

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Věstník literární

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 20 (1891), No. 3, 168--172

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/123189>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1891

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



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

$$t_k = u_k \cos \alpha_k,$$

$$\cos \varphi_k = \cos \alpha_k \cos \omega_k.$$

Dokázati jest správnost těchto rovnic.

Každému, kdo podá do konce dubna 1891 takové řešení úlohy, dány budou publikace tyto:

1. *Briot-Pšenička*, Mechanická theorie tepla.
2. *Cremona-Weyr*, Úvod do geometrické theorie křivek rovinných.
3. *Studnička*, Algebra pro vyšší třídy středních škol, 2. vyd.
4. *Studnička*, Nauka o číslech.
5. *Vaněček*, Křivé čáry.

## Věstník literární.

### A. Hlídka programů.

**Pátý program obecného reálného a vyš. gymnasia v Roudnici. Za škol. rok 1889—90. A. Trigonometrie v sextě. B. Kterak lze zmechanisovati počítání číslu neúplnými.** Napsal prof. *J. Sommer*.

Články methodické nebývají ve zprávách výročních bohužel tak hojné, jak by toho důležitost této stránky učení na školách středních vyžadovala i zasluhovala. Proto upřímně uvítali jsme pojednání „Trigonometrie v sextě“, a třeba bychom se s panem spisovatelem ve všem nesrovnávali, neváháme hned z předu nazvati je pokusem zdařeným. Co v předmluvě ku své stati p. prof. Sommer vykládá o knihách učebných a o tom, jak žádoucnou, by učitelé sdělovali si zkušenosti a názory své o methodě, jest věru hodno uvážení. — Však obraťme se ku článku samému. V úvodě p. spisovatel pojednává o poloze bodu na ose dané, potom o poloze přímky jdoucí počátkem osy, dále o poloze bodu v rovině, a to na základě soustavy souřadnic pravouhlých i polárných, mezi nimiž vyhledává vzájemný vztah. Před oddíl „o poloze bodu v rovině“ položil „Opakování z V.“, jež týká se měření úhlu. Potom přistupuje ku goniometrii a pojednává o každé jednotlivé funkci zvláště v pořádku tomto: o *sinu* (str. 7.—14.), o *tangentě* (str. 14.—18.), o *sekantě* (str. 18.), podobně pak o *cofunkcích* (str. 18.—23.); definuje každou funkci, přihlíží k jejímu průběhu, ukazuje, jak hledati k úhlu funkci, a k funkci úhel a to přímo i užitím logarithmův a promlouvá o každé z funkcí těch ve trojúhelníku pravouhlém. Pojednání zakončeno pak oddílem „o vzájemných vztazích funkcí téhož úhlu“

(str. 23. a 24.) a „o vzájemných vztazích funkcí dvou neb více úhlů“ (str. 25.—27.). Na konci každého oddílu jest několik příkladů velmi dobře volených a pečlivě vybraných (také stereometrie je zastoupena), jež určeny jsou ku cvičení.

Co do rozčlenění látky, že pojednává se totiž o každé funkci o sobě, p. spisovatel přidržel se způsobu, jak shledáváme jej v knize Baltzerové „Elemente der Mathematik“. Spůsob ten má ovšem tu výhodu, že žákovi nenaskytuje se najednou mnoho nových pojmův, a že, ježto učivo (jako děje se v pojednání p. Sommrově) velmi zvolna postupuje, snadno si je vstřípi a dobře ztráví. Také to dlužno ceniti, že možno hnedle od počátku mnohé úlohy užitím trigonometrie řešiti. Avšak proti tomu lze namítati, že cesta tato je zdlouhavá a tím unavující, a ježto nejednu věc třeba opět a opět opakovati, že výklady stávají se rozvláčnými, čímž pozornost a interes žáků trpí, dále že zisk plynoucí ze stálého srovnávání, jež možné jest, byl-li pojem všech funkcí gonimetr. vyvozen soudobně, mizí; že nejednu věc při tomto postupu nelze vysvětliti přesně (ku př. zařízení tabulek), a že nutno později nastavovati a doplňovati, třeba ještě doložiti. Užívaje vyzvání, jež p. spisovatel v úvodě ku své stati byl učinil, referent dovoluje si naznačiti, který postup v základech trigonometrie jemu vidí se případným, a kterým dle jeho zkušeností dodělati se lze při žácích výsledků dobrých. Tím nechce nijak metody p. spisovatelovy podceňovati, uznáváje všechny její přednosti. Zvolivše libovolný (zatím ostrý) úhel a vytknuvše na jeho jednom rameni několik bodů, spustíme s nich na rameno druhé kolmice. Poměry mezi kolmicemi těmi a úsečkami zvolenými i úseky na druhém rameni kolmicemi vytvořenými vesměs jsou stálé, pokud úhel se nezmění, mění se však s každou změnou velikosti úhlu. Vyloživše při této příležitosti pojem funkce, díme, že poměry ty jsou funkcemi úhlu. Ježto kolmice spuštěná s úseky na obou ramenech vzniknouvšími, tvoří pravoúhlý trojúhelník, skýtá se ihned příležitost pojednati o funkcích goniometrických v pravoúhlém trojúhelníku, ukázati opětně k tomu, že funkce ty jsou čísla poměrná i zmíniti se o jich hodnotách. Řešení trojúhelníků pravoúhlých lze tu obecně provésti, a žáci tak hned s počátku poznávají význam a důležitost trigonometrie. Sami pak z pravoúhlého trojúhelníka vyvodí si hravě hodnoty pro funkce úhlů  $45^\circ$  a  $30^\circ$ . Tolikéž lze odvoditi snadno některé základní relace, jako  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ , na základě čehož pak žáci sami vyjádří veškery funkce každou jednotlivou, či vyhledají vztah mezi funkcemi téhož úhlu; tolikéž význam a název cofunkcí při této příležitosti snadno se vysvětlí. Chtíce pak pojem funkcí goniometrických

