Werk

Label: Periodical issue

Jahr: 1910

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?31311028X_0039|log65

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Číslo IV.

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ

MATHEMATIKY A FYSIKY.

REDIGUJÍ

V ČÁSTI MATHEMATICKÉ
dr. **K. PETR**, professor české university,

V ČÁSTI FYSIKÁLNÍ
dr. **BOH. KUČERA**, professor české university,

ÚLOHY POŘÁDÁ
dr. **K. RYCHLÍK**, assistent české university.

A VYDÁVÁ

JEDNOTA ČESKÝCH MATHEMATIKŮ.

ROČNÍK XXXIX.

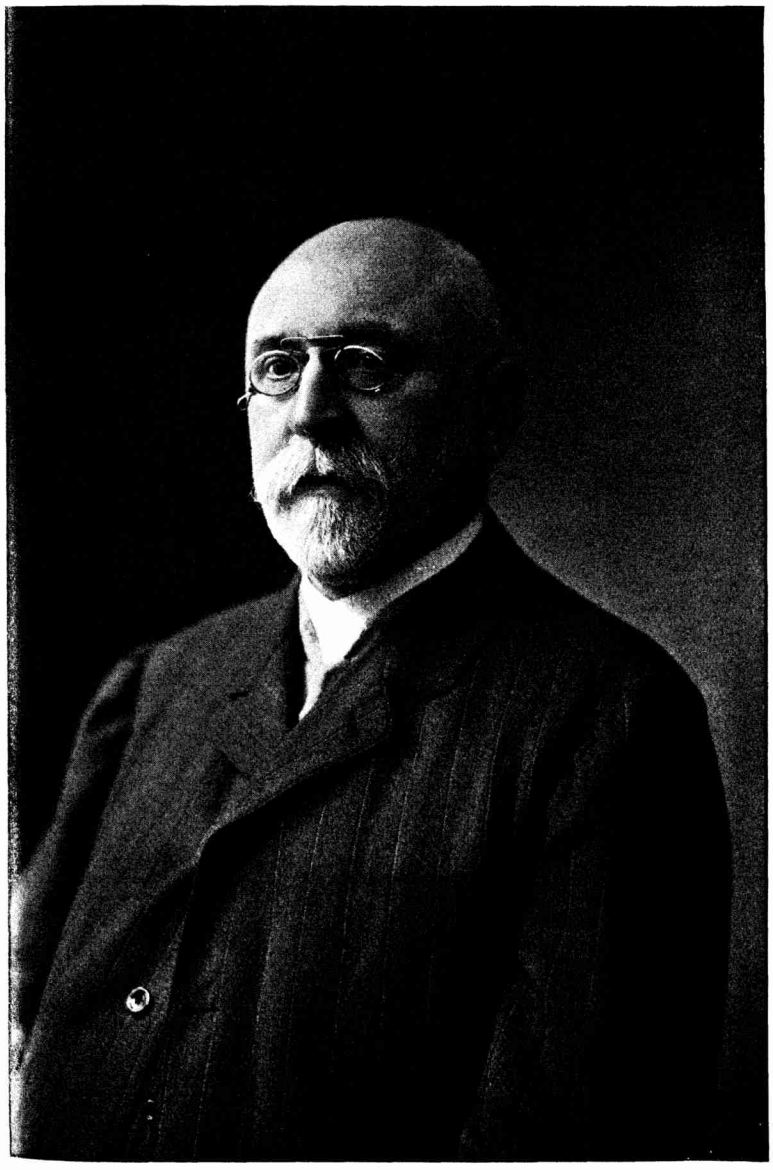
V PRAZE.
KNIHTISKÁRNA B. STÝBLA. — NÁKLADEM JEDNOTY ČESKÝCH MATHEMATIKŮ.
1910.

Seznam došlých příspěvků.

a) Od 15. února do 30. dubna 1910.

P. T. pp.: Ph. C. V. Knejfl, Lázně Bělohrad 5 K 80 h, řed. měšť. šk. Ant. Kozák, Bechyně 8 K, prof. Dr. V. Posejpal. Vinohrady 100 K, prof. Č. Dusil, Vinohrady 8 K, řed. g. J. Wimmer, Prostějov 8 K, šk. rada V. Bráf, Praha 8 K, Ph. C. F. Pokorný, Příbram 7 K, prof. B. Hobzek, Hradec Král. 34 K, prof. čes. techn. F. Novotný, Praha 8 K, prof. L. Seifert, Plzeň 12 K 50 h, prof. E. Ledrer, Plzeň 14 K 30 h, stud. L. Ludvík, Červený Kostelec 8 K 30 h, doc. Dr. A. Semerád, Brno 4 K, prof. Jindřiška Hrabětová, Plzeň 8 K, ass. reál. H. Alkier, Brno 15 K 50 h, prof. R. Znojemský, Brno 4 K, prof. K. Osovský, Žižkov 17 K, odb. uč. J. Koubková, Hranice, Mor. 4 K, prof. E. Kaláb, Ml. Boleslav 2 K a 2 K, prof. K. Minařík, Olomouc 60 K, řed. reál. A. Zdráhal, Louny 8 K, kand. J. Havliš, Polička 2 K 80 h, prof. L. Borovanský, Karlín 84 K, prof. Dr. J. Březina, Přerov 43 K, prof. H. Pášma. Plzeň 8 K, prof G. Fousek, Příbram 10 K, prof. Dr. J. Suchý, Praha-III 23 K, prof. Dr. J. Procházka, Třebíč 8 K, Dr. J. Uzel, Blovice 8 K, prof. J. Moravec, Praha 8 K, s. prof. J. Malý, Val. Meziříčí 4 K, šk. rada F. Tůma, Budějovice 8 K, řed. reál. F. Schüller, Praha-I 8 K, řed. měšť. šk. J. Drnec, Plzeň 12 K, s. prof. A. Bezloja, Hranice 4 K, prof. A. Zavřel, Brno 50 K, uč. E. Šindelka, Jevišovice 32 K, uč. F. Držmíšek, Nusle 14 K, prof. inž. J. Voženílek, Nové Město na Mor. 23 K, prof. v. v. C. Sommer, Polička 8 K, kand. A. Božek, Slatina u Brna 4 K, kand. V. Machanec, Lipník 1 K 20 h, kand. E. Jireček, Královo Pole 4 K, doc. Dr. J. Baborovský, Praha 15 K, kand. S. Plicka, Něm. Kopisty 4 K, doc. Dr. V. Felber, Vinohrady 8 K, prof. Dr. F. Slavík, Žižkov 8 K, prof. Dr. V. Sukdol, Litovel 30 K, kand. K. Bazal, Budějovice 4 K 50 h, prof. E. Binko, Vel. Meziříčí 8 K, math. B. Hruška, Praha 8 K, stud. M. Hrabák, Prostějov 15 K, prof. A. Raban, Jičín 8 K, prof. Q. Vetter, Lipník 8 K, knih. R. Wolf, Vinohrady 4 K 75 h, prof. J. Nerád, Mor. Ostrava 15 K, prof. R. Kumstat, Tábor 15 K, prof. J. Kálal, Příbor 10 K, prof. J. Horák, Vyškov 7 K, prof. Dr. J. Novák, Ml. Boleslav 12 K, prof. M. Lis, Písek 10, prof F. Vosyka, Něm. Brod 10 K, uč. V. Andršt, Benešov 4 K, vl. rada V. Dokoupil, Vídeň 8 K, prof. V. Frida, Karlín 9 K, vl. rada K. Svoboda, Chrudim 16 K, ass. B. Hodan, Plzeň 4 K, úř. Zig. Zigmundík, Prešpurk 4 K, s. prof. A. Kýr, Prostějov 4 K 80 h, prof. Dr. J. Březina, Přerov 40 K, prof. J. Vinš, Vinohrady 20 K, zk. kand. A Holý, Brno 4 K, prof. J. Kopecký, Tábor 20 K, odb. uč. K. Buzek, Nusle 5 K, prof. A. Šmika, Čáslav 11 K 40 h, prof. J. Schüller, Lipník 60 K, prof. B. Thuma, Benešov 1 K 50 h, prof. Dr. V. Posejpal, Praha 11 K 30 h, prof. Dr. B. Bydžovský, Karlín 9 K, prof. techn. Dr. Fr. Nušl, Praha 7 K, prof. Dr. M. Haas, Opava 2 K, posl. fil. Č. Nevrkla, Praha 2 K, prof. R. Hruša, Nové Město na Mor. 30 K, prof. Dr. F. Dvořák, Brno 4 K, prof. K. Patočka, Písek 8 K, stud. L. Ludvík Červ. Kostelec 8 K, kand. A. Šlégr, Jinonice 4 K, prof. techn. M. Lerch, Brno 8 K, ass. techn. F. Kadeřávek, Praha 2 K 25 h, Dr. F. Graf, Praha-III 16 K, prof. V. Hübner, Vinohrady 6 K 25 h, p. A. Lokvenc, Náchod 19 K, odb. uč. M. Kozák, Rokycany 14 K 50 h, řed. gymn. J. Sommer, Jičín 16 K, vl. rada V. Jeřábek, Telč 8 K, odb. uč. J. Semrád, Čelakovice 16 K, stud. J. Fořt, Pardubice 1 K 88 h.

Mimo to slavná ředitelství a správy následujících ústavů a korporací: c. k. stát. reálky v Lounech 8 K, c. k. vyš. gymn. v Příbrami 23 K, c. k. čes. st. gymn. v Praze-III 8 K, c. k. čes. gymn. v Plzni 8 K, c. k. st. reál. v Praze-VII 14 K, c. k. stát. gymn. v Rokycanech 8 K, c. k. čes. gymn. v Čes. Budějovicích 8 K, c. k. čes. stát. gymn. v Místku 8 K, c. k. II. stát. reál. v Plzni 8 K, zem. vyšší reál. v Bučovicích 8 K, II. čes. stát reál. v Plzni 15 K, c. k. vyšší reál. v Praze-I 8 K a 14 K, c. k. reál. gymn. v Novém Bydžově 8 K, c. k. vyš. gymn. v Čáslavě 8 K, math. semináře čes.

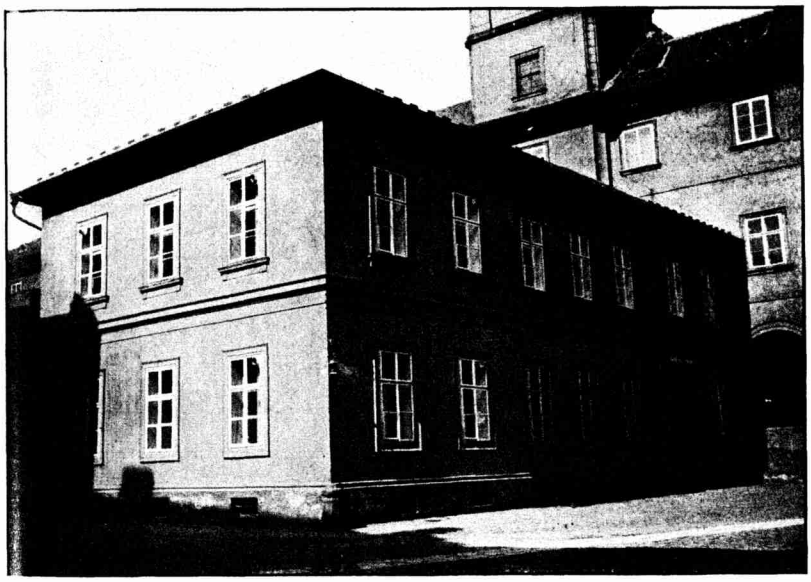


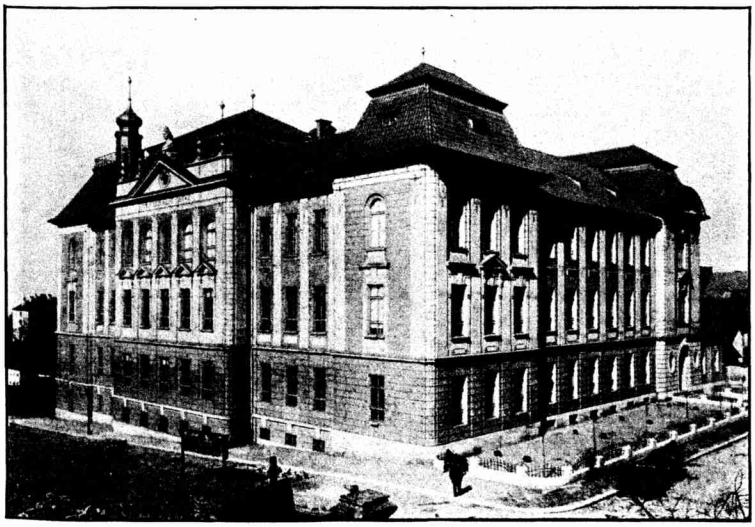
Dvorní rada prof. Dr. Č. STROUHAL.

Rodný domek Strouhalův.

Vchod do gymnasia v Hradci Králové.

„Domeček" starého ústavu fysikálního.





Nový ústav fysikální.

Čeněk Strouhal.

(K oslavě jeho 60. narozenin v slavnostní členské schůzi Jednoty českých mathematiků v Praze přednesl dne 9. dubna 1910 prof. Dr. **Vladimír Novák.**)

Slavné shromáždění!

V předvečer šedesátých narozenin Strouhalových pořádá Jednota českých mathematiků tuto slavnostní členskou schůzi, aby oslavila šedesát let života svého čestného člena, předsedy a protektora, pana dvorního rady Ph. Dra. *Čeňka Strouhala*, professora na české universitě Karlo-Ferdinandově.

Jest mi upřímnou radostí splniti úkol, kterým jsem byl při této slavnosti poctěn, úkol, který záleží ve vylíčení oněch uplynulých šesti desetiletí, v stručném popisu té práce, kterou Strouhal vykonal jako *fysik*, *spisovatel* a *učitel*, jednak jsa členem naší jediné české university od doby její rozdělení, jednak jsa členem naší Jednoty od doby, kdy původní „Spolek pro volné přednášky z mathematiky a fysiky“ tak byl přezván.

Předem prosím za prominutí, že odchyluji se od obvyklé formy takovýchto přednášek slavnostních a že upravil jsem řeč svou tak, aby byla na příhodných místech doplněna patřičnými illustracemi mých slov. Výborně zařízená posluchárna tohoto krásného ústavu Strouhalova, laskavá pomoc pana Dra. *Vojtěcha* a několik diapositivů jsou mi tu vítanými pomocníky, abych mnohého účastníka dnešní schůze spíše upoutal, po případě abych ukryl nedostatky svého výkladu.

Čeněk Strouhal narodil se dne 10. dubna r. 1850 v městečku (nyní městě) *Seči* nad řekou Chrudimkou v hejtmanství chrudimském, okresu nasavrckém, z rodiny selské. Prvního vzdělání dostalo se mu na obecné škole v Seči, čtvrtou třídu navštěvoval v *Chrudimi*. Studia středoškolská počal na gymnasiu v *Hradci*

Králové v r. 1861 a dokončil je tam po 8mi letech, byv ve všech ročnících vždy mezi prvními, maturitou s vyznamenáním r. 1869.

Několik obrázků z Hradce Králové, hlavně připojený, jenž ukazuje skromný vchod do stánku věd a pohled na starobylé chodby budovy gymnasijní vyvolává nejen představu nadaného a vysoce pilného studenta Strouhala, ale i jeho ctihodných učitelů, z nichž zvláštní vzpomínky zasluhují *Tomáš Bílek*, *Vinohradský*, *Hakl*, *Kosina*, *Vojáček*, *Taftl* a zvláště *Václav Jandečka*, pozdější ředitel gymnasia píseckého, od r. 1870 čestný člen naší Jednoty.

V *abiturientu Strouhalovi* spatřujeme nejen velmi nadaného *mathematika* a *fysika*, ale i *vynikajícího filologa*, kteroužto u přírodozpytců neobvyklou schopnost zachoval si Strouhal podnes, jak to krásně vysvítá z jeho spisů, zejména článků populárních, ve kterých jenom tomuto důkladnému vzdělání filologickému děkuje, že se přenesl šťastně řadou let v Německu ztrávených.

Po maturitě odchází Strouhal do Prahy, aby tu na filosofické fakultě studoval mathematiku a fysiku. Jeho učiteli jsou v mathematice *Durège* a *Matzka* a ve fysice originální *Mach*, který byl tehdy českým posluchačům velice nakloněn. Je to r. 1869 právě v době, kdy proměnil se dřívější „*Spolek pro volné přednášky z mathematiky a fysiky*“, původně (založen r. 1862) spolek německý resp. utrakvistický, na „*Jednotu českých mathematiků*“. Důležitá tato proměna, čili, lépe řečeno, vlastní počátek naší Jednoty připadá do července 1869, kdy zvoleni ve valné hromadě (11. července) za předsedu pan Ph. C. M. *Neumann*, místopředsedou pan *Karel Zahradník*, jednatelem neúnavný *Frant. Houdek*. V kontrolující komisi čteme jméno *Augustýna Seydlera*, v němž Strouhal nalezl ze svých kolegů duši nejbližší. Přátelství, které tu vzešlo, vzrůstá rok od roku, upevňuje se parallelním průběhem obou těchto životů a jenom předčasná smrt Seydlerova ruší krásný tento svazek, na nějž v dalším ještě dovolím si upozorniti.

Stanovy „Jednoty“ schváleny byly místodržitelstvím 14. září a v zápisech spolkových nalezáme zprávu ze dne 31. října o přijetí nových *členů* spolku. Mezi sedmi přijatými členy čteme

tu vedle jména *Strouhalova* též známé a všeobecně ctěné jméno *Eduarda Weyra*.

Jako posluchač universitní účastnil se Strouhal čilého spolkového života mladé Jednoty velmi horlivě. Tehdejší „*týdenní*“ schůze byly skutečně týdenní a hlavním předmětem byla *přednáška* některého člena a její posouzení od přihlásivších se kritiků. Dle původních stanov byl každý člen zavázán nejméně ke 2 přednáškám v semestru zimním a k jedné přednášce v létě.

První přednáška Strouhalova v Jednotě konala se dne 23. ledna 1870 a čteme o ní tento zápis: „Na to přednášel p. Čeněk Strouhal „*O vzájemném vztahu stran a úhlopříček pravoúhelníka s provedením analytickým.*“ Přednášku tuto velmi živou, mluvnicky správnou a logicky promyšlenou, posoudil pan Houdek.“ Stručný tento úsudek je v úplném souhlasu se vzpomínkami, v nichž vidím Strouhala jako svého učitele vysokoškolského za stolem experimentálným a slyším ho přednášeti. Řečnické umění bylo mu vrozeno a přednášky jeho byly tak jasné, podávány formou uhlazenou, řečí pěknou i výraznou, že posluchače uchvacovaly. I když jsem pak později slyšel Strouhala mluviti ve schůzích této Jednoty, ve sboru professorském a za rozmanitých jiných okolností, vždycky mi celé jeho vystoupení připomínalo heslo „Fortiter in re — suaviter in modo“. Nemluvil nikdy o věcech zbytečných, a dovedl pravý význam daného předmětu náležitě vytknouti, i když bylo potřebí věci náhle a bez přípravy se ujati.

Přednášek v Jednotě účastnil se Strouhal horlivě. Dne 26. června t. r. přednášel „*O křivce Cassinické*“ a v srpnu téhož roku na prvním sjezdu českých mathematikův a fysiků v Praze „*O souřadnicích bipolárných*“. Přednáška tato se tak líbila, že k výslovnému přání účastníků sjezdu vyšla ve *druhé zprávě Jednoty českých mathematiků* (1870 v Praze).

Presenční listina tohoto sjezdu (ze dne 5. srpna) obsahuje mnohé jméno, jež v členu Jednoty vyvolává hřejivé vzpomínky na mládí její!

Strouhal upozornil formou svých přednášek na filologické svoje vlohy a byl proto pověřen členstvím v komisi, která se měla starati o správné *české názvosloví vědecké*. Ukazuji tu

reprodukci listu, v archivu Jednoty zachovaného, jenž obsahuje Strouhalovy návrhy *názvosloví z oboru elektřiny a magnetismu.*

Strouhal nejen že sám často a pěkně přednášel, zaváděl též v Jednotě *debaty*, zejména o účelu přednášek v Jednotě a jeho přičiněním pořádány jak přednášky *veřejné* tak i *přednáškové cykly* v Jednotě. Sám měl *osmipřednáškový* cyklus „*O křivosti ploch*“ dle Gaussova spisu „Disquisitiones generales circa superficies curvas“ v říjnu, listopadu a prosinci r. 1871. V této době zasedal již Strouhal ve *výboru* Jednoty, jsa zvolen 15. října (1871) *účetníkem* a setrval v této funkci až do svého odchodu do Německa r. 1875.

