

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

František Josef Studnička

O původu a rozvoji počtu differencialního a integralního. [II.]

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 8 (1879), No. 3, 97--109

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/109276>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1879

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>

O původu a rozvoji počtu differencialního a integralního.

Sepsal

prof. Dr. F. J. Studnička.

(Pokračování).

Nežli však přejdeme k vypsání všech okolností, jakéž i Leibnitze i Newtona vedly k objevu tak znamenitému a později ke sporu tak politování hodnému, nutno stručně vylčíti aspoň v hlavních rysech průběh života jejich; majíť mnohdy zevní a zdánlivě nahodilé okolnosti rozhodný vliv na celý ráz života duševního a výsledky jeho vědecké, jakož se zhusta poznává ze životopisů slavných mužů. I přeručíme tedy dosavadní líčení mathematického postupu v XVII. stol. a obrátíme se především k Leibnitzovi, jakožto k bližšímu nám nejenom vlastí, nýbrž i rodem,*) načež podobně se s Newtonem blíže seznámíme a pak poznavše oba i jich zásluhy konečně posoudíme nároky jejich na prioritu tak veledůležitou.

II.

O Leibnitzovi.

Bohumil Vilém Leibnitz narodil se dne 21. června (starého stilu) 1646 v Lipště, kdež otec jeho *Bedřich* byl na universitě professorem morálky, kollegiatem velkého knížecího kollegia a zároveň aktuarem universitním; matka jeho *Kateřina* byla dcerou právnického učence *Viléma Schmucka*, s nímž se po smrti první

*) Že pochází z rodu slovanského, věděl Leibnitz velmi dobře a pátral pilně po jednotlivostech svého rodokmenu.

i druhé své manželky zasnoubil dne 21. května 1644 otec našeho Leibnitze.

Ač ztratil již r. 1652, tedy v 6. roce věku svého pečlivého otce a r. 1664 pak rozšafnou matku, přec nebylo nepozorovati vliv obou na vnímavou mysl Bohumilovu; podporovalť otec jeho chuť ke čtení historickému co možná nejvíce, matka pak vedla jej praktickým rozumem svým ke správnému pojímání rozmanitých poměrů rodinných a společenských, takže již tu zárodek položen k jeho budoucí činnosti historicko-politické.

Napřed chodil do školy Mikulášské, kdež mu však učitelové *Bachusius* a *Nathusius* jen překáželi v rychlém letu, jakýmž duch jeho se rozvíjel; a pouhou náhodou jen vybavil se z této školské tísně, která snad byla s to, že by duševní jeho pružnost byla utlumila. V domě, v němž Leibnitz s matkou svou bydlel, zastavil nějaký bodrý akademik illustrovaného Livia, takže se dostal do rukou mladého Bohumila; neznaje latiny prohlížel s velikou zvědavostí četné obrázky, shledával rozličná slovíčka, která by se k nim mohla táhnouti a pochopiv zde to, onde ono přišel dosti záhy tak daleko, že pomocí obrázků dovtípl se textu a jeho významu, že sám a sám se takto přiučil zhruba latině. A když se ve škole prozradil s těmito vědomostmi, vyprávěje kameradům svým historie z Livia, naléhal nerozumný učitel — Leibnitz ve své autobiografii nepraví, byl-li to *Bachusius* nebo *Nathusius* — na matku jeho, aby mu zabránila čísti něco jiného, než co do jejich školy patří. Na štěstí však byl přítomen této moudré domluvě přítel jeden rodinný, učený a cestami vzdělaný šlechtic venkovský, a ten provedl opak toho, co pan praeceptor a rektor chtěl míti; maje tušení o veliké touze po rychlém ducha obohacování, vložil matce Leibnitzově trýzeň, do jaké by jej otroctví školy obmezené přivedlo, a přiměl ji k tomu, že Bohumilovi otevřela velkou knihovnu, jež po smrti otce byla zamčená, k volnému se v ní probírání.

