sleduji ve své temnotě brzy tu, brzy onu myšlenku,“ psal svému příteli,<sup>1)</sup> „a nemohu popřáti své neklidné hlavě odpočinku, ač bych sám rád chtěl.“ K smrtelnému lůžku poslal Galileimu sv. Josef Kalasanktský svého kněze jako zpovědníka; obdržev poslední požehnání od papeže, zemřel Galilei roku 1642. Přání jeho, býti pochován v Římě v kostele sv. Kříže, vyhověno bylo teprve r. 1737.

Spor mezi novou soustavou Koperníkovou a dosavadním výkladem Písma sv. nebyl však jen v katolické církvi; pro týž spor trpěti bylo současně i druhému velikému hvězdáři prote-

<sup>1)</sup> Dle atlasu Schweizer-Lerchenfeld.

stantu Janu Keplerovi. Od protestantských bohoslovců v Tubinkách byl vyobcován, protože prý bible učí, že se slunce otáčí kolem země.

Útočiště našel ve Štyrsku, kdež byl od protestantských stavů ustanoven profesorem počtů na zemském gymnasiu ve Štyrském Hradci. Později na přímluvu Tychovu de Brahe přijal ho císař Rudolf II. do svých služeb v Praze. Ale když císař musil ustoupiti svému bratru, byl přijat v Horních Rakousích. Žil v dobách bouřlivých, proto vysvětlíme si, že po dlouhou dobu marně se dovolával výplaty služného za několik let. Teprve po jeho smrti (r. 1630) vyplaceno prý bylo jeho vdově 12.000 zl. Kepler je zákonodárcem moderní vědy hvězdářské. On první objevil souvislost mezi eliptickými drahami planet a jejich vzdálenostmi od slunce, takže známe-li vzdálenost jen jediné planety od slunce kromě její doby oběhu, u ostatních planet však jen dobu oběhu, můžeme jednoduchým počtem přesně vypočítati dle Keplerova pravidla vzdálenost všech jednotlivých planet. Dle jiného pravidla Keplerova možno napřed vypočítati postavení planety v určitou dobu. Úžasná bystrost a učenost nebyla však Keplerovi nikterak překážkou upřímné zbožnosti. Důkazem toho jsou slova napsaná na konci jeho díla „o souladu světa“: „Děkuji Tobě, můj Stvořiteli a Pane, Ty Otče světla, jenž světlem přirozeným budíš v nás touhu po světle milosti, abys přivedl nás ke světlu věčné slávy, děkuji Tobě, že jsi mi popřál

radovati se z Tvého stvoření a že jsem se rozplýval slastí nad dílem rukou Tvých!”



Jan Kepler (1571—1630.)

