

Ota Říha

Základy maticového počtu v moderním pojetí vyučování matematice

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 15 (1970), No. 5, 213--216

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137840>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1970

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>

ZÁKLADY MATICOVÉHO POČTU V MODERNÍM POJETÍ VYUČOVÁNÍ MATEMATICE

OTA ŘÍHA, Brno

V 5. čísle XIV. ročníku Pokroků matematiky, fyziky a astronomie jsme se v článku pana doc. J. Vyšína CSc.: „Mezinárodní kolokvium UNESCO o vyučování matematice na středních a vysokých školách“ dočetli, že na bukurešťském kolokviu se velmi intenzivně hovořilo o aplikacích matematiky. V článku byl také uveden výrok předsedy ICMI prof. Freudenthala: „Matematice se má učit tak, aby ji bylo možno aplikovat“.

Je nutno připomenout, že při zařazení aplikací do školské matematiky musí mít žáci jednak potřebné znalosti z matematiky a kromě toho, že musí mít i potřebné znalosti z těch oborů, v nichž se má znalostí z matematiky užít. Právě proto, že zejména druhý požadavek nebývá splněn, není v řadě případů možno aplikace do školské matematiky zařadit. Z hlediska matematiky je možno k otázce zařazení aplikací přistupovat ze dvou hledisek:

- a) probírat takové aplikace, pro které žáci nebudou potřebovat jiné poznatky z matematiky než ty, které se dnes ve škole probírají,
- b) zařadit takové aplikace, které budou vyžadovat znalost učiva, které se doposud ve škole neprobírá.

Příkladem takové disciplíny, která se na základních a většinou ani na středních školách neprobírá a které by bylo možno velmi dobře využít při probírání aplikací je *maticový počet*. Maticového počtu se dnes užívá v elektrotechnice, mechanice, statice, optice, nukleární fyzice, při různých výpočtech ekonomického charakteru a řadě dalších oborů. Je o něm možno říci, že je jednou z matematických disciplín, která se v aplikované matematice v poslední době významně uplatňuje. V tomto a dalších článcích (viz seznam literatury) bych chtěl ukázat, že kdyby byly matice zařazeny do školské matematiky, mohlo by jich být využito nejenom při probírání aplikací, ale mohly by být využity též *metodicky při výstavbě školské matematiky*. Pomocí matic je totiž možno objasnit mnoho, na první pohled odlišných témat. Zařazení matic například umožňuje:

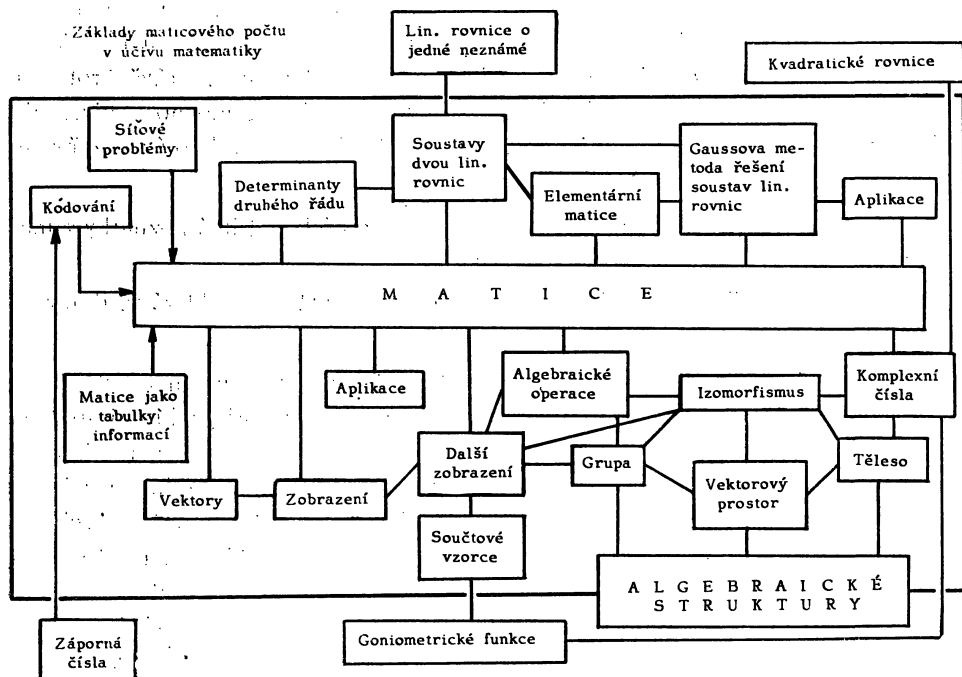
1. Seznámit žáky s nekomutativní operací, kterou je násobení matic.
2. Ukázat žákům existenci dělitelů nuly.
3. Využít matic při probírání vektorů a vektorového prostoru.
4. Ukázat souvislost geometrických zobrazení a jejich skládání s maticemi a jejich násobením.
5. Jednoduše odvodit součtové vzorce pro sinus a kosinus, které dostaneme složením dvou rotací se středem v počátku o úhel α , β .

6. Seznámit žáky s pojmy grupa a izomorfismus grup, pro které máme při zařazení matic řadu vhodných příkladů — např. multiplikativní grupu nesingulárních matic typu $(2; 2)$ a grupu shodných zobrazení v rovině vzhledem k jejich skládání apod.
7. Řešit soustavy lineárních rovnic užitím matic.
8. Pomocí matic zavést komplexní čísla, neboť těleso komplexních čísel je izomorfní s tělesem matic tvaru

$$\begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix},$$

kde a, b jsou reálná čísla.

