

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

František Hromádko
Z Aragových životopisů. [VI.]

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 7 (1878), No. 2, 49--59

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122535>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1878

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Z Aragových životopisů.

Alexandr Volta.

Podává prof. Hromádko.

(Pokračování).

Ona část obecenstva, která o věcech vědeckých jen dle rozumu jiných lidí souditi může, nevyjadřuje se téměř nikdy na polo. Přijímá aneb odmítá vše s jakousi prudkostí od sebe. Tak se staly na př. hromosvody onoho času předmětem pravého nadšení, jehož výbuchy v tehdejších spisech stopovati působí nemalou zábavu. Tu stál člověk v šírém poli s vytaseným a proti mračnům namířeným mečem, podobaje se Ajantovi hrozícímu bohům a domníval se, že takto zažene bouřku; tam opět stěžovali si smutně sluhové církve, kterým není dovoleno nositi dýky, že jsou takového ochranného prostředku (talismanu) proti hromu zbaveni. Kdosi navrhoval tenkrát ve vši opravdivosti takto: Nejlepší ochranný prostředek proti blesku jest postavití se při bouřce pod okap, kde voda z plechového žlabu vytéká, protože prý mokrý oděv jest dobrý vodič elektriny; jiný opět vymyslel vodivé pokrývky na hlavu, z kterých visely kovové řetízky až na zem a žádal, aby tyto při bouřce se vlekly loužemi z napršené vody a t. d. a t. d.

Někteří silozpytci měli ovšem o hromosvodu střízlivější náhledy připouštějíce sice totožnost elektrického fluida s bleskem ve mračnech, avšak nepatrné jiskřičky, které z tyče hromosvodu vycházely, budily v nich odůvodněné pochybnosti, zdali způsobem tímto jest vůbec možno, aby z bouřícího mračna se odvedlo tak ohromné množství elektriny, kterým toto naplněno jest, jedno-
duchou tyčí kovovou. Děsné pokusy, které v příčině této *Romas*

v Nérac-u provedl, nebyly s to, aby překonaly pochybnosti jejich, poněvadž tento experimentátor k pokusům svým užíval papírového na kovovém řetízku do vzduchu se vznášejícího draka, který na mnoho set stop do oblak vystoupil a takto elektřinu z nejbližšího okolí mračen čerpati mohl. Mezitím podal politování hodný případ smrti Richmanna v Petrohradě*) způsobené pouhým výbojem izolované hromosvodné tyče, kterou nad svým domkem postaviti dal, u věci té nové světlo. Smutný konec, jež tento silozpytec vzal, podával učencům této doby klíč k výkladu onoho místa Pliniova, kde tento dí, kterak Tullus Hostilius bleskem byl zabit, poněvadž se nedržel přesně oněch předpisů, kterými jeho předchůdce Numa blesk z nebe k zemi sváděl. Událost tato stala se tím důležitou, že nepředpojatí silozpytci nabyli takto přesvědčenosti, kterak za jistých okolností může i kovová tyč nepřilíš vysoká s bleškonosných mračen netoliko nepatrné jiskry, nýbrž i celé proudy elektřiny odváděti. —

Když Lemonnier, člen naší akademie, o výsledcích pokusu v Marly provedeného se dověděl, postavil ve své zahradě v St. Germain-en-Laye dlouhou kovovou tyč kolmo vzhůru a isoloval ji bedlivě od země způsobem novým. Od té doby pozoroval celé elektrické chocholy (trsy) na konci jejím (v červenci a srpnu 1752) a sice netoliko, když hrom burácel a obloha hrozivými mraky byla zatažena, nýbrž i za úplného jasna. Zároveň poznal Lemonnier, že tento jím za jasné oblohy objevený blesk v době 24 hodin pravidelným změnám podlehá.