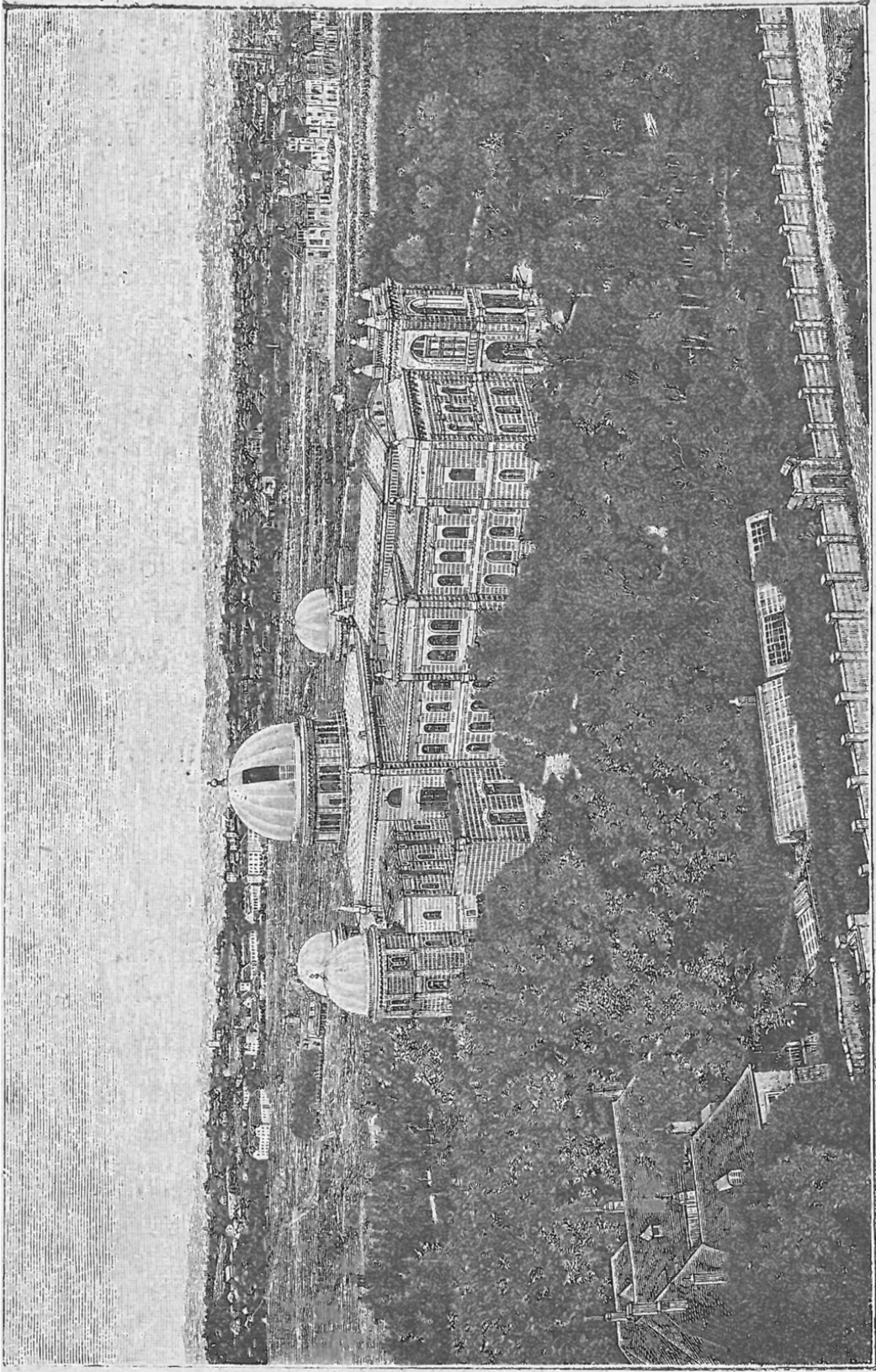
Posledním a největším z oněch zakladatelů moderního hvězdářství jest Isák Newton. Jestliže Koperník uvedl zemi do pohybu a Kepler určil její dráhu, Newton vynalezl p o u t o, jímž země i ostatní planety přivázány jsou nerozlučně



ke slunci. Nalezl je v přitažlivé síle slunce.<sup>1)</sup> Pověst vypravuje, že prý kdysi jako student seděl v zahradě pod jabloní. Jablko se stromu náhodou padající prý ho přivedlo na otázku: Působí snad země, která to jablko k sobě táhne, také na předměty, které se mnohem výše nalézají, příkladně na měsíc? A není snad naposled dráha měsíce kolem země výsledkem této přitažlivosti země? Dokázati to mohl ovšem jen počtem. A to se mu šťastně podařilo. Tím nalezen zákon, jenž celý svět pohromadě drží: tělesa přitahují se tím silněji, čím více hmoty mají; přitažlivost tělesa 2krát, 3krát, 4krát atd. vzdálenějšího, jest 4krát, 9krát, 16krát menší.

Neméně důležité objevy, nové cesty přírodopycům ukazující, učinil Newton i v jiných odvětvích přírodopytu. Ke konci svého života upadl v trudnomyslnost a stranil se všeho vědeckého ruchu z bolesti nad tím, že požár v jeho pracovně ztrávil jistou část jeho rukopisů, výsledků dlouholeté práce. Zajímavé jest, že v dětském věku nejevily se u Newtona žádné zvláštní vlohy. Ve škole prý býval jedním z posledních v poslední lavici. Teprve přednášky profesora Isáka Barrowa probudily v něm dřímající vlohy. Později prý Barrow překonán jsa obdivem nad důmyslnými objevy Newtonovými v počtářství,

<sup>1)</sup> V nejnovější době znamenitý astronom český v Praze, Zöllner († r. 1907), tvrdil, že soustavu sluneční udržuje síla elektrická ze slunce vycházející. Posud však je to jen domněnka nedokázaná.



**Pohled na c. k. hvězdárnu ve Vídni.**

vzdal se ve prospěch svého žáka professury. O důvtipu Newtonově svědčí tato příhoda: Roku 1716 dal učenec Leibnic veřejně počtářům řešiti velmi obtížnou úlohu. Newton, tehdy stařec 74letý, rozřešil ji správně přišed z úřadu unaven domů, než se uložil k spánku. Ani tomuto muži, jednomu z největších všech věků, nebránila jeho učenost býti srdečně zbožným. Vypravuje se o něm, že prý obnažil hlavu z úcty, kdykoliv vyslovil slovo Bůh. A za naší doby mnohý nedouk činí mnohdy t. zv. „vtipy“ o Pánu Bohu, mysle, že tím se ukáže kdo ví jak moudrým!