Jako když bujně a hladové hříbě pustí se na hojnou a tučnou pastvu, tak asi poskakoval mladý Leibnitz ve svatyni dosud nepřístupné, tékaje od knihy ku knize a hlavně historickou potravu hledaje; za krátkou dobu spolkl takořka, co tu zanechal *Cicero*, *Quintilian*, *Seneca*, *Plinius*, *Herodot*, *Xenofon*, *Plato* a j. v. Řeč latinská nečinila mu více obtíží, jelikož byl

ve 12. roce věku svého úplně jí mocen a sice tak, že k jedné školní slavnosti od rána do poledne složil 300 latinských hexametřů, když ustanovený řečník slavnostní náhle se roznemohl.

Od 13. roku věnoval se již předmětům vysokých škol. Především jej mocně dojalo studium logiky, kdež se mu *praedicamenty* tak zalíbily, že i později rád se k tomu předmětu vracel, s vyššího stanoviska jej pro universalní jakousi vědu hodlaje připravit; *argumentabilia, praedicabilia, definitiones, divisiones, subdivisiones* a t. p. pojmy byly mu mástky, kterými chtěl si spojit různé věci a tak přijíti k složeným pojmům (*termini complexi*) a konečně sestavit jakousi abecedu lidských myšlenek.

Současně pak v bibliotéce svého otce probíral *scholastickou metafysiku* a vžil se tak do *Zabareilly, Rubia, Fonsecy a Suareze*, že poněnáhle octl se na poli tehdejších theologických kontrovers a co 15tiletý mladík vyrovnal se mnohému doktoru písem svatých. Ale přestoupiv o velikonocích r. 1661 na universitu lipskou, kdež mu do rukou padl *Cartesius*, uveden byl na rozcestí životní, kdež mu bylo se rozhodnouti, kterým směrem se chce dále ubírat, aby neustálým těkáním netratil mnoho času; a tu dosáhla u něho vítězství matematika s fysikou, tehdáž arci ještě v plenkách chovanou.

Z *mathematiky* tu měl za učitele *Jana Kühna*, kterýž vykládal Euklida tak, že mu jen Leibnitz jediný rozuměl, takže později litoval, poznav přednášky mathematické prof. *Erharda Weigela* v Jeně, zejména o analýsi a *kombinatorice*, že se mu hned v Lipště nedostalo lepší příležitosti ke hlubšímu vniknutí do vědy nyní jemu nejmilejší. Z *filosofie*, kterouž nikdy nezanedbával, byl jeho učitelem *Jakub Thomasius*, elegantní peripatetik a vědecký historik filosofie, pod nímž dosáhl r. 1663 hodnosti bakalářské pojednáním „De principio individui“, hájeném dne 30. března; zde měl právě Leibnitz nejlepší příležitost se stanoviska historického objasniti mnohou scholastickou nejasnost a ukázati vůbec svou universalnost pamětní.

Další čas studijní věnoval náš bakalář, kterýž mezi kommitony svými platil za podivína („pro monstro erat“) především Baconovu spisů „De dignitate et augmentis scientiarum“,*) pak

*) Časopis pro pěst. mathem. a fys. R. VII. pag. 193.

různým spisům, jež před tím vydali *Cardanus*, *Campanella*, *Kepler*, *Galilei* a j., čímž převeden byl, jak sám o sobě praví, jako do jiného světa a zároveň v sobě poznal povolání na roven se vyšinouti s těmito veleduchy století XVII.

Aby se v proudu střízlivých věd exaktních ještě více utužil, odebral se Leibnitz v druhé polovici r. 1663 na universitu do Jeny k zmíněnému svrchu professoru matematiky a filosofie Weiglovi, který zejména vynikal též ve studiu práva přirozeného a nepřitelem byl scholastiky tehdejší ještě panující; vypravuje se o něm, že při disputacích ukládal kandidatům, aby scholastické moudrosti latinsky právě vyložené také do němčiny přeložili, maje pak velikou radost z toho, objevila-li se při tom jalovost této filosofické fraseologie. Zde v Jeně stal se Leibnitz též členem vědecké společnosti, „*Societas quaerentium*“ skromně se zvoucí, v níž professoři a studující snaživější týdně se scházeli, aby o literárních zjevech vzájemně se poučovali.