Beccaria ustanovil zákony těchto pravidelných změn a dodal k tomu, že elektřina ovzduší za jasna v kterékoliv roční době, ve kterékoli výšce a za každého větru vždy jest *kladná* čili elektřina skla (+ e). Stopuje pokroky našich vědomostí o elektřině pod širým nebem přicházím k pracím Voltovým, jimiž toto důležité odvětví bylo obohaceno. Práce tyto se vztahují dílem ku zdokonalení pozorovacích přístrojů, dílem k bedlivému proskoumání různých poměrů, za kterých elektřina ovzdušná se vyvíjí. —

Vypučí-li na stromu vědy nová větev, zabývají se s počátku téměř všichni pozorovatelé její prohlížením a pátráním po nových

*) dne 6. srpna 1753.

vlastnostech a výjevech na ní, zůstávajíce číselnou a měřickou její stránku dobám pozdějším. Tak si dobyl mnohý silozpytec tenkrát již zvučného jmena v oboru elektřiny, avšak přesný, spolehlivý přístroj k měření této síly nevymyslel dotud nikdo. První pokus toho druhu sahá sice až k r. 1749, nevedl však k žádoucímu cíli. Elektroměr, jež Nollet r. 1752 navrhoval, zdál se býti jednodušší, pohodlnější a co hlavního též citlivější. Skládal se ze dvou tenkých, na kovovém kroužku pohyblivě navlečených drátků, které byvše souhlasně elektrovány vespolek se odrážely a tudíž rozstupovaly jako nohy u kružidla. Měření elektřiny bylo přístrojem tímto uvedeno na pozorování úhlu. Co Nollet pouze navrhoval, vykonal r. 1780 Cavallo (v Neapoli). Drátky jeho elektroměru měly na dolním konci malé kuličky z bezové duše. Volta konečně vynechal i tyto kuličky a místo drátků užil slaměných stébel, která jevila vzácnou a neočekávanou vlastnost. Stébla tato odchylovala se totiž silou elektrickou v mezích od 0 až do 30° zcela úměrně s úhlem.

List Voltův z r. 1786 svědčící Lichtenberkovi, v kterém četnými pokusy zvláštnosti tohoto elektroměru udává, obsahuje též podrobné zprávy o tom, jak by tyto přístroje bylo lze vespolek porovnávat, jimi silnější el. náboje měřiti, a je v jistých případech s hustičem spojovati. V novějších dílech nenalezáme s podivením ani stopy po těchto pozoruhodných pokynech. List tento nemůže mladým silozpytcům dosti býti doporučen, uvede je v nesnadné umění experimentování, z něho mohou čerpati poučení, kterak prvním výsledkům pozorování nelze hned věřiti. Kdyby netrpělivá mysl jejich je měla od dlouhé avšak jisté dráhy pozorovatelské odvracetí a k svůdným výtvarům obrazotvornosti zanášeti, zastaví se snad na této kluzké dráze vidouce, kterak muž duchaplný nescíslnými obtížnými jednotlivostmi z pravé cesty se nedal strhnouti. Ostatně mám za to, že v době, kde, některé čestné případy vyjímaje, vydání knihy jest podnikem výhradně kupeckým, kde knihy, zvláště vědecké, téměř vesměs podle jedné míry se přistřihují a jen nepatrnými rozdíly v uspořádání látky od sebe se liší, kde každý spisovatel až příliš svědomitě všechny pokusy, theorie a přístroje zanedbává, které jeho předchůdce uvéstí buď zapomněl aneb je důkladně ani neznal, že pravím v takové době plníme jen svou povinnost, odkazující

začátečníky k pramenům původním. Tam a nikde jinde najdou důležité věci pro své pokusy, tam se dovědí čisté pravdy, jak vynálezy se dějí, tam se naučí jasně rozeznávatí jisté od nejistého a býti nedůvěřivými k teoriím, které literární vypisovatelé v slepé důvěře šmahem za pravé přijímají a okázale do světa ohlašují. Když r. 1785 Saussure upotřebením mocného účinku, jaký kovové špičky na elektřinu jeví, citlivost Cavallovského elektroměru patrně zvýšil; když Volta kovové drátky tohoto stroje stébly ze slámy nahradil, mohlo se za to míti, že další zdokonalení elektroměru více možno není. Volta rozšířil však ještě značně citlivost jeho, aniž by v původní konstrukci podstatné změny byl učinil. Uchýlil se k prostředku velice podivnému, opatřiv špičatý výběžek Saussurova elektroměru buď hořící svíčkou, aneb toliko doutnajícím její knotem.