Na základě těchto čtyřmi muži položeném spočívá celá věda hvězdářská moderní doby, jakož i veliká část jiných odborů přírodních věd. Pozdější badatelé rozvedli myšlenky Koperníkovy, Keplerovy a Newtonovy, našli nové důkazy pro jejich pravdivost, rozšířili vědomosti o hvězdách, a to měrou úžasnou.

Pokrok technických vědomostí jeví se ve vynalézání a sestavování nejjemnějších a nejpresnějších přístrojů,<sup>1)</sup> nové objevy v jiných oborech vědy přírodní<sup>2)</sup> měly za následek netušený rozvoj hvězdářství. Nemálo k tomu přispěla i ta okolnost, že i od států více práce hvězdářů byla podporována zakládáním náklad-

<sup>1)</sup> Obrovský dalekohled V. Herschla, vynález zrcadlového dalekohledu (jesuita P. Zucchi), zdokonalení nonia, jímž lze měřiti i nejmenší úhly (vynález španělského mnicha Petra Nonia v 16. století), jemné přístroje na měření času atd. atd.

<sup>2)</sup> Vynález spektroskopu (Kirchhoff, Bunsen), fotografie.

ných hvězdáren [na nejvhodnějších místech se všemi potřebnými přístroji a pomůckami. Dnes je po celé zeměkouli už víc než 200 hvězdáren. Mimo to poskytují jednotlivé vlády i velké podpory peněžité vědeckým výpravám k účelům hvězdářským.<sup>1)</sup> Všim tím vzrostla moderní věda hvězdářská tou měrou, že je naprosto nemožno, aby jednotlivý učenec celou důkladně ovládnul, jest se mu spokojiti s jedním toliko oborem, ba někdy i jen částí některého oboru. Proto vykazuje nová doba veliké učence, kteří mnoho přispěli k rozšíření vědomostí o slunci (jesuita P. Angelo Secchi, ředitel hvězdárny ve Vatikáně, J. K. Zöllner, Huggins, Janssen a j.); jiní přispěli k poznání měsíce (Jan Schröter počátkem 19. století, J. Mädler, † 1874); jiní zabývali se pozorováním vlasatic čili komet (Halley, Encke); opět jiní zkoumali povrch planet, zvláště Marsu (Schiaparelli v Miláně); jiní sestavili seznam mlhovin a skupin hvězd (Jan Herschel) nebo hvězd podvojných (Struve). V druhé polovici 19. století sestaven za vedení Karla Krügera († 1896) popis stálic na severním nebi obsahující na 300.000 hvězd až do 9. velikosti. Nová doba zrodila i počtáře neméně geniální, než byl Newton. Karel Gauss († 1855) z několika jen krátkých údajů o prvním asteroidu (objeveném r. 1801 od Piazziho) vypočetl úplně správně celou jeho dráhu kolem slunce. J. Leverrier počítáním (r. 1846) našel planetu Neptuna. V této době

<sup>1)</sup> Na př. r. 1908 v lednu do Tichého oceánu na jižní polokouli k vůli pozorování zatmění slunce.

