Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Nové knihy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 25 (1980), No. 1, 58--[60a]

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/139248

výbor letní školy zajistil hromadnou návštěvu gobelínové dílny, státního zámku v Jindřichově Hradci a místní lidové hvězdárny, jakož i výběr řady tras na celodenní výlet. Kromě toho hudebníci z řad účastníků letní školy uspořádali koncert komorní hudby v zámecké síni a koncert varhanní a komorní hudby v bývalém minoritském klášteře.

Závěrem lze říci, že letní škola o obecné algebře a uspořádaných množinách byla velkým přínosem pro vzájemnou odbornou informovanost a osobní poznání jednotlivých účastníků a pracovišť a nemalou měrou přispěla k lepší koordinaci práce různých řešitelských kolektivů. Zúčastněným mladým pracovníkům pak usnadnila orientaci v současné algebraické problematice a dala jim řadu podnětů k tvůrčí vědecké práci.

Karel Drbohlav,
Ladislav Bican, Petr Němec

---

nové knihy

Milan Hejný: **Geometria naučila človeka myslieť.** *Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava 1979, 176 stran.*

Hilbertovi se připisuje myšlenka, že nejlepší způsob, jak porozumět teorii, je studovat typický konkrétní příklad této teorie, na němž lze ukázat všechno, co se vůbec může přihodit. Autor publikace M. Hejný si vytkl cíl náročnější: na geometrickém příkladu ilustrovat vývoj matematického myšlení. Čtenář si zde učiní představu o tom, jak by k problému přistupoval empirický učenec ve starém Egyptě nebo Babylónu, potom po dlouhých staletích žák Eukleidův, současník Felixe Kleina a následovník Davida Hilberta. I takový Kurt Gödel (přestože v knize přímo nevystupuje) by si přišel na své při školních cvičeních ilustrujících jeho slavné věty o neúplnosti.

Kladným hrdinou těchto svérázných dějin geometrie v kostce je jednoduchá geometrická struktura. Pracuje se v ní pouze s body a jedinými přípustnými operacemi jsou tyto dvě konstrukce: a) určete střed dvojice bodů, b) určete bod symetrický k jinému bodu podle daného středu.

Ze začátku si čtenář pouze hraje (za zmínku stojí například hra Mechúrik Košťúrik v conwayovském stylu) a do hry lze přibrat i bystré batole. Později se struktura formalizuje pomocí axiómů (záměrně neúplně) a následuje intelektuálně náročnější hra na Eukleida. Hledání závislostí mezi předem zvolenými axiómy nečiní větších potíží — jde stále o velmi klasické partie matematiky a logiky. Jinak je tomu ovšem, má-li se dokázat nezávislost některých axiómů. Zde se již čtenář seznámí s pojmem modelu, jedním z nejdůležitějších objevů moderní matematiky. Dovídá se, v čem je síla axiomatické metody: ta není ani tak v dosažení větší přesnosti jako především v možnosti zachytit společné strukturní prvky zdánlivě zcela různých matematických situací. Nakonec se čtenář setká s jednoduchými úlohami, které dokáže rozřešit v geometrickém modelu, ale nikoliv v rámci daného axiomatického systému. Pokud má snahu věci domýšlet, dostane se mu tak poučení i o přirozených mezích axiomatické metody.

To, co bylo výše popsáno, je ovšem jen hlavní osnova knihy. Kromě toho čtenář získá poutavou formou i spoustu faktických znalostí o hlavních revolučních objevech v geometrii, jako byl například objev Lobačevského geometrie a Kleinův Erlangenský program. Tyto historické události jsou však do textu začleněny tak organicky, že čtenář má pocit, jakoby i zmínění velcí matematikové byli v jistém smyslu účastníky jeho hry, jenomže ta jejich hra byla jaksi větší a o vyšší sázky.

