Jan Vyšín

Co nového přináší Nico?

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 16 (1971), No. 5, 253--256

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/139361`

VYUČOVÁNÍ MATEMATICE A FYZICE

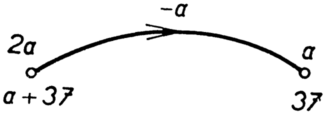
CO NOVÉHO PŘINÁŠÍ NICO?

JAN VYŠÍN, Praha

Belgické středisko pro didaktiku matematiky (Centre belge de pédagogie de la mathématique), vedené známým průkopníkem modernizace universitním profesorem G. PAPYM a jeho manželkou paní FRÉDÉRIQUE, vydává již po dva roky časopiseckou revue Nico (zkratka jména Nicolas Bourbaki). Časopis tištěný ofsetem, v barvách, na pěkném papíře má velmi atraktivní obsah i úpravu. Články jsou psány střídavě francouzsky a vlámsky, v souhlase s dvojjazyčným charakterem Belgie, ale duch časopisu je ryze galský a odpovídá průbojnosti a temperamentu prof. Papyho.

Časopis se zabývá problémy vyučování matematice na všech věkových úrovních. I když jeho obsah je věnován ze značné části zprávám o práci střediska a její propagaci, najdeme v každém sešitě několik hodnotných pojednání a rozprav. Jak ukazuje název, přiznává se časopis k bourbakistické linii. Jistá revolučnost se projevuje i v úpravě: v kontrastu k suchopárně smontovaným článkům většiny obdobných časopisů, je text *Nico* proložen četnými glosami, citáty, netradičně podávanými úlohami — či spíše problémy s řadou různých řešení zaslaných čtenáři *Nico*. Myslím, že by rozhodně stálo za to, seznamovat čas od času naše čtenáře s obsahem nejlepších článků uveřejněných v *Nico* — třeba pod heslem, pod kterým jsem uvedl tuto informaci.

Prolistujeme na ukázku sedmým sešitem (z prosince 1970). Má 136 stran, z nichž 72 je věnováno vyučování na národní škole; tato část vyšla jako separát Nico-Prim určený učitelům elementárního stupně. Mimo informační a propagační stati o pokusech ve Francii, Itálii, USA a Kanadě jsou tu dva zásadní články o řešení lineárních rovnic pomocí barevných grafů; jeden popisuje práci žáků, druhý (od prof. Papyho) polemizuje s „neekvivalentními úpravami", které jsou pro malé žáčky nesrozumitelné; dokonce v první časové etapě doporučuje Papy nahradit rovnost tzv. synonymitou výrazů; jednotlivé „kroky" při řešení jsou v podstatě realizovány zobrazeními. Základní schéma ukazuje např. obrázek 1.

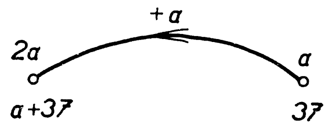


Obr. 1.

Každý kroužek značí objekt označený dvěma jmény (synonymy). První dvě synonyma $2a$, $a + 37$ přejdou zobrazením $- a$ v synonyma a, 37, která dávají řešení úlohy. Teprve později se přejde k zápisům