R. 1872 dokončil Strouhal svoje triennium na fakultě filosofické a stal se *assistentem* na *hvězdárně* u prof. *Hornsteina*, když dřívější assistent Dr. *Seydler* povýšen byl za adjunkta této hvězdárny. Společná práce na hvězdárně sblížila Strouhala a Seydlera ještě více, stali se druhy nerozlučnými jak tu, tak v Jednotě.

Tříletý pobyt Strouhalův na hvězdárně pražské způsobil zvláštní zálibu Strouhalovu v astronomii, jíž si vysvětlujeme obšírnější zpracování astronomických partií ve spisech Strouhalových, zejména v mechanice. Královna věd připoutala Strouhala tak mocnými pouty, že výkladům astronomických pojmů ve svých přednáškách věnoval zvláštní pozornost a že se v článcích populárních rád zabýval thematy astronomickými, jež podával zajímavě a neobyčejně poutavě, jak toho doklady máme v jeho „Mosaice“. V letech 1873 a 1874 přednášel již Strouhal v Jednotě o *thematech astronomických* („*O měření času*“, 30. listopadu 1873 a „*O přechodu Venuše před Sluncem*“ 21. června 1874).

Astronomie zdokonalila a sesílila v Strouhalovi vyvinutý již smysl pro *pořádek* a *přesnost* zvláště při *práci experimentální*, která jest charakteristickou pro *druhé jeho životní období*, jež počíná rokem 1875/76, kdy vlivem Machovým odchází Strouhal na bavorskou universitu ve *Würzburku*. V Jednotě vzpomenuto důležitého tohoto životního momentu Strouhalova, který v minulém čísle tohoto Časopisu tak rozmarně Strouhal sám vylíčil, dne 22. října 1875, kdy předseda prof. Dr. *Studnička* zahajuje schůzi sdělením radostné zprávy, že „p. Čeněk Strouhal, člen výboru

Jednoty a dosud assistent hvězdárny pražské, odebírá se od nás za svým povoláním na universitu ve Würzburku.“ Ve Würzburku otevřel se Strouhalovi nový svět. Ve Würzburku stavěl se nový ústav fysikální; neveliký, ale účelný a hojnými prostředky opatřený. Tehdejší ředitel ústavu prof. Friedrich Kohlrausch, jemuž Strouhal v „Mosaice“ věnoval tak vřelou vzpomínku posmrtní, zařídil ústav pro praktická cvičení posluchačů i pokročilejších a tak záhy tu nastal neobyčejný ruch pracovní, čili styk vědecký a plná příležitost k vědecké práci experimentální.

Klassické experimentální práce *F. Kohlrausche* byly vzorem pro vědecké práce Strouhalovy.

Sotvaže Strouhal vykonal potřebná rigorosa a byl dne 26. října 1876 za doktora filosofie na pražské universitě veřejně prohlášen, počal pracovati na první větší práci experimentální, která vyšla r. 1878 pod názvem *„Eine besondere Art von Tonerregung“*. Ukazuji tu reprodukci prvního listu exempláře této práce věnovaného *„Mému milému Gustlovi“* (Seydlerovi). Na základě této práce stal se Strouhal dne 6. června 1878 soukromým docentem experimentálné fysiky na universitě Würzburské.

Milá, přívětivá povaha získala Strouhalovi nejen přízeň jeho učitelů, ale i lásku jeho žáků a soudruhů při práci v ústavě. Z těchto vzpomenouti dlužno zvláště *C. Baruse* a *R. Hodgkinsona*, z nichž prvý byl Američanem, druhý Angličanem. S Barusem (od r. 1879 assistentem Kohlrauschovým) provedl Strouhal v létech 1877-87 řadu prací, jimiž studovány byly kvantitativně *galvanické i magnetické vlastnosti oceli.* Autorům zdařilo se nalézti pro tvrdost oceli a její změny při napouštění spolehlivou míru ve specifickém odporu, thermoelektrické mohutnosti a v magnetickém momentu. Výsledky jich prací měly nejen velkou *cenu vědeckou*, ale byly spolu též základem pro *praktické hotovení trvalých magnetů.* Strouhal a Barus referovali o těchto svých pracích jednak ve schůzích společnosti lékařsko-fysikální ve Würzburku, jednak je uveřejňovali ve Wiedemannových Annalech. — Když byl pak Barus r. 1880 povolán za fysika Geological Survey v New Yorku, vycházelo pokračování prací o oceli též v American Journal of Science.

Zatím byl Strouhal na doporučení prof. Hornsteina povolán na místo ředitele cís. ruské ústřední observatoře v Pavlovsku

u Petrohradu, ale místa tohoto nepřijal. Rozhodl se zůstati fysikem.

A zdálo se, že již trvale zakotví a to daleko mimo vlast za mořem. Byl totiž roku následujícího jmenován též fysikem geologického ústavu New-Yorského a byl pověřen úkolem, aby s Barusem zařídili laboratoř pro práce z oboru geologicko-fysikálního.

Strouhal však ani sochy Svobody v přístavu New-Yorském ani ohyzdných jeho sky-scrapers nespatřil. Při rozdělení university Karlo-Ferdinandovy udělena mu dne 21. dubna 1882 řádná professura experimentální fysiky na české fakultě filosofické.

Vrátil se tudíž Strouhal po *sedmiletém* pobytu v cizině, který značně přispěl k dovršení jeho vědeckého vzdělání a připravil ho náležitě pro místo tak důležité, zase do Prahy, do poměrů velice stísněných, neboť ve všech disciplinách, jež vyžadují ústavu, nebylo při rozdělení university pamatováno ničím pro universitu českou a tak bylo i Strouhalovi zakládati svůj ústav z nejprimitivnějších počátků.

Od r. 1882 působí Strouhal na naší universitě nepřetržitě, budeme tedy ve dvou létech při oslavě *padesátiletého* trvání Jednoty slaviti též 30letou učitelskou činnost Strouhalovu.

Příchod Strouhalův do Prahy jest počátkem *třetí periody* v jeho životě. Povinnost zříditi ústav, připraviti přednášky a repertoir pokusů k nim, zastávati nové a nové funkce, které přirozeně při Strouhalových vlastnostech a schopnostech jemu byly svěřovány, to vše oddalovalo Strouhala od práce experimentálné a vedlo spíše k práci *literární*. Provisorní místnosti fysikálního ústavu v Klementinu, o nichž ještě později se zmíním, byly tak omezeny a nepříhodně situovány, že v nich vědecká práce laboratorní spojena byla nejen s překážkami nemalými, ale i s obětí na zdraví badatelově.

Je tedy Strouhal v třetím tomto období životním více *vědeckým spisovatelem* nežli experimentálným fysikem, ačkoliv novým faktům experimentálným věnuje bedlivou pozornost, nové pokusy opakuje, další navrhuje i provádí a mnoho času věnuje svým přednáškám, v nichž každý pokus je se všech stran vyzkoušen, a v takové formě předveden, že jest nejen nejvýš instruktivní, ale i ve strojích i uspořádání pěkný a elegantní.

Úřady, kterými přibylo Strouhalovi tolik *práce administrativní*, že byl úplně laboratorní práci odtržen, byly jednak členství *normální cejchovní komise* ve Vídni, jímž byl pověřen r. 1892 a pak ředitelství tří *zkušebních komisí*, pro učitele gymnasií a reálek (od r. 1890), pro učitele vyšších škol obchodních a lyceí (od r. 1900). Uváží-li se, že od r. 1890 počet kandidátů pro učitelství na školách středních stále vzrůstal, tak že v posledních létech bylo v roce více než 1000 kandidátů ve stadiu zkušebním, uváží-li se vzorný pořádek, ve kterém veškerá akta — celá řada listin pro jednotlivého kandidáta — byla Strouhalem udržována, vzpomeneme-li nesčetných návštěv, které nejen v termínech zkušebních, ale během celého roku, vyžadovaly si rady a poučení Strouhalova, dovedeme sotva si představiti, kdy zbýval Strouhalovi čas na práce jiné.

Proto tak dlouho do noci zářila okna v prvém patře „domečku" na dvoře Klementina, a to nejen všedního dne, ale i v neděli a ve svátek, proto bylo tak málo těch prázdnin, které připadají laikovi na vysokých školách delší než doba práce a vyučování, proto i v létě odjíždíval Strouhal jen na kratší cestu nebo krátký pobyt, aby se ve svém rodišti zotavil.

Strouhal především splnil úmluvu učiněnou s Barusem, že společné práce o oceli vydá v jazyku českém. V angličině vyšla tato práce pod názvem „*The electrical and magnetic properties of the iron-carburets*" ve Washingtoně r. 1885. Strouhal, neobdržev podpory k vydání českého spisu od Král. Společnosti Nauk, vydal spis nákladem vlastním r. 1892 a to s názvem „*Ocel a její vlastnosti galvanické i magnetické*".

Životním dílem Strouhalovým jest jeho „*Experimentální fysika*", která vychází jako jednotlivé svazky „*Sborníku Jednoty českých mathematiků*" od r. 1901. Strouhalovy experimentální přednášky měly býti základem pro toto dílo a jest litovati, že původní plán Strouhalův probrati celou fysiku praktickou v *několikaletém kursu*, nezdařil se pro povinnost, přednášeti celou fysiku v každém roce především pro *posluchače fakulty lékařské*. Přirozeně z těchto poměrů vyšly nejdříve (1887) „*Strouhalovy archy*", t. j. *lithografované přednášky* určené hlavně pro mediky a farmaceuty.

Po desíti letech vydal Strouhal nové, úplně přepracované a značně rozšířené vydání těchto archů, při němž jsem vedle *Dra. B. Kučery* také část textu (optiku) zpracoval. Obrázky kreslil *J. Vykruta*, nyní professor prům. školy v Plzni. Druhé toto vydání experimentální fysiky Strouhalovy bylo přípravou pro veliké jeho dílo, z něhož dosud vyšla *Mechanika* (1901), *Akustika* (1903) a *Thermika* (1908). Pro krátkost vyměřeného času nelze oceňovati těchto děl na tomto místě, jak by toho zasloužila. Stalo se tak v četných listech odborných i denních a jednomyslný ten jest soud, že Strouhal obohatil českou literaturu vědeckou spisy cennými, které při veškeré čistotě a přesnosti vědecké jsou i širším kruhům přístupny. Kdyby pak i jiného důkazu pro význam Strouhalovy fysiky experimentální nebylo, máme tu potěšující fakt, že Mechanika Strouhalova byvši rozebrána v 9 letech, vyšla letos ve vydání druhém, značně rozšířeném za spolupracovnictví prof. Dra. B. Kučery.

Z menších prací Strouhalových dlužno zmíniti se o pojednání „*O pokroku v oboru thermometrie za posledního pětiletí*“, uveřejněném ve Věstníku České akademie r. 1894, dále o *třech jeho zprávách, které podal o pokusech Roentgenových konaných ve fysikálním ústavě české university K.-F.* (v r. 1896 tamže) a o jeho pojednání „*Analytische Darstellung der Lissajouschen Figuren*“ ve Věstníku král. společnosti nauk v Praze 1902.

Z článků, které napsal hlavně v Časopise Jednoty českých mathematiků, zvláště bych upozornil na drobné zprávy a článečky, které píše od r. 1906 pro posluchače středních škol pod názvem „Mosaika“. Ve výběru themat i v způsobu podání vědecky i prakticky zajímavých faktů vidíme tu jak *spisovatele*, tak i *učitele-mistra*! Řádky jeho přitahují a poutají a jest v nich hřejivý půvab té pravé lásky k předmětu, která charakterisuje dokonalého učitele.

Vedle vědeckého poslání připadla Strouhalovi jako professoru na universitě úloha zvláště důležitá, aby *vybudoval řádný ústav fysikální*, v němž by bylo nejen postaráno o patřičný *praktický výcvik* kandidátů ve fysikálním měření, ale i dáno náležité zařízení *pro vědeckou práci fysikální*.

Při vzpomínkách na tento vysilující zápas Strouhalův za nový ústav, boj, který trval po čtvrt století, vybavuje se mně,

který jsem byl po léta boje toho svědkem, heslo, které tehdy viselo na stěně ředitelny starého ústavu. Stálo tam: *Aequam memento rebus in arduis servare mentem.* Věru, že bylo potřebí, aby Strouhal denně si připomínal tohoto hesla, neboť jeho snahám bránila jedna překážka za druhou a práce jeho dlouho připomínala práci Sisyfovu.

Tak jako život Strouhalův rozdělil jsem ve *tři* charakteristická období, tak lze i Strouhalův boj za důstojný stánek fysiky experimentální děliti ve *tři periody. Období prvé, připravné*, vyznačeno jest úplnou beznadějností snah Strouhalových domoci se ústavu nového. Provisorní ústav fysikální, jehož „domečku" obrázek jest připojen, byl nejen malý, ale i nešťastně ve tři části, dvorem i dvěma patry rozdělený. Nedostatky ukázaly se zvláště po rozdělení fakulty lékařské na českou a německou, kdy přibylo Strouhalovi mnoho studentů mediků a farmaceutů. V roce 1883-84 zvolila fakulta filosofická zvláštní komisi, jež by se starala o nápravu stísněných poměrů, které zavládly ve všech přírodovědeckých ústavech české university. V této komisi byl Strouhal referentem. Výsledkem byla ministerská návštěva v Praze. Dne 22. ledna r. 1886 procházel ministr Gautsch místnostmi provisorního ústavu fysikálního a plně uznal potřebu neodkladné novostavby. Naděje po dojmech této návštěvy rychle rozkvetlé záhy však povadly. Nová tříčlenná komise, v níž zase Strouhal byl referentem, vypravila se dne 27. června 1887 do Vídně jako deputace k ministerstvu vyučování a když tam požadavky její byly vlídně přijaty, k ministerstvu financí. Tehdejší ministr financí *Dunajewski* však přijal deputaci ledově. Netajil svého náhledu, dle něhož bylo rozdělení university v Praze zbytečností, pro universitu utrakvistickou měl by prostředky, nikoliv však pro novou universitu českou.

Druhé období historie novostavby ústavu fysikálního nastalo, když se ukázala *možnost místa* pro nové ústavy vědecké. *Vláda prodala obci pražské bývalé pozemky u Slepé brány.* V únoru (4tého) r. 1891 odstoupil Dunajewski a křeslo jeho zaujal *Dr. Steinbach.* Místodržitelem v Čechách byl hrabě *Thun*, který byl návrhům na vystavění nových ústavů velice příznivý. Fakulta filosofická zastoupená děkanem *Gollem* a *Strouhalem* vyjednávala dne 5. prosince 1891 s městem Prahou a Zemskou bankou

o koupi bloku označeného písmenem *K*. Vyjednaná cena zdála se vládě vysokou, i když pak přistoupila fakulta na jiný blok *N* (místo, kde je nyní vystavěna dětská nemocnice), bylo i to vládě drahé.

Zatím utvářely se poměry v nejbližším sousedství „domečku" tak, že se zdálo, že ústav Strouhalův bude tím prvním šťastným ústavem, který z mnohých jiných dočká se novostavby. Tehdejší rektor arcibiskupského semináře *Dr. Doubrava* (nynější biskup královéhradecký) usiloval o stavbu semináře na Petříně. Tím by se byly uprázdnily místnosti dosavadní, které měla fakulta a císařská knihovna okupovati. Ve dvou schůzích dne 3. a 4. února 1892 konaných zastupovali při tom universitu Stupecký a Strouhal. Otázka se však komplikovala s ostatními fakultami, povstala *veliká komise universitní*, v níž výše uvedení zastupovali universitu českou a výsledkem schůzí a porad dne 23., 24. a 25. května t. r. konaných byl ohromný protokol, který znamenal pro vládu odhodlati se k věnování četných milionů, aby se všem požadavkům náležitě vyhovělo.

V této složitosti a velikosti požadavků *najednou* kladených dlužno hledati záporný výsledek veškeré akce. Zdálo se sice na chvíli, kdy — při zamýšlené novostavbě semináře — pomýšlela fakulta theologická na sousedící „domeček" a vyžadovala neodkladně místností provisorního ústavu fysikálního, že se přece alespoň tento ústav bude stavěti. I žádost za opravu chatrných, opadaných místností byla vrácena s vyřízením záporným a s poznámkou, že se bude stavěti. Strouhal intervenoval ve dnech 26.—28. června (1892) u ministra Hartla a referentů, ale vše bylo marné. Chodby v domečku i „na druhé straně" černaly hlubším a hlubším smutkem a na rukopis ředitele i assistentů sypal se odprýskaný nátěr se stropu, aby ukázal, že i vespod nebylo plochy bledší!

Třetí období martyriologia novostavby ústavu počítati možno okamžikem, kdy vláda koupila *pozemky ve Slupech* pro umístění nových ústavů vysokoškolských. O koupi zvláště se přičinili místodržitel hrabě *Thun* a zemský maršálek *Jiří Lobkowicz*. Následovala nová ministerská návštěva provisorních místností v Klementinu, kterými prošel dne 26. června 1894 pan rytíř *Madeyski*. Zatím sestaven *první povšechný plán* o umístění jednotlivých ústavů na pozemcích Slupských a zaslán do Vídně

Stavební oddělení ministerstva vyučování plán úplně přepracovalo a poslalo jej na podzim r. 1897 do Prahy. Dle tohoto plánu měly býti pozemky slupské rozděleny širokou ulicí, která by ústila do ulice „*Na Slupi*“ kolmo, do ulice „*U Karlova*“ pak šikmo. Na místě celého pozemku nejvyšším, t. j. naproti nalezinci, projektován byl *rozsáhlý ústav přírodovědecký*, který měl obsahovati všechny discipliny mimo chemii.

Dne 21. listopadu 1897 zvolena byla zvláštní komise pro vypracování plánů a Strouhalovi přidělen úkol sestaviti plány pro budovu českého ústavu přírodovědeckého. Spojení rozmanitých ústavů přírodovědeckých v jediné budově působilo obtíže, zejména pak *ústav astronomický* nebylo možno umístiti ve veliké, několikapatrové budově ostatní. V tom smyslu učiněný návrh byl ministerstvem dne 6. prosince r. 1898 příznivě vyřízen, když byl Strouhal zakročil osobně u tehdejších sekčních chefů *Hartla* a *Rezka*. Pracoval tedy Strouhal zase na nových plánech společné budovy — bez ústavu astronomického — konferuje často s inženýrem Roubalem a vrchním inženýrem Leitzerem. Nových komisí účastnil se Strouhal v červnu a v červenci 1897, kdy obec pražská vyjednávala s erárem o výměnu zahrádky u Karlova za západní svah u Karlova, jehož obec potřebovala.

Zdálo se, že vše již je na dobré cestě, když vyskytly se *dvě veliké překážky* brzy za sebou. Tentokráte nebyla to Vídeň, jež zarážela dříve všechny horlivé snahy, nýbrž město Praha, jež neuznalo vypracované plány, poněvadž dle jeho intencí měla býti pozemky slupskými vedena silnice. Úradami ve dnech 16. března 1899 a 18. prosince 1900 — odlehlost těchto dat jest charakteristická — dosaženo konečně dohody v tom smyslu, že koncedována obci komunikace cestou pro pěší a lehké povozy. Druhá překážka místní byla daleko hrozivější. Když byl totiž počátkem roku 1900 terrain pro stavbu ohledáván, shledalo se, že je to návoz, staré smetiště bez pevného základu. Projektovaná budova na tomto místě byla by musila míti velice hluboké základy, v nichž by se bylo zakopalo mnoho tisíc korun. Referent místodržitelský rytíř Dr. Geitler, jenž o novostavbu fysikálního ústavu jevil vždy zájem upřímný, přistoupil v poradě dne 10. března t. r. konané na návrh Strouhalův, aby celá velká budova ústavů přírodovědeckých byla rozdělena ve *dvě* části, jež

by obě byly vystavěny proti nalezinci u Karlova. V jednom z těchto ústavů měla býti fysika experimentální pro sebe, ve druhém fysika mathematická s mathematikou, s mathematicko-fysikálním zeměpisem, mineralogií a meteorologií. Vedle toho navrženo, aby příčná ulice pozemky slupskými byla tak lomena, aby i do ulice „*U Karlova*“ vyústila kolmo.

Návrh tento byl ministerstvem schválen, zhotoveny byly konečné plány a Strouhal je podepsal dne 22. prosince 1902.