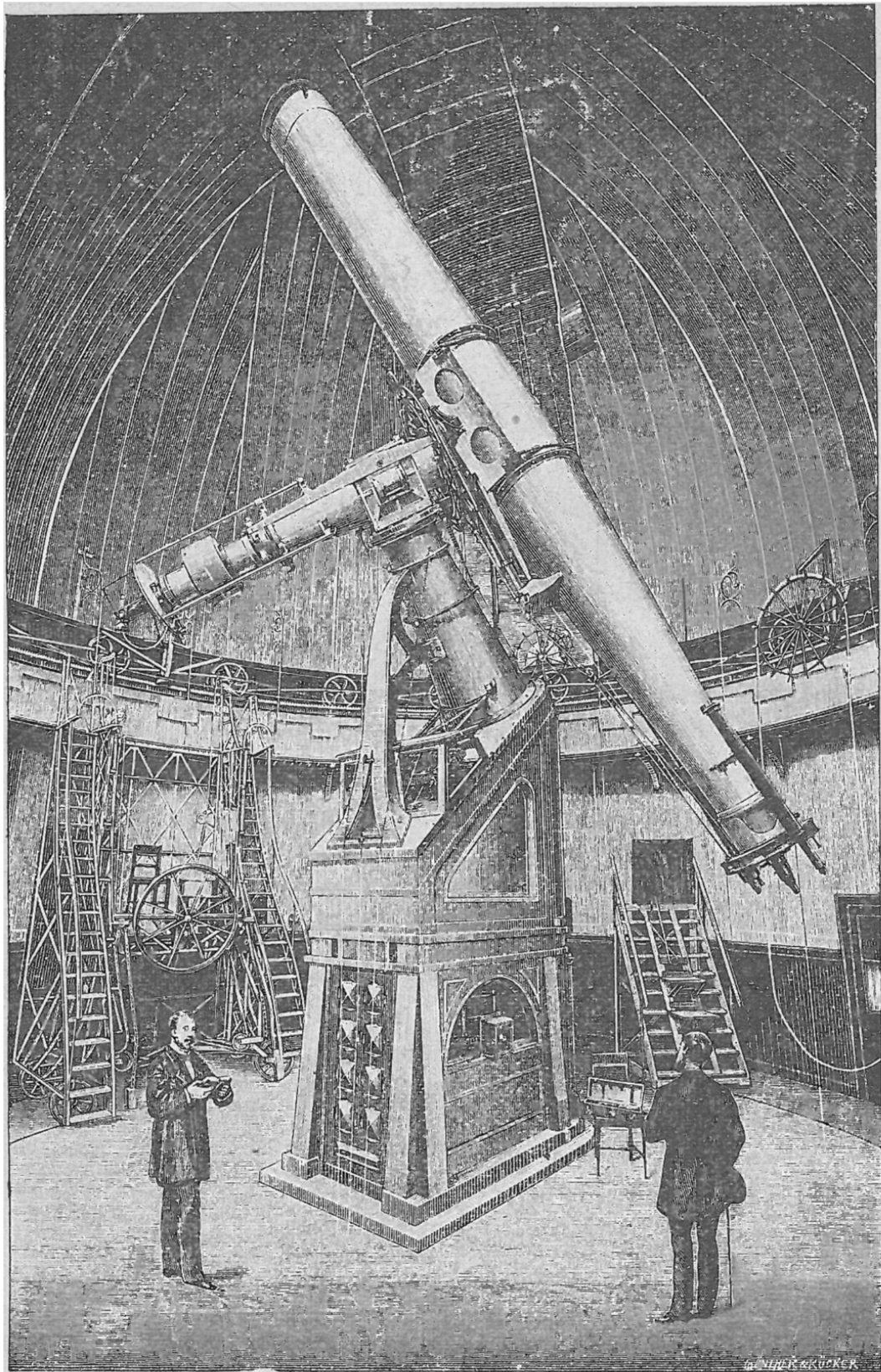
podáno na základě známých zákonů přírodních i vysvětlení o tom, jak v dobách dávno minulých vyvinul se znenáhla celý ten krásný pořádek a soulad, jež v oběhu těles nebeských pozorujeme. <sup>1)</sup>)

Třebas neodstraňovalo vysvětlení toto všech záhad a hádanek, nelze mu, jak ostatně už na příslušném místě obšírně vyloženo, upírati pravděpodobnosti.

Nelze v krátkém pojednání přehlédnouti úplně všecka odvětví moderní astronomie a podati věrný obraz práce vykonané: všude nalézáme celou řadu vynikajících mužů se vší pílí a neobyčejným důvtipem přispívajících k rozvoji a rozšíření vědomostí, které na první pohled nezdaří se ani míti praktického významu pro blaho společnosti lidské. Tak ukazuje právě „královská“ věda — astronomie, že je v nitru člověka něco vyššího, co pouhou hmotou nelze nasytiti, co vší silou touží po poznání pravdy a v tomto poznání samém nalézá blaho a štěstí. Člověk tedy není jen „pouhým červíkem“ vůči světu kolem něho, neboť „obyčejný, pravý červ nepočítá, nepřemýšlí, nepřirovnává, zrovna jako červotoč neví o stromu, ve kterém všecek žije a tyje, nebo jako roztoč v sýru (t. j. zcela nepatrný živočich) nemudruje o původu švýcarského sýra. <sup>2)</sup>)

<sup>1)</sup> Nauka Kantova, přesněji rozvedená Laplaccem a opravená v nejnovější době jesuitou Braunem.

<sup>2)</sup> Al. Hlavinka v „Obzoru“ 1908.