rozšířiti pro úhel kterýkoli, ať posit. ať negat., zavedeme soustavu souřadnic pravouhlých.

Následuje bedlivý výklad soustavy té. Ukáže se pak, že každý úhel lze v rovinu soustavy té vložití tím způsobem, že vrchol stotožní se s počátkem a rameno (pevně) s posit. osou X; potom žák snadno pozná, že funkce goniometrické jsou poměry mezi úsekem zvoleným na rameni úhlu a průměty jeho na osách X a Y, a porozuměv náležitě soustavě souřadnic, snadno vyjádří funkce úhlů tupých, vypuklých i negat. na základě funkcí úhlů ostrých posit. a sám stanoví pak průběh jednotlivých funkcí, k čemuž (zejména na realkách) může přistoupiti grafické znázornění. Když náležitě procvičeno vyjadřování funkcí úhlů větších  $90^\circ$  funkcemi úhlů ostrých, přistoupí se k relacím pro funkce dvou neb několika úhlův. Partie tato skytá přehojně látky ku cvičení; mezi tím lze ukázati a procvičiti, jak se k úhlům v tabulkách vyhledávají funkce a jich logaritmů a naopak, což žákům, seznávším již průběh funkcí goniometr., nečinívá obtíží. Potom přikročí se ku řešení pravouhlých trojúhelníkův a úkolům na tom se zakládajícím, k čemuž s počátku již byla náležitá učiněna příprava.

Vraceje se ku pojednání p. prof. Sommera, referent nemůže neukázati k některým věcem, sic drobnějším, kde vidí se mu změna žádoucí. Celku bylo by přáti více stručnosti a úsečnosti. Zbytečné otázky rhetorické (ku př. na str. 6. „Ale přímka symetricky na druhé straně osy Y-ové ležící má touž vlastnost? Nikoliv!“ a j.), — i některé obraty a poznámky, jimiž nic se nepraví (ku př. na str. 26. „Vzorce ty  $-1 + \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha$  a t. d. — jsou tím důležité, že levé strany nelze logaritmovati, pravé ano“ a j.) neslouží ani k výzdobě stylistické, ani k věcnému objasnění. Za to bylo by dobře (pro žáky) položití větší váhu na některé pojmy důležité. Co jest funkce, bylo jadrněji vysvětliti a ne jenom pod čarou odbyti. Na to, že funkce goniometr. jsou čísla poměrná třeba důrazně ukazovati a varovati se všeho, co by žáky mohlo uvéstí na myšlenku, by funkce ty pokládali za délky. Nevíme, zda nebudou k omylu takovému svedeni, čtou-li na str. 8: „píšeme-li v rovnici  $\frac{y}{r} = \sin \alpha$ ;  $r = 1$ , jest  $\sin \alpha = y$ .

*Zndzornuje nám tudíž vedlejší průmět sinus odchylky“*; a pod. na str. 15. — Věta „Roste-li úhel o část stejnou, roste i sinus o část constantní“ není v této všeobecnosti správnou. — Pojednání p. prof. Sommera má (tak aspoň ze všeho soudíme) mimo stránku methodickou, i ten účel, by nahradilo učebnici pro sextány těžkou a nezáživnou, a účelu tomu zajisté dobře vyhoví. Proč však neodvozeny potom vzorce pro funkce součtu a rozdílu úhlův? — Ještě podotýkáme, že p. spisovatel užívá slova

*poloměr m. průvodič, nedopočetný m. irracionalní.* Označování úhlů znamenkem  $\sphericalangle$  je kuriozitou, již shledáváme jen u p. spisovatele.

K tomuto pojednání připojena tolikéž z péra p. prof. Sommera stať „*Kterak lze zmechanisovati počítání číslu neúplnými.*“ Článeček tento obsahující 8 stran pokládáme za doplněk obšírného pojednání „*Jak počítáme číslu neúplnými*“ uveřejněného týž p. spisovatelem ve výroční zprávě gymnasia Příbramského za r. 1886. \*) V přítomné stati p. spisovatel podává jednoduchá pravidla, v něž shrnul různé poučky o počítání s číslu neúplnými ve čtyřech základních operacích a při mocnění a odmocňování. Příkladů přidáno hojně. Ze stati této poznati jest zkušeného a obratného učitele. Příklad bychom, by tato „pravidla“ pojata byla do našich učebnic pro nižší třídy. Neboť na tyto třídy táhne se zajisté poznámka p. spisovatelova, že „nikdo ze žáků si nepamatuje na dobu delší, jak se ta která chyba algebraicky určuje.“ Kdyby týkalo se snad žáků škol vyšších, nemohli bychom souhlasiti. Máme přesvědčení, že žák s algebrou poněkud obeznámený, dovede vyšetřiti spíše chybu, než si vzpomene na rozmanitá pravidla.