Právě před počátkem stavby vyskytlo se ještě *nebezpečí dalšího odkladu.* Při stanovení stavební čáry v ulici „*U Karlova*“ v komisi konané dne 13. června r. 1904 žádalo ředitelství zemského nalezince, aby tato čára byla značně dále od nalezince pošinuta, než jak bylo projektováno, aby se tím získalo pro oba ústavy více vzduchu a volnosti. Avšak žádosti této mohlo jen z malé části býti vyhověno, poněvadž by jinak ústav se byl dostal do terrainu pro základy velice nepříznivého. A tak konečně bylo místodržitelstvím dáno k stavbě povolení a jarem r. 1905 počato se stavbou. Stavba byla provedena řízením vrch. stav. rady Vomáčky, stav. rady Láblera a inženýra Jana Gerstla. Boj Strouhalův vítězně byl dobojován. Po *pětadvaceti letech* opouštěl Strouhal provisorium v Klementinu, aby přesídlil do nového ústavu, aby jej moderně zařídil a vypravil.

Vylíčil jsem snad trochu obšírněji tento Strouhalův zápas za nový ústav u srovnání s ostatní jeho činností, dostatečnou omluvou je mi však *velmi důležitý význam* tohoto Strouhalova díla. Dnes můžeme právem říci, že Strouhal bojoval nejen pro sebe, pro svůj ústav, ale že má velikou zásluhu i o *zřízení ostatních ústavů přírodovědeckých naší university*, neboť celá akce byla dlouho akcí *společnou* a Strouhal nespokojil se malým, nedokonalým ústavem, neustoupil od požadavku, aby tento nový ústav byl důstojným i počtu posluchačů i významu této dosud jediné naší české university.

Obraz činnosti Strouhalovy nebyl by úplný, kdybych se nezmínil alespoň krátce o jeho *působnosti učitelské.* Strouhala jako učitele vzpomínají četní jeho žáci, jimž byl vždy upřímným přítelem. Jsou to pak nejen odborníci, ale i medikové, kteří k tomuto učiteli zvláštní jevili náklonnost. Pamatuji se z let svých assistentských, že do přednášek Strouhalových chodívali i četní

právníci a *technikové* a vysvětluje se tím všeobecná oblíbenost Strouhalova u vysokoškolského studentstva vůbec.

Záhy po svém návratu zařídil Strouhal při svém ústavu *fysikální praktikum*, které bylo povinné pro kandidáty professury a to jedním semestrem pro ty, kteří měli fysiku jako předmět vedlejší, nejméně pak dvěma semestry pro vlastní odborníky. Omezené místnosti provisorního ústavu záhy nestačily pro rostoucí počet praktikantů, ačkoliv se pracovalo téměř ve všech místnostech, na chodbách, v posluchárně, sbírkách atd. Veliká řada jest těch, kteří prošli touto školou a není snad v Čechách a na Moravě dnes ústavu, kde by nepůsobil professor, který se poprvé seznamoval se stroji fysikálními a skutečným měřením v praktiku Strouhalově.

Jako bývalý assistent Strouhalův a později soukr. docent fakulty filosofické vedl jsem fysik. praktikum po 12 semestrů. Vzpomínám těch dob velmi rád, ač to byly semestry, kdy jsem vedle svých přednášek na universitě a vyučování na Minervě míval 24 hodin praktika týdně! Vzpomínám těch dob rád, protože se pracovalo vesele a velkou většinou praktikanty práce laboratorní těšila. V praktiku uzavírala se nová přátelství, tvořily se úzké kroužky, z nichž zvláště si vzpomínám našeho sdružení *Pentagonu* a *Sedmikola*. V Pentagonu byli mathematik *Pařízek*, astronom *Nušl*, chemik *Šulc*, a fysikové *B. Mašek* a *Novák*. Čestným členem byl Dr. *Theurer*, viditelným zástupcem veleducha, které mu povolání Pentagonu připisováno, byl *Strouhal*. *Sedmikolo* je z generace mladší, členové byli *Kučera*, *Petira*, *Houdek*, *F. Mašek*, *Nachtikal*, *Novotný*, *Malíř*. Obě sdružení měla ve svých nikdy nenapsaných stanovách za hlavní účel podporovati se v práci vědecké a po důkladné přípravě pečovati o rozkvět fysiky české. Nebyla to tedy pouhá hra „na spolek“. Strouhal byl zasvěcen do „tajností“ těchto sdružení a při rozmanitých příležitostech ukázal skutkem, že jsou mu sympatickými.

Zatím co defiluje před vámi řada Strouhalových assistentů, počínající Drem Doubravou, dopovím životopisná data Strouhalova. Zásluhy Strouhalovy o vědu oceněny byly jmenováním jeho mimoř. členem české akademie, řádným členem král. společnosti nauk, doživotním členem chemické společnosti ve Würzburku a

přespolním členem lékařsko-fysikální společnosti ve Würzburku a fysikálního spolku v Berlíně. Při museu království českého jest Strouhal od dlouhých let členem správního výboru. V listopadu 1898 udělen Strouhalovi řád železné koruny třetí třídy a dne 31. října 1900 jmenován dvorním radou. Na fakultě zvolen v r. 1889/1890 děkanem, r. 1891 členem senátu a r. 1903/1904 rektorem české university. Rodné město Seč učinilo ho svým čestným občanem.

Strouhalova činnost v Jednotě byla odchodem jeho do Německa přerušena. Sotva se však Strouhal vrátil, všímal si bedlivě života Jednoty a přispíval radou i pomocí v důležitých těch dobách jarého vzrůstu Jednoty, jež stávala se korporací vědeckou rok od roku bohatší nejen počtem členů, ale i svými prostředky.

Při slavnosti 25letého trvání Jednoty r. 1887 pronesl Strouhal oficielní přípitek budoucnosti Jednoty, o němž dnes možno říci, že se splnil. V březnu r. 1892 vstupuje Strouhal zase do *výboru* Jednoty, jako prvý knihovník a navštěvuje pilně schůze výborové. Dne 17. listopadu 1899 byl Strouhal spolu s prof. Koláčkem navržen ve výborové schůzi Jednoty za čestného člena, ve valné hromadě konané dne 6. prosince byl tento návrh jednomyslně schválen. Brzy po tom — dne 30. ledna 1900 zemřel dlouholetý, zasloužilý předseda jednoty, ředitel M. Pokorný, i nemohla Jednota na toto důležité místo voliti osoby vhodnější nežli Strouhala. Stalo se tak dne 5. prosince 1900. Příslušný zápis v knize protokolů valné hromady o tom praví:

„Po té ujímá se slova nově zvolený pan předseda, dvorní rada Dr. Č. Strouhal. Děkuje za důvěru mu prokázanou, vzpomíná slovy dojemnými svého zesnulého předchůdce, jehož hodlá vzíti si za vzor a působiti dále v jeho duchu. S radostí poukazuje na silný vzrůst Jednoty v posledních letech, za který má hlavně co děkovati svému členstvu, pp. venkovským jednatelům, sympatiím, jichž si získala na vysokých místech a činnosti výboru. Konečně přeje Jednotě, aby i na dále tak zkvétala a volá jí do nového století srdečné „Na zdar!“

Doba, v níž Strouhal předsedá Jednotě českých mathematiků, jest doba plného její rozkvětu. Členstvo její uznávajíc zásluhy svého předsedy o tento blahodárný pokrok, navrhuje dne 27. listopadu 1908 Strouhala za protektora Jednoty. Návrh

tento uskutečněn byl na valné hromadě dne 8. prosince 1908 k upřímné radosti členstva veškerého.

Slavné shromáždění, dovolte, abych ku konci tohoto náčrtku života a činnosti Strouhalovy obrátil se k němu přímo a řekl, mluvě za vás za všechny:

Milý pane dvorní rado, můj drahý učiteli, naší Jednoty českých mathematiků čestný člene, předsedo a protektore! Zítřejšího dne slavíte své 60. narozeniny a s nimi — s malou korrekcí — ještě jiná jubilea zároveň, *40leté své členství* v tomto spolku a *10leté* působení své jako předseda.

Sešli jsme se v předvečer tohoto významného dne ve Vašem krásném ústavě, za nějž Jste po čtvrtstoletí neúnavně bojoval, sešli jsme se většinou Vaši žáci nynější i bývalí, členové spolku, jemuž Jste síly své věnoval, někteří Vaši vrstevníci, všichni Vaši přátelé a ctitelé — abychom Vám zjevili, že Vás ctíme, Vás si vážíme, že Vás máme rádi. Snažil jsem se vylíčiti Váš život, Vaši činnost vědeckou, literární a učitelskou a jako člen Jednoty vzpomenouti všeho toho, co Jste vykonal zejména pro tento náš nejstarší spolek vědecký.

Odpusťte mi, nedostál-li jsem úkolu svému tak, jak Jste toho životem svým i prací svou sobě zasloužil a přijměte s projevem hluboké úcty nás všech vroucí přání, abyste ve stálém zdraví k prospěchu naší university, naší vědy a literatury fysikální a tím vším k prospěchu našeho národa dlouho byl nám zachován!

Oslava šedesátých narozenin protektora J. Č. M. dvorního rady Strouhala.

Výbor Jednoty českých mathematiků usnesl se na zvláštní schůzi oslaviti důstojným způsobem šedesáté výročí narozenin svého předsedy a protektora Jednoty českých mathematiků dvorního rady prof. Dra. *Čeňka Strouhala*, jež připadlo na den 10. dubna tohoto roku. Slavnost, jež byla za tím účelem uspořádána v předvečer narozenin dne 9. dubna t. r., byla míněna jakožto interní, k níž dle usnesení výborového bylo jmenovitě

pozváno pouze veškeré členstvo J. Č. M.; o veliké vážnosti, jíž se dv. rada Strouhal těší, svědčilo, že se k oslavě přihlásily spontánně i kruhy mimo Jednotu stojící. Slavnost byla zahájena velmi četně navštívenou schůzí o $^1/_2$6. hod. odp. ve veliké posluchárně nového fysikálního ústavu u Karlova konanou, při níž přednesl po zahájení místopředsedou J. Č. M. vl. radou ředitelem *V. Starým* bývalý žák a dlouholetý assistent Strouhalův, nyní ř. professor na české technice v Brně *Dr. Vladimír Novák* řeč, v níž ocenil mnohostranné zásluhy Strouhalovy a vylíčil jeho běh životní; řeč ta vytištěna jest na prvém místě v tomto čísle Časopisu. Novým bylo, a setkalo se se všeobecnou chválou, že pan přednášející doprovodil svoje slova četnými projekcemi diapositivů osob a míst, jichž v přednášce se dotkl. Ba i některá akta z archivu Jednoty, jež k oslavenci se vztahovala, byla projekcí posluchačům předvedena. Po přednášce déle než hodinu trvající a auditoriem hlučně akklamované ukončil schůzi případným doslovem předsedající vl. r. *Starý*.

Druhým bodem programmu byl banket v Měšťanské Besedě, určený na 8. hodinu večerní. Účastí téměř sta hostí a to nejen z kruhů J. Č. M., ale i z kruhů mimospolkových vyzněl ve velkolepý hold vědecké, učitelské i národní práci oslavencově. Ve velké dvoraně Měšťanské Besedy bylo proti stolům v malé besídce květinové vystaveno fotografické tableau, které výbor Jednoty Č. M. věnoval svému předsedovi nejen na památku jeho šedesátých narozenin, ale i v upomínku na jeho čtyřicetileté členství a desítileté předsednictví. Po dobře upraveném menu přivítal nejprve místopředseda J. Č. M. vládní rada a ředitel reálky *V. Starý* všechny přítomné pány, zvláště pak zástupce university: J. Magnificenci rektora prof. Krále, Spect. děkana filosofické fakulty prof. Pekaře, dvor. radu prof. Golla, z medicinské fakulty prof. Chodounského, zástupce vysokého učení technického: za churavostí omluveného J. Magn. rektora Procházku prof. Vaněčka, prof. Felixe, J. Magn. rektora vysoké školy montanistické v Příbrami prof. Theurera, za brněnskou techniku prof. Nováka i ostatní přítomné pány z vysokých škol, kteří zasedají ve výboru J. Č. M. Dále pp. ředitele středních škol Bílého, Libického, Reisse, Rutha, Šafránka a ostatní, zástupce Umělecké Besedy prof. Salače, delegáty professorských sborů z Prahy-Žitné ul.,

Klatov a Slaného, prof. Maternu, Michálka a Pietsche, zástupce Klubu českých farmaceutů pp. mg. Kubáta a Kejdanu i všechny ostatní přítomné hosty i členy Jednoty, z nichž valná část se sjela i ze vzdálených měst venkovských, aby vzala na oslavě účast. Jmenovitě vítá přítomného p. dra. Houdka, člena Jednoty od jejího založení. Končí přípitkem oslavenci, jemuž přeje mnohá léta a provolává slávu, což přítomnými hlučně se opakuje. Za universitu a professorský sbor filosofické fakulty připíjí Strouhalovi v rozmarné řeči rektor české university prof. *Král*, jenž vzpomíná zásluh jeho o vybudování vzorného ústavu fysikálního a neobyčejné píle a svědomitosti, se kterou zastává úřad předsedy zkušební komisse. Za českou techniku pronáší přípitek pěstiteli vědy, jež obě vysoké školy, universitu i techniku, spojuje, prof. *Vaněček*. Na to povstává ředitel *Ruth*, jenž přináší oslavenci pozdrav z gymnasia v Králové Hradci, na němž svého času studoval, jsa od primy mezi prvními, od sexty pak až do oktávy primusem. Vzpomíná také odborných učitelů jeho Jandečky, Šikoly a Taftla, z nichž posledně jmenovaný dosud žije. Na čistě fysikálním podkladě založil svou zdravici rektor *Theurer*, druhý v řadě a nejstarší z žijících assistentů Strouhalových, jichž jménem promlouvá. Líčí, jak Strouhal působil na assistenty své zvláštním magnetismem, který neklesal s časem a se vzdáleností ku podivu rostl; obdivoval vždy ocelovou povahu Strouhalovu, jež neměnila barvu různými změnami a vlivy temperatury. Že dnes stojí nový fysikální ústav, za to jest co děkovati viskositě čili houževnatosti Strouhalově. Končí výzvou k společnému experimentu přituknutí, jakožto „eine besondere Art von Tonerregung“, narážeje tím na habilitační würzburský spis Strouhalův. Za brněnskou techniku pronáší zdravici prof. *Novák*; jemu i kollegovi jeho prof. Sumcovi, také bývalému assistentu Strouhalovu, byl skvělým vzorem při projektování i zařizování brněnských novostaveb nový ústav fysikální. Prof. *Nachtikal* z Brna promlouvá za středoškolské professory, žáky Strouhalovy, jež naučil svědomitosti a péči experimentální, jimž ve svém velikém díle podává neocenitelnou pomůcku při provádění pokusů. Postrádá, že chybí při oslavě středoškolské studentstvo; vždyť professoři středoškolští jsou duševními syny Strouhalovými a mají býti duševními otci svých žáků, čímž se vlastně oslavenec stává duševním dědečkem dorostu

středoškolského. I o ten se stará svými články, jež pod titulem „Mosaika“ v Časopise pro pěstování mathematiky a fysiky uveřejňuje. Řečník přeje Strouhalovi dlouhá léta, aby dokončiti mohl své veliké dílo životní, svou Fysiku. Za studentstvo české fakulty filosofické, jemuž je oslavenec nejen vzácným učitelem, jenž překrásnými pokusy dovede vznítiti v něm lásku k vědě přírodní, ale i přelaskavým, oteckým přítelem ve zkušební kommissi, přeje mu dlouhá léta zdaru p. Ph. C. *Trkal*. Pan Mg. Pharm. *Kubát*, delegát Klubu čes. farmaceutů, přináší pozdrav oslavenci od této skupiny jeho bývalých i nynějších žáků, jimž vždy v paměti utkví vzpomínka na krásné přednášky a repetitoria, jež Strouhal obětavě zavedl, aby mohl v jednom semestru celou látku probrati. Na to pronesl bývalý dlouholetý ředitel J. Č. M. p. Dr. *Houdek* vzpomínku na začátky tohoto spolku, jenž z nepatrných začátků sdružení 11 či 13 lidí vyrostl v organisaci mohutnou a široce rozvětvenou. Dvor. rada Strouhal byl v tomto vývoji vždy platným i zdatným činitelem, a zůstane jím i bohdá po mnohá ještě léta další.

K oslavě došla nepřehledná řada pozdravných telegrammů a dopisů, jimiž blahopřejí oslavenci takměř veškeré sbory professorské středních škol v království i markrabství, různé korporace jeho rodného města Seče i přemnozí jednotlivci. Některé z projevů těchto přečetl ředitel Jednoty prof. *Petíra*. Na to odevzdal vl. r. *Starý* oslavenci zmíněné již tableau členů výboru J. Č. M.

Tím ukončena byla řada přípitků a dvorní rada *Strouhal* chápe se slova zřejmě dojat tolika důkazy přízně a lásky. Děkuje všem účastníkům oslavy a zvláště pánům řečníkům, kteří jakoby polarisátorem promítli veškeré dílo jeho, tak aby hlavně všechno krásné zazářilo v plném jasu. Vzpomíná mimo jiné svých bývalých assistentů, z nichž tak mnozí jsou přítomni a z nichž všichni mu zůstali milými přáteli. Slibuje, že, pokud síly jeho stačí, povede svou další činnost ve směru dosavadním, ježto veškeré dnes učiněné projevy i hojná účast mnoha pánů mimo Jednotu českých mathematiků stojících, kteří dostavili se spontánně, ač J. Č. M. pořádala slavnost pouze jako domácí, interní, zvouc k ní jmenovitě pouze svoje členstvo, jej přesvědčuje, že práce jeho nebyla marnou, že setkala se s porozuměním a sympatiemi všeobecnými.

Touto řečí, která byla, podobně jako všechny přípitky dřívější, přijata ode všech přítomných s bouřlivým souhlasem, byla ukončena oficielní část slavnosti, načež přemnozí účastníci ještě dlouho setrvali v družné zábavě, chválíce bez výjimky důstojný a krásný průběh celé slavnosti.

Dr. Karel Domalíp.

Dne 19. listopadu r. 1909 stihla českou obec fysikální neočekávaná a tím bolestnější ztráta. Zemřelť po těžké operaci professor české vysoké školy technické Dr. Karel Domalíp, dlouholetý člen a příznivec Jednoty Českých Mathematiků. Budiž nám dovoleno v krátké posmrtné vzpomínce vylíčiti životní běh a význam práce zesnulého, jenž pro svou ryzí, ušlechtilou povahu požíval všeobecné úcty a vážnosti, plně zasloužené.

Karel Domalíp narodil se dne 24. června roku 1846 v Kosmonosích u Mladé Boleslavě v Čechách. Gymnasiální studia vykonal v Mladé Boleslavi a na Staroměstském gymnasiu v Praze. Potom oddal se studiu mathematiky a fysiky na filosofické fakultě pražské university; a již během něho vzbudil pozornost svých učitelů, tak že se stal stipendistou ve fysikálním kabinetě. V letech 1871 až 1876 byl asistentem fysiky na německé polytechnice, kde jeho představeným byl professor Adalbert von Waltenhofen. Na základě svých prací z roku 1872 a 1873 dosáhl hodnosti doktora filosofie a habilitoval se roku následujícího na německé polytechnice pro theoretickou fysiku. Téhož roku byl po půlletním supplování jmenován professorem městské střední školy na Malé straně, kteréžto místo zastával po 16 let. Současně habilitoval se v roce 1877 jakožto soukromý docent pro experimentální fysiku na utraquistické universitě a později dne 2. března 1884 stal se docentem elektrotechniky na českém ústavě polytechnickém, vzdav se téhož roku docentury universitní. Od těch dob konal po tři hodiny týdně přednášky a po jednu hodinu praktická cvičení v oboru elektrotechniky, kteráž právě v době té usamostatňuje se jakožto zvláštní odvětví fysiky applikované. V zimním semestru roku 1887 suppoval přednášky prof. Zengra, jenž dlel na dovolené v Meranu za účelem prací

astronomických. V roce 1888 podává komise, sestávající z profes-sorů Zengra, Petrlíka, Tilšera a Salaby návrh, aby v rozvrh hodin zařaděny byly přednášky o elektrotechnice, a táž komise dne 3. července téhož roku návrh, aby Domalíp byl jmenován mimořádným professorem. Dne 9. července 1889 znovu doporučuje komise týž návrh. Na to odpovídá ministerstvo tím, že dne 7. listopadu 1889 povoluje 600 zl. za zastupování Domalípovo na střední škole drem. Teigem, neboť jen s touto podmínkou byla městem Domalípovi dovolená udělena. Tak zůstávají poměry ve školních letech 1889—1890 a 1890—1891.