**Vnitřek c. k. hvězdárny ve Vídni.**

## Zvrátily výzkumy hvězdářské trůn Boží?

Bývá dnes velmi často jako věc samozřejmá hlásáno, že prý moderní výzkumy přírodovědecké otevřely nepřeklenutelnou propast mezi vědou a vírou. Každým novým objevem prý vyvrací věda nějaký článek víry katolické Slovo „věda“ stalo se pro mnohé modlou, před níž sklánějí se do prachu, zřikajíce se práva zkoumati, zda-li o pravdu jest vědou, co pod tímto jménem se podává. Co s náboženstvím, hlavně katolickým souvisí, odsuzuje se jako věc přežilá, nevědecká, „slepá“ víra a pověra. Šířiti známost výzkumů moderní vědy, znamená pro mnohé lidi dnes totéž, jako otírat se nešetrně o náboženské přesvědčení lidu a podvracet základy náboženství. Mezi vědu a náboženství postavili čínskou jakousi zeď. Tam za tou zdí to jsou tmáři štítící se světla vědy; sami si ustanovují nezměnitelné články víry, kteréž však na světle vědy prý v nic se rozplývají. Křesťanské náboženství prý žádá myslet si nad zemí pevnou klenbu modrou, po které slunce, měsíc a hvězdy putují a nad níž prý Pán Bůh sedí na trůně a řídí svět; tam nad tuto klenbu prý vystoupil Kristus Pán a sedí po pravici Boží, tam prý jest dle víry křesťanské místo odměny spravedlivých, nebe. Naproti tomu však prý věda dalekohledem dokázala, že není obloha ničím pevným, nýbrž že jest na všechny strany nekonečný prázdný prostor, v němž kolotá na miliony slunců a světů

několik billionů kilometrů od sebe vzájemně vzdálených. Proto prý nemůže tam míti P. Bůh trůn, nemůže prý ani Kristus Pán seděti na pravici Boží. Pro Pána Boha prý nastala výzkumy dalekohledu „nouze o byt“, jak rouhavě řekl jeden z nevěrců; dalekohled prý zvrátil trůn Boží. —

Jest tato námitka oprávněna?

Kdesi byl na stráži voják na blízku hvězdárny v noci. S puškou na rameně dlouho procházel sem a tam, až najednou zpozoroval, že se tam na hvězdárně něco pohnulo. To hvězdář namířil obromný dalekohled k nebi. Statečný obránce vlasti dlouho se díval, ale ničeho zvláštního neviděl. V tom však letěl vzduchem povětroň. „Aha“, povídá si voják, „teď přece jednu trefil“.

Nuže, právě takový smysl, jako tato řeč prostého muže, má i ono tvrzení, že prý hvězdáři dalekohledem zvrátili trůn Boží. Či kdy a kde učilo náboženství křesťanské tak dětinské představě o Bohu, jak mu za vinu kladeno? Což nelze naléztí už na prvních stránkách i nejmenšího katechismu, že Bůh jest pouhý duch, všudypřítomný a neviditelný? Ovšem mluví se o trůnu Božím, ale každý rozumný člověk ví, že jest to jen výraz obrazný a nic více. Nezvrátily tedy hvězdáři svým dalekohledem trůnu Božího, nikoliv! Spíše možno říci, že — abychom zůstali při onom obrazném slově — trůn Boží upevnili. Naučiliť nás poznávati lépe, než dříve bylo možno, nesmírnou velebnost a moudrost Tvůrce, již právě hvězdářství ukazuje přímo, ta-



kořka jěn lehkým závojem zahalenou. Naučili nás rozuměti vždy lépe onomu nepomfjejcímu písmu, jímž Bůh svou bytost a jméno do přírody, zvláště na hvězdnou oblohu napsal.

Ale tu právě dotkli jsme se věci, jež opět zavdává nevěrcům příležitost k námitkám. Proč nenapsala prý ona věčná tvůrčí Síla — tak napsal jeden z těch proroků velké části moderního světa<sup>1)</sup>, „jméno své zřetelným písmem hvězdným na oblohu a nezabránila tím všem mučivým a tísnivým pochybnostem o sobě, jež ubohému, věčně ve tmách tápajícímu lidstvu tolik bědy a bolu způsobily? Ale jak to písmo mělo vypadati, aby mu v š i c h n i lidé v š e c h časů snadno rozuměli? Němec chtěl by jméno Boží ve hvězdách německy čísti, Francouz francouzsky, Čech česky, Čiňan čínsky atd., krátce celá obloha musila by tímto „písmem hvězdným“ býti popsána křížem křížem. Byla by taková míchanice písem Boha, všemohoucího a nejvyššího moudrého, důstojna? Bůh zajisté splnil už dávno ono přání, ale způsobem přiměřeným jeho nekonečné velebnosti a moudrosti. Použil písma a řeči všem lidem myslícím duchem obdařeným srozumitelné. Jest to mluva míry, počtu a váhy, mluva nejvyšší krásného souladu a pořádku. Proslulý německý mudrc Kant řekl prý: „Kdybych našel někde na poušti v písku nebo na skále vyrytý obrazec měřický (na př. čtverec, trojúhelník), zvolal bych: „Vestigia hó-