Tím jsem stručně popsal jeden z plánů knihy, který bych nazval „historickým". Historickému vývoji myšlení lidstva ovšem přibližně odpovídá i myšlenkový vývoj každého jednotlivce, proces jeho růstu po stránce intelekutální i emocionální. Tomu pak odpovídá druhý plán knihy; mohli bychom jej nazvat pedagogickým nebo možná psychologickým. V tomto směru kniha klade naléhavou otázku, zda je vůbec možné harmonické matematické vzdělání bez nějakého druhu geometrie.

Autorovi se plně podařilo realizovat i jeho třetí plán — světonázorový. Rád bych na tomto místě uvedl krásný úryvek z hypotetického rozhovoru mezi učitelem Eukleidem a jeho žákem Aukeuem, který řekne čtenáři mnohem více o podstatě matematiky než dlouhé filozofické traktáty:

E.: *Veľmi dobre. Nuž teda, keďže niet nekonečných reťazí dôkazov, musí mať každá dôkazová reťaz svoje prvé ohnivko. Je to tak?*

A.: *Určite.*

E.: *A toto prvé ohnivko bude mať dôkaz?*

A.: *Nebude.*

E.: *Prečo?*

A.: *Keby malo dôkaz, bolo by dôsledkom niečoho a nebolo by prvé. Už mi je vec jasná. Spoznal som, že každá pravda se dá dokázať iba z iných právd. Je mi smutno, učiteľ. Doposiaľ som najväčšiu krásu tvojej vedy videl v tom, že z ničoho, iba rýdzim rozumom odkrýva pravdivé poznanie. To bol omyl.*

E.: *Nikdy nebuď smutný, keď poznáš pravdu. Radšej se hlbšie zamysli nad tým, čomu hovoríš krása. Či nie sú krásne Homérovy eposy, Iktínov Parthenón, alebo Feidiasova socha Athény na Parthenone?*

A.: *Ich krása je nepopierateľná.*

E.: *A nepoužili Homér slov, Iktínos kameňa a Feidias zlata so slonovinou?*

A.: *Áno, použili.*

E.: *Nuž vidiš, priateľu! Tak ako básnik potrebuje slová a architekt kameň, tak sa matematik nezaobíde bez postulátov — to sú jednoduché fakty, pravdivosť ktorých je očividná, lebo je potvrdená mnohonásobnou ľudskou skúsenosťou...*

Přestože knihu lze přečíst napoprvé jedním dechem, není to dílo jednoduché, naopak jeho stavba je složitá a rafinovaná. Výsledkem je ovšem malý umělecký skvost. Srovnání s Knuthovou knížkou o nadreálných číslech možná poněkud kulhá, ale rozhodně ne na obě nohy. Citlivý čtenář rozpozná, co mají oba autoři ve vzácné shodě rádi a co naopak rádi nemají. Obě knížky jsou konstruktivními kritikami v tom nejlepším smyslu.

Knížka Hejného tak jiskří nápady, že provokuje recenzenta až k přílišné upovídanosti. Je proto dobře v nejlepším přestat. Pro pořádek bych ještě uvedl, že je rozčleněna na 24 odstavců a obsahuje kromě různých her asi 200 cvičení, jejichž řešení jsou uvedena na konci.

Mladým čtenářům bych rád popřál hodně radosti z četby a ze hry, jakož i potěšení z vtipných ilustrací MICHALA ŠKROVINY. Knize samotné pak přeji mnoho dalších vydání a též cizojazyčných.

Oldřich Kowalski

L. Lovász: **Combinatorial problems and exercices.** *Akadémiai Kiadó, Budapest 1979, stran 551, obr. 122, cena neuvedena.*

Vždycky se mi líbily sbírky pěkných úloh a toto je sbírka vynikající. Je určena univerzitním studentům, kteří by chtěli začít pracovat v teorii grafů a kombinatorice, ale i dalším zájemcům, kteří kombinatoriky používají v jiných oblastech matematiky. Předpokládají se jen základní poznatky z lineární algebry, z teorie grup, pravděpodobnosti a matematické analýzy. Autor se soustřeďuje pouze na enumerační problémy, grafy a množinové systémy a nechává stranou zbývající příbuznou problematiku s tím, že se k ní možná vrátí v další knize.