V témž roce opakován návrh na jmenování Domalípovo a ministerstvo konečně 26. září jmenuje jej mimořádným professorem. Před tím vysílá jej na cestu po Německu a zvláště k návštěvě frankfurtské elektrické výstavy, kteráž má jmenovitě pro techniku proudu střídavého význam dějinný. Aby pak plat nového professora alespoň dosáhl dřívější výše, žádá na něm ministerstvo, aby konal kollegia zvláštní a slibuje za ně remuneraci až do doplnění výše dřívějšího platu. Přednáší tudíž Domalíp vedle elektrotechniky po 3 hodiny týdně nauku o elektřině a magnetismu, jíž ze svého kollegia mu byl professor Zenger odstoupil. Dne 17. března 1893 navrhuje komise (Zenger, Salaba a Weyr) v uznání dosavadní Domalípovy činnosti, jak vědecké tak učitelské, aby byl jmenován professorem řádným, čemuž ministerstvo dne 25. listopadu téhož roku vyhovuje. Tím jest úřední kariéra Domalípova ukončena. *)

Vědecká práce zesnulého týká se výhradně oboru nauky o elektřině a magnetismu. Za prvé podněty k ní děkuje Adalbertu von Waltenhofen, professoru fysiky na něm. polytechnice, u něhož byl assistentem a jenž vynikal velmi čilou a obsažnou prací laboratorní. V práci Domalípově jest zřejmě patrným a také vysvitne z následujícího vylíčení dvojí směr: Z počátku vztahují se publikace jeho k otázkám rázu spíše theoretického, bez přímé applikace technické; později obrací se přímo k otázkám techniky silnoproudové.

*) Také na tomto místě sluší mi vzdáti díky tajemníkovi čes. vysoké školy technické p. Em. Čubanovi, který mně laskavě dal k disposici osobní tabulky i úřední akta Domalípa se týkající z archivu české techniky.

Prvé tři práce, u Waltenhofena vykonané, jsou: I. Elektromagnetische Untersuchungen. (Abhandl. d. kön. böhm. Ges. d. Wissenschaften, VI. Folge 5. Bd. 1872., stran 19), II. Zur mechanischen Theorie der Elektrolyse (Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd 67, II. Abt. str. 109—120. 1873) a III. Über den Widerstand einer Kreisscheibe bei verschiedener Lage der Elektroden (Sitzb. Wien. Ak. Bd. 68. II. abt. str. 303—312, 1873.). Práce prvá jedná o větě Dubově, že magnetický moment solenoidu se železem je ceteris paribus přesně úměrný druhým odmocninám z průměru jádra, jsou-li tato symmetricky ovinuta. Domalíp měří moment magnetometricky a stvrzuje onu větu, platící ovšem pouze potud, pokud roste magnetisace přímo úměrně s intensitou magnetisujícího proudu. Potvrzuje také větu druhou, že magn. moment tyče je úměrný druhé odmocnině z její délky, když týž počet závitů je po celé délce stejnoměrně rozdělen. Dále zanáší se práce určením závislosti na délce tyče jisté konstanty ve vztahu, jímž Müller spojil průměr tyče, magnetisující sílu a magn. moment. V druhé práci srovnává Domalíp Poggendorffovou methodou kompensační elektromotorickou sílu článku Pincusova (stříbro—chlorid stříbrnatý—kys. sírová—zinek) a článku Daniellova; ze souběžného srovnání tepelných aequivalentů chemických dějů u obou dochází k úsudku, že z nich předem počítaná síla elektromotorická (dle prvé věty thermodynamické) se dobře shoduje s pozorovanou. Čelí také výtce Bosschově, že se nemá užívati při měření methody nullové, při níž vlastně chemické děje jsou zamezeny, a ukazuje, že se měřením methodou Fechnerovou (velikých odporů) a zvláště methodou Ohmovou dochází k číslům pro e. m. s. příliš malým, čehož důvodem je polarisace. V třetí práci zkouší autor Kirchhoffův vzorec (z r. 1845) pro el. odpor kruhové desky za různé polohy elektrod, který na staniolu se mu nepodařilo správně měřiti, tak, že mezi dvě kruhové desky skleněné (průměru 18 *cm*), navzájem o 1·19 *mm* vzdálené, naleje roztok síranu zinečnatého a přivádí i odvádí proud otvory v horní desce pomocí amalgamovaných drátů zinkových, stojících buď na témž průměru desky, nebo na dvou navzájem kolmých v různé vzdálenosti. Ježto užívá proudu stejnosměrného, mění se ovšem koncentrace u elektrod, ale přece vychází dostatečný souhlas vzorce Kirchhoffova s pokusem.

Další práce Domalípova: Über eine Folgerung aus der Analogie der Temperatur und der Potentialfunction (Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. *71*, II. Abt. str. 236—242, 1875) má ráz theoretický. Fourierovu differenciální rovnici pro pohyb tepla v kovovém prsténci applikuje po příkladě Ohmově na pohyb elektřiny a počítá dle myšlenky Machovy (v Geschichte und Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Kraft, 1872.) práci v kruhu thermoelektrickém. Dochází k větě, že thermoelektrická síla je úměrna differenci teplot obou stykových míst, což, jak známo, pro malé difference jest splněno a bylo Clausiem a Thomsonem jinou cestou přímo z druhé věty thermodynamické dokázáno. Ovšem se při tom zanedbává teplo Thomsonovo.

Na pole experimentální vrací se práce: Über eine Methode, die Widerstände schlechter Elektrizitätsleiter zu bestimmen (Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. *75*. II. Abt. str. 620—626, 1877.). Vnější polep Laneovy měrné láhve spojí se přímo s vnějším polepem batterie Leydenských lahví a se zemí. Vnitřní polep měrné láhve jest s vnitřním polepem batterie spojen přes špatný vodič, jehož odpor se má určiti. Batterie sama nabíjí se z jiné pomocné, jejíž vnější polep je spojen s vnějším polepem, mezi vnitřními polepy jest jiskřiště A. Nabíjíme-li tuto pomocnou batterii, skočí v jiskřišti A jiskra, a za nějaký čas t na to i jiskra v měrné láhvi. Ukazuje se, že čas t jest úměrný odporu špatného vodiče. Ovšem našel Domalíp, že rozptylování náboje ve vzduchu i špatná isolace lahví jest zdrojem chyb, ale ukázal, že nehraje velikou úlohu, pokud t nepřekročí asi 20 vteřin. Touto methodou dospěl k výsledku, že odpor vody, aetheru, terpentinového oleje a benzolu stojí v poměru 1 : 23 : 759 : 144·21.

V r. 1879 uveřejnil Domalíp článek „O vzájemném působení světla a elektřiny". Kde však vyšel, nemohl jsem zjistiti; citován jest bez tohoto údaje v osobních tabulkách Domalípových.

Další dvě práce z r. 1880 koná Domalíp, tehda habilitovaný na utrakvistické universitě pro experimentálnou fysiku ve fysikálním „museu" této university a to na popud Machův. Prvou je „Über die magnetische Einwirkung auf das durch die negative Entladung in einem evacuierten Raume erzeugte Fluorescenzlicht" (Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. *81*, II. Abt., str. 604 až 614, 1880). V ní zkoumá autor vliv magnetického pole na

fluorescenci ve dvou trubicích Geisslerových poháněných induktoriem. Nachází známou úchylku vysvětlitelnou dle Hittorfa (1869) tak, že proud jde od anody k stěně proti kathodě a odtud kolmo na plochu kathody k této, a stvrzuje tím, že proud procházející vakuem neztrácí evakuací své známé vlastnosti, čehož používá proti názorům Crookesovým, dle něhož se magnetický vliv s vakuem mění. Ovšem závislost zjevu na stupni evakuace nemůže stanoviti, užívaje dvou hotových trubic, jak je ve sbírkách „musea" fysikálního byl nalezl. V druhé práci obdobné „Untersuchungen über alternierende Entladungen im luftverdünnten Raume" (Sitzungsber. d. böhm. Ges. der Wissenschaften, roč. 1880, str. 210—220) studuje autor „influenční proud" vznikající v evakuované trubici, když na vnější stěnu se přiloží vodič se zemí spojený, jenž působí (Goldstein 1876) jakožto sekundární kathoda. Ukazuje, že tento „influenční proud" se pohybuje přímočaře, vrhá stín těles jemu v cestu vstavených, má mechanické účinky a podléhá vlivům magnet. pole i elektrodynamickým.

Do roku 1884, kdy se Domalíp stal docentem elektrotechniky, spadá následující práce jeho, thematu technického se týkající, „Über die Verteilung des elektrischen Stromes" (Zeitschrift für Elektrotechnik, II. Jahrg., str. 578—581 a 619—621, 1884). Applikuje v ní Kirchhoffovy rovnice na zvláštní Gülcherem poprvé užitý rozvod el. proudu, jímž se má docíliti při napájení několika vedle sebe spojených vodičů v síti pokud možno stejného svorkového napětí na jejich koncích. Vtip onoho zařízení spočívá v tom, že od generátoru nevedou se přívodné dráty k prvému a druhému konci prvního, druhého, třetího až n-tého místa spotřebního, nýbrž prvý drát postupuje od prvního k druhému, až n-tému, druhý postupně od n-tého, k $(n-1)$-mu, až prvnímu místu spotřeby.

Z přednášek na technice vznikl asi článek Domalípův „O elektrických strojích influenčních" (Časopis pro pěst. math. a fys. *15*, str. 157—170, 1886), v němž uvádí různé jich typy (Varleyovu, Toeplerovu starší i novější, Holtzovu) vesměs na jednoduché schema replenisheru Thomsonova. Další článek „O měření elektrickém" (Časopis pro pěst. math. a fys. *16*, str. 17—30, 1887), v němž se probírá systém absolutních jednotek elektric-

kých a magnetických, jest reprodukcí Domalípovy přednášky na sjezdu professorů čes. středních škol v Praze r. 1886.

Všechny další práce Domalípovy až na jedinou jsou rázu čistě elektrotechnického. V prvé, nadepsané „Theoretické a experimentální příspěvky k nauce o strojích elektrických na proudy střídavé“ (Rozprav Čes. Akademie třídy II, roč. I, čís. 35, str. 30) staví nový dělící princip el. strojů na tři třídy dle způsobu, jakým silokřivky se protínají. Vyvozuje dále některé věty o proudu harmonickém a potvrzuje je experimentálně na Ganzově alternátoru, dovodiv dříve Stefanovým způsobem, že jeho proudová křivka je sinusoidou; stanoví charakteristiku stroje a z ní dílem graficky, dílem výpočtem ostatní hodnoty elektrické jakožto funkce odporu. Při tom se nacházejí vně stroje odpory jen neinduktivní a samoindukční koefficient stroje považuje se za konstantní. Pokračováním této práce je následující „O proudu harmonickém, o hysteresis a proudech Foucaultových“ (Rozprav Čes. Akademie třídy II. roč. II., čís. 11, stran 36 a něm. výtah str. 37—45.). Vně alternátoru vpíná induktivní odpor bez železa, pak cívku s jádrem z isolovaných železných drátů a konečně s plným jádrem železným. Aby bylo lze samoindukční koefficient cívky s železem pokládati za stálý, omezuje se autor na magnetisující proudy, za nichž magn. moment je jim úměrný. Pokud není v poli železo, jsou spády v Ohmově a vnitřním induktivním odporu v kvadratuře a tedy ve vektorovém diagrammu na sobě kolmé; jinak tomu tak není. Z příslušného vektorového diagrammu a theoretického výpočtu plyne, že fásové zpoždění magnetisace oproti magnetisující síle s rostoucí amplitudou klesá. Steinmetzův vzorec pro hysteresi vyhovoval pozorováním. V dalším ukazuje autor, že hysterese se dá v mechanickém obraze nejlépe srovnati s třením při kývavém pohybu v odporujícím ústředí. Vedle vyšetření el. stavu v cívce provedeno jeho vyšetření v celém proudovém kruhu a dovozeno, jak lze výsledné i jednotlivé indukční koefficienty určiti v případě induktivního odporu bez železa i se železem rozšířením Stefanova způsobu vyšetření harmonického průběhu proudového, tím, že se za odpor Ohmův dosazuje odpor skutečný.

K oběma referovaným pracím připíná se organicky další „O významu kondensátoru v obvodu elektrického proudu“ (Věstník

Čes. Akademie, roč. II, str. 94—109, 1893), v níž řeší se z obecné differenciální rovnice pro celkovou elektromotorickou sílu v kruhu s odporem, samoindukcí a kapacitou případ výboje kondensátoru a vnější síly harmonicky proměnné. Zvláštní případ resonance demonstrován na pokusech Siemensových z r. 1890; autor končí zmínkou o pokusech Hertzových. „Experimentální studie na poli magnetickém“ (Rozprav Čes. Akademie třídy II. roč. III., čís. 10, str. 11) obsahují 21 krásných reprodukcí magnetických polí ve zvláštních případech.

Nejdůležitější svým dalekosáhlým významem ze všech prací Domalípových je „Studie o elektrické resonanci“ (Rozprav Čes. Akademie třídy II, roč. IV, čís. 18, str. 29 a německy ve Wied. Ann. 57, 730, 1896), provedená na podnět professora čes. university Dra. Fr. Koláčka společně s ním a předložená Akademii 24. května 1895. Obsah této fundamentální práce je krátce následující: Běží o vyšetření (jiskrovým doskokem) průběhu elektrostatického napětí v sekundární cívce transformátoru, v jehož cívce primární je vedle kapacity (o různém počtu Leydských lahví) proměnná samoindukce a kde výbojem kapacity vzniknou oscillace. Celý zjev je, jak theoretický rozbor učí a pokusy výborně potvrzují, podmíněn koexistencí dvou oscillací o různé periodě, které interferujíce po způsobu akustických záchvějů dávají vznikati jiskře v okamžiku, kdy největší vzájemné sesílení nastalo. Nejdůležitější okolností jest, že lze zjev úplně do detailů theoreticky stopovati. Pokusy stvrzují předně, že při dosažení hlavních maxim je součin z kapacity a indukčního koefficientu veličinou stálou; jinak lze, pokud jde o zjevy od maxima vzdálené, vypočísti délku sekundární jiskry z primární, kapacit a koefficientů indukčních a to absolutně, bez vynucení souhlasu pomocí neznámé konstanty. Pokud jsou známa data o doskoku a potenciální differenci, lze průběh celé křivky i přes maximum theoreticky reprodukovati. Zdánlivý odpor jiskry činil asi 20 *Ohm* a s intensitou výboje klesal, neřídě se tedy zákonem Ohmovým. Autoři našli pro historickou stránku vědy velmi zajímavé faktum, že projevy el. resonance dávno před Hertzem studoval Knochenhauer (1857) a Blaserna (1858), ač žádný z obou neměl tušení, oč vlastně jde. Prací autorů byla časově poprvé podána theorie dvou spřažených systémů elektricky kmitajících; často citovaná

práce Oberbeckova (Wied. Ann. 55, 623, 1895) o podobném thematě je časově pozdější.

Po této, z užšího rámce elektrotechniky se vymykající práci vrátil se Domalíp ve všech třech posledních svých publikacích k oboru, který zastupoval. Jest to především: „O rozptýlení magnetickém a jeho vlivu na změnu spádu na stroji elektrickém“ (Rozprav Čes. Akademie třídy II. roč. XI., čís. 14. stran 20). V ní rozšiřuje Hopkinsonovu analogii mezi proudem elektrickým a magnetickým i na rozptyl silokřivek a počítá a měří jej na jednofásovém alternátoru Ganzově; applikací na stroj zatížený stanoví úbytek na spádu a udává novou methodu k jeho určení. „Souběžný pohon strojů elektrických na proudy střídavé“ (Věstník Čes. Akademie, roč. XII, str. 97—115, 1903) a „Motor seriový kompensovaný“ (Věstník Čes. Akademie, roč. XIV, str. 371—396, 1905) referují o thematech technicky velmi důležitých, při čemž není výklad tak, jak obyčejně v knihách se nachází, podán na základě elementárných úvah o grafickém znázornění vektorovém, nýbrž založen na obecnější a noeticky jasnější analysi mathematické.

Přehlédneme-li znovu krátce vývoj literární činnosti Domalípovy, vidíme, jak uvádí jej v práci vliv Waltenhofenův, jak v r. 1880 proniká vliv mocné osobnosti Machovy a jak od habilitace na technice r. 1884 jest mu dán směr práce novou učitelskou činností, jak se obrací od problémů spíše theoretických k applikacím technickým, ujasňuje si vlastním měřením, vlastními pokusy zavilé poměry nastávající v elektrickém kruhu proudovém za působení střídavé síly elektromotorické. Studie tyto, vedoucí k důležitým výsledkům, měly zajisté znamenitý vliv na názornost jeho výkladů vysokoškolských a učinily z něj toho výborného učitele, jejž v něm žáci jeho vždy viděli a ctili.

Z poct vědeckých, jichž se Domalípovi dostalo, uvádíme, že r. 1890 byl jmenován dopisujícím, 1893 mimořádným a 1908 řádným členem České Akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. V Královské české společnosti nauk zasedal od r. 1891 jako člen mimořádný a od r. 1904 jako člen řádný. Mimo to byl v r 1891 členem výboru XIX. skupiny zemské jubilejní výstavy v Praze a r. 1893 členem mezinárodního elektr. kongressu v Chicagu.

Nebyla by úplnou naše vzpomínka, kdybychom se nezmínili o trvalém pomníku, jejž zesnulý si vystavěl novým elektrotechnickým ústavem čes. techniky, po němž dlouhá léta toužil, jsa nucen své přednášky o oboru tak důležitém a nákladných strojů, apparátů měrných i demonstračních vyžadujícím prostředky velmi skrovnými odbývati v místnostech nedostatečných. Vytrvalé jeho snaze podařilo se za všestranné podpory professorského sboru dosíci toho, že nový, všem moderním potřebám hovící ústav mohl býti r. 1906 svému účelu odevzdán. Bohužel, nemohl se dlouho těšiti z úspěchu úmornou vytrvalostí dobytého. Odešel a nevrátí se víc. Odešel v něm učitel šlechetný, pracovník neúnavný a muž poctivý, charakteru nejryzejšího. Čest budiž jeho památce!

Prof. dr. *B. Kučera.*

Riemannova theorie o počtu prvočísel v daných mezích.

Napsal **Bohuslav Hostinský.**

(Dokončení.)

Je-li x číslo celé, doplníme definice funkce $f(x)$ takto:

$$f(x) = \sum_{n=1}^{x} b_n - \frac{b_x}{2} = \sum_{n=1}^{x-1} b_n + \frac{b_x}{2}. \tag{37b}$$

$f(x)$ jest funkce nespojitá, ale pro každou hodnotu x jest

$$\lim_{\delta = 0} \frac{f(x-\delta) + f(x+\delta)}{2} = f(x).$$

Poznamenejme ještě, že z Eulerovy rovnice (1) následuje

$$\log \zeta(s) = -\sum_{p} \log\left(1 - \frac{1}{p^s}\right) = \sum_{p}\left(\frac{1}{p^s} + \frac{1}{p^{2s}} + \frac{1}{p^{3s}} + \ldots\right)$$
$$= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_n}{n^s}.$$

Riemannovu rovnici (38) formuluje Landau tímto způsobem:

$$\lim_{T=\infty} \frac{1}{2\pi i} \int_{2-Ti}^{2+Ti} x^s \frac{\log \zeta(s)}{s}\, ds = \lim_{T=\infty} \frac{1}{2\pi i} \int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{x^s}{s} \sum_{n=1}^{[x]} \frac{b_n}{n^s}\, ds \tag{40}$$
$$= f(x), \quad T > 0.$$

Poněvadž jest dle (37 a, b) a (39) pro každé kladné x

$$\lim_{T=\infty} \int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{x^s}{s} \sum_{n=1}^{[x]} \frac{b_n}{n^s}\, ds = \lim_{T=\infty} \frac{1}{2\pi i} \int_{2-Ti}^{2+Ti} \sum_{n=1}^{[x]} b_n \left(\frac{x}{n}\right)^s \frac{ds}{s} = f(x),$$

stačí k důkazu rovnice (40) dokázati, že

$$\lim_{T=\infty} \frac{1}{2\pi i} \int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{x^s}{s} \sum_{n=[x]+1}^{\infty} \frac{b_n}{n^s}\, ds = 0.$$

Integrál $$\int \frac{y^s}{s} = ds,$$

vzatý podél obdélníka s vrcholy $s = 2 - Ti$, $w - Ti$, $w + Ti$, $2 + Ti$ (w reální a kladné) rovná se nulle.