Vrátiv se pak do Lipska, studoval práva dále a stal se tu 28. ledna 1664 mistrem libomudrcství, načež se co takový habilitoval dne 3. prosince t. r. dissertací „*Specimen difficultatis in jure.*“ Rok na to měl disputaci z římského práva „*De conditionibus*“, při čemž vynášel přesnou metodu práva tohoto, a 7. března 1666 disputoval „*pro loco*“, aby se mu dostalo místa ve fakultě filosofické; příslušné pojednání „*Disputatio arithmetica de Complexionibus*“ činilo jádro prvního spisu jeho, téhož roku „*De arte combinatoria*“ vydaného, v němž opět úžasná všestrannost jeho vědomostí více se jevila nežli právě mathematická ostrovtipnost a vynalezavost.

Když mu bylo 20 let, scházela mu jen hodnost doktora práv, aby mohl přestoupiti do života samostatného; a tuto jinak a jinde ochotně propůjčovanou hodnost odepřela mu ze žárlivosti a soběckosti právě universita rodného města jeho, na níž otec jeho býval professorem. Okolnost tato, podivné vrhající světlo na tehdejší poměry vysokých škol lipských, činí obrat v životě Leibnitzově, takže sama o sobě jsouc malichernou, právě touto neobyčejností stává se zajímavou.

Nad touto podivností zaražen, odebral se Leibnitz, jemuž před tím byla již matka zemřela, na vždy z Lipska a obrátil se především na universitu altorfskou, již co chloubu svou udr-

žovalo slavné tehďáž město Norimberk; pojednání „de casibus perplexis“, jež tu po dosažení právnického doktoratu podal, bylo s velikou chválou přijato a spisovatel jeho dne 5. listopadu 1666 slavně na doktora povýšen, při čemž si tolik chvály a uznání zjednal, že o pozdvižení své university bedliví Norimberčané chtěli jej nějakou stolicí nabízenou upoutati, ač marně.

Zde v Norimberce stal se Leibnitz členem zvláštního spolku „Rosenkreuzer“ zvaného, v němž se hlavně pěstovaly snahy chemicko-alchymistické a kterýž pro další jeho osudy byl tak důležitým, že se o tom zde zmiňujeme. Aby se do tohoto sboru „adeptů“ dostal, sestavil Leibnitz z nejtemnějších míst nejslavnějších tehďáž spisů alchymistických zvláštní žádost za přijetí, která pro svou mystickou nesrozumitelnost tak zaujala rozhodující členy, že nového adepta nejen hned přijali, nýbrž i zvláštní úřad čestný mu dali, jsouce přesvědčeni, že všemu důkladně rozumí, co jim bylo ve spisech vůbec a v žádosti zvláště nejasno. Tímto vtipným a rozmarným nápadem, jemuž se Leibnitz později rád zasmál, stal se z něho pojednou nadobytě vážným „Rosenkreuzer!“

V této nové své hodnosti seznámil se s baronem *Boyneburgem*, znamenitým státníkem a učencem své doby, který po vystoupení svém ze služeb volence Mohučského věnoval se opětně vědám právnickým a přírodovědeckým, zejména pak panující ještě alchymii a lučebnímu badání; setkal se s ním při jeho návštěvě Norimberka co člen „rosenkreuzerů,“ z čehož opět poznáváme, jak nepatrné mnohdy okolnosti mají rozhodný vliv na osudy lidí. Neb ze známosti této vyvinulo se bližší přátelství, jímž uveden byl Leibnitz nejen do velikého kruhu učenců, s nimiž si dopisoval Boyneburg, nýbrž dostal se i do určitého proudu, který jej především uvedl do Paříže, tehďáž pod Ludvíkem XIV. světu vévodící, kdež matematický důvtip jeho se nejenom na tehdejší výši vědy rázem vyšinul, nýbrž i k objevení počtu diferenciálního byl přiveden.