Zajisté že by nikdo podobný výsledek nebyl předvídal. Záhy již poznali silozpytci svými pokusy, že plamen jest výborný odváděč elektřiny. Což neměla zkušenost tato odvracet každého od myšlenky, chtějí právě plamenem elektřinu sbíratí? — Volta shledal, že hořící svíčka tři- až čtyřikrát tolik elektřiny se svodiče odvádí, kolik by přístroj bez ní (*ceteris paribus*) v též době odvedl a připadl na otázku, zdali by ohně po polích aneb na pahorcích pod širým nebem plápolající v čas bouřky nebyly nejlepším ochranným prostředkem proti zhoubnému řádění blesku. Tyto bleskovodné ohně pojal Volta, který jinak byl muž povahy usedlé a vážné, ze stránky žertovné a to na účet oněch učenců, kteří jako Dutens každý nový vynález svých současných vrstevníků v některém starém spisovateli, ovšem teprv o něco později, našli. On je vybízí, aby šli zpět až k bájeslovným dobám Řeků a Římanů; obrací jejich pozornost k obětem konaným pod širým nebem, k oltářům jasně plápolajícím, k černým sloupům dýmu, které od zvířat obětovaných do vzduchu se nesly a ke všem jednotlivým výkonům obřadným, které podle pověry lidu byly s to, aby hněv božstva ukrotily a rámě hromitele Zeva odzbrojily. Toto všecko mohlo býti pouhým fysikálním pokusem, který jsa výhradním tajemstvím kněží mohl míti určení, aby elektřinu z ovzduší a oblaků k zemi sváděl. Řekové a Římané konali arci za skvělých dob svých dějin zápalné oběti v uzavřených chrámech, avšak tuto obtíž, dodává Volta, lze

snadno odstraniti, přijmeme-li za pravdu, že Pythagoras, Aristoteles, Cicero, Plinius a Seneca byli nevědomci, kteří neznali ani z ústního podání fysikálních vědomostí svých předků!

Tato kritika nemohla býti různější; kdo by však od ní jakýsi účinek očekávati chtěli, musili by dříve zapomenouti, že závistivým utrhačům každé doby, kteří první počátky některého nového vynálezu ať již pravé aneb liché v starých knihách vyhledávají, se méně o to jedná, aby zemřelé výtečníky ctili, více však o to, aby své vrstevníky snížili!

Téměř všichni fysikové připisují elektrické výjevy dvěma rozličným tekutinám protivného rázu, které za jistých okolností na povrchu hmot se hromadí. Tato hypotéza vedla přirozeně k otázce, z kterého zdroje asi elektrina ovzduší vychází? Úkol tento byl závažný. Jemný ačkoliv jednoduchý pokus přispěl k jeho rozřešení. Při tomto pokusu dávala osamocená nádoba, z které voda se vypařovala, na Voltově hustiči (kondensatoru) patrné známky záporné elektřiny.

Nemohu s jistotou tvrditi, od koho tento důležitý pokus vyšel. Volta se zmiňuje v jednom svém pojednání, že r. 1778 naň myslil, avšak rozličnými okolnostmi od jeho skutečného provedení zdržen byl; teprv v Paříži a sice v březnu r. 1780 že se mu pokus tento ve spolku s některými členy akademie povedl. Z jiné strany dosvědčují Lavoisier a Laplace na konci pojednání uveřejněného o tomto předmětu Voltovo spolupůsobení takto: „Volta byl tak laskav, že našim pokusům obcoval a nám pomoci poskytoval.“

Někteří silozpytci považují toho za objevitele aneb vynálezce, který nejprvé pokusem jakousi novou pravdu znázornil; jiní opět připisují skutečným pokusům menší důležitost majíce za vynálezce toho, kdo po prvé podobné pokusy navrhoval. Tak dal Pascal svému švakrovi Perrieru na starost, aby sám na kopec Puy de Dôme vystoupil a tam tlakoměr pozoroval, a přece mluví-li se kdy o důkazech tíže vzduchu, jest jméno Pascalovo jediné, které k jménu Toricelliho u věci této se druží. Může se tedy za to mříti, že při uvádění shora udaného výjevu jména Volta, Lavoisier a Laplace nelze od sebe snadno oddělití a že tudíž všichni tito tři slovatní badatelé společně pravdu o zdroji elektřiny atmosferické objevili.