L. Lovász rozvrhl své dílo do tří hlavních částí. V první jsou shromážděny texty všech úloh a problémů, druhá část obsahuje stručné návody a ve třetí najdeme zevrubná řešení. Méně zkušenému čtenáři se doporučuje, aby si přečetl návod, než začne některý z problémů řešit. Úlohy jsou řazeny do sérií a při řešení některého problému se proto může dobře uplatnit to, co čtenář zná z některé předcházející úlohy.

Je tu celkem 607 problémů, které autor rozdělil do patnácti paragrafů. Každý paragraf začíná několikařádkovým úvodem a první tři mají přípravný charakter. Nejobsáhlejší je paragraf šestý, v němž je shromážděno 78 problémů o souvislosti grafů. L. Lovász pokládá totiž teorii souvislosti vedle faktorizace grafů za nejrozvinutější část teorie grafů. Pak co do rozsáhlosti následuje devátý a třináctý paragraf, každý s 57 úlohami. Devátý paragraf se věnuje chromatickým číslům, tedy problematice, jež svou popularitu odvozuje od problému čtyř barev. Jak známo, problém čtyř barev je domněnka vyslovená už v minulém století, že uzly každého rovinného grafu lze obarvit nejvýše čtyřmi barvami tak, že každé dva uzly spojené hranou jsou obarveny různými barvami. Jen v poznámce pod čarou se tu konstatuje, že domněnku kladně zodpověděli před krátkým časem K. Appel a W. Haken (1976). Paragraf třináctý shrnuje úlohy o hypergrafech, což jsou kombinatorické struktury, jimž se poměrně nedávno začala věnovat soustavná pozornost. Co do rozsáhlosti následuje paragraf sedmý s 53 úlohami o faktorech grafů. Charakteristickým příkladem z tohoto problémového okruhu je existence lineárních faktorů, jež je řešena větou Königovou-Hallovou pro sudé grafy a větou Tutteovou pro obecný případ. Autor sem zahrnul i otázky, které konečné posloupnosti celých nezáporných čísel lze pokládat za posloupnosti uzlových stupňů vhodného grafu (a modifikace pro grafy orientované). Každý ze zbývajících jedenácti paragrafů má 22 až 45 úloh a jde v nich např. o nezávislé množiny uzlů, o některé extremální problémy (věta Turánova), o spektra grafů, automorfismy, o Ramseyovu teorii a o rekonstrukce.

Všechny potřebné pojmy jsou seřazeny abecedně a tvoří (s úplnou definicí) třináctistránkový dodatek na konci knihy. Pak následuje ještě dvoustránkový přehled použitých symbolů, seznam nejdůležitějších učebnic a monografií a zcela na závěr je věcný a jmenný rejstřík. Literatura časopisecká se ovšem cituje průběžně u každé úlohy, kde je to potřebné. Neudiví nás, že nejčastěji se tu objevují jména maďarských matematiků, vždyť se samozřejmě uznává, že Maďarsko je grafová velmoc. Nás potěší, že kniha věnuje značnou pozornost i pracím českých a slovenských matematiků.

Ještě si vzpomínáme, jak se na několika mezinárodních matematických olympiádách objevil L. Lovász mezi nejlepšími řešiteli (Vratislav 1963, Moskva 1964, Berlín 1965). Dnes už je profesorem matematiky na univerzitě v Segedíně a počítá se mezi přední odborníky v teorii grafů a kombinatorice. Těšíme se na další jeho knihu.

