

Dějiny matematiky  
čtvrtek 15.5.2014 od 13h30 v T212

**Ľubomíra Balková**  
Katedra matematiky, FJFI, ČVUT v Praze

**Krok za krokem k řešení soustav lineárních  
algebraických rovnic  
aneb  
Alenka v říši lineární algebry**

**Abstrakt:** Hned na začátku studia na naší škole (a stejně tak na jakékoliv jiné vysoké škole technického směru) se studenti učí, jak systematicky řešit soustavu lineárních algebraických rovnic (LAR). Poznají elegantní algoritmus Gaussovy eliminace a získají dojem, že řešit soustavy LAR uměli matematici odedávna.

Taková představa je ale klamná. Vývoj lineární algebry šel opačným směrem, než jak je dnes podávána v přednáškách prvního ročníku. První se objevily *determinanty*. V roce 1750 představil Cramer své pravidlo pro nalezení řešení soustavy  $n$  LAR o  $n$  neznámých (ovšem jen pro soustavy s regulární maticí – řečeno dnešními slovy, v té době pojem matice ještě neexistoval). Jak uvidíme, možná by se toto pravidlo mělo jmenovat spíše Maclaurinovo. Tato metoda se stala tak oblíbenou, že na dlouhou dobu upadl zájem o soustavy s jiným počtem rovnic než neznámých a čtvercové soustavy se singulární maticí.

Euler si jako první uvědomil, že i problémy se singulární maticí se v aplikacích objevují a vážně formuloval pojem lineární závislosti rovnic. V roce 1811 popisuje Gauss *eliminální proces*, kterým získá řešení soustavy libovolného rozměru. Nepoužívá ještě maticový zápis.

A konečně v roce 1867 Dodgson ve svém rozsahem drobném Pojednání o determinantech formuluje *nutnou a postačující podmínku řešitelnosti nehomogenní soustavy LAR*. Frobeniova věta by se tedy měla jmenovat spíše Dodgsonova, pokud tedy Dodgsonovi odpustíme, že jeho formulace není ještě v maticové řeči. Základ *teorie matic* totiž pokládá až v roce 1858 Cayley a teprve díky pojmu *hodnost matice* Frobenius, Capelli a Kronecker koncem 19. století popisují kompletně množinu řešení soustav LAR. Není bez zajímavosti, že pojem *vektorový prostor* si razí cestu ještě později, ale to už je jiná kapitola.

Prozradíme také, co s tím vším má do činění Alenka...

**Literatura:**

- Jindřich Bečvář, *Z historie lineární algebry*, Dějiny matematiky **35**, Matfyzpress, 2007
- Jindřich Bečvář, *Matematik Charles Lutwidge Dodgson, spisovatel a fotograf Lewis Carrol a císařova staronová Alenka*, Učitel matematiky **5** (1996/97), 58-64
- Jean-Luc Dorier, *Contribution a l'étude de l'enseignement à l'université des premiers concepts d'algèbre linéaire. Approches historique et didactique*, thèse, 1990
- Jean-Luc Dorier (ed.), *On the teaching of linear algebra*, Dordrecht : Kluwer Academic Publisher, 2000
- Milan Mareš, *Příběhy matematiky*, Nakladatelství Pistorius & Olšanská, 2008