Když izolovaná kovová nádoba, z které voda se vypařuje, elektrickou se stává, děje se to podle náhledu Voltova tím, že voda, přecházejíc ze skupenství kapalného ve skupenství plynné, hmotám pevným, s kterými jest ve styku, odnímá nejen teplo, nýbrž i elektrinu. Elektrina jest tedy podstatná vlastnost ohromných parních spoust, které neustále z vod moře, jezer a řek do vzduchu vystupují. Tyto páry dostávají se do vyšších a studenějších vrstev ovzduší, kde se v jemné vodní bublinky srážejí. Při tom se elektrina, která dotud jejich majetkem byla, uvolňuje a nepatrná vodivost vzduchu není s to, aby ji zpět k zemi svedla, kde svůj vznik vzala; pročež se na povrchu mračen hromadí a dostává se k zemi teprv buď deštěm, sněhem, krupobitím aneb násilně bouřlivými výbuchy.

Tak jest podle tohoto učení elektrické fluidum, které při bouřce svůj osluňující lesk náhle od východu k západu a od severu k jihu po obloze metá, které daleko široko rozsáhlé otřesy vzduchu působí, které padajíc k zemi zkázu, požár i smrt s sebou nese, výsledek denního vypařování se vody a nezbytný následek výjevu dějícího se tak znenáhla a tak nepatrně, že smyslové naši nejsou s to, aby vývoj a postup jeho znamenali. Porovnáme-li zde účinek s příčinami, musíme vyznati, že příroda jeví ve své říši protivy nad míru podivuhodné.

Voltův sloup.

Přicházím k oné vzácné době, ve které neočekávaně se vyskytující nový výjev, obyčejně děčko šťastné náhody, zúrodněn silou ducha se stává původem převratu ve vědě. Úplně provedený obraz velkých účinků, způsobených nepatrnými příčinami, byl by v dějepisu vědy stejně poutavý jako v dějinách národů. Provede-li jej kdy některý učenec, bude pak ono odvětví silozpytu, jehož jméno jest *galvanism*, zajisté jedno z předních míst v něm zajímati. A v skutku lze dokázati, že k objevení Voltova sloupu zavládl příčinu nepatrný neduh plicní, kterým jedna paní v Bologni byla tísněna a žabí polévka, kterou jí následkem toho lékař nařídil užívat. Kuchařka manželky slovutného italského anatoma Galvaniho *) měla na stole několik usmrcených

*) *Aloisio Galvani*, lékař a fysik italský narodil se r. 1737 dne 9. září

a již stažených žab, když náhodou svodič na blízkou stojící elektriky se vybíjel. Ačkoliv svaly těchto zvířat nebyly elektrickou jiskrou přímo zasaženy, jevily přece v témž okamžiku, když jiskra ze svodiče vylétla, křečovitě pohyby. Výjev tento se opětoval, kdykoliv přeskočila el. jiskra se svodiče na jinou hmotu a byl celkem velmi jednoduchý. Přihodit se silozpytci, kterému vlastnosti el. síly dobře jsou známy, byl by sotva vzbudil jeho pozornost. Nesmírná citlivost žabího těla, kterou jeví k elektřině, byla by se stala předmětem kratších aneb širších poznámek na př. že žabí tělo by se hodilo výborně za přístroj elektrojevný (elektroskop), a při tom by bezpochyby byla celá ta věc zůstala.