Jiří Sedláček

Jaroslav Kurzweil: **Obyčejné diferenciální rovnice.** *Teoretická knižnice inženýra. Nakladatelstvl technické literatury. Praha 1978. Stran 424. Cena 59 Kčs. Náklad 3700 výtisků.*

Kniha je úvodem do teorie obyčejných diferenciálních rovnic. Je určena čtenářům, kteří si potřebují prohloubit znalosti o obyčejných diferenciálních rovnicích. Nezabývá se numerickými metodami. Jsou v ní studovány široké třídy diferenciálních rovnic a zkoumány některé obecné vlastnosti. Výsledky, ke kterým se dospívá, umožňují pak i v konkrétních případech získat informace o řešení diferenciálních rovnic, aniž by se tyto rovnice podrobně řešily.

Obsah knihy je rozvržen do osmnácti kapitol. Těmto kapitolám předchází přípravná kapitola, kde jsou zopakovány některé základní pojmy. Na konci knihy je dosti obsáhlý dodatek, kde jsou vysvětleny některé další pojmy používané v knize a podány důkazy složitějších vět.

V *1. kapitole* jsou zavedeny některé základní pojmy týkající se diferenciálních rovnic a jejich systémů. Mimo jiné je zaveden pojem maximálního řešení. *2. kapitola* je věnována elementárním způsobům řešení některých jednoduchých rovnic a systémů. Autor hledá vždy všechna maximální řešení. Upozorňuje, že „většinu" rovnic nelze elementárně řešit. Jako příklad uvádí speciální Riccatiova rovnice.

V kapitolách 3 až 9 se autor zabývá lineární rovnicí prvého řádu pro vektorovou funkci, speciálně jednou lineární rovnicí n-tého řádu. *3. kapitola* obsahuje definici řešení, základy algebry matic včetně pravidel o počítání s normami matic. Základní počáteční úloha je zde převedena na integrální tvar. *4. kapitola* obsahuje větu o existenci a jednoznačnosti. Existenční věta je zde dokázána metodou postupných aproximací. V této kapitole je také ukázána struktura všech maximálních řešení. Zavádí se zde a studuje tzv. fundamentální matice řešení homogenní rovnice. *5. kapitola* je věnována autonomní lineární rovnici, tj. soustavám s konstantními koeficienty. Řešení rovnice $y' = Ay$ je zde podáno nejdříve užitím Jordanova tvaru matice A. Pomocí odvozeného tvaru řešení jsou zde udány odhady, které umožňují vyšetřovat otázky stability. Ke konci této kapitoly je definována matice exp A a vyloženo, že matice exp At je fundamentální maticí uvažované rovnice. Přitom je zde uvedeno, jak lze matici exp At někdy efektivně najít (věta 2, 7, 2). V kapitole je také objasněno, jak nalézt všechna řešení jedné diferenciální lineární rovnice n-tého řádu s konstantními koeficienty. V *6. kapitole* jsou studovány periodické lineární diferenciální rovnice. Mají obdobné vlastnosti jako autonomní rovnice, na něž mohou být převedeny periodickou lineární transformací. V *7. kapitole* jsou vyloženy některé důležité výsledky o jedné rovnici druhého řádu. Jde zde především o nulové body řešení těchto rovnic. V *8. kapitole* jsou uvedeny některé asymptotické vlastnosti lineárních rovnic. *9. kapitola* je věnována okrajovým úlohám pro diferenciální rovnice. Jsou zde zkoumány podmínky řešitelnosti, vyšetřovány Greenovy funkce a problémy vlastních čísel.

Další kapitoly knihy jsou věnovány obecně nelineárním rovnicím. V *10. kapitole* se dokazuje lokální existenční věta užitím Eulerovy metody lomených čar. *11. kapitola* se zabývá otázkami jednoznačnosti řešení. Ve *12. kapitole* jsou zkoumány globální vlastnosti řešení; (ve *13. kapitole* diferencovatelnost vzhledem k počátečním podmínkám. Ve *14. kapitole* je probrána závislost řešení na parametru, zejména jde o otázky spojitosti a diferencovatelnosti. Pozornost je věnována metodě malého parametru při perturbačních úlohách. V *15. kapitole* je vyšetřována tzv. exponenciální stabilita řešení. *16. kapitola* je věnována prvním integrálům a souvislosti s parciálními diferenciálními rovnicