Věstník literární

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 21 (1892), No. 3, 157--160

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/109221

Jsou-li ϱ_1 a ϱ_2 průvodiče tohoto bodu, jest plocha jimi určeného trojúhelníka

$$p = \frac{1}{2}\varrho_1\varrho_2 = \frac{1}{2}\left(a^2 - \frac{e^2\xi^2}{a^2}\right),$$

a vzhledem ξ,

$$p = \frac{1}{2}(a^2 - a^2 + 2b^2) = b^2.$$

Správné řešení úlohy této podali pp.: *Zdeněk J. Sláma* ze VII. tř. české r. v Praze, *Ant. Starosta* ze VII. tř. r. v Brně, *Karel Rosa* a *Ant. Zelinka* z VIII. tř. g. Městské střední školy v Praze, *Josef Čeřovský* ze VII. tř. r. v Hradci Králové, *Karel Fritsche* z VIII. tř. gymn. v Příbrami, *Miloš A. Švácha* a *Josef Malíř* z VIII. tř. g. v Chrudimi, *Vlad. Janků* z VIII. tř. akad. gymn. v Praze, *Lad. Janík* a *Alois Liška* z VIII. tř. g. v Kroměříži, *Boh. Vávra* z VIII. tř. gymn. ve Spálené ulici v Praze a *Frant. Mosler* z VIII. tř. g. v Opavě.

Věstník literární.

Nomographie. Les calculs usuels effectués au moyen des abaques. Essai d'une théorie générale. Règles pratiques. Exemples d'application, *par Maurice d'Ocagne, ingénieur des ponts et chaussées. Paris 1891.*

Aby se uspořilo času a práce, jichž vymáhá počtářské řešení rozmanitých úloh praktického života, sestrojují se vedle tabulek numerických i *tabulky grafické*, jimiž od veličin daných k veličinám neznámým dospíváme pouhým pohledem neb aspoň prostou manipulací. Takové grafické tabulky, *abaky,* výhodné zvláště v praxi technické, založeny jsou na různých relacích měřických; auktor spisu svrchu jmenovaného pak podnikl srovnavací studium jednotlivých method k tomu konci, aby vyvinul obecné zásady, z nichžto všeliké ony spůsoby vyplývají. Předložený spis snaží se tedy podati jakous obecnou theorii abaků, doloženou přiměřenými příklady; theorii tu zove auktor *nomografií* (νόμος = zákon) přihlédaje k tomu, že tu jde o grafické vyjadřování zákonů, jimiž jsou vázány dané veličiny proměnné — zákonů, jichž analytickým výrazem jsou rovnice.

V kapitole I. obírá se rovnicemi, jež neobsahují více než 3 proměnné. Obsahuje-li rovnice čáry mimo souřadnice (Cartesiovy) x, y ještě proměnný parametr α, jest rovnicí tou dána soustava čar; ku každé hodnotě parametru náleží určitá čára soustavy, kterou auktor dle *Voglera**) zove isoplethou (ἰσοπληθής = rovný číslem) pro hodnotu α. Druhá a třetí obdobná rovnice o parametru β, γ stanoví isoplethy soustavy (β), (γ). Eliminací souřadnic x, y ze všech tří rovnic vzniká rovnice o 3 proměnných: $F(\alpha, \beta, \gamma) = 0$, vyjadřujíc výminku, kteréž musejí hověti hodnoty α, β, γ, aby příslušné 3 isoplethy se protínaly v bodě jediném. Zobrazeny-li všecky 3 soustavy (α), (β), (γ) isopleth, t. j. v každé soustavě jisté množství čar náležejících k posloupným hodnotám parametru, zvoleným tak, aby se mohlo interpolovati od oka, a označeny-li čáry příslušnými hodnotami parametrů, sestrojen tím abakus vyjadřující rovnici $F(\alpha, \beta, \gamma) = 0$. Dány-li zajisté určité hodnoty dvou z veličin α, β, γ, stanoví tabulka příslušnou hodnotu veličiny třetí; dány-li na př. α, β, jest vyhledati v soustavě (α) čáru označenou číslicí α, v soustavě (β) čáru označenou číslicí β; obě tyto čáry se protínají v bodě, kterým prochází určitá čára soustavy (γ), a číslo této čáry jest hodnota žádaná.