Předpokládejme

$$0 < y < 1, \quad w > 2.$$

Pak jest (následující integrály jsou vesměs přímočaré)

$$\left| \int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{y^s}{s}\, ds \right| = \left| \int_{2-Ti}^{w-1} \frac{y^s}{s}\, ds + \int_{w-1}^{w+Ti} \frac{y^s}{s}\, ds + \int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{y^s}{s}\, ds \right|$$

$$\leqq \frac{2}{T} \int_2^w y^\varrho\, d\varrho + \frac{y^w}{w} \int_{-T}^{T} dt$$

(ϱ . . . reální část s).

Pro $\lim w = \infty$ jest

$$\left| \int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{y^s}{s}\, ds \right| \leqq \frac{2}{T} \int_2^\infty y^\varrho\, d\varrho = \frac{2y^2}{-T \log y}.$$

Řada $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_n}{n^s}$ jest pro $\varrho = 2$ absolutně a stejnoměrně konvergentní; z toho vyplývá, že

$$\left| \int_{2-Ti}^{2+Ti} \frac{x^s}{s} \sum_{n=[x]+1}^{\infty} \frac{b_n}{n^s}\, ds \right| \leqq \sum_{n=[x]+1}^{\infty} |b_n| \frac{2\left(\frac{x}{n}\right)^2}{-T \log \frac{x}{n}}$$

$$\leqq \frac{2x^2}{-T \log\left(\frac{x}{[x]+1}\right)} \sum_{n=[x]+1}^{\infty} \frac{|b_n|}{n^2}.$$

Limita posledního výrazu pro $T = \infty$ jest nulla.

Tím jest rovnice (40) dokázána; za integrační čáru mohla by býti volena přímka procházející bodem $s = a$ na reální ose a rovnoběžná s osou imaginární, jen když $a > 1$; na hodnotu integrálu tato změna nemá vlivu.

19. Považuje-li se funkce $f(x)$ za známou, najde se $F(x)$ z rovnice (37). Tuto inversi rovnice (37) lze provésti methodou, kterou udal *Möbius* (*51*).

Definujme funkci $\mu(n)$ pro každé kladné celé číslo n následujícím způsobem:

$\mu(n) = 0$, je-li n dělitelno čtvercem nějakého prvočísla,

$\mu(1) = \mu(n) = 1$, je-li n rovno součinu ze sudého počtu prvočísel. a

$\mu(n) = -1$, je-li n rovno součinu z lichého počtu prvočísel.

Napíšeme-li rovnici (viz (37))

$$\frac{\mu(n)}{n} f\left(x^{\frac{1}{n}}\right) = \frac{\mu(n)}{n} F\left(x^{\frac{1}{n}}\right) + \frac{\mu(n)}{2n} F\left(x^{\frac{1}{2n}}\right) + \frac{\mu(n)}{3n} F\left(x^{\frac{1}{3n}}\right) + \ldots$$

pro $n = 1, 2, 3 \ldots$ a sečteme-li všecky řádky takto vzniklé (těch řádků není nekonečně mnoho, poněvadž od jistého indexu n počínaje redukují se všechny další na identitu $0 = 0$), obdržíme

$$\Sigma \frac{\mu(n)}{n} f\left(x^{\frac{1}{n}}\right) = F(x) + A_2 F\left(x^{\frac{1}{2}}\right) + A_3 F\left(x^{\frac{1}{3}}\right) + \ldots$$

Součet na levé straně jde od $n = 1$ tak daleko, pokud není $f\left(x^{\frac{1}{n}}\right) = 0$.

Koefficient A_m při $F\left(x^{\frac{1}{m}}\right)$ na pravé straně jest $\frac{1}{m} \Sigma \mu(d)$, vztahuje-li se tento součet na všecky dělitele čísla m. Neboť je-li d takový dělitel, tedy $m = d \cdot e$, vyskytuje se $F\left(x^{\frac{1}{m}}\right) = F\left(x^{\frac{1}{de}}\right)$ v řádku d-tém s koeficientem $\frac{\mu(d)}{de} = \frac{\mu(d)}{m}$; není-li d' dělitelem čísla m, nevyskytuje se $F\left(x^{\frac{1}{m}}\right)$ v řádku d'-tém.

Bude tudíž

$$F(x) = \Sigma \frac{\mu(n)}{n} f\left(x^{\frac{1}{n}}\right), \tag{41}$$

platí-li rovnice

$$\Sigma \mu(d) = 0,$$

v které se vztahuje součet na všechny dělitele d libovolného celého čísla m.

Jsou-li $p_1, p_2 \ldots p_\nu$ všecka prvočísla, jimiž jest m dělitelno, tedy

$$m = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \ldots p_\nu^{\alpha_3},$$

jest každý dělitel d čísla m, pro který $\mu(d) \gtrless 0$, (který tedy není dělitelný čtvercem prvočísla) zároveň dělitelem čísla

$$m' = p_1 \cdot p_2 \ldots p_\nu$$

a naopak každý dělitel čísla m' jest dělitelem čísla m. Součet $\Sigma \mu(d)$ má pro m i m' stejnou hodnotu. Všecky dělitele čísla m' obdržíme roznásobením součinu

$$(1 - p_1)(1 - p_2) \ldots (1 - p_\nu)$$

a sice vyskytne se zde každý dělitel d se znamením + nebo — dle toho, je-li d rovno součinu ze sudého neb lichého počtu prvočísel, t. j. $\mu(d)$ rovno buď 1 nebo —1.

Počet dělitelů prvního druhu jest

$$N_1 = 1 + \frac{\nu(\nu-1)}{1 \cdot 2} + \frac{\nu(\nu-1)(\nu-2)(\nu-3)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \ldots,$$

počet dělitelů druhého druhu

$$N_2 = \nu + \frac{\nu(\nu-1)(\nu-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{\nu(\nu-1)(\nu-2)(\nu-3)(\nu-4)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} + \ldots$$

Dle binomické věty

$$N_1 - N_2 = (1-1)^\nu = 0.$$

V součtu $\Sigma \mu(d)$ jest právě tolik členů rovných 1 jako členů rovných — 1 a tedy

$$\Sigma \mu(d) = 0.$$

20. Analytický výraz pro funkci $f(x)$, zbavený již znamení integračních, odvozuje Riemann z rovnice (38), odkud eliminuje

$$\frac{log\ \zeta\ (s)}{s}$$

rovnicí (31). Poněvadž by však jednotlivé členy z pravé strany této rovnice, dosazeny byvše do (38), vedly k divergentním integrálům, transformuje Riemann dříve integrál (38) dle vzorce

$$\int \frac{log\ \zeta(s)}{s}\, x^s ds = \frac{x^s}{log\ x}\,\frac{log\ \zeta\ (s)}{s} - \frac{1}{log\ x}\int x^s \frac{d}{ds}\,\frac{log\ \zeta\ (s)}{s}\, ds$$

V mezích $a - \infty i \ldots a + \infty i$ (které zkrátka naznačíme písmenou R položenou pod znamení integrační) jest

$$\int_R \frac{log\ \zeta\ (s)}{s}\, x^s\, ds = -\frac{1}{log\ x}\int_R x^s \frac{d}{ds}\,\frac{log\ \zeta\ (s)}{s}\, ds,$$

neboť (viz odst. 10.) $|\ \zeta\ (s)\ |$ jest na integrační čáře obsažena stále v konečných mezích a nemůže se rovnati nulle. Máme tudíž

$$2\pi i\ log\ x\ .\ f(x) = -\int_R .\ x^s\ \frac{log\ \zeta\ (s)}{s}\, ds. \qquad (42)$$

Do pravé strany této formule jest dosaditi za

$$\frac{d}{ds}\,\frac{log\ \zeta\ (s)}{s}$$

řadu, která vznikne, derivujeme-li na pravé straně rovnice (31) člen po členu. Integrál v (42) rozdělí se tak v nekonečnou řadu integrálů, jejichž výpočet vede k definitivnímu vzorci pro $f(x)$.

Touto cestou našel Riemann rovnici (43), která jest sice správná, ale její správnost nevyplývá bezprostředně z naznačeného postupu. Neboť jest třeba dokázati, že nekonečná řada na pravé straně v (43) konverguje a to k takové hodnotě, že pravá strana skutečně se rovná levé. Tento důkaz provedl poprvé Mangoldt (*40*, *41*) ve formě nad míru složité. Mnohem jednodušší důkaz podal v nejnovější době Landau (*36*); viz též odst. 14.

Omezím se zde na Riemannovo formální odvození rovnice (43) s podrobnými údaji o čarách integračních. Při derivaci

pravé strany v rovnici (31) odpadá člen $\frac{\log \pi}{2}$ a zbývají čtyři členy; příspěvky těchto členů k integrálu (42) buďtež A, B, C, D, takže

$$2\pi i \log x \,.\, f(x) = A + B + C + D.$$

Výpočet jednotlivých členů (cf. (39)):

a)

$$A = \int_R - x^s \frac{\log 2}{s^2}\, ds = -\log 2 \left\{ \left[\frac{x}{s}\right]_R + \int_R \frac{x^s \log x}{s}\, ds \right\}$$

$$= -2\pi i \log x \,.\, \log 2;$$

b)

$$B = \int_R x^s \frac{d}{ds} \frac{\log (s-1)}{s}\, ds = \left[x^s \frac{\log (s-1)}{s}\right]_R$$

$$- \int_R x^s \log x \, \frac{\log (s-1)}{s}\, ds.$$

Budiž β reální číslo nejvýše rovné 1, a

$$\varphi(\beta) = \int_R \frac{\log\left(\frac{s}{\beta} - 1\right)}{s}\, x^s\, ds.$$

Logarithmus na pravé straně jest pro bod $s = a$, v němž integrační čára protíná reální osu, reální ($a > 1$), je-li $\beta > 0$. Derivace funkce $\varphi(\beta)$ vypočteme kladouce

$$s - \beta = s', \quad \alpha - \beta = a'$$

(tedy $a' > 0$):

$$\frac{d\varphi}{d\beta} = \int_R \frac{x^s\, ds}{(\beta - s)\,\beta} = -\frac{x^\beta}{\beta} \int_{a'-i\infty}^{a'+i\infty} \frac{x^{s'}\, ds'}{s'} = -2\pi i \frac{x^\beta}{\beta}.$$

Integrujeme-li $\frac{d\varphi(u)}{du}$ z $-\infty$ do 1 podél čáry, jež se vyhýbá bodu $u = 0$ *pod* reální osou, jest jednak (odst. 16.)

$$\int_{-\infty}^{1} \frac{d\varphi(u)}{du}\, du = -2\pi i \int_{-\infty}^{1} \frac{x^u\, du}{u} = -2\pi i\, (Li\,(x) + \pi i),$$

jednak

$$\int_{-\infty}^{1} \frac{d\varphi(u)}{du}\, du = \varphi(1) - \varphi(-\infty).$$

V poslední rovnici jest $\varphi(-\infty)$ limita, ku které se blíží $\varphi(u)$, vzdaluje-li se u z bodu $u = 1$ do $u = -\infty$ podél integrační čáry, t. j. podél reální osy až na okolí bodu $u = 0$, jemuž se vyhýbá hodnotami s imaginární částí zápornou. Tímto přechodem zvětšuje se argument výrazu $\left(\frac{a}{u} - 1\right)$ od nully do $+ \pi i$. Z toho vyplývá, že logarithmus za integračním znamením ve vzorci pro $\varphi(\beta)$ se redukuje pro $lim\ \beta = -\infty$ na

$$log(-1) = +\pi i,$$

je-li s bod integrační čáry R. Jest tedy

$$\varphi(-\infty) = \int_R \frac{\pi i}{s} x^s\, ds = +\pi i \,.\, 2\pi i$$

a

$$\int_{-\infty}^{1} \frac{d\varphi(u)}{du}\, du = \varphi(1) - \pi i \,.\, 2\pi i.$$

Integrál na levé straně byl vyjádřen též integrallogarithmem; srovnání obou rovnic vede k výsledku

$$\varphi(1) = -2\pi i\, Li(x).$$

Pravá strana rovnice pro B jest rovna $-log\, x \,.\, \varphi(1)$, tedy

$$B = 2\pi i\, log\, x \,.\, Li(x).$$

c)

$$C_n = -\int_R x^s \frac{d}{ds} \frac{log\left(1 + \frac{s}{2n}\right)}{s}\, ds,\ C = \sum_{n=1}^{\infty} C_n.$$

Analogickou redukcí jako v případě *b*) obdržíme

$$C_n = log\, x \,.\, \psi(-2n), \quad \psi(\beta) = \int_R \frac{log\left(1 - \frac{s}{\beta}\right)}{s}\, x^s\, ds;$$

$$log\left(1 - \frac{s}{\beta}\right)$$

jest reální pro $s = a$ a $\beta < 0$, tedy $\psi(-\infty) = 0$.

Z rovnice

$$\frac{d\psi(u)}{du} = \int_R \frac{x^s\, ds}{(u - s)\, u} = -2\pi i \frac{x^u}{u}$$

následuje, že

$$\int_{-\infty}^{\beta} \frac{d\psi(u)}{du}\,du = \psi(\beta) - \psi(-\infty) = \psi(\beta)$$

a tedy

$$\psi(\beta) = -2\pi i \int_{-\infty}^{\beta} \frac{x^u\,du}{u} = -2\pi i \int_{\infty}^{x} \frac{v^{\beta-1}\,dv}{\log v} \qquad x^{\beta} = v.$$

Máme tedy

$$\sum_{n=1}^{\infty} \psi(-2n) = -2\pi i \int_{\infty}^{x} \frac{u^{-1}}{\log u} \sum_{n=1}^{\infty} u^{-2n}\,du$$

$$= 2\pi i \int_{x}^{\infty} \frac{dx}{x(x^2-1)\log x},$$

$$C = \log x \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \psi(-2n) = 2\pi i \log x \int_{x}^{\infty} \frac{dx}{x(x^2-1)\log x}$$

d)

$$D_\beta = \int_R x^s \frac{d}{ds}\left[\frac{1}{s}\log\left(1-\frac{s}{\beta}\right)\right] ds, \quad D = -\sum_{\beta} D_\beta$$

$\beta = \frac{1}{2} \pm \alpha i$; α jsou kořeny rovnice $\xi(t) = 0$, jejichž reální část jest kladná. β jsou tedy komplexní kořeny rovnice $\zeta(s) = 0$ (odst. 10.). Binom $\left(1 - \frac{s}{u}\right)$ nemůže se rovnati nulle pro žádné u, jehož reální část jest menší než 1 (tudíž také pro žádné β; viz odst. 10.), poněvadž podél integrační čáry R jest reální část a integrační proměnné s větší než 1.

Z toho následuje, že $\log\left(1 - \frac{s}{u}\right)$, jenž jest reální pro $s = a$ a u záporné, jest jednoznačný pro všecka u, jichž reální část jest menší než 1.

Stejnou redukcí jako v předešlých případech obdržíme pro komplexní kořeny β

$$\psi(\beta) = \int_R x^s \frac{\log\left(1 - \frac{s}{\beta}\right)}{s} ds = \int_{-\infty}^{\beta} \frac{d\psi(u)}{du} du$$

$$= -2\pi i \int_{-\infty}^{\beta} \frac{x^u du}{u};$$

integrační čára jde rovnoběžně s reální osou, nad ní, je-li r. č. β kladná, nebo pod ní, je-li r. č. záporná. Jest tedy

$$D = +\log x \sum_{\beta} \psi(\beta) = -2\pi i \log x \sum_{\alpha}\left(\int_{-\infty}^{\frac{1}{2}+\alpha i} \frac{x^u du}{u} + \int_{-\infty}^{\frac{1}{2}-\alpha i} \frac{x^u du}{u}\right)$$

Jeden z obou integrálů v závorce má horní mez s imaginární částí positivní, druhý s im. č. negativní (pro každé α). Dle odst. 16. možno tedy psáti

$$D = -2\pi i \log x \sum_{\alpha}\left[Li\left(x^{\frac{1}{2}+\alpha i}\right) + Li\left(x^{\frac{1}{2}-\alpha i}\right)\right].$$

Definitivní vzorec pro $f(x)$:

$$f(x) = Li(x) - \sum_{\alpha}\left[Li\left(x^{\frac{1}{2}+\alpha i}\right) + Li\left(x^{\frac{1}{2}-\alpha i}\right)\right] + \int_x^{\infty} \frac{dx}{x(x^2-1)\log x} - \log 2 \tag{43}$$

(„*Riemannova formule*“).

Poslední člen jest v původním pojednání Riemannově nesprávný; nalézáme tam (*61* 1. vyd. p. 143.) $+ \log \xi(0)$ místo správného $-\log 2$. Tento omyl opravil Genocchi (*15*).

21. Z rovnice (43) dokázal Mangoldt (*43*) poprvé, že

$$\lim_{x=\infty} \frac{F(x)}{Li(x)} = 1. \tag{44}$$

Vzhledem k (36) lze psáti tuto rovnici také

$$\lim_{x=\infty} \frac{F(x)\log x}{x} = 1. \tag{45}$$

Rovnice (44) vyjadřuje v přesné formě zákon předpověděný Gaussem (*14*).

Mangoldtův důkaz formule (44) není zcela jednoduchý; rovněž jest komplikovaný důkaz, který uveřejnil o málo později Valleé-Poussin (*72*). Jednodušší důkaz podal Landau (*37*).

Zajímavo jest, že lze rovnici (44) jednoduše odvoditi z věty, že součet logarithmů prvočísel p menších než x jest asymptotický k x, t. j. že

$$\Sigma \log p = (1 + \varepsilon)\, x, \quad lim\ \varepsilon = 0 \text{ pro } lim\ x = \infty. \qquad (46)$$

Cahen (*4*, *5*) se pokusil o důkaz této poslední věty methodou, kterou dříve naznačil Halphen (*76*); v podstatě jest podobná tato methoda Riemannově methodě užité při odvození formule (43). Avšak Cahenův důkaz není přesný; doplnění jeho důkazu vyžadovalo důkaz věty, že funkce $\zeta(s)$ nemá žádný nullový bod tvaru $1 + \sigma i$ (σ reální; viz odst. 11.). Teprve když tato věta byla dokázána, bylo možno zdokonaliti Cahenův důkaz tak, že o správnosti rovnice (46) není již pochyby. Přesný důkaz pro (46) podal Hadamard (*22*, *23*, *24*) a téměř současně s ním Vallée-Poussin (*72*), jenž naznačil také následující důkaz (*71*) rovnice (45) na základě rovnice (46):

Rozdělme všecka prvočísla p menší než x na dvě skupiny tak, aby prvočísla p' první skupiny a prvočísla p'' druhé skupiny vyhovovala nerovnostem

$$\frac{x}{\log x} < p' < x, \quad p'' < \frac{x}{\log x}; \quad \Sigma \log p' + \Sigma \log p'' = \Sigma \log p.$$

Dle rovnice (46) jest

$$lim_{x=\infty} \frac{\Sigma\, lp''\,^{*})}{\Sigma\, lp} \frac{(1 + \varepsilon')}{(1 + \varepsilon)\, lx} = 0,$$

ežto $lim\ \varepsilon = lim\ \varepsilon' = 0$ pro $lim\ x = \infty$.

Z toho následuje dále, že

$$lim_{x=\infty} \frac{\Sigma\, lp'}{\Sigma\, lp} = lim_{x=\infty} \frac{\Sigma\, lp - \Sigma\, lp''}{\Sigma\, lp} = 1,$$

tedy

$$\Sigma\, lp' = (1 + \delta)\, x, \quad lim\ \delta = 0 \text{ pro } lim\ x = \infty.$$

Součet $\Sigma lp'$ se nezmění, nahradíme-li každý jeho člen jistou střední hodnotou mezi prvním členem, jenž jest větší než $lx - llx$ a posledním členem, jenž jest menší než lx; poněvadž

*) lN zkráceně místo $log\ N$.

jest počet členů onoho součtu $F(x) - F\left(\frac{x}{lx}\right)$, obdržíme

$$(lx - \Theta\, llx)\left(F(x) - F\left(\frac{x}{lx}\right)\right) = (1 + \delta)\, x,\ 0 < \Theta < 1.$$

Tato rovnice dokazuje, že

$$\lim_{x=\infty}\left[F(x) - F\left(\frac{x}{lx}\right)\right]\frac{lx}{x} = 1. \tag{47}$$

Vzhledem k nerovnostem

$$1 = \frac{\Sigma\, lp}{\Sigma\, lp} > \frac{F(x)\, l2}{(1+\varepsilon)\, x},\quad 1 = \frac{\Sigma\, lp}{\Sigma\, lp} < \frac{F(x)\,.\,lx}{(1+\varepsilon)\, x}$$

jest jednak

$$\limsup_{x=\infty}{}^{*)}\ \frac{F(x)}{x} \leqq \frac{1}{l2},\quad \limsup_{x=\infty} F\left(\frac{x}{lx}\right).\frac{lx}{x} \leqq \frac{1}{l2}$$

a tedy (cf. (47))

$$\limsup_{x=\infty} F(x)\,.\frac{lx}{x} \leqq 1 + \frac{1}{l2},$$

jednak

$$\liminf_{x=\infty}{}^{**)}\ \frac{F(x)\, lx}{x} \geqq 1.$$

Spojíme-li obě poslední nerovnosti, kladouce v nich $\frac{x}{lx}$ místo x, vidíme, že hodnota výrazu

$$F\left(\frac{x}{lx}\right).\frac{lx\,(lx - llx)}{x}$$

jest stále obsažena v mezích 1 a $1 + \frac{1}{l2}$, t. j.

$$\lim_{x=\infty} F\left(\frac{x}{lx}\right).\frac{lx}{x} = 0.$$

Rovnice (47) se redukuje tudíž na (45).

---

*) lim sup. značí hořejší limitu ve smyslu Canchyově (»la plus grande des limites«, viz Encyclopédie des sciences math. I. 3. 19. aneb Goursat, Cours d'analyse t. I. p. 370).

**) lim inf. značí dolejší limitu ve smyslu Canchyově. Viz předch. poznámku.

22. Asymptotickým zákonem (44) není ovšem vyčerpán obsah formule (43). Kdybychom v (43) podrželi toliko první člen, obdržíme vzhledem k (41) vzorec

$$F(x) \doteq \Sigma \frac{\mu(n)}{n} Li\left(x^{\frac{1}{n}}\right), \tag{48}$$

jenž udává $F(x)$ přesněji než $Li(x)$. K úplně přesnému vyjádření funkce $f(x)$ a tudíž i $F(x)$ jest třeba znáti kořeny α rovnice $\xi(t) = 0$, jak ukazuje formule (43). O rozložení těchto kořenů v rovině t, které patrně souvisí s rozdělením prvočísel v přirozené řadě čísel, nebyla však dosud podána přesná theorie; viz odst. 25.

Přes to se však podařilo odhadnouti do jisté míry stupeň přesnosti, s kterou vyjadřuje $Li(x)$ funkci $f(x)$.

Z rovnice (44), kterou možno psáti takto:

$$\lim_{x=\infty} \frac{F(x) - Li(x)}{F(x)} = 0$$

vyplývá, že relativní chyba konverguje k nulle, roste-li x do nekonečna; pro dosti veliká x může se státi absolutní chyba $F(x) - Li(x)$ libovolně malou částí $F(x)$.

Phragmèn omezil řád chyby zdola (*55*, *57*; viz též poznámku v *30*):

Rozdíl $f(x) - Li(x)$ nemůže býti řádu nižšího než $x^{\frac{1}{2}}$. Aby to dokázal, uvažuje Phragmèn integrál

$$\int_{\alpha}^{\infty} \left[f(x) - Li(x)\right] x^{-s-1}\, dx, \quad \alpha > 1.$$

Patrně jest

$$\int_{\alpha}^{\infty} Li(x) \cdot x^{-s-1}\, dx = \frac{Li(\alpha)\,\alpha^{-s}}{s} + \frac{1}{s}\int_{\alpha}^{\infty} \frac{x^{-s}\, dx}{\log x},$$

$$\int_{\alpha}^{\infty} \frac{x^{-s}\, dx}{\log x} = \int_{(s-1)\log\alpha}^{\infty} \frac{e^{-u}\, du}{u} = -\log(s-1) - \int_{(s-1)\log\alpha}^{\log\alpha} \frac{1 - e^{-u}}{u}\, du$$

a tedy

$$\int_{\alpha}^{\infty} Li(x)\, x^{-s-1}\, dx = -\frac{log(s-1)}{s} + \frac{1}{s}\left[Li(\alpha)\,\alpha^{-s} - \int_{(s-1)\,log\,\alpha}^{log\,\alpha} \frac{1-e^{u}}{u}\, du - \int_{log\,\alpha}^{\infty} \frac{e^{-u}}{u}\, du\right]^{*}). \tag{49}$$

Zavedeme-li v rovnici (32) integrační proměnnou u místo z rovnicí $z = -u$, obdržíme

$$Li\,(\alpha) = \lim_{\delta = 0}\left(-\int_{-log\,\alpha}^{\delta} \frac{e^{-u}\,du}{u} - \int_{\delta}^{log\,\alpha} \frac{e^{-u}\,du}{u}\right) - \int_{log\,\alpha}^{\infty} e^{-u}\,du,\ \delta > 0.$$

Připojíme-li k prvnímu a k druhému integrálu

$$\int_{-log.\alpha}^{-\delta} \frac{du}{u} \text{ resp. } \int_{\delta}^{log\,\alpha} \frac{du}{u},$$

nezmění se nic, poněvadž součet těchto posledních dvou integrálů je roven nulle; vychází

$$Li\,(\alpha) = \lim_{\delta = 0}\left(\int_{-log\,\alpha}^{-\delta} \frac{1-e^{-u}}{u}\, du + \int_{\delta}^{log\,\alpha} \frac{1-e^{-u}}{u}\, du\right) - \int_{log\,\alpha}^{\infty} \frac{e^{-u}\,du}{u}$$

$$= \int_{-log\,\alpha}^{log\,\alpha} \frac{1-e^{-u}}{u}\, du \int_{log\,\alpha}^{\infty} \frac{e^{-u}}{u}\, du.$$

Trojčlen v závorce na pravé straně rovnice (49) představuje celistvou funkci proměnné s a pro $s = 0$ rovná se (vzhledem k poslední rovnici) nulle, tedy

$$\int_{\alpha}^{\infty} Li(x)\, x^{-s-1}\, dx = -\frac{log(s-1)}{s} + \text{celistvá funkce } s.$$

Připojíme-li k této rovnici rovnici (38*a*), máme

$$\int_{\alpha}^{\infty}\left[f(x) - Li(x)\right] x^{-s-1}\, dx = -\frac{log\,[(s-1)\,.\,\zeta(s)]}{s} + \text{cel. f. } s.$$

*) $x^{-\varrho}$ a $log\,(s-1)$ jsou reální pro $s > 1$.

Kdyby byl rozdíl $f(x) - Li(x)$ řádu $x^{\frac{1}{2}-\varepsilon}$, kde ε značí libovolně malé kladné číslo, měl by integrál na levé straně platnost pro každé s, jehož reální část by byla větší než $\frac{1}{2} - \varepsilon$. To však není možno, poněvadž by logarithmus na pravé straně musil zůstati konečný pro zmíněné hodnoty s (funkce $\zeta(s)$ m totiž dle odst. 10. nullové body, jejichž reální část není menší než $\frac{1}{2}$).

Phragmèn (*55*; viz též *58*) odvodil též větu, že neexistuje pro proměnnou x žádná mez, nad kterou by výraz

$$f(x) - Li(x) + log\,2$$

neměnil znamení, a sice uvádí tuto větu jako speciální případ obecnějšího theorému. Landau (*35*) zjednodušil Phragmènovy důkazy.

Řád rozdílu vyšetřoval zcela jinou methodou Vallée-Poussin (*72*), jenž došel k výsledku, že chyba, která vznikne, nahradíme-li funkci $F(x)$ integrallogarithmem $Li(x)$, nemůže býti větší než

$$a \frac{log\,x}{x} e^{-b\sqrt{log\,x}},$$

jsou-li a a b konstanty. Z toho následuje věta, že žádná konečná formule nemůže funkci $F(x)$ lépe nahraditi, než $Li(x)$. Vallée-Poussin důkaz neprovádí; podobnou větu udal už Čebyšev *67*. Viz též Landau *34*.)

O výpočet oscillací funkce $f(x)$ pokusil se též Lorenz (*39*) methodou odlišnou od methody Riemannovy, nedošel však k uspokojujícím výsledkům.

23. Důsledky Riemannovy formule shodují se s direktními výpočty prvočísel. která jsou sestavena v tabulkách až do 9 milionů (Burckhardt *3*, Chernac *8*, Dase *9*, Glaisher *16*). Meissel (*45*) udal zvláštní methodu, kterou lze ustanoviti počet prvočísel v daném intervallu, aniž by bylo třeba každé prvočíslo v tom intervallu zvlášť vypočítati a určil tak počet prvo-

čísel obsažených v prvním stu milionů (*46*, *47*) a v první miliardě (*49*).

Dle Meissela jest

$$F(10^9) = 50847478.$$

Meissel opravil též některé chyby v Burckhardtových tabulkách (*48*, *49*) a na základě jeho methody podnikl Bertelsen (*18*) rozsáhlou revisi starších tabulek.

Pro pravou stranu rovnice (48) sestavil Gram (*17*) tabulky až do $x = e^{20}$, jakož i pro e^x a $Li(e^x)$ až do $x = 20$. Mimo to sestavil podrobné tabulky pro $F(x)$ až do $x = 10^8$, a tabulku pro srovnání $F(e^x)$ s $Li(e^x)$, pokud $x < 15$.

24. Pravá strana rovnice (43) bývá uváděna v rozličných formách (viz na př. *41* n. *56*). Pro studium funkce $F(x)$, zejména pokud se týče řádu difference $F(x) - Li(x)$, jsou důležité práce Kochovy (*31*, *32*, *33*). Koch dokázal totiž, že se dá pravá strana formule (43) rozděliti na dvě části:

$$f(x) = f_1(x) + f_2(x)$$

tak, že $f_1(x)$ jest řada absolutně a stejnoměrně konvergentní a $f_2(x)$ jest pro všechna x menší, než jistá konstanta. V původní Riemannově formuli (43) není řada integrallogarithmů ani absolutně ani stejnoměrně (představuje funkci x nespojitou) konvergentní; aby konvergovala, musí býti její členy seřaděny dle rostoucích reálních částí kořenů α.

Důkazy Kochovy jsou značně dlouhé a nebyly dosud zjednodušeny. Mellin (*50*) poukázal k tomu, jak souvisí Kochova theorie Riemannovy formule s theorií Mangoldtovou.

25. Řád rozdílu $F(x) - Li(x)$ nepodařilo se dosud stanoviti. Přijmeme-li Riemannovu hypothesu, že všechny kořeny rovnice $\xi(t) = 0$ jsou reální, t j. že všechny komplexní kořeny rovnice $\zeta(s) = 0$ mají reální část $= \frac{1}{2}$, lze dokázati (Koch *31*. *32* *33*), že jest stále (k . . . konstanta)

$$| F(x) - Li(x) | < k \log x \,.\, \sqrt{x} \qquad (50)$$

Tento výsledek dá se dle Holmgreena (28) odvoditi též z prací Vallèe-Poussinových, které jsou od Kochovy theorie nezávislé (ovšem též za uvedeného předpokladu o kořenech rovnice $\xi(t) = 0$).

Důkaz věty, že všechny kořeny rovnice $\xi(t) = 0$ jsou reální, jenž by ve svých konsekvencích byl důležitý pro theorii funkce $F(x)$, nebyl dosud podán. Že ta věta je asi správná, tomu nasvědčují Gramovy numerické výpočty kořenů rovnice $\zeta(s) = 0$ na přímce r č. $s = \frac{1}{2}$ (odst. 12.)

Stieltjes (26, Lettres à M Leffler; 65) podal velmi zajímavý návod, dle kterého by se snad ta věta dala dokázati. Podle Stieltjesa plyne tato věta z věty, že řada

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\mu(n)}{n^s} \tag{51}$$

jest konvergentní, je-li reální část s větší než $\frac{1}{2}$. Neboť kdyby řada skutečně za této podmínky konvergovala, představovala by (Cahen, 5 p. 102) analytickou funkci proměnné s konečnou v části roviny omezené na levo přímkou r. č. $s = \frac{1}{2}$. Tato funkce by však koincidovala pro r. č. $s > 1$ s funkcí $\frac{1}{\zeta(s)}$, jak plyne z Eulerovy rovnice:

$$\frac{1}{\zeta(s)} = \Pi\left(1 - \frac{1}{p^s}\right) = \Sigma \frac{\mu(n)}{n^s};$$

řada (51) by tudíž pro r. č. $s > \frac{1}{2}$ představovala funkci $\frac{1}{\zeta(s)}$. Je-li r. č. $s > \frac{1}{2}$, nemůže se dle toho $\zeta(s)$ rovnati nulle. Žádný komplexní nullový bod s_0 funkce $\zeta(s)$ nemůže však také býti na levo od přímky r. č. $s = \frac{1}{2}$, poněvadž by bod $1 - s_0$, jenž jest na pravo od téže přímky, rovněž musil býti nullovým bodem. Zbývá tedy jediná možnost, že všechny komplexní nullové body funkce $\zeta(s)$ leží na té přímce.

Konvergenci řady (51) pro $s = 1$, t. j. rovnici

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\mu(n)}{n} = 0,$$

dokázali Mangoldt (*42*) a Valèe-Poussin (*72*) různými methodami. Důkaz, že řada (51) konverguje ještě, je-li r. č. $s > \frac{1}{2}$, redukuje Stieltjes (4^{me} lettre à M. Leffler, *26*) na větu, že

$$\frac{1}{\sqrt{m}} \sum_{n=1}^{m} \mu(n)$$

zůstává v konečných mezích pro libovolně veliké m. Kdyby se podařilo dokázati tuto větu, byla by dokázána Riemannova hypothesa, že všechny kořeny rovnice $\xi(t) = 0$ jsou reální, i Kochova věta (50).

Literatura.

V následujícím seznamu jsou uvedeny citované spisy a několik prací (*1, 6, 12, 15, 15, 17, 55, 54, 59, 62, 65, 68, 75, 75*), které obsahují kommentáře k Riemannovu pojednání *61*. Velké pojednání Torelliovo (*68*) podává výborný přehled všech prací z theorie prvočísel (nejen ve směru Riemannově) až do r. 1902.

Do seznamu nejsou pojaty práce z blízkých oborů (vlastnosti funkce $F(x)$ na základě jiných theorií; rozdělení prvočísel v arithm. řadách a asymptotické vzorce pro počet primideálů; theorie funkcí, jež vznikají generalisací funkce $\zeta(s)$; theorie integrallogarithmu a j.), pokud se nevztahují bezprostředně k Riemannově theorii funkce $F(x)$.

1. *Bachmann P.* Die analytische Zahlentheorie. Lipsko, 1894.
2. *Borel E.* Leçons sur les fonctions entières. Paříž, 1900.
3. *Burckhardt J. Ch.* Tables des diviseurs pour tous les nombres des 1er, 2^{e} et 3^{e} million. Paříž, 1814—1817.
4. *Cahen E.* Sur la somme des logarithmes des nombres premiers qui ne dépassent pas x. Comptes Rendus t. 116. (1895$_{I}$) p. 85—88.
5. — Sur la fonction $\zeta(s)$ de Riemann et sur les fonctions analogues. Ann. de l'Ec. Norm. Sup. 3^{me} sér. t. 11. (1894) p. 75—161.

6. *Cantor G.* Zur Theorie der zahlentheoretischen Functionen. Göttinger Nachr., 1880 p. 161—169 = Math. Ann. Bd. 16. (1880) p. 583—588.

7. *Cauchy A. L.* Sur les fonctions réciproques. Anciens exercices IIe année (1827); Oeuvres 2. sér. t. 7. p. 177—194.

Čebyšev P. L. viz *67.*

8. *Chernac L.* Cribrum arithmeticum. Daventry, 1811.

9. *Dase Z.* Factoren-Tafeln für alle Zahlen der siebenten, achten, neunten Million. Hamburk, 1862, 1863, 1865.

10. *Dirichlet G. L.* Werke Bd. I. Druhá poznámka na str. 372. (1838).

11. *Euler L.* Introductio in Analysin infinitorum T. I. cap. 15. Lausanne, 1748.

12. *Franel J.* Sur la fonction $\xi(t)$ de Riemann et son application à l'arithmétique. Vierteljahrsschrift d. naturf. Ges. in Zürich Bd. 41. 2. T. (1896) p. 7—19.

13. — Sur une formule de Riemann et son application à l'arithmétique. Curich, 1896.

14. *Gauss C. F.* Brief an Encke. Werke Bd. 2. p. 444—447 (1849).

15. *Genocchi.* Formola per determinare quanti siano i numeri primi fino ad un dato limite. Annali di mat. t. 3. (1860) p. 52—59.

16. *Glaisher J.* Factor table for the fourth, fifth, sixth Million. Londýn, 1879, 1880, 1883.

17. *Gram J. P.* Undersögelser angaaende Maengden af Primtal under en given Graense*). Det kong. Danske Videnskab. Selsk. Skrifter. Naturv. og mat. Afd. Kodaň, 6. ser. 2. sv. (1884) p. 185—308.

18. — Rapport sur quelques calculs entrepris par M. Bertelsen et concernant les nombres premiers. Acta math. t. 17. (1893) p. 301—314.

19. — Note sur les zéros de la fonction $\zeta(s)$ de Riemann. Oversigt over det Kong. Danske Videnskab. Selskabs Forh. Kodaň, (1902) p. 3—16.

20. — Note sur les zéros de la fonction $\zeta(s)$ de Riemann. Acta math. t. 27. (1903) p. 289—304.

21. *Hadamard J.* Etude sur les propriétés des fonctions entières et en particulier d'une fonction considérée par Riemann. Journ. de math. 4me sér. t. 9. (1893) p. 171—215.

22. — Sur les zéros de la fonction $\zeta(s)$ de Riemann. Comptes Rendus t. 122. (1896_{I}) p. 1470—1473.

---

*) S francouzským výtahem.

23. — Sur la fonction $\zeta(s)$. C. R. t. 123. (1896_{II}) p. 95.

24. — Sur la distribution des zéros de la fonction $\zeta(s)$ et ses conséquences arithmétiques. Bull. de la soc. math. de France t. 24. (1896) p. 199—220.

25. *Hermite Ch.* Note au sujet de la communication de M. Stieltjes »sur une fonction uniforme«. C. R. t. 101. (1885_{II}) p. 112—115.

26. — Correspondance d'Hermite et de Stieltjes. Paříž, T. I. (Lettres 1 - 226) 1905, T. II. (Lettres 227—432; 4 lettres de Stieltjes à Mittag-Leffler) 1905.

27. *Hilbert D.* Sur les problèmes futurs des Mathématiques. Compte rendu du 2ième congrès international des mathématiciens tenu à Paris du 6 au 12 août 1900. Paříž, 1902 p. 58—114.

28. *Holmgreen E.* On primtalens fördeling. Öfversigt af kongl. vetenskaps akad. Förh. Stockholm, t. 59. (1902) p. 221—225

29. *Jensen J. L. W. V.* Sur la fonction $\zeta(s)$ de Riemann. C. R. t. 104. (1887_{I}) p. 1156—1159.

30. *Koch H. von.* Sur la distribution des nombres premiers. C. R. t. 130. (1900_{I}) p. 1243—1246.

31. — Sur la distribution des nombres premiers. Compte rendu du deuxième congrès international des mathématiciens tenu à Paris du 6 au 12 août 1900. Paříž, 1902, p. 195—198.

32. — Sur la distribution des nombres premiers. Acta math. t. 24. (1901) p. 159—182. — Článek téhož názvu i obsahu jest v Öfversigt. of kongl. Svenska Vetenskaps Ak. Förh. Stockholm t. 57. (1900) p. 669—674.

33. — Über die Riemann'sche Primzahlfunction. Math. Ann. Bd. 55. (1902) p. 441—464.

34. *Landau E.* Neuer Beweis des Primzahlsatzes und Beweis des Primidealsatzes. M. Ann. Bd. 56. (1903) p. 645—670.

35. — Über einen Satz von Tschebyscheff. Math. Ann. Bd. 61. (1905) p. 527—550.

36. — Neuer Beweis der Riemann'schen Primzahlformel. Sitzb. d. kön. preuss. Ak. d. Wiss. 1908_{II} p. 737—745.

37. — Zwei neue Herleitungen für die asymptotische Anzahl der Primzahlen unter einer gegebenen Grenze. Sitzb. d. kön. preuss. Ak. d. Wiss. 1908_{II} p. 746—764.

38. *Lindelöf L.* Sur une formule sommatoire générale. Acta math. t. 27. (1903) p. 305—312.

39. *Lorenz L.* Analytiske Undersögelser over Primtalmängderne. Det Kong. Danske Videnskab. Selsk. Skrifter. Naturv. oq mat. Afd. Kodaň, 6. ser. 5. sv. (1891) p. 427—450.