Na štěstí působil v tomto případě (řídka to výjimka) nedostatek důkladných vědomostí velmi prospěšně. Galvani byl sice výborný anatom, avšak v tajné spády elektřiny nebyl hluboce zasvěcen. Pozorované pohyby svalů nevěděl nikterak si vysvětliti; nový svět otvíral se tu před jeho zrakem, ký div, že se jal pokusy své tisícovým způsobem měniti. Z těchto změn nejpodivnější byl výjev tento: Spojil-li sval a čiv (nerv) žabího těla, třeba již delší dobu mrtvého, dvěma proužky z různých kovů na př. proužkem měděným a zinkovým; nastalo ihned mocné škubnutí svalů, aniž by před tím jiná elektřina na blízkou se vybíjela. Podivení prof. Boloňského bylo výjevem tímto odůvodněno a celá Evropa sdílela je s ním. Pokus, kterým trup i nohy po mnoho hodin již mrtvých zvířat opět se oživovaly, křečovitě sebou škubaly, do výšky vyskakovaly, nemohl na dlouho zůstatí osamělým. Skoumaje zjevy tyto ve všech

v Bologni. Studovav několik let ve svém rodišti, chtěl vstoupiti do kláštera; upustil však na radu svých přátel od tohoto úmyslu a oddal se horlivě studiu pitvy a fysiologie. R. 1789 objevil elektřinu zvířecí (dle jeho domnění), která později po něm nazvána *galvanickou*. Roku 1791 uveřejnil o předmětu tomto spisek: *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius*, jehož něm. překlad vyšel v Praze r. 1793. Byl muž povahy šlechetné a rázné. Když na konci r. 1797 Napoleon B. z malých států severoitalských utvořil t. zv. *cisalpínskou republiku*, zdráhal se Galvani přísahati jí své věrné poddanství a byl následkem toho ze svého úřadu sesazen. Odebral se pak na venkovské hospodářství ku svému bratru, kde za krátkou dobu r. 1798 dne 1/12 zemřel. Sebrané jeho spisy vyšly r. 1841 v Bologně. *Pozn. vykladatele.*

podrobnostech, domníval se Galvani, že má zde účinky známé Leydenské láhve před očima. Dle jeho náhledu podobal se sval zvířete vnějšímu a nerv vnitřnímu povlaku kladné nabitě Leydenské láhve. Elektřina kladná seděla v nervu a záporná ve svalu a kovy spojující tyto částky těla byly pouhými vybíječi, čili svodiči obou těchto protivných elektřin. Tyto náhledy byly pro obecnost velmi lákavé, též životozpytci se jich hned chopili. Tekutina nervová, která dosud ve výkladech výjevů životních vysoký stupeň vážnosti požívala, byla bezohledně s trůnu svého svržena a nová vládkyně elektřina dosedla na její stolec, zkrátka, celý svět si lichotil, že objevil onu tajnou sílu, která vnější dojmy smyslu k vědomí duše donáší, která pohyby součástí zvířecího těla, jako rukou, nohou, hlavy a p. způsobuje; jedním slovem, která rozkazy duše vykonává, jakmile jen tato svou vůli projeví. Avšak krásné tyto sny neměly dlouhého trvání, v mocných rukou Voltových rozplynul se brzy celý tento krásný roman jako ranní mlha na slunci.

Důvtipný tento zpytatel vyvedl totiž též výjev jako Galvani, avšak způsobem poněkud jiným. Galvani se dotýkal jedním kovem nervu a druhým svalu, při čemž druhé konce obou kovů na sebe kladl. Volta kladl oba kovy pouze na svaly a tyto jevily též křečovitě stahování.

Od tohoto pokusu pozbyla obdoba s Leyd. láhví veškeré váhy; kladná elektř. nervů a záporná svalů byly pouhé domněnky beze všeho pevného podkladu. Výjevy tyto neměly žádné podoby více s něčím známými, nýbrž zakrývaly se hustým závojem. Volta však nepozbýval mysli. On měl za to, že příčinou jejich jest elektřina, svaly že se chovají zcela trpně a že nejvýše zastávají službu vodičů elektřiny. Stran její původu tvrdil Volta přímo, že se budí *dotýkáním obou různorodých kovů*, které mezi svalem a nervem byly vloženy.

S počátku holdovali silozpytci téměř celé Evropy ano i Volta sám v této věci náhledům Galvaniho, považující křečovitě trhání údů usmrčených zvířat za největší vynález nové doby. Kdo lidské srdce zná, domyslí se toho snadno, kterak odporným byl Galvanimu a jeho stoupcům výklad, uvádějící všechny tyto nové a na nejvyšší zajímavé zjevy suše na vlastnosti obyčejné elektřiny. A v skutku hájila škola Boloňská každou

píď půdy, kterou před tím domnělá živočišná elektřina beze všeho odporu byla obsadila, veškerou svou silou neustupně. Mezi četnými pravdami, kterými stoupenci této znamenité školy proti Voltovi do pole vytáhli, byla jedna, která mocně padala na váhu a zvíklala na chvíli veškeré náhledy o této věci. Volta tvrdil, jak shora pověděno, že k docílení křečovitých pohybů v žabím těle jest třeba *dvou rozdílných kovů*; Galvanimu se však podařilo výjevy tyto způsobiti dotýkáním se jedním toliko kovem. Odkud se zde vzala domnělá Voltova elektřina, o které pravil, že se budí dotýkáním dvou různorodých kovů?

K otázce této odpovídá Volta svým odpůrcům takto: Kovy, kterých užito k oněm pokusům, o nichž mimochodem podotýkáme, že jen *někdy* se dařily, mohly arci býti téhož jména na př. železo se železem, avšak zdali byly též jinak úplně stejné, přihlížíme-li k chemickým a fyzikálním jejich vlastnostem? A skutečně jevíly proužky kovové, které z jedné a též desky vedle sebe byly vystřižnuty a takto pražádného účinku neměly, ihned jakousi polární sílu, jakmile jejich teplota, stupeň tvrdosti aneb hladkost povrchu u jednoho z nich se změnila. Okolnost tato přiměla Voltu k výroku, že význam dvou *nestejnorodých* kovů byl od jeho odpůrců příliš obmezeně pojat a že mu nutno přisouditi širší obvod.

Ještě jeden těžký útok, jež podnikl Dr. Valli proti Voltovi, dlužno zde zaznamenati. Tento pozoroval výjevy Galvaniho i v tom případě, když se dvěma nestejnorodými částmi žabí mrtvolky bez všelikého kovu přímo dotýkal. Pokusem tímto mnil Valli Voltu navždy umlčeti; avšak mlčení tohoto netrvalo dlouho. Volta dokázal především, že pokusy i v tomto případě se jen tenkrátě daří, když jsou ony údy žabího těla, které do styku se uvádějí, co možná od sebe *rozdílné* a nad to když mezi oba se vkládá ještě jiná různorodá látka. Místo aby theorie Voltova se bořila, nabývala takto jen širší ještě půdy a větší všeobecnosti. Kovy byly podle jeho učení jednou toliko třídou různorodých hmot a výjevy galvanické vedly ho důsledně k domněnce, že *kterékoliv* dvě *různorodé hmoty*, jakmile se dotýkají, jsou k tomu způsobilé, aby budily elektřinu. Útok ten byl tedy odražen. Od té doby pozbyly boje přívrženců Galvaniho proti Voltovi všeho významu, důvody jejich nebyly čerpány

z věci samé, nýbrž z velikosti pozorovaných účinků a podobaly se v ohledu tom pokusům onoho silozpytce, který chtěje dokázat, že tlak ovzduší není příčinou stoupaní tlakoměru, jal se svůj náhled tím odůvodňovati, že tvrdil, kdyby místo tenké Toricellovy rourky se vzal hodně široký válec a rtuť se naplnil, že by pak ovzduší ohromný tlak několika centnýřů rtuti zajisté v rovnováze neudrželo.