*Prof. H. Soldát.*

## B. Recenze knih.

**Paul du Bois-Reymond.** *Über die Grundlagen der Erkenntniss in den exacten Wissenschaften* (Tübingen 1890).

Známý, před nedávnem vědě odňatý matematik sdílí tu ve formě volných poutavě psaných rozprav názory své o základech přírodního, najmě mechanického a fysikálního vědění. Vším právem v úvodu vyvozuje, že každá věda si svou filosofii musí sama vytvořiti, ukazuje geometrii co „zářící příklad.“ Uznává ovšem, že vysvětlení úkazů přírodních v tom naivním smyslu, v jakém se požadavek ten vyslovuje a různými „spekulativními“ soustavami ukojiti hledí, není možné; zašel-li však Kirchhoff v odporu proti takému vysvětlení do druhé krajnosti, spokojuje se pro vědu úkolem „popisování úkazů“, opravuje ho autor tím, že úkol ten blíže vyměřuje co „synthesi neb konstrukci daného kruhu zjevů z nejjednodušších mechanismů.“ V cílech přírodního badání postřehuje tři směry: empirický, mechanický a metamechanický. První směr se dosti vhodně kryje s experimentálním, druhý s theoretickým (čítajíc sem zejména math. fysiku), proč ale třetím směrem vnaší zcela zbytečně různé skrupule metafysické do pozitivního, exaktního badání, není pochopitelné. Ukazuje se však i dále, že tyto pochybnosti metafysické ve velké míře poutají mysl jeho; tak se stává, že do-

\*) Viz „Časopisu roč. XVI. str. 246.“

spívá z pravidla k výsledkům, s nimiž naprosto můžeme souhlasiti, že je však protkává názory, jež se se stanoviskem pozitivního badatele nesrovnávají. Zcela správně na př. poukazuje k tomu, že nutno přijati gravitaci za základní zákon přírody, jež nelze dále „vysvětliti“, ano snaží se i nemožnost tu dokázati, vyvracuje důvtipně jistý pokus takového „vysvětlení“; ale zcela zbytečně spatřuje v zákoně tom a v působení do dálky jakousi zcela zvláštní nepochopitelnost, jakoby v poslední instanci nebyl každý děj v přírodě nepochopitelný, náraz dvou hmot na sebe neb tlak, jež sousedíce spolu na sebe vykonávají, právě tak jako jejich působení do dálky. Přece autor v posledním odstavci sám líčí a to velmi pessimisticky (po mém soudu zbytečně) naši neschopnost „pochopení“ zjevů přírodních, klada ji na vrub toho, že „nám chybí orgán pro skutečnost.“ Dle mého názoru má se věc poněkud jinak: nejsouce tvůrci všehomíra, nemáme žádného práva předpisovati ze svého domyslu hmotám, jak se mají při svých vzájemných stycích chovati, nýbrž musíme klidně přihlížeti co se stane a zapamatovati si to pro budoucnost. Tím vzniká věda — jediná, jež nám jest přístupná vedle věd formálních relací, jež ze skutečnosti abstrahujeme (matematika, logika). Tolik resignace mohli bychom však od přírodopytce očekávati, že se s tím co mu přístupno — není to tak opovržením hodné — spokojí a že nebude rozmnožovati moře pessimismu socialného, lyrického, filosofického také ještě svou trochou pessimismu noetického. Bratr našeho autora pronesl již před lety své pověstné: Ignorabimus; a byly velmi bystré hlavy, které požadavek takového dokonalého prozíráni vzájemného působení prvků světových odmítly co *logicky* neoprávněný, tak *Lotze* na mnohých místech (srv. na př. jeho Grundzüge der Naturphilosophie, str. 37).

Přes tyto námitky, které lze tuším právem uvésti proti některým názorům v oznámeném zde spise pronášeným zasluhuje týž povšimnutí všech odborníků pro závažnost otázek, jimiž se zanáší. Nelze také popřítí, že mnohá z těchto, pro základy přírodního badání důležitých otázek nalezla tu důkladného objasnění. Platí to zejména o t. zv. „slovních představách“ t. j. o oněch mezních pojmech skutečných představ, jež si nemůžeme více představití (dokonalá hrana, dokonale hladká plocha a t. p.). Co zde o nich a o jejich tu empiristickém, tu idealistickém pojímání jest řečeno, zasluhuje zralého uvažování všech, kterým jde o objasnění způsobu, jímž se naše vědecké pojímání světa uskutečňuje.

Dr. A. S.