<sup>1)</sup> L. Büchner v knize „Síla a hmota“ (něm. vydání 19. str. 142).

minis video, t. j. vidím stopy člověka, myslící bytosti.“ Nuže, jestli že pravidelný obrazec už jest důkazem rozumné bytosti, třebas jí nebylo lze nikde spatřiti, čím více dokazuje geniální pořádek a soulad na nebi, že musí býti R o z u m nejvyšší, jenž tělesům světovým jejich dráhy vykázal. A ptá-li se nevěra, proč že to Pán Bůh neučinil jednodušeji a snadněji, aby lidé bez přílišné námahy účel celého stvoření mohli poznati, pak zní otázka taková právě tak naivně (dětinsky), jako když školáček, jemuž se nelíbí učit se abecedě, si nařiká, proč prý pan učitel tu abecedu neudělá lehčí, aby děti vůbec nemusily do školy choditi.

Jak docela jinak mluví ti, kteří sledují dráhy hvězd a je znají. Ti všichni souhlasí v obdivu nekonečné moudrosti světového plánu. „Pravý přírodopysk“, píše slavný hvězdář Mädler († 1874), „nemůže býti neznabohem. Kdo tak hluboko nahlédl jako my do dílny Boží, ten v pokoře musí pokleknouti před prozřetelností svatého Boha.“ Nevěřci mluví o náhodě, o nutných zákonech přírody a jiných kdož ví jakých věcech, jen aby vyhnuli se osobnímu, živému Bohu. Ale to všecko není vědou, nýbrž jen věrou, věrou založenou na nedokázaných domněnkách malicherných lidí. Tato víra však nepotěší člověka v bolu, nedodá mu síly, aby nesl břímě života, neosladí mu život často tak trpký, tím méně nevyhnutelnou smrt. Všecko to dokázala a dokáže jedině křesťanská víra spočívající na věčně pravdivém slovu Božském!

Netřeba se tudíž báti křesťanství světla vědy a pokroku věd přírodních. Pravá, skutečně svobodně, bez protináboženských předsudků pěstovaná věda nemůže býti než vůdkyní k Bohu. Nebude-li se nedostávatí lidí dobré vůle, doufáme tudíž právem, že pokrokem bádání vědeckého urychlí se vyplnění vělého přání velikého papeže Lva XIII.: „Věda a křesťanská víra měly by spolu souhlasiti jako dvě rodné sestry, protože obě pocházejí od jednoho a téhož »Otce světla«“.



# OBSAH

## I. části „Čítanky přírodopisné“.

	Strana
Boj proti slunci (místo předmluvy)	1
Hvězdnatá obloha	11
Stálice	21
Slunce . . . . .	35
Oběžnice čili planety	50
Merkur čili Dobropán	58
Venuše (Krasopaní)	60
Země s měsícem	63
Mars . . . . .	84
Asteroidy čili planetoidy	88
Jupiter (Kralomoc)	90
Saturn (Hladolet)	99
Uran (Nebešťanka)	96
Neptun . . . . .	100
Létavice čili povětroně (méteory)	103
Vlasatice čili komet . . . . .	112
Světlo zvířetníkové (zodiakální)	118
Jak povstal svět? . . . . .	118
Bývají-li také na hvězdách bytosti živé?	136
Něco o kalendáři . . . . .	132
Z dějin hvězdářství . . . . .	143
Zvrátily výzkumy hvězdářské trůn Boží?	162

### Seznam vyobrazení.

Fotografie části mléčné dráhy . . . . .	13
Souhvězdí „Lýra“ pouhým okem pozorované a v dalekohledu . . . . .	14
Bedř. Vil. Herschel (1738—1822) . . . . .	16
Skupina hvězd v souhvězdí Herkules	18
Měření vzdálenosti stálic (parallaxa)	24
Spektroskop Kirchhoffův . . . . .	30
Mlhovina spirální . . . . .	34
Poměrná velikost slunce a planet	38
Sluneční skvrna v lednu r. 1897	42