Velezkušnému a bystrozrakému Boyneburgovi po nedlouhém obcování s Leibnitzem bylo zřejmo, jaký genius se tu bez určitého povolání v Norimberce takofka nudí i učinil mu nabídnutí dosti skvělé, aby s ním se odebral do Frankobrodu, kde tehďáž byl domovem, a měl účastenství v jeho některých sna-

hách politických, což Leibnitzem na jaře r. 1667 i učiněno. Seznal konečně spůsoblost jeho všestrannou, ba úžasnou, nemeškal jej pak Boyneburg odporučiti i bývalému pánu svému volenci Mohučskému, ježž stále ještě ctil, ač co jeho ministr nemohl se udržeti pro různý směr politický. Aby pak zvláštní pozornost hraběte Schönborna, tehdejšího arcibiskupa mohučského obrátil na sebe, věnoval mu Leibnitz spis právě složený „Methodus nova discendae docendaeque jurisprudentiae,“ kterýmž měla reforma zavedena býti v právnictví a jenž získal si nevšedního uznání nejen tehdáž, jako na př. u slavného *Conringa*, nýbrž i později, takže v předešlém století opět jej vydal *Chr. Wolf* a před několika lety pořizen francouzský překlad. Takto byl uveden Leibnitz na dvůr kurfirsta Mohučského, kdež za určité práce juridické a politické měl určitý plat, při čemž zároveň i sloužil literárně Boyneburgovi s výtečnický tehdejšími všemi spojení udržujícím, takže touto cestou se i šířiti počala sláva Leibnitzova; soudíme tak z toho, že r. 1669 jej chtěl získati vévoda hanoveranský a že r. 1670 byl povýšen za radu nejvyššího kollegia dozorcího v katolickém státečku, ač byl protestantem.

R. 1671 vydal dva důležité spisy, kterými se uvedl do učeného světa zahraničního a sice „Theoria motus concreti,“ ježž věnoval akademii londýnské, a „Theoria motus abstracti“, ježž přijala akademie pařížská prostřednictvím geometra *Ferranda*, kdežto v Londýně přijata dedikace po doporučení slavného Wallise se zvláštním poděkováním, jež učinil sekretář akademie *Oldenburg*, přítel Boyneburgův. A tyto na první pohled tak nepatrné okolnosti byly velmi důležitým momentem v dalším průběhu vědeckého života Leibnitzova.

Tehdejší politické poměry, kteréž cti a slávy se domáhajícím Ludvíku XIV. velmi dobře sloužily, říši německé však byly velmi na újmu, přivedly Leibnitze k zvláštnímu projektu, kterýmž doufal, že zažehná všechno nebezpečení Evropy z Paříže hrozící; chtěl totiž despotu nadsekvanského přiměti k tomu, aby se obrátil k *vydobytí Egypta*, kdež před tím zbraně Ludvíka Svatého již za stejným cílem se dvakráte zaleskly. I vypracoval k tomu cíli r. 1671 pamětní spis „De expeditione Aegyptiaca, epistola ad Regem Franciae scripta“ pro rádce

královny a z něho stručný výtah pro krále samého a čekal dychtivě na příležitost, aby obé mohl doručiti na určené místo.

A příležitost hledaná naskytla se brzy. Po smrti ministra Lionna měl Boyneburg se zvláštním poselstvím volencovým odebrati se do Paříže, aby upravil poměry mezi králem rozhněvaným a volencem v nemilosti stojícím; mezi tím však Ludvík sám ve vlastním prospěchu uznal za dobré přiblížiti se mocnému arcibiskupovi, takže Boyneburg nebyl již v poslanectví nutným a to tím méně, jelikož Leibnitz jeho místo dobře mohl a ochotně chtěl vyplniti, jen aby se dostal do Paříže slavné.

I oznámil již dne 20. ledna 1672 Boyneburg posláni Leibnitzovo do Paříže, při čemž zároveň odporučoval uvážení projektu egyptského, načež 12. února přišla příznivá odpověď; a 19. března byl Leibnitz již na cestě. Král vyslechl jeho plány, avšak bez výsledku; poslanec však zůstal i dále v Paříži, aby některé soukromé záležitosti Boyneburgovy tu vyřídil, při čemž dobré máje odporučení záhy seznámil se s kruhy vynikajícími, zejména s nejčelnějšími učenici, jimiž tehdáž nemeškal Ludvík XIV. dvůr svůj okrásliti.

Nelze neuznati, jak podivné okolnosti mnohdy řídí osudy člověka; v Norimberce alchymie vedla Leibnitze na novou dráhu, v Paříži pak dobrodružný projekt egyptský, který teprv 1798 Napoleonem byl proveden!

Nemoha zameziti válku, byl Leibnitz v Paříži politicky zbytečným a nečinným; tím více však tu kořistil ve prospěch vlastního sebevzdělání. Zahrabal se tu do knihoven, jakož sám se vyjádřil, a pachtil se tu po nových pramenech historických; o matematiku však se nestaral, až náhodou přiveden byl na pole toto, na němž si později vydobyl největších zásluh.

Dozvědév se, že *Pascal* vynalezl stroj počtářský, kterýmž se mechanicky provádělo sečítání a odčítání, umínil si jej zdokonaliti a i pro ostatní úkony početní upraviti; a velmi záhy byl i hotov s takovým modelem. Duchaplný tento vynález, jemuž se stanoviska praktického se obdivoval i finanční ministr *Colbert* a jež nad vynález *Pascalův* vynášeli slavní tehdáž učenici *Arnaud*, *Huygens*, *Thevenot* a m. j., předložen byl r. 1673 akademii pařížské, již Leibnitz nebyl neznámým, a sláva jeho počala se odtud rozmáhati a rozšiřovati.

První podařený pokus na poli mechanickém vedl k pokusům dalším, takže Leibnitzův bystrý duch v krátké době hojnost nejrůznějších projektů vymyslel, jimž se však mimo pouhé náčrtky nedostalo konečného provedení. V této době vynalezení přišlo nové poselství od kurfirsta Mohučského do Paříže, aby zde vymohlo pojmnutí Německa do vyjednávání stran ukončení války hollandské, majíc však i nařízení odebrati se za stejným účelem ku králi anglickému, kdyby zde nepochodilo dobře. V poselství tomto byl též syn Boyneburgův a k vůli němu bylo Leibnitzovi uloženo, aby se k poselství přidal, kdyby do Londýna odešlo.

A tak se i stalo; dne 11. ledna 1673 opustili němečtí poslové Paříž, aby v Londýně se domáhali, co jim zde bylo odepřeno. Nová to náhoda, která měla rozhodný vliv na Leibnitzovy práce a zásluhy mathematické.

Zajímavé jest v této příčině setkání se jeho s *Pellem*,*) slovuťným tehdež matematikem, jež událo se dne 2. února v domě *Boyle-ově*. Leibnitz tu vykládal svou novou metodu, podlé níž se zvláštní řady složité snadno sečítají. Jaké však bylo jeho překvapení, když se od Pella dozvěděl, že úlohu takovou řešil *Regnaud* v Lyoně a uveřejnil r. 1670 *Mouton*! Zašel si schválně k Oldenburgovi, aby jmenovanou mu knihu si vypůjčil; seznav pak, že vlastní jeho metoda jest něco všeobecnější sepsal o tom krátký spis, ježž dal uschovati Oldenburgovi co sekretáři londýnské akademie na důkaz své samostatné invence mathematické.

Avšak i jiných prospěchů vyplynulo Leibnitzovi z cesty londýnské dosti. Pell jej upozornil též na *Mercatorovu* rektifikaci hyperboly, což bylo později předmětem jeho studií; mimo to byl jmenován 18. dubna 1673 členem londýnské akademie, když jí byl počítací svůj stroj objasnil a ukázal; konečně dozvěděl se i o vycházející tehdež hvězdě první velikosti, o *Newtonovi* v Cambridgi, kterýž rok před ním stal se členem akademie a nyní tedy byl jeho tu kollegou.

Dne 12. února 1673 zemřel kurfirst mohučský a tím stalo se poslanectví i se svým účelem zbytečným, takže Leibnitz již

*) Po něm nazvána úloha jedna „problem Pellův“; viz *Studnička* „Nauka o číslech“ pag. 21.

v březnu byl opět v Paříži, kdež prozatím si předsevzal meškati a vědám mathematickým se věnovati, pokud by nového postavení si nezjednal. Za touto příčinou psal dne 26. března vévodovi hanoveránskému, kterýž odpověděl již 15. dubna, takže měl budoucnost jaksi pojištěnu a mohl tím bezpečněji oddati se studiím mathematickým; do Německa navrátiti se totiž nespěchal, hlavně pro válečné rozechvění tehdejší, ba byl by i rád býval, kdyby byl v hlavním městě Francie mohl trvale se usídliti.

Tento pobyt v Paříži byl rozhodným pro vynález počtu differencialního. Seznámil se tu především se spisem „*horologium oscillatorium*“, jež pařížský přítel a učitel jeho *Hugenius* r. 1673 vydal, seznal *Cavalleriho* spis „*Methodus indivisibilium*“ jakož i *Greg. a St. Vincentio* spis „*de quadratura*“ a vynalezl řadu pro $\frac{1}{4}\pi$, jež dosud jeho jméno nese a jež tak zaujala jeho známé, že by rádi jej byli učinili členem akademie pařížské, kdyby jen byl chtěl státi se katolíkem. Když pak 15. července 1674 o tomto vynálezu psal *Oldenburgovi*, obdržel odpověď, že *Newton* podobné věci již zná.

Co první výsledek těchto studií sepsal pak v srpnu r. 1673 a v rukopisu zanechal pojednání „*Methodus nova investigandi Tangentes linearum curvarum ex datis applicatis vel contra applicatas ex datis productis, reductis, tangentibus, perpendicularibus, secantibus,*“ kdež všeobecně stanoví, jak se mají tečny vésti ku křivkám. Při tom považuje křivku jakožto polygon o nekonečně velkém množství stran a sestruje tu již „*triangulum characteristicum*“.*) V tomto pojednání vězí zárodek počtu differencialního, takže mnozí mathematictí historikové, jako na př. Dr. *Rudolf Wolf*, odtud počítají počátek jeho, ač bez dostatečného důvodu.

V tomto pojednání praví na konci: „*Hinc intelligi potest fere totam doctrinam de methodo tangentium inversa revocabilem videri ad quadraturas*“ — dosud jest integrace a kvadratura v užším smyslu identická, v širším pak obrazně stejná — ba v říjnu r. 1674 praví v rukopisu „*Schediasma de Methodo Tangentium inversa ad circulum applicata*“ mezi jiným: Ajo, ex

*) Pravít o tomto provoúlém trojúhelníku, jehož strany jsou podle našeho označování dx , dy , ds „*triangulum, quod ego Characteristicum (ob crebros usus) vocare soleo*“.

Methodo Tangentium inversa sequi figurarum omnium quadraturarum“; věděl tu tedy, že obrácený problém tangentiální čili ustanovení křivky z tangentiálního pravidla čili vyhledání původní funkce z dané derivace první jest totožné s kvadraturou čili integrací.

Na to se obrátil k vyšetřování řad, kterými se tehdejší přicházelo ku kvadraturám a sepsal taktéž v říjnu 1674 pojednání „de serierum summis et seriebus quadraticibus,“ kdež se již proklubávají počátkové počtu integrálního. Když se pak přesvědčil, že metoda Descartesova nevede ke všeobecnému řešení obráceného problému tangentiálního, spustil se cesty této a vyložil svá nová badání o tomto předmětu v rukopisu ze dne 11. listopadu 1675 co „Methodi tangentium inversae exempla,“ kdež ponejprv užíval označení počtu diferenciálního a integrálního čili summatorního. Vlastnoručně tu poznamenal „ \int summa, d differentia, idem est dx et $\frac{x}{d}$, id est differentia inter duas x proximas“; zde má již na př.

$$\int y \, dy = \frac{1}{2} y^2,$$

a tuše, že nalezl nový způsob počtu, táže se sám „videndum est, an $dx \cdot dy$ idem sit quod $d \overline{xy}$ et an $\frac{dx}{dy}$ idem quod $d \frac{x}{y}$ “; přesvědčiv se pak, že tomu není tak, poznamenává desátý den na to, že zná již $d(xy)$.