40. *Mangoldt H. von.* Auszug aus einer Arbeit unter dem Titel: Zu Riemann's Abh. »Über die Anzahl der Primzahlen unter einer gegeb. Grenze.« Sitzb. d. kön. preuss. Ak. d. Wiss. 1894, p. 883—896.

— Extrait d'un travail etc. Traduit par M. Laugel. Ann. d'Ec. Norm. Sup. 3^{me} sér. t. 13. (1896) p. 61—78. (Překlad předešlého.)

41. — Zu Riemann's Abhandlung »Über die Anzahl etc.« Journ. für Math. Bd. 114. (1895) p. 258—305.

42. — Beweis der Gleichung $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\mu(k)}{k} = 0$. Sitzb. d. kön. preuss. Ak. d. Wiss. 1897, p. 835—852.

— Démonstration etc. Traduit par M. Laugel. Ann. d'Ec. Norm. Sup. 3^{me} sér. t. 15. (1898) p. 431—454. (Překlad předešlého.)

43. — Über eine Anwendung der Riemann'schen Formel über die Anzahl der Primzahlen unter einer gegebenen Grenze. Journ. für Math. Bd. 119. (1898) p. 65—71.

44. — Zur Verteilung der Nullstellen der Riemann'schen Function $\xi(t)$. Math. Ann. Bd. 60. (1905) p. 1—19.

45. *Meissel E.* Ueber die Bestimmung der Primzahlmengen innerhalb gegebener Grenzen. Math. Ann. Bd. 2. (1870) p. 636—642.

46. — Berechnung der Menge von Primzahlen, welche innerhalb der ersten Hundert Millionen natürlicher Zahlen vorkommen. Math. Ann. Bd. 3. (1871) p. 523—525.

47. — Über Primzahlmengen. Math. Ann. Bd. 21. (1883) p. 304.

48. — Ueber einige Fehler der Burckhardt'schen Factortafeln. Math. Ann. Bd. 23. (1884) p. 600.

49. — Berechnung der Menge von Primzahlen, welche innerhalb der ersten Milliarde natürlicher Zahlen vorkommen. Math. Ann. Bd. 25. (1885) p. 251—257.

50. *Mellin Hj.* Die Dirichlet'schen Reihen, die zahlentheoretischen Functionen und die unendlichen Produkte von endlichem Geschlecht. Acta math. t. 28. (1904) p. 37—64.

51. *Möbius A. F.* Über eine besondere Art von Umkehrung von Reihen. Journ. für Math. Bd. 9. (1832) p. 105—123.

52. *Nielsen N.* Theorie des Integrallogarithmus und verwandter Transcendenten. Lipsko, 1906.

53. *Oppermann L.* Om vor Kundskab om Primtallenes Mongde mellem givne Grändser. Oversigt over d. Kong. Danske Videnskab. Selskabs Forh., Kodaň, (1882) p. 169—179.

54. *Petersen J.* Vorlesungen über Funktionstheorie. Kodaň, 1898.

55. *Phragmén E.* Sur le logarithme intégral et la fonction $f(x)$ de Riemann. Öfversigt af kongl. vetenskaps akademiens Förhandlingar. Stockholm, t. 48. (1891) p. 599—616.

56. — Über die Berechnung der einzelnen Glieder der Riemann'schen Primzahlformel. Ibid. p. 721—744.

57. — Sur la distribution des nombres premiers. C. R. t. 114. (1892_{I}) p. 537—540.

58. — Sur une loi de symétrie relative à certaines formules asymptotiques. Öfversigt af kongl. vet. ak. Förh. Stockholm, t. 58. (1901) p. 189 - 202.

59. Piltz A. Über die Häufigkeit der Primzahlen in arithmetischen Progressionen und über verwandte Gesetze. Dissert. Jena, 1884.

60. Poisson D. S. Suite du Mémoire sur les intégrales définies et sur la sommation des séries. Journ. d'Ecole polytechn. cah. 19. (1823) p. 404—509.

61. Riemann B. Über die Anzahl der Primzahlen unter einer gegebenen Grösse. Monatsb. d. Berl. Ak. 1859 (November) = Ges. Werke 1. Ausg. p. 136—144. = Ges. Werke 2. Ausg. p. 145—155.

62. Schaper H. von. Über die Theorie der Hadamard'schen Functionen und ihre Anwendung auf das Problem der Primzahlen. Dissert., Göttinky, 1898.

63 Scheibner W. Ueber die Anzahl der Primzahlen unter einer beliebigen Grenze. Zeitschr. f. Math. Bd. 5. (1860) p. 235—252.

64. Schou E. Sur la théorie des fonctions entières. C. R. t. 125. (1897_{II}) p. 763—764.

65. Stieltjes T. J. Sur une fonction uniforme. C. R. t. 101. (1885_{II}) p. 153—154.

— viz *Hermite.*

66. — Sur le développement de log $\Gamma(s)$. Journ. de math. 4^{e} sér. t. 5. (1889) p. 425—444.

67. Tchebichef (Čebyšev P. L.). Sur la lotalité des nombres premiers inférieurs à une limite donnée (présenté à l'Acad. imp. de Saint-Pétersbourg en 1848). Journal de mathém. t. 17. (1852) p. 341—365.

68. Torelli G. Sulla totalità dei numeri primi fino ad un limite assegnato. Atti della reale acc. delle sc. fis. e mat. di Napoli. 2. ser. t. 11. (1902) p. 1—222.

69. Vallée-Poussin Ch., de la. Recherches analytiques sur la théorie des nombres premiers, 1^{e} partie. Annales de la soc. scientif. de Bruxelles. 20^{me} année 1895—1896, p. 183—256.

70. — Sur la théorie des nombres premiers. Verhandlungen des ersten internat. Mathematiker-Kongresses in Zürich vom 9. bis 11. August 1897. Lipsko, 1898 p. 194—195.

71. — Výňatek z dopisu H. v. Mangoldtovi. Journal für Math. Bd. 119. (1898) p. 70.

72. — Sur la fonction $\zeta(s)$ de Riemann et le nombre des nombres premiers inférieurs à une limite donnée. Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Acad. royale de Belgique T. 59. Brussel, 1899.

73. *Vecchi.* Sulla funzione $\zeta(s)$ die Riemann. Paříž, 1899.

74. *Vivanti G.* - *Gutzmer A.* Theorie der eindeutigen analytischen Functionen. Lipsko, 1906.

75. *Williot V.* Étude sur les nombres premiers. Paříž, 1905.

Doplňky:

76. *Halphen G.* Sur l'approximation des fonctions numériques. C R. t. 96. (1883$_1$) p. 634—637.

77. *Landau E.* Der Integrallogarithmus und die Zahlentheorie. Bemerkungen zu dem gleichnamigen § 39. in H. Nielsen's »Theorie des Integrall. und verw. Transcendenten«. Rendiconti del Circolo mat. di Palermo. T. 33. (1907) p. 126—129.

Poznámka: Rukopis tohoto článku byl ukončen v listopadu 1908. Není zde tudíž zmínky o novém velikém díle Landauově (Handbuch der Lehre von der Verteilung der Primzahlen), o němž budu v »Časopise« referovati.

Bohuslav Hostinský.

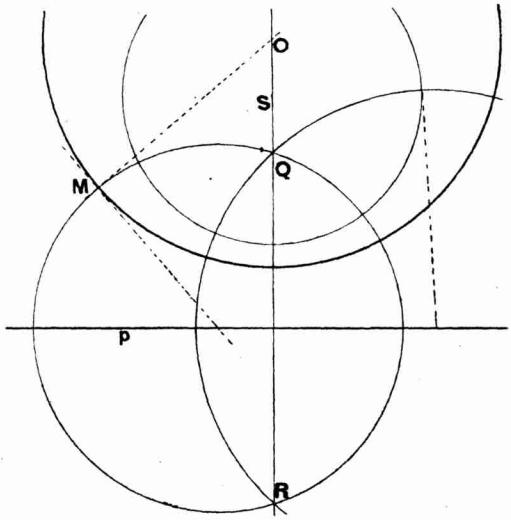
O imaginárných bodech.

Píše dr. **B. Bydžovský.**

(Dokončení.)

§ 4. Kružnice určené imaginárnými body.

16. Na řadě příkladů jsme poznali, jak lze sestrojiti imaginárné *) body, jež tvoří řešení úlohy. *Ale dovedeme také naopak*

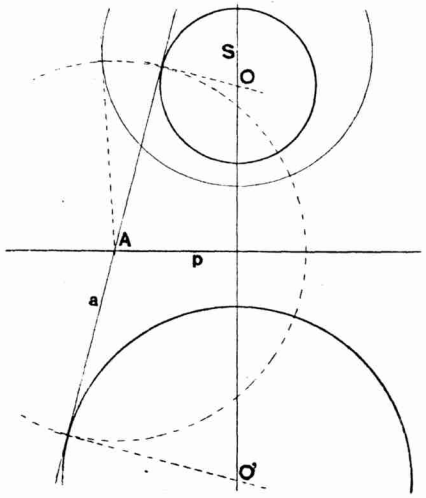


Obr. 6.

sestrojovati útvary, jež danými imaginárnými body jsou určeny. Provedeme *konstrukci kružnice z imaginárných bodů.* Kružnice je určena třemi body. Dva z těchto bodů nechť jsou imaginárné sdružené (a dány tedy jako průsečíky dané kružnice s danou přímkou p), třetí nechť je reálný (v. obr. 6.). To znamená se-

*) V minulém čísle nedopatřením bylo vytisknuto všude slovo »imaginární« chybně s dvěma *m*. Prosím čtenáře, aby si to opravili.

strojiti kružnici, která prochází daným bodem M a protíná danou přímku p v týchž dvou imaginárných bodech jako kružnice daná. Jinými slovy: kružnice hledaná má s kružnicí danou chordálu p (v. odst. 13.), čili náleží do svazku kružnic Σ určeného kružnicí danou a přímkou p. Všechny kružnice tohoto svazku mají své středy na kolmici spuštěné se středu S dané kružnice na p. Sestrojme libovolnou kružnici, jež má střed na p a protíná kolmo kružnici danou; ta protíná každou kružnici svazku Σ kolmo (v. odst. 13.). Body Q, R, v nichž tato kružnice seče zmíněnou kolmici, jsou základní body druhého svazku kružnic Σ', jež protínají všechny kružnice prvého svazku kolmo. Sestrojme tu kružnici svazku Σ', jež prochází bodem M; je určena body Q_1, R_2, M. Ta seče kolmo také hledanou kružnici. Tím je určena tečna hledané kružnice v bodě M; její střed O je pak ihned nalezen jako průsečík kolmice v M k této tečné a kolmice s bodu S na p spuštěné. Tím je hledaná kružnice sestrojena, ježto je znám její střed O a poloměr OM.



Obr. 7.

17. Podobně *sestrojme kružnici, jež je dána tečnou a dvěma imaginárnými body sdruženými* (určenými danou kruž-

nicí o středu S a přímkou p). To znamená zase najíti kružnici svazku Σ, jež se dotýká a. Prodlužme a, až protne p (v. obr. 7.) v bodě A a z tohoto bodu veďme tečnu k dané kružnici. Ježto A leží na chordále svazku Σ, jsou délky tečen ke kružnicím tohoto svazku vedených vesměs stejné, tedy také k hledané. I přeneseme tuto délku na a od bodu A na obě strany, čímž nabudeme dvou dotyčných bodů kružnic na a; tím jsou tyto kružnice nalezeny, ježto jsou známy jejich středy O, O' i poloměry.

Čtenář nechť si připomene, jak se provádí tato konstrukce v případě dvou bodů reálných, a kolik je v tom případu řešení!

18. Zcela podobně se řeší úloha:

Jest sestrojiti kružnici dotýkající se dané kružnice a procházející dvěma body (buď reálnými nebo imaginárnými sdruženými).

Řešení přenechávám čtenáři.

§ 5. Průseky přímky s ellipsou.

19. Ukážeme důležitost zavedení imaginárných bodů ještě na některých úlohách týkajících se *ellipsy*.

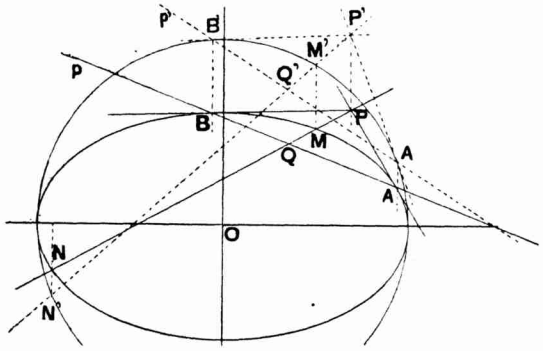
Přímka ellipsu buď protíná ve dvou bodech, nebo se jí dotýká, nebo nemá bodu s ní společného. Je-li tedy předložena úloha (zřejmě kvadratická) „určiti průsečíky přímky s ellipsou", nastává zase otázka, zdali je možno v každém případě přisouditi těmto dvěma čarám dva a právě dva průsečíky.

K zodpovědění této otázky je třeba předeslati několik pomocných vět.

20. Za známou pokládáme větu: *Jestliže v rovině ellipsy o délkách poloos a, b prodloužíme všechny délky rovnoběžné s vedlejší osou a měřené od hlavní osy* (nad osu i pod ni) *v poměru a : b, přejde ellipsa v kružnici o poloměru a, ellipse opsanou.**) Pravíme, že ellipsa a tato kružnice jsou sdruženy v *affinitě*; provésti tuto affinitu znamená prodloužiti délky ve zmíněném poměru; provésti obrácenou affinitu znamená tytéž délky v témže poměru zkrátiti.

*) V. Strnad, Geometrie pro reálky díl III., str. 104 (vyd. III.).

Z toho plyne velmi jednoduchá konstrukce reálných průsečíků přímky p s ellipsou, jejíž jsou dány obě poloosy a střed O (v. obr. 8.). Sestrojme opsanou kružnici a přímku p', jež s p se protíná na hlavní ose a na vedlejší ose utíná úsek, jenž se má k příslušnému úseku přímkou p uťatému jako $a : b$. Kolmice spuštěné z průseků A', B' přímky p' s kružnicí na hlavní ose protnou přímku p v průsecích A, B přímky s ellipsou.



Obr. 8.

Odůvodnění této konstrukce přenechávám čtenáři; plyne ihned z affinity obou útvarů.

21. Vytkněme v rovině (v. obr. 8.) určitý bod P', ležící mimo kružnici, a určeme jeho poláru p' vzhledem ke kružnici. Veďme bodem P' libovolný paprsek, jenž protne kružnici v bodech M', N', poláru v bodu Q'. Pak, jak známo, body P', Q' jsou harmonicky sdruženy vzhledem k bodům M', N'. Provedeme-li obrácenou affinitu, přejde kružnice v ellipsu, polára p' přejde v přímku p a body P', M', N', Q' v body P, M, N. Q ležící také na přímce. Je pak hned jasno, že sice vzdálenosti bodů P, M. Q, N jsou jiné než vzdálenosti bodů P', M', Q', N', avšak jejich poměry jsou stejné, takže na př. $QM : PM = Q'M' : P'M'$ atd. *Tvoří tedy body P, M, Q, N také harmonickou čtveřinu.* Přímka p' protne kružnici v dotyčných bodech tečen z P' vedených; protne tedy p ellipsu v dotyčných bodech tečen z P vedených (jak snadno lze vážiti). Je tedy p polára bodu P vzhledem k ellipse a z předchozího plyne věta: *vedeme-li*

daným bodem vně ellipsy libovolný paprsek, jenž protne ellipsu ve dvou reálných bodech, pak tyto body oddělují harmonicky oba průseky paprsku s ellipsou. Jinými slovy: harmonická vlastnost poláry u kružnice přenáší se také na ellipsu.

(Je jasno, jak lze na základě předchozích úvah sestrojiti tečné z bodu k ellipse, což přenechávám čtenáři.)

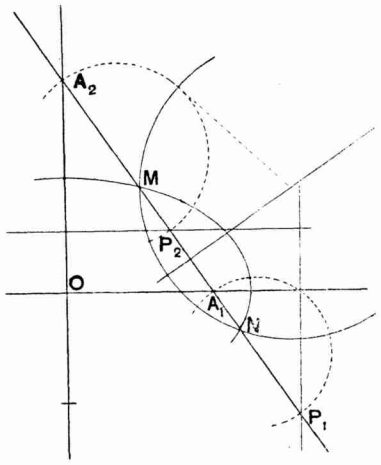
22. Je-li dán bod P uvnitř kružnice, pak jeho polára p' není již spojnice dotyčných bodů tečen z P' vedených avšak zůstává v platnosti harmonická vlastnost poláry. Je tedy patrno (a důkaz je zcela totožný s předchozím), že vytkneme-li bod P uvnitř ellipsy, *geometrické místo bodů Q, jež s bodem P jsou harmonicky sdruženy vzhledem k průsekům paprsků z P vedených s ellipsou, je přímka p,* kterou také nazveme *pólárou* bodu P vzhledem k ellipse.

Zároveň je z předchozího patrno, jak lze užitím pomocné kružnice K k libovolnému bodu l' sestrojiti poláru vzhledem k ellipse.

Zvláště jednoduchá je konstrukce poláry, je-li bod P na některé ose. Je-li na př. na ose hlavní, je jasno, že jeho polára je rovnoběžna s osou vedlejší, a obdržíme ji, když určíme bod, jenž je s P harmonicky sdružen dle obou vrcholů ellipsy. Zcela stejně si počínáme, je-li P na ose vedlejší.

23. Jestliže k libovolnému bodu A přímky p sestrojíme poláru vzhledem k ellipse, jež protne p v bodě B, nazveme zase A, B *dvojicí bodů na p polárně sdružených vzhledem k ellipse.* Provedeme-li affinitu, kterou přejde ellipsa v kružnici K, přejde každá dvojice A, B ve dvojici bodů A', B' polárně sdružených vzhledem ke kružnici K. Ale všechny tyto dvojice na p' tvoří koncové body průměrů kružnic svazku (toho totiž, jehož kružnice protínají K kolmo, v. odst. 15.), a platí tedy pro jich vzdálenosti a', b' od pevného bodu P' vztah $a'b' =$ konst. Jestliže opět přejdeme od kružnice k ellipse, přejde bod P' v bod P; ale poměr délek na p' a jim odpovídajících na p je stálý (viz napřed), i je patrno, že také pro vzdálenosti a, b bodů A, B od P platí $ab =$ konst. (konstanta jiná než nahoře). Tvoří tedy také dvojice A, B koncové body průměrů kružnic svazku (dle odst. 10., věta druhá); ale pak víme, že existuje jediná dvojice bodů,

jež všechny dvojice A, B odděluje harmonicky (v. odst. 12.). Tato dvojice je reálná nebo imaginárná. Jestliže p protíná ellipsu v bodech reálných, pak právě tyto body tvoří onu dvojici, jak je ihned patrno z odst. 21. *Jestliže však ellipsa neprotíná přímku v bodech reálných, nemůže existovati reálná dvojice žádané vlastnosti, ale pak existuje (jak víme) jediná dvojice imaginárných bodů sdružených, jež harmonicky oddělují všechny ony dvojice.* Chceme-li tedy úloze: „určiti průsečíky přímky s ellipsou“ přisouditi v každém případě řešení, musíme



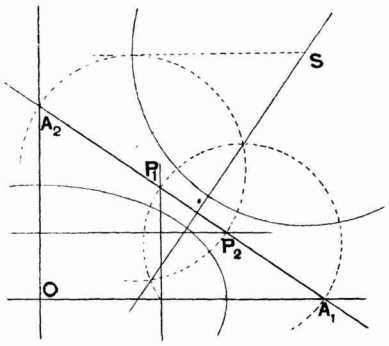
Obr. 9.

prohlásiti tuto dvojici za průseky ellipsy s přímkou. I máme větu: *průseky (ať reálné nebo imaginárné) ellipsy s přímkou jsou ty dva body, jež harmonicky oddělují všechny dvojice polárně sdružených bodů na přímce.*

24. Na základě toho lze sestrojiti průseky dané přímky s ellipsou, uvážíme-li, že stačí na dané přímce určiti dvě ony dvojice, o nichž je řeč v předchozím odstavci. Volíme ovšem takové dvě dvojice, jež se snadno sestrojí. Ellipsa je dána středem a délkami obou poloos.