Dána-li rovnice $F(\alpha, \beta, \gamma) = 0$, lze zvoliti jakkoli dvě z rovnic $f_1(x, y, \alpha) = 0$, $f_2(x, y, \beta) = 0$, $f_3(x, y, \gamma) = 0$; zvoleny-li na př. první dvě, a eliminujeme-li z nich a z dané rovnice parametry α, β, dostaneme rovnici třetí. Jde pak ovšem po každé o to, abychom rovnici danou rozvedli v rovnice tří soustav isopleth co nejvýhodněji. Na snadě jest přede vším rozvedení v rovnice $x = \alpha$, $y = \beta$, $F(x, y, \gamma) = 0$; isoplethy (α) jsou tu rovnoběžky s osou Y, isoplethy (β) rovnoběžky s osou X, ráz isopleth (γ) závisí ovšem na tvaru rovnice dané. Posloupné rovnoběžky soustav (α), (β) vedou se tu v rovných vzdálenostech, t. j. o stejných rozdílech příslušného parametru α, β.

Obecnější rozvedení dané rovnice jest $x = f(\alpha)$, $y = \varphi(\beta)$; třetí rovnice vychází eliminací parametrů α, β z těchto dvou, pak z rovnice dané. I zde jsou isoplethy soustavy (α) rovnoběžky s osou Y, isoplethy soustavy (β) rovnoběžky s osou X, leč nikoli v rovných vzdálenostech, měníme-li parametr o stálou hodnotu. Touto obecnější volbou často lze toho dosíci, že soustava (γ), jež by za volby $x = \alpha$, $y = \beta$ skládala se z křivek, obsahuje přímky. Na tomto převedení křivek v přímky zakládá se t. zv. *anamorfosa abaků*. Rovnice, jež mohou býti rozvedeny v rovnice tří soustav přímkových, zove auktor „équations à triple réglure“.

Funkci *dvou* proměnných, t. j. $\alpha = F(\beta, \gamma)$ lze vždy zobraziti abakem, v němž hodnoty funkce jsou dány úměrnými úseky, jež rovnoběžkami s jednou osou se omezují na ose druhé. Po-

*) Anleitung zum Entwerfen graphischer Tafeln. Berlin 1877.

ložíme-li na př. $x = \alpha$, jsou to úseky na ose X. Abakus takový zove se *binarným měřidlem rovnoběžkovým* (échelle binaire à parallèles) funkce $F(\beta, \gamma)$.

Položíme-li $\alpha = \frac{y}{x}$, dostaneme *binarné měřidlo paprskové* (échelle binaire à radiantes) oné funkce. Obojího užíval soustavně *Lallemand.*

Dány-li 2 rovnice $F(\alpha, \beta, \gamma) = 0$, $\Phi(\alpha', \beta', \gamma) = 0$, a zobrazíme-li je abaky kladouce v obou $y = \gamma$, hodí se příslušná tabulka ku *grafické eliminaci* veličiny γ. Obecněji lze k tomu konci užívati dvou abaků o jakýchkoli isoplethách, jest-li soustava isopleth (γ) v obou abacích táž.

Kapitola II. obsahuje příklady abaků, jež se vztahují k násobení a dělení, stanovení doby východu a západu slunce, množství par obsažených ve vzduchu, řešení rovnic trinomických stupně třetího, tlouštky zdí opěrných.

Kapitola III. věnována jest *abakům o 3 osnovách* (soustavách přímek rovnoběžných); osnovy ty lze vynechati a nahraditi t. zv. *měřidly linearnými*, t. j. řadami bodovými, v nichž každá osnova protíná přímku přiměřeně zvolenou. Sdružené body těchto tří linearných měřidel stanoví se *ukazatelem* (indicateur), t. j. třemi osami, jež majíce zaměření isopleth jsou sestrojeny na průsvitném listu. Úspory místa lze dosíci oddělením a přemístěním (fractionnement et déplacement) měřidel. Dále vykládají se t. zv. *abaky hexagonálné*, t. j. abaky o 3 osnovách, kde osnovy i příslušná měřidla linearná jsou rovnoběžny s úhlopříčnami pravidelného šestiúhelníka. Na konci jedná se o t. zv. *centrálném měřidle přídavném* (échelle centrale additionelle) a vykládají — jakožto applikace — Lallemandovy abaky výkopů a náspů.