Jak patrně z rukopisu tohoto, zde vzešlo mu světlo, k tomu se též později ve stručném přehledu „Historia et origo calculi differentialis“ odvolává, tím tedy vlastně má se činiti *co do podstaty* počátek počtu diferenciálního.

Půl roku později a sice v červnu 1676 sepsal nové pojednání „Nova methodus tangentium,“ kde opět vytýká nedostatečnost způsobu Descartesova a mezi jiným též praví „at methodus tangentium generalis est per differentias, ut scilicet vera ordinatarum quaeratur differentia“; v stejné době pak řešil i některé obrácené problémy tangentiální pomocí svého nového algorithmu a vytknul i význam integrálu našeho

$$\int \frac{dy}{y}.$$

Tak daleko byl asi Leibnitz, když na třetí vyzvání vévody hanoveranského v říjnu 1676 opustil Paříž; věděl, že důležité

věci objevil, celý však jich dosah předc ještě neznal. Píšeť o tom do Londýna příteli Oldenburgovi dne 27. srpna 1676: „Fateor tamen, nondum me, quicquid in hoc genere desiderari potest, consecutum, *quamquam maximi momenti esse sciam.*“

Na zpáteční cestě meškal týden v Londýně a tu teprv seznámil se s přítelem Newtonovým *Collinsem*, kterýž o tom dal 5. března 1677 podrobnou zprávu do Cambridge, anižby se byl zmínil o tom, zda-li mu svěřil něco o pracích Newtonových; na to zastavil se v Amsterdamě, kde tehdáž jedním ze 12 purkmistrů byl *Hudde*, matematik na slovo vzatý, kterýž zvláštní metodu tangenti vymyslí, již sice Leibnitz chválí, ale všeobecnosti svého algorithmu podřizuje; konečně zašel ještě do Haagu, aby vyhledal slavného *B. Spinozu* a s ním o filosofických předmětech ústně se dorozuměl, takže teprv na konci prosince 1676 octl se v Hanoveru, na dvoře vévodském, kdež tak dlouho byl očekáván.

Právě zacházením s jinými matematiky a porovnáváním cizích method tangentiích se svými poznal nejlépe Leibnitz nejen přednost, nýbrž i všeobecnost svého algorithmu a dostal odvahy k dalšímu jeho rozvádění; tak napsal v listopadu 1676, kde snad byl ještě v Amsterdamě, stručný náčrtek „*Calculus tangentium differentialis*,“ kdež jsou již vyvinuty základy počtu diferenciálního skoro úplna; shledávámeť tu mezi jiným:

$$dx = 1, dx^2 = 2x, dx^3 = 3x^2, \dots$$

$$d \frac{1}{x} = -\frac{1}{x^2}, d \frac{1}{x^2} = -\frac{2}{x^3}, d \frac{1}{x^3} = -\frac{3}{x^4}, \dots$$

$$d\sqrt{x} = \frac{1}{\sqrt{x}}, dx^e = ex^{e-1}, \int x^e = \frac{x^{e+1}}{e+1}, \text{ a t. p.}$$

Vráťv se do vlasti své ke hlučnému dvoru vévodskému, byl tu novým úřadem svým co knihovník a důvěrník tak zaneprázdněn, že neměl mnoho času pro další badání mathematická; zná se jen pojednání v rukopise zanechané ze dne 11. června 1677 s názvem: „*Methode generale pour mener les touchantes des Lignes courbes sans calcul et sans reduction des quantités irrationelles et rompus*,“ v němž vykládá metodu *Sluziovu*, odůvodňuje ji svým počtem diferencíálním.

Dosud byly snahy a výsledky Leibnitzovy učenému světu neznámy a jen několik přátel jeho vědělo o novém algorithmu;

jímž Leibnitz přímé a obrácené úkoly tangentní *všeobecně* dovedl řešiti; ba možná i tvrditi, že Leibnitz sám jen tušil dosah celý toho, co bylo v základním pojmu differentialním složeno. Zdokonaliv pak co možná počet differentialní, staral se tedy především o to, aby i opačný úkon, později zvaný počet integralní podobně vyvinul, což ale jen ve skrovné míře provedl, nejvíce za tou příčinou, že mathematice nemohl skoro žádného času věnovati; pravít sám o sobě, že na cestách svých ve voze sedě tu neb onu věc mathematickou vyzpytoval.