Důslednou vytrvalostí zasadil Volta elektřině živočišné konečně ránu smrtelnou; avšak silozpytci tehdejší doby nesouhlasily posud a nemohli také s náhledem Voltovým. Dotýkání se dvou nestejných kovů aneb jiných různorodých hmot budilo sice jakousi sílu, která jen podobné jako elektřina v těle zvířecím pohyby působila.

Tolik bylo jisto, avšak byla tato nová síla skutečně elektřina? Byly důkazy, jimiž Volta domněnce své průchod zjednával, dostatečné? Položíme-li dva různorodé kovy v určité poloze na jazyk (jeden na vrch a druhý vespod), ucítíme na jazyku chuť kyselou, jakmile vyčnívající jejich konce k sobě stlačíme. Vyměníme-li polohu jejich na jazyku, znamenáme chuť louhovitou. Vybjjeme-li el. jiskru z obyčejné elektriky na jazyk, ucítíme též chuť zcela podobnou buď kyselou aneb louhovitou podle toho, stalo-li se vybití se svodiče kladného aneb záporného. V případě posledním pochází chuť ta beze vši pochybnosti z elektřiny. Což jest přirozenějšího, dí Volta, než uzavíratí, že stejné účinky vycházejí ze stejných příčin. V prvním případě byla skutečně elektřina původem obou zmíněných pocitů chuti, tyto se opětovaly též v případě druhém, pročez vznikly i tuto elektřinou. Pronikavý duch Voltův spatřoval již v této době celou pravdu, ale ostatní silozpytci žádali pádnějších a více přesvědčujících důkazů. I těchto jim poskytl Volta pokusem, který v několika řádcích chci zde stručně popsati. Položíme-li dva okrouhlé, stejně velké, uprostřed na skleněných rukojetích upevněné a na spodních plochách jemně uhlazené kovové kotouče, z nichž jeden jest zinkový a druhý z mědi, na sebe tak, aby ve všech bodech se dotýkaly; odejmeme-li je pak od sebe a položíme jeden z nich na plochu hustiče, připojeného k dobrému elektroměru, spatříme na tomto přístroji ihned známky elektřiny, stébla jeho aneb pozlátkové lístky

počnou se od sebe rozbíhati, jako by je vítr rozdul. Známa skoumadla přesvědčí nás dále, že oba jmenované kovy jeví protivné upólení a sice *zinek kladné*, jako jest elektřina skla a *měď záporné*, shodující se v účinku s elektřinou pryskyřice. Mnohonásobným opětným dotýkáním obou těchto kovů, oddělováním jich od sebe po každém dotknutí a při kládání pak jednoho z nich na desku hustiče citlivého elektrojevu podařilo se Voltovi lesklé jiskřičky jako se svodiče obecné elektriky vyvíjeti.

Těmito pokusy bylo v příčině původu galvanických výjevů vše pověděno a buzení elektřiny vespólným se dotýkáním dvou různorodých kovů vřaděno do seznamu *pravd silozpytných*, nepopíratelně utvrzených. Zbývala na nejvýš ještě jedna tužba, vypátrati prostředky jednoduché, jimiž tento nový druh elektřiny by bylo lze dle přání sesilovati. Prostředky tyto jsou dávno již v rukou silozpytců a komu mají za ně děkovati? *Jedině důvtipu Voltovu.* —

(Dokončení.)

Přehled novějších pokroků v astronomii.

Sepsal

Dr. A. Seydler

(Pokračování.)

2. Výzkumy teleskopické na povrchu slunce.

Pozorování slunce není úlohou tak snadnou, jak by na první pohled snad se zdálo; bylo již podotknuto, že *Galilei* odvahu svou zírati Heliovi v tvář, pykal oslepnutím. I museli záhy astronomové pomýšleti na to, kterak by zrak svůj chránili před žhoucími paprsky slunce.

Co velmi jednoduchý způsob pozorování vyskytnula se projekce, kterouž upotřebil nejprvé *Fabricius*. Pomocí dalekohledu může se obraz slunce na bílou desku promítnutý značně zvětšiti, při čemž dalekohled koná tytéž služby jako slunečný