	Strana
Povrch slunce . . . . .	44
Výbuch na slunci dne 11. července 1892	46
P. Angelo Secchi T. J. (1818—1878) .	48
Přehledná tabulka planet . . . . .	51
Dráhy jednotlivých planet za vteřinu . .	55
Stručný nástin sluneční soustavy až po Uran	57
Jan Schiaparelli (nar. 1835)	60
Dráha země kolem slunce . . . . .	69
Zdánlivý pohyb slunce ve dvanáctery znamení	70
Pohyb měsíce kolem země a slunce	72
Zatmění měsíce	75
Zatmění slunce . . . . .	77
Úplné zatmění slunce 1. ledna 1889	79
Fotografie měsíce v první čtvrti	81
Krajina na měsíci	83
Mars v lednu 1897	85
Jupiter r. 1889 . . . . .	91
Rychlost světla dle měsíců Jupiterových	93
Saturn v dubnu 1896 . . . . .	95
Povětroň z r. 1893	108
Pád povětroně . . . . .	111
Vlasatice Donatiho r. 1858	113
Vlasatice r. 1882 . . . . .	117
Světlo zvířetníkové . . . . .	119
Galileo Galilei (r. 1564—1642)	131
Tycho de Brahe (1546—1601)	137
Isák Newton (1643—1727)	140
Klaudius Ptoloméos	144
Mikuláš Koperník . . . . .	149
Jan Kepler (1571—1630) . . . . .	155
Pohled na c. k. hvězdárnu ve Vídni .	157
Vnitřek c. k. hvězdárny ve Vídni	161



## Výprodej knih

z Dědictví sv. Cyrilla a Methoda v Brně

za cenu velmi sníženou.

Dědictví sv. Cyrilla a Methoděje má, jak z níže položeného seznamu spatřiti lze, hojnost knih na skladě, kteréž za velmi levnou, v témž seznamu naznačenou cenu prodává. I vybízí všechny ušlechtilé podporovatele dobrého čtení, aby si neobtěžovali tu neb onu knihu neb i více knih z našeho Dědictví buď pro sebe nebo pro místní knihovnu objednat. Poslouží tím předně sobě samým, neboť obdrží knihy obsahu dobrého, velmi poučného a namnoze i mile zábavného, na nichž spolu nelpí nic z onoho kalu jedovaté nevěry a němravnosti, jímž za našich dnů mnohé knihy potřísněny jsou; poslouží tím však také našemu Dědictví a umožní, aby se budoucně údům větší podíly dávati mohly. — Kdo si řečené knihy opatřiti hodlá, ať se obrátí ústně nebo písemně na pokladníka téhož Dědictví, vdp. **Antonína Adamce**, regenta v bohosloveckém ústavě v Brně, Antonínská ulice, biskupský alumnát. — Kdo již napřed peníze posílá, přidejž, objednáva-li se více knih, ku ceně knih také 12 h na kolkovaný nákladní list, objednáva-li se jen jedna kniha, 20 h na výplacenou zásilku pod křížovou obálkou. — Zároveň vybízí ctěné příznivce dobrého tisku, aby hojně za údy přistupovali. Vklad III. tř. pro osobu doživotně obnáší 20 K, pro rod, pro knihovny a podobné věčné údy na vždy 40 K, a mohou vklady i v ročních lhůtách po 10 K aneb i v menších jakýchkoli lhůtách dle možnosti se spláceti. Každý nově přistouplý úd obdrží ihned kromě posledního podílu ještě 3 knihy nádavkem v odměnu, a členové kněží slouží každoročně za všechny živé i zemřelé spoluúdy mše sv. — Ptp. údové, kteří na splátky do D. C. M. vstoupili, žádají se, aby další splátky a doplatky posílali.