Když konečně nabyt dlouholetým a hojným užíváním přesvědčení, jak důležité a všeobecné služby koná jeho algorithmus, odhodlal se s ním vystoupiti do veřejnosti, což provedl r. 1684 ve sborníku vědeckém, jež v Lipště r. 1682 založil a vydával přítel jeho *Otto Mencken* s názvem „*Acta Eruditorum*“, následuje v tom pařížský časopis „*Journal de Savans*“. Zde jest v říjnovém čísle na str. 169 *uveřejněno první pojednání* s názvem:

„*Nova methodus pro maximis et minimis, itemque tangentibus, quae nec fractas nec irrationales quantitates moratur et singulare pro illis calculi genus.*“

A z tohoto pojednání dozvěděli se ponejprv matematikové celého světa o nových jeho výzkumech, které později tak ohromný obrat v celém proudu mathematickém způsobily; zde píše zřejmě: „*Ex cognito hoc velut algorithmo, ut ita dicam, calculi hujus, quem voco differentialem, omnes aliae aequationes differentiales inveniri possunt.*“

Avšak málo matematiků tehdejší doby poznalo důležitost tohoto šestistránkového pojednání, o čemž nejlépe svědčí úsudky Huygensovy. Píše r. 1690: „*J'ai lu de temps en temps quelque chose de votre nouveau calcul algebratique dans les Actes de Leipzig; mais y trouvant de l'obscurité, je ne l'ai pas assez étudié pour l'entendre, comme aussi que je crois avoir quelque méthode équivalente, tant pour trouver les tangentes des lignes courbes, ou les règles ordinaires ne servent pas, ou très-difficilement, que pour plusieurs autres recherches.*“

Ale dva měsíce později píše Leibnitzovi znova: „*J'ai tâché depuis ma dernière lettre d'entendre votre Calculus differentialis, et j'ai tant fait, que j'entends, mais seulement depuis deux jours, les exemples que vous en avez donnés... et j'ai même reconnu*

le fondement de ce calcul et de toute votre méthode, que j'estime très-bonne et très-utile. Cependant *je crois avoir quelque chose d'équivalent* comme je vous l'ai écrit dernièrement."

A 17. září 1693, tedy o tři leta později píše konečně: „Vous connaîtrez, monsieur, que j'ai fait quelque progrès *dans votre excellent calcul différentiel*, dont je goute de plus en plus l'utilité“.

(Pokračování.)

Přehled novějších pokroků v astronomii.

Sepsal

Dr. A. Seydler.

(Pokračování.)

6. Slunce co zdroj tepla, světla a života.

Až posud obírali jsme se s těmi úkazy, které slunce poskytuje bez ohledu na ostatní tělesa nebeská. Paprsky sluneční byly nám jen poslové, přinášející zvěst o mohutných převratech, jichž jevištěm jest povrch slunce, vypravující o látkách, ze kterých se slunce skládá; tytéž paprsky jsou však též blahodární geniové, jež na perutích svých přinášejí všem pozemčanům život a sílu. Tušili to nejstarší národové, obravše sobě za předmět náboženské úcty na prvním místě slunce co věčný zdroj světla; leč teprv době nejnovější přísluší zásluha, že v plné míře bez všelikých přímětků fantastických, poznala a vědecky přísným způsobem oceniti dovedla význam slunce co základní podmínky pro existenci veškerých bytostí na zemi.

J. Herschel byl první, který zřejmě k této důležité věci poukázal. „Paprsky sluneční jsou posledním zdrojem téměř každého pohybu, který se vyskytuje na povrchu země. Horkem slunečním vznikají veškeré větry a veškerá porušení elektrické rovnováhy v atmosféře, jež jsou příčinou bouřek, magnetických poruchů a severních září. Oživujícím účinkem těchto paprsků stávají se rostliny schopnými, by z neustrojných látek čerpaly svou potravu a staly se opět podkladem zvířecího a lidského bytí