$$2a = a + 37$$
$$\Downarrow$$
$$a = 37 .$$

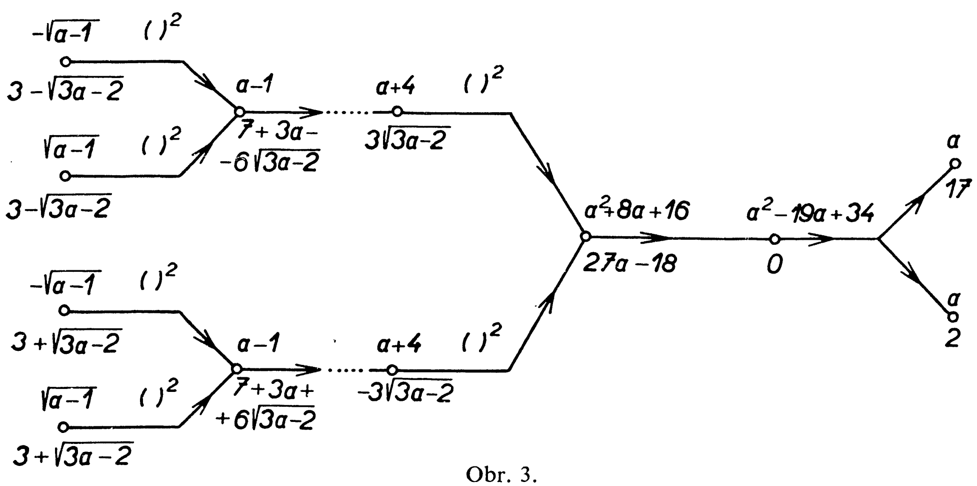
Žáci však stále dávají přednost kreslení grafů před zápisy rovnicemi. Řešení pomocí barevných „papygramů" (každý „krok" je zakreslen jinou barvou) předpokládá, že ke každému zobrazení existuje zobrazení inverzní; v tomto obracení postupu je utajena ekvivalence úprav; čas od času se při řešení některých úloh přezkušuje. Obracení v předcházejícím příkladě se zakreslí tímto schématem znázorněným na obr. 2.



Obr. 2.

Výhodou grafické metody s použitím synonym je i to, že odpadají kouzelnické manipulace s „převáděním neznámé na levou stranu rovnice".

Metoda papygramů by se mohla s úspěchem využít i při výkladu neekvivalentních úprav např. rovnic s odmocninami. Čtenáři bude jistě srozumitelný tento nástin schématu (obr. 3):



Obr. 3.

Toto schéma znázorňuje řešení čtyř rovnic (a je neznámá, $(\ )^2$ značí zobrazení $x \to x^2$):

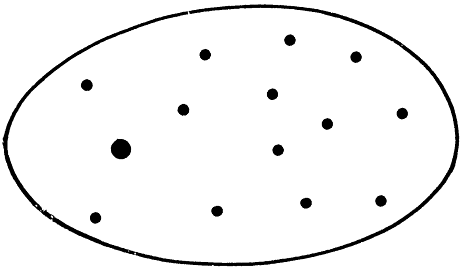
$$\pm \sqrt{(a - 1)} = 3 \pm \sqrt{(3a - 2)} .$$

Z nich první dvě mají kořeny 17, 2, třetí a čtvrtá jsou neřešitelné.

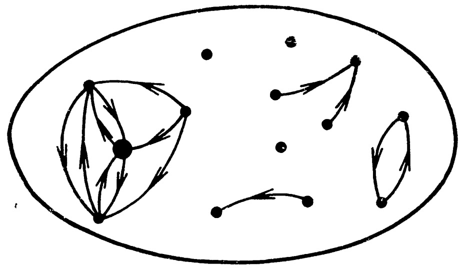
Nejzajímavější v části Nico-Prim 1970 je článek paní Odetty Collardové, asistentky Belgického střediska, nazvaný *Premier conte mathématique* (První matematická povídka). Jde o materiály vybrané z knih Papyových *Jeux de Graphes*. (Hry s grafy) a *L'Enfant et les Graphes* (Dítě a grafy) a o poutavé vylíčení práce s žáky podle těchto materiálů. Článek je doprovázen barevnými kopiemi žákovských kreseb a řešení.

První matematická povídka je v podstatě problémová situace, kterou se zabývá skupina dětí ve věku 5 až 9 let; tyto děti absolvovaly částečně modernizované vyučování (minicomputer, papygramy). Cílem sondy je studovat reakce malých žáčků na zcela nové a pro ně mnohdy šokující situace matematického charakteru.

Žáci pokusné skupiny se postupně seznámí se situací z „povídky": Na dvoře si hraje 14 dětí (učitel se s žáky propracuje k znázornění situace Vennovým diagramem (obr. 4; velký kroužek jsem „já"!). Děti si hrají hru „ukaž svou sestru"! Místo ukazování zakreslují na obrázku červené šipky. Ač hrající si děti nedovedeme pojmenovat (kroužky jsou bez označení), nedovedeme je ani rozeznat (kroužky jsou stejné, liší se jen polohou), přece o nich něco víme — to, co nám ukazuje obr. 5:



Obr. 4.



Obr. 5.