9. Ukázat užití matic v počtu pravděpodobnosti.



Obr. 1.

Jak je z uvedených bodů vidět, lze matic užit jak při probírání takových témat, která jsou součástí dosavadní náplně školské matematiky a která ani v budoucnu nemohou být vypuštěna, tak při probírání některých témat, s jejichž zařazením se v rámci modernizace vyučování matematice počítá, takže matice mohou mít v učivu matematiky funkci *jednotícího principu*. Zařazením matic získáme řadu vhodných příkladů pro probírání algebraických operací, algebraických struktur a jejich izomorfismu. Matice mohou posloužit jako model struktury nejprve s jednou operací

(násobení), později se dvěma operacemi (sčítání a násobení) i jako model struktury s vnější operací (násobení matice reálným číslem). Je vidět, že přes matice lze dospět k *algebraickým strukturám*. O tom, že právě algebraické struktury, které mají v učivu matematiky rovněž funkci jednotícího principu, by měly být v rámci modernizace do školské matematiky zařazeny, by nemělo být pochyb, stejně jako o zařazení a využití izomorfismu. Zařazení a využití matic při probírání algebraických struktur je pouze jednou z možností, jak k algebraickým strukturám dospět. Tento způsob má však tu výhodu, že model struktury, kterou budujeme, může být využit i při probírání jiných témat a při probírání aplikací.

Funkce matic jako jednotícího principu a jejich využití při probírání uvedených témat je znázorněna na připojeném diagramu, v němž je (vně obdélníka, ve kterém je diagram umístěn) naznačena také souvislost s ostatním učivem. Šipky v diagramu naznačují přechod od motivací k maticím.

Odpověď na otázku: „*Proč do školské matematiky zařadit matice?*“ je možno shrnout do těchto bodů:

1. Matice se stále více uplatňují v aplikované matematice a ukázky některých aplikací bude možno do učiva matematiky (eventuálně jiných předmětů) zařadit.
2. Pomocí matic se žákům objasní souvislosti mezi některými tématy, takže matice mohou mít v učivu matematiky funkci jednotícího principu.
3. Zařazením matic do školské matematiky získáme řadu příkladů různých algebraických struktur. Toho lze využít pro seznámení žáků s algebraickými strukturami, které mají v učivu matematiky rovněž funkci jednotícího principu.
4. Probráním základů maticového počtu se vytvoří předpoklady pro probírání lineární algebry, analytické geometrie a všech ostatních disciplín, které užívají maticového počtu.

Když jsme odpověděli na otázku, proč by měly být do školské matematiky zařazeny základy maticového počtu, musíme si položit další otázky:

1. „*Jak žáky s maticemi seznámit?*“
2. „*Co všechno žákům o maticích říci?*“
3. „*Jak učivo o maticích metodicky uspořádat?*“
4. „*Kdy s probíráním matic ve škole začít?*“

Odpověď na poslední položenou otázku vyplývá z přiloženého diagramu, z kterého je vidět, že s probíráním matic je možno ve škole začít, jakmile budou probrána záporná čísla a operace se zápornými čísly. Na zbývající otázky jsem se pokusil odpovědět v dalších článcích, které byly nebo teprve budou otiskány v *Matematice ve škole* a v úpravě pro žáky také v *Rozhledech matematicko-fyzikálních*.

Se zařazením maticového počtu již pro jedenáctileté žáky začali v roce 1960 v koleji St. Dunstan's v Anglii (viz [6], [7]). V učebnicích St. Dunstanské koleje je učivo o maticích velmi pěkně metodicky zpracováno. Program St. Dunstanské koleje převzali i v některých jiných zemích.

Skromné pokusy a výzkumy týkající se základů maticového počtu a možnosti jeho využití ve školské matematice provádíme v zájmovém kroužku žáků 8. a 9. tříd na ZDŠ Křídlovická, v Brně. Zpráva o tomto pokusu bude uveřejněna ve Sborníku prací Pedagogické fakulty UJEP v Brně. Podle pokusného učebního textu *Matice*, který jsem pro tento výzkum vypracoval, postupuje v zájmových kroužcích několik učitelů, kteří s námi na výzkumu spolupracují.

Literatura

- [1] J. VYŠÍN: Mezinárodní kolokvium UNESCO o vyučování matematice na středních a vysokých školách, *Pokroky MFA*, č. 5, roč. 14.
- [2] G. MATTHEWS: *Matrices* 1, 2.
- [3] J. SCHMIDTMAYER: Maticový počet a jeho použití v technice.
- [4] B. KORDA A KOL.: *Matematické metody v ekonomii*.
- [5] J. ZAHRADNÍK: *Základy lineární algebry a lineárního programování* (Pokusný učební text pro střední ekonomické školy, vydal VÚ odborného školství.)
- [6] E. MORAVUSOVÁ, O. ŘÍHA: St. Dunstanský modernizační program v Anglii, *Matematika ve škole* č. 3, roč. 19.
- [7] E. MORAVUSOVÁ, O. ŘÍHA: Matice v moderním pojetí vyučování matematiky, *Matematika ve škole*, č. 5, roč. 19.
- [8] E. MORAVUSOVÁ, O. ŘÍHA: Kódování, *Matematika ve škole* č. 2, roč. 20.