## Seznam knih, které Děd. sv. Cyr. a Meth. za snížené ceny prodává:

J m é n o d í l a	Počet exempl. na skladě	Pův. cena		Sníž. cena	
		K	h	K	h
<i>Dr. Bílý J.</i> , Dějepis církve katolické . . . . .	40	4	—	1	60
<i>Procházka M.</i> , Život bl. Jana Sarkandra . . . . .	340	4	—	2	—
<i>Dr. Ohmeltček J.</i> , Cesta do sv. země, II. díl . . . . .	35	3	—	1	—
„ Cesta do Francie a Španěl, I. díl . . . . .	100	2	—	1	—
„ „ „ „ „ „ II. „ . . . . .	852	1	50	—	60
„ „ „ „ „ „ III. „ . . . . .	851	1	—	—	40
<i>Procházka M.</i> , Muž křesťanský . . . . .	40	1	60	1	—
<i>Dumek J.</i> , Hospodářská čítanka . . . . .	729	1	60	1	—
<i>Procházka M.</i> Sborník svato-Methodějský . . . . .	30	1	80	1	40
<i>Rejzek A.</i> , Sv. Josafat . . . . .	30	2	—	1	60
<i>Procházka M.</i> Missie jesuitské . . . . .	123	1	80	1	40
<i>Dr. Eichler K.</i> Poutní kniha, I. díl Poutní místa 1. část . . . . .	60	1	60	1	20
„ „ „ „ „ „ 2. „ . . . . .	200	2	40	2	—
<i>Rejzek A.</i> , Bl. Edmund Kampian . . . . .	226	2	40	2	—
<i>Koudelka J.</i> , Život sv. Aloisia . . . . .	208	2	40	2	—
<i>Korec</i> , Poutní kniha II. d. Modlitby a písně. . . . .	3522	3	—	2	—
<i>Rejzek A.</i> , Bl. Anežka Česká . . . . .	846	2	40	2	—
<i>Weinberger M.</i> , Obrazy z katol. missií . . . . .	1004	2	40	2	—
<i>Tater, Hrudíčka, Janovský</i> , Ůtvere vzeří kř. života . . . . .	1205	2	40	2	—
<i>Valoušek F.</i> , Tři povídky . . . . .	1600	2	40	2	—
<i>Tenora Jan</i> , Život P. Martina Středy T. J. . . . .	1850	3	—	2	—
<i>Kolásek Leopold</i> , Lurdy a pouť do Lurd . . . . .	1109	2	40	2	—
<i>Bartoš Frant.</i> , Domácí čítanka . . . . .	1421	2	40	1	50
<i>Janovský, Weiss, Pavelka</i> , Zpět k Římu . . . . .	2142	2	—	1	50
<i>Hrudíčka A.</i> , Františka Slavatová, <i>Vrba R.</i> , O úpadku stavu rolnického, <i>Perútka Fr.</i> , Katechismus střídmosti . . . . .	2348	2	60	2	—
Z toho zvláštní otisky:					
<i>Hrudíčka, Františka Slavatová</i> . . . . .	705	1	40	1	—
<i>Vrba, O úpadku stavu rolnického</i> . . . . .	945	—	80	—	40
<i>Perútka, Katechismus o střídmosti</i> . . . . .	201	—	40	—	20
<i>Hlavinka Al.</i> , Dějiny světa, I. díl . . . . .	3287	3	—	2	—
<i>Konečný F. J.</i> , Jen katol. náboženství má budoucnost, <i>Štustný Vl.</i> , Fr. Sušil . . . . .	3843	2	40	2	—
Z toho zvláštní otisky:					
<i>Konečný, K.</i> , náboženství má budoucnost . . . . .	700	2	—	1	70
<i>Štustný Vl.</i> , Památce Františka Sušila . . . . .	700	—	40	—	30
<i>Rondina-Jirdk, Anežka a Zuzanna, Weinberger</i> , Z katolických missií . . . . .	3725	2	40	2	—
<i>Hlavinka Al.</i> , Dějiny světa, II. díl . . . . .	4012	3	—	2	—
<i>Hamerle-Schroller</i> , Oprava manželství . . . . .	6029	—	—	—	10
<i>Zlka Jan</i> , Volná škola . . . . .	9009	—	—	—	15
<i>Roselly-Florian</i> , Křištof Kolumbus . . . . .	4009	3	—	2	—
<i>Vrba</i> , Rozmach kapitalismu . . . . .	9000	—	50	—	40
<i>Jež Cyr</i> , Bož. Srdce Ježíše, pramen blaž. . . . .	12000	—	—	—	20
<i>Samsour Dr. J.</i> , Papežové v dějinách . . . . .	10000	1	50	—	—
<i>Jiráek Fr.</i> , Přírodopisná čítanka I. . . . .	10000	1	50	—	—
Mimo to je na skladě:					
„Moravan“ kalendář od r. 1871 a 1872 po . . . . .	—	—	72	—	30
Obraz svatého Vojtěcha . . . . .	—	—	66	—	40
Mapa Černégory . . . . .	—	—	20	—	6
Mapa Střední Italie . . . . .	—	—	40	—	10