A nyní vypukne skutečná „inflace" dětské tvořivosti. Žáci zjistí, které kroužky značí chlapce (pokud jsou spojeny s jinými kroužky šipkami), zjistí sourozence doplňují graf modrými šipkami, které značí relaci „ukaž svého bratra", uvažují o dětech, jejichž kroužky nejsou s ostatními spojeny žádnými šipkami, atd. Žákovská řešení velmi výstižně ukazují reakce žáků; zajímavé je, že reakce u mladších dětí jsou často lepší než u starších.

Nebudeme problémovou situaci dále rozvádět. Je z ní patrné, že heslo „problémové vyučování" lze realizovat už na národní škole a že se při takovémto vyučování děti opravdu baví, jsou zvědavé — zkrátka že tu vzniká jakási matematická laboratoř pro nejmenší.

Z dalšího obsahu sešitu 7/1970 uveďme článek R. Holvoeta o diedrických grupách na úrovni gymnasiální výuky, jeden ze série článků H. Bernyho o pravděpodobnosti (o nezávislosti jevů) a J. Drabbeho stať o Booleově algebře a její souvislosti s výrokovou algebrou (stať na vysokoškolské úrovni určená pro profesory gymnasií).

Mimo zprávy o kongresech v Knokke a mimo bibliografické rešerše, je tu velmi poutavá rubrika originálních úloh. Uveďme z nich aspoň dvě. Autorem první je F. LÖWENTHAL; text zní:

Petr má ve velké krabici spočetnou množinu bonbonů, označených přirozenými čísly 1, 2, 3, ..., Roger má také velkou krabici, ale prázdnou. Petr mu dá 10 bonbonů, a to prvních deset ze své hromady. Roger hned sní bonbon č. 1, Petr mu pak dá 10 následujících bonbonů očíslovaných 11 až 20. Teď sní Roger bonbon č. 2, a tak dále. Kolik bonbonů zůstane v Rogerově krabici po nekonečně mnoha etapách?

Karel praví: „Nekonečně mnoho", ale Francis vysvětluje: „Roger sní k-tý bonbon v k-té etapě a Roger dosáhne k-té etapy pro všechna přirozená k. To znamená, že mu nezbude žádný bonbon. Který z obou chlapců (Karel-Francis) má pravdu a proč?

Druhá úloha pochází od Papyho a je doprovázena mimo autorské řešení řadou nejrůznějších zajímavých řešení čtenářů. Text zní:

Jsou dána reálná čísla a, b, c, d, r, pro něž platí $a < b \wedge c < d \wedge b - a < r$. Pak existuje taková spojitá funkce f: $[a, b] \to [c, d]$ (tj. funkce spojitá v uzavřeném intervalu $[a, b]$, jejímž oborem funkčních hodnot je uzavřený interval $[c, d]$ a platí $f(a) = c \wedge f(b) = d$), že délka grafu funkce f je r. Sestrojte funkci f.

A nakonec jeden z vtipných citátů z čísla 7/1970, které sice nebyly stvořeny ad usum mathematicae, ale které se nám často výborně hodí: „Vy jste podivná osoba. Vy probouzíte vášně". „No ano... to je asi tím, že pracuji a ti druzí nic nedělají". (Z interwiewu s L. F. Célinem 1959).

AKO ZEFEKTÍVNIŤ APERCEPČNÝ PROCES V DESKRIPTÍVNEJ GEOMETRII NA VYSOKEJ ŠKOLE

ĽUDOVÍT ČÁPKA, Žilina

I.

Je už dostatočne známe konštatovanie faktu, že štúdium deskriptívnej geometrie na vysokých školách technického smeru najmä v jeho počiatočnej fáze je v kontakte s prekonávaním značných ťažkostí jak zo strany pedagoga, tak i zo strany poslucháča. Mnohé školské reformy neprávom ubrali na význame tohoto predmetu, čo prispelo potom k zmenšovaniu časového rozsahu v počte hodín, venovaných des. geometrii na stredných školách. Veľmi ťažká je práca napr. s absolventami stredných priemyselných škôl, kterí majú deskriptívnu geometriu väčšinou iba v I. ročníku, neraz len iba ako súčasť technického kreslenia.