V kapitole IV. se rovnice, připouštějící 3 soustavy přímkové vůbec, zobrazují methodou *isoplethných bodů;* místo soustavy Cartesiovy užívá totiž auktor své methody *rovnoběžných souřadnic přímkových*;*) na místo tří přímek jdoucích týmž bodem vstupují tak tři body položené na téže přímce. Auktor sestrojuje tu abakus trinomické rovnice 3. stupně, pak abakus, jehož se užívá ku přetvořování opěrné zdi o lícné (i rubové) rovině svislé v zeď o lícné rovině sklonité. Na to vysvětluje přetvořování abaků na základě homografie vůbec a úměrného zvětšení jistých pořadnic zvlášť, konečně anamorfosu jakoukoli, jen když čáry, jež protínaly se v témž bodě, i po přetvoření v témž bodě se protínají.

V kapitole V. přihlíží k rovnicím o více než tří proměnných, užívaje tu *abaků hexagonalných o binarných měřidlech*, kde

*) Coordonnées parallèles et axiales. Paris 1885.

totiž binarná měřidla tří funkcí sestavena jsou tak, aby paprsky, jimiž na příslušných osách se stanoví hodnoty funkcí, byly rovnoběžny s úhlopříčnami pravidelného šestiúhelníka. Abaky takovými zobraziti lze rovnice tvaru

$$F(\alpha, \beta) = \Phi(\gamma, \delta) + \Psi(\varepsilon, \eta).$$

Na tomto základě sestrojen abakus složitého úročení, pak abakus zemního tlaku a vyloženo Lallemandovo zobecnění grafické addice, pak zobecnění grafické multiplikace; obecnější ještě kombinací binarných prvků dospívá auktor ku zobrazování rovnic tvaru $F[\varphi(\alpha, \beta), \psi(\gamma, \delta), \varepsilon] = 0$, užívaje toho ku stanovení deviace kompasu na určité lodi.

V kapitole VI. vykládá auktor svou methodu *bodů dvojnásob isoplethných* a zobrazuje tak funkce o 4 proměnných. Rovnice daná rozvádí se tu ve 3 rovnice o rovnoběžných souřadnicích přímkových u, v; dvě z rovnic obsahují mimo souřadnice u, v každá *jeden* proměnný parametr; měníme-li tento parametr, vznikají isoplethné body, položené na určité čáře — každá rovnice vede tedy k jedné takové čáře. Třetí rovnice obsahuje 2 proměnné parametry; ku každé hodnotě jednoho náleží, měníme-li při tom druhý, určitá čára o bodech isoplethných; dostaneme tedy celkem 2 soustavy takových čar. Za určitých hodnot těchto 2 parametrů sekou se čáry obou soustav v bodech oněmi hodnotami označených. Tyto body zove auktor dvojnásob isoplethnými. Na základě této methody sestrojen abakus úplných rovnic 3. stupně, dále rovnic 4. a 5. stupně upravených tak, že obsahují jen 3 obecné součinitele, pak abakus sférické vzdálenosti, abakus čoček. Rovnice o $\left\{ \begin{matrix} 5 \\ 6 \end{matrix} \right\}$ proměnných vedou ke $\left\{ \begin{matrix} \text{dvojím} \\ \text{trojím} \end{matrix} \right\}$ bodům dvojnásob isoplethným a tedy k abakům komplikovaným a nepřehledným; této vady lze zhostiti se posunutím příslušných obrazců na různá místa nákresny.

Připojený posléze dodavek týče se obecnějšího užívání průsvitného listu, na němžto lze jednu část abaku sestrojiti a přiměřeně posunovati.

Spis, kterýžto mimo četné obrazce v textu opatřen jest 8 tabulkami, na nichž jednotlivé abaky jsou zobrazeny, doporučuje se svým zajímavým obsahem, pak jasným, snadno srozumitelným výkladem co nejlépe. *Šolín.*