I. Případ reálných průseků (v. obr. 9.). Daná přímka nechť protne obě osy v bodech A_1, A_2. Sestrojíme (dle odst. 22.) po-

láry obou těchto bodů; ty protnou danou přímku v bodech P_1, P_2. A_1P_1; A_2P_2 jsou dvě dvojice polárně sdružené dle ellipsy; sestrojíme-li známým způsobem (konstrukce je v obr. 9. naznačena) dvojici M, N harmonicky sdruženou vzhledem k oběma těmto dvojicím, obdržíme tím dle předchozí věty průseky ellipsy s přímkou. Ovšem je tato konstrukce zbytečně složitá; užijeme vždy raději konstrukce uvedené v odst. 20. (nebo některé jiné, jež se pro tuto úlohu udávají). Avšak výhoda této konstrukce je v tom, že jí lze užíti i v případě, kdy p protíná ellipsu v bodech imaginárných (v. obr. 10.).



Obr. 10.

II. Sestrojíme i v tom případě body A_1, A_2, k nim poláry, čímž nabudeme bodů P_1, P_2. Obě dvojice A_1, P_1; A_2, P_2 se navzájem oddělují; existuje tedy jediná dvojice imaginárných bodů sdružených, jež harmonicky odděluje obě tyto dvojice. Avšak tu dovedeme sestrojiti, t. j. dovedeme udati kružnici (určitěji celý svazek kružnic), jež protíná danou přímku v obou imaginárných bodech sdružených. Tím jsou oba imaginárné průsečíky přímky s ellipsou sestrojeny, neboť imaginárné body pokládáme za sestrojeny, je-li dána přímka a kružnice, jež ji v těchto bodech protíná (v obr. přímka A_1A_2 a kružnice o středu S).

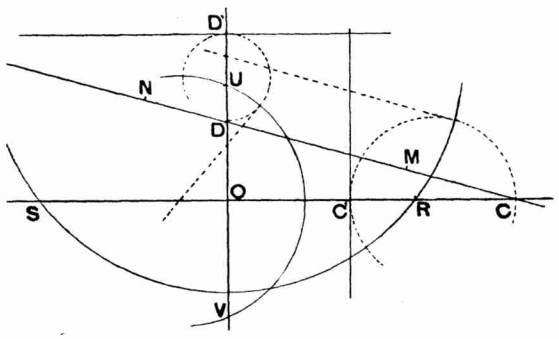
Zároveň vychází z předchozího na jevo, že *ellipsa a pomocná kružnice mají na přímce dané tytéž dvojice polárně sdružených bodů.*

§ 6. Ellipsa určená imaginárnými body.

25. Obrátíme se k úloze opačné: ke *konstrukci ellipsy z dvou imaginárných bodů sdružených* (*a jiných potřebných určujících částí*). Sestrojiti ellipsu znamená pro nás, určiti její střed a obě poloosy; neboť v tom případě dovedeme najíti její ohniska a sestrojiti pak libovolný počet jejích bodů.

26. Provedeme napřed zase tutéž úlohu pro body reálné. Dokážeme větu:

Ellipsa je určena jednoznačně, dán-li její střed, směr jedné (*a tedy i druhé*) *osy a dva reálné body.*

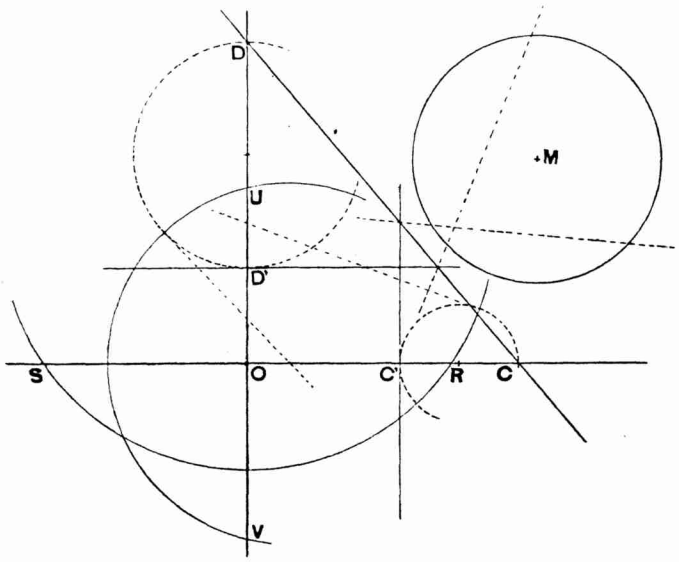


Obr. 11.

Důkaz provedeme tím, že ellipsu skutečně sestrojíme (ve smyslu právě vyloženém). Vyloučíme případ, že by jeden nebo oba body ležely na jedné nebo druhé ose; v tom případě se ovšem obecná konstrukce, jak ji udáme, značně zjednoduší, což ponechávám úvaze čtenářově.

Budiž (obr. 11.) O střed hledané ellipsy, jímž procházejí obě kolmé osy; M, N oba dané body, jimiž má ellipsa procházeti. Spojnice MN protne hlavní osu v bodu C, vedlejší v bodu D. Určeme bod harmonicky sdružený s C dle M, N; kolmice s něho na osu spuštěná je polára bodu C vzhledem k hledané ellipse (jak ihned vysvítá z odst. 22.). Nechť protne hlavní osu v bodu C'. Podobně určeme bod harmonicky sdružený s D dle

M, N; kolmice s něho spuštěná na osu vedlejší je polára bodu D; nechť protne vedlejší osu v bodu D'. Pak je jasno, že oba vrcholy ellipsy na hlavní ose ležící, R, S, jsou harmonicky sdruženy vzhledem k oběma bodům C, C' (neboť toto je dvojice polárně sdružených bodů na přímce, jejíž průseky s ellipsou jsou R, S). Mimo to víme, že tyto body jsou souměrné dle středu O. I je jasno, že nabudeme bodů R, S konstrukcí známou z odst. 13. I., jen zjednodušenou. Sestrojíme kružnici mající CC' za průměr. Každá kružnice sekoucí kolmo tutò kružnici protne hlavní osu ve dvou bodech harmonicky sdružených vzhledem k C, C'; ježto R, S mají býti souměrné dle O, musíme voliti kolmou kružnici, jejíž střed je na ose vedlejší. Ta protne



Obr. 12.

hlavní osu v hledaných bodech R, S. Je jasno, že každá kružnice kolmá ke kružnici o průměru CC' a mající střed na ose vedlejší prochází těmito dvěma body dle věty v odst. 11. I. Zcela stejně najdeme vrcholy ellipsy U, V na ose vedlejší.

Tím je ellipsa ve smyslu nahoře udaném sestrojena, a zároveň předložená věta dokázána.

27. Obraťme se k úloze: sestrojiti ellipsu danou středem O, směrem jedné (a tedy i druhé) osy a dvěma imaginárnými body sdruženými (obr. 12.).

Oba imaginárné body jsou dány kružnicí o středu M a přímkou, jež s ní nemá reálných bodů společných. Ježto tato kružnice a hledaná ellipsa mají protnouti danou přímku v týchž dvou bodech, musí každá dvojice bodů na ní polárně sdružených dle této kružnice býti zároveň dvojicí polárně sdružených bodů dle ellipsy (dle odst. 24., na konci). Přímka daná nechť protne osy v bodech C, D. Určeme body k nim polárně sdružené vzhledem ke kružnici; ty jsou s nimi polárně sdružené také vzhledem k ellipse a proto kolmice s nich spuštěné na osy jsou poláry obou bodů vzhledem k ellipse. Avšak dvojicemi bodů C, C' a D, D' jsou vrcholy ellipsy určeny a lze je sestrojiti jako v případě předchozím.

28. Doporučuji čtenáři, aby způsobem, jenž v předchozím byl vyložen, řešil úlohy: a) určiti průsečíky přímky s parabolou (reálné i imag.); b) sestrojiti parabolu určenou osou a dvěma body (reálnými nebo imaginárnými); c) určiti průsečíky koule s přímkou; d) sestrojiti kouli ze čtyř bodů: α) dva reálné, dva imaginárné sdružené; β) dva a dva imaginárné sdružené.

Kometa Halleyova.

Po průchodu přísluním v noci ze dne 19. na 20. duben jasnost komety značně stoupla, neboť již v posledních dnech dubnových došly z různých míst zprávy, že spatřena byla pouhým okem. Ještě dne 18. dubna bylo možno ji spatřiti jen dalekohledem. Toho dne mezi čtvrtou a pátou hodinou ranní pozoroval ji F. Quénisset na hvězdárně v Juvisy u Paříže dalekohledem světlosti 0·24 m. Velikost její byla 3. až 2., barva nažloutlá, jádro brillantní a velmi zřetelné; hlava zářila intensivněji na straně Slunci přivrácené a vysílala na opačnou stranu dva krátké vějířovitě se rozvírající ohony. Až do 19. května blížila se kometa stále k Zemi nabývajíc většího lesku. Dle výpočtů M. Ebella (Astr. Nachr. 4400), provedených na základě pozorování z r. 1835—1836, dosáhla největší jasnosti v polovici května,

skýtajíc asi takový zjev jako kometa 1910a po průchodu přísluním; pouhým okem bude viditelna až do konce července.

Vídeňský astronom J. Holetschek upozornil, že v polovici května, kdy Země se octne v blízkosti roviny její dráhy, ohon se velice prodlouží a zúží. Úkaz tento pozoroval také r. 1759 de la Nux na ostrově Réunionu (vých. Madagaskaru). Vysvětluje se to tím, že částečky ohonu nejsou stejně ve všech směrech rozloženy, nýbrž nejvíce jest jich v rovině dráhy komety, takže ohon jest sploštělý a má v této rovině nejširší podélný průřez. Octne-li se pak Země v rovině dráhy komety, promítá pozorovatel částečky ohonu na úzký pruh oblohy. Poněvadž však v tomto případě jest veliký počet částeček soustředěn na poměrně malé ploše, jest ohon jasný a lze spatřiti i nejřidší jeho partie na konci, které při jiném postavení Země jsou neviditelny. Letošního roku nastal ovšem případ zvláštní, neboť dne 18. května, kdy Země se octla v rovině dráhy komety, směřoval ohon k ní. Než bylo možno několik dní před tím úkaz ten pozorovati. Tak odhadoval E. Hartwig na hvězdárně v Bamberku délku ohonu ve dnech 15. a 16. května na více než 60°. Dle pozorování konaných na vídeňské hvězdárně dne 17. května obnášela dokonce 83°. Holetschek pokusil se na základě starých pozorování vypočítati délky ohonu komety Halleyovy v dobách minulých. Z výsledků těch vychází, že délka ohonu mimo rok 1607 převyšovala vždy 23 millionů *km*, t. j. vzdálenost, která nás dne 18. května dělila od jádra komety. Můžeme tedy s velkou pravděpodobností předpokládati, že se octla naše Země uvnitř ohonu.

Na své zdánlivé dráze po obloze nebeské zastavila se kometa H. dne 28. dubna v postupu na západ, obrátila se na východ a blížila se pohybem stále rychlejším ke kotouči slunečnímu. Prošla jím dne 18. května z rána a stala se hvězdou večerní. Zajímavo jest, že dne 21. května byla v souhvězdí Oriona blízko místa, na kterém byla dne 11. září prof. Wolfem v Heidelberce objevena. Průchod kotoučem slunečním trval asi hodinu a pozorování jeho přinese jistě nové důležité poznatky, zejména složení jádra se týkající, zdali tvoří jeden celek, či se skládá z velkého počtu malých meteorů. Poslednímu nasvědčuje jednak pozorování komety z r. 1882, která při vstupu na kotouč sluneční úplně zmizela, jednak pokrytí hvězd kometou

H., pozorované v r. 1835 dvakráte, Struve-em v Dorpatu a Glaisherem v Cambridge-i (Anglie), a minulého roku Archenholdem v Treptově u Berlína, při němž lesk a barva pokryté hvězdy nedoznaly žádné změny, dokonce naopak pozorovatelé měli dojem, že kometa zmizela. Americký astronom W. H. Pickering v „Popular Astronomy" upozorňuje, že při tomto velikém přiblížení komety k naší zemi bude snad možno silnými hledidly stanoviti aspoň maximální rozměry meteorů tvořících jádro. Počtem dovozuje, že na vzdálenost 23 millionů *km* je možno před kotoučem slunečním dalekohledem světlosti 0·38 *m* rozeznati tmavé těleso o průměru větším než 112 *km*. Nejpříznivější místo pro pozorování toho úkazu bylo Japonsko, Filippiny a Australie. Leč v těchto místech jest bohužel málo nástrojů způsobilých pro tato pozorování. Větší dalekohledy jsou v těch končinách jen asi dva, jeden v Manille na Filippinách, druhý v okolí Šanghaje. Výsledky těchto pozorování, které dosud nebyly uveřejněny, jsou ve světě astronomickém s napětím očekávány.

Pozorovatelé evropští měli příležitost sledovati úkaz jiný s prvým souvisící, totiž průchod ohonu atmosférou v noci ze dne 18. na 19. květen. Ohonem prošli jsme rychlostí ohromnou, obnášející na 80 *km* za sek., leč pobyli jsme v něm vzhledem k veliké jeho šířce jistě více hodin. Osa ohonu směřovala v té době ke hvězdě Antares v souhvězdí Štíra. V našich krajinách nebylo v době průchodu pozorováno nic zvláštního. Ani světélkování oblohy podobné severní záři, jaké bylo pozorováno v r. 1861, kdy dle všeho prošla Země rovněž ohonem komety, se nedostavilo. Ani roj létavic nebyl pozorován, ačkoli se s velkou pravděpodobností předpokládalo, že malé částice hmotné, provázející kometu na její pouti vesmírem, rozžhaví se při průchodu naší atmosférou. Poněvadž se očekávalo, že plyny ohonu komety vniknou do naší atmosféry, vyskytly se návrhy zkoumati v té době vzduch. Tak André Bouvet mínil vysílati do vzduchu balony opatřené vzduchoprázdnými nádobami, které ve vysokých vrstvách atmosféry by se otevřely a po naplnění vzduchem zase elektrickým proudem zatavily. Obsah jejich podrobil by se pak pečlivému zkoumání. Ch. Ed. Guillaume namítal, že tímto způsobem by se získalo malé množství vzduchu, v kterém by bylo velmi nesnadno cizí plyny nalézti. Upozorňoval proto na zkapalňování vzduchu,

které vedlo také ku objevení dříve neznámých plynů naší atmosféry kryptonu a xenonu. V nynější době spracují stroje v továrnách na tekutý vzduch 1000 m^3 vzduchu, takže tímto způsobem získalo by se veliké množství, ve kterém by bylo lze snadno stopy cizích plynů dokázati. Dosud však nedošlo žádných zpráv o tom, zdali vedlo uskutečnění těchto dosti fantastických návrhů k nějakým výsledkům.

Po průchodu kotoučem slunečním postupovala kometa rychle na východ. Možno ji nyní pozorovati večer po západu Slunce pod souhvězdím Velkého Lva, v kterýchžto místech dlouhý čas potrvá. Pouhému oku jeví se jako hvězda o něco menší než první velikosti obklopená mlhavým obalem. V levo nahoru směřující ohon lze pozorovati jen za velmi příznivých podmínek. Zjev její bude již stále slábnouti, neboť vzdaluje se rychle od nás i od Slunce, ubírajíc se nazpět do dalekých krajů zaneptunických.

Dr. *Jindřich Svoboda.*

Astronomická zpráva na květen, červen a červenec.

Veškerá data vztahují se na čas a meridian středoevropský.

Obèžnice.

Merkur je v první polovici května ve velmi příznivé poloze pro pozorování. Dne 2. května má největší východní elongaci 20°55′ a současně až o 8° severnější deklinaci než Slunce, takže zapadá více než 2^h po západu Slunce. Podrobná data byla uvedena již v předešlé zprávě.

Dne 19. června nabude Merkur největší západní elongace 22°48′, má však současně asi o 6° jižnější deklinaci než Slunce, takže jej lze jen za nejpříznivějších podmínek atmosférických vyhledati pouhým okem ráno nad obzorem východním. Dne 19. června vychází ve $14^h\,54^m$, kdežto Slunce v $15^h\,51^m$.

Venuše ozařuje z rána obzor východní, vycházejíc v květnu až $1\frac{1}{2}^h$ před východem Slunce, v červnu a v červenci až $2\frac{1}{2}^h$ před východem Slunce.

Mars pohybuje se souhvězdím Blíženců a Raka. Zapadá začátkem května krátce před půlnocí a začátkem července před 10. hodinou.

Jupiter postupuje souhvězdím Panny do souhvězdí Vah. Z večera je vysoko nad obzorem. Vrcholí začátkem května v 10^h večer a začátkem července v $5^h\,50^m$. Ke konci července zapadá v $9^h\,55^m$, kdežto Slunce v $8^h\,2^m$.

Saturn byl v polovici dubna v konjunkci se Sluncem. Koncem května vychází v $1^h\,15^m$ před východem Slunce ($14^h\,41^m$) a koncem července již v $10^h\,47^m$.

Uran dlí v souhvězdí Střelce. Vychází v květnu kolem půlnoci a dne 16. července při západu Slunce — neboť je se Sluncem v opposici. Souřadnice jeho jsou:

Uran	*AR*	*δ*	Vychází
V. 1.	$19^0\,49'\,7^s$	$-21^0\,35'$	$13^h\,4$
VI. 1.	19 47 23	−21 40	11 0
VII. 1.	19 43 16	−21 51	8 58
VIII. 1.	19 38 4	−22 4	6 54

Neptun dlí v souhvězdí Blíženců a dne 11. července je v konjunkci se Sluncem.

Přehled úkazů na květen, červen a červenec 1910.

Květen.

☿ 2. 5^h Merkur v největší východní elongaci $20^0\,55'$.
5. J I k $11^h\,8^m\,25^s$.
7. J II k $12^h\,4^m\,56^s$.
● 8. Zatmění Slunce u nás neviditelné.
12. 2^h *Mars* v konjunkci s Měsícem. — J I k $13^h\,2^m\,49^s$.
13. J III k $8^h\,44^m\,18^s$.
☽ 15.
18. 20^h Jupiter v konjunkci s Měsícem.
20. J III z $10^h\,30^m\,18^s$ k $12^h\,42^m\,10^s$.
21. J I k $9^h\,25^m\,58^s$.

23. Zatmění Měsíce u nás neviditelné.
25. Merkur ve spodní konjunkci se Sluncem.
28. J I k $11^h 20^m 36^s$.
29. *Mars* v konjunkci s *Neptunem* (Mars $1^0 59'$ sev.).
31.

Červen.

1. J II k $9^h 12^m 46^s$.
4. 2^h *Konjunkce* Venuše s Měsícem. Zákryt u nás neviditelný. 4^h *Konjunkce* Saturna s Měsícem. Zákryt u nás neviditelný. J I k $13^h 15^m 19^s$.
5. 3^h *Venuše* v blízké konjunkci se Saturnem. (Venuše $0^0 4'$ severněji.)
7.
8. J II k $11^h 48^m 58^s$.
9. 17^h *Konjunkce* Marta s Měsícem.
13. J I k $9^h 38^m 47^s$.
14.
15. 3^h Konjunkce Jupitera s Měsícem.
18. *Zákryt* α Librae (vel. 2,7) zač. $12^h 4^m$ k $13^h 15^m$. Měsíc zapadá v $13^h 47^m$.
19. 15^h *Merkur* v největší západní elongaci $22^0 48'$.
20. *Zákryt* ϱ Ophiuchi (vel. 5,0) zač. $10^h 35^m$, k. $11^h 55^m$ Měsíc vrcholí $10^h 26^m$. J I k $11^h 33^m 38^s$.
21. Začátek léta.
22.
25. J III k $8^h 33^m 49^s$.
27. *Jupiter* ve východní kvadratuře se Sluncem.
29.

Červenec.

1. *Konjunkce* Saturna s Měsícem.
2. J III z $10^h 27^m 46^s$.
3. 19^h *Konjunkce* Venuše s Měsícem. J II k $8^h 54^m 25^s$.
4. 14^d Slunce v apogeu.
5. 7^h *Konjunkce* Merkura s Měsícem.

● 6. J I k $9^h 52^m 17^s$.
8. 9^h *Konjunkce* Marta s Měsícem.
10. J II k $11^h 29^m 59^s$.
11. 20^h *Neptun* v konjunkci se Sluncem.
12. 15^h Konjunkce Jupitera s Měsícem.
☽ 13. J I k $11^h 47^m 15^s$.
16. 6^h *Uran* v opposici se Sluncem.
19. *Merkur* ve vrchní konjunkci se Sluncem.
♉ 21.
22. *Mars* v apheliu.
☾ 28.
29. *Saturn* v konjunkci s Měsícem. — 20^h *Saturn* v západní kvadratuře se Sluncem. — J I k $10^h 5^m 55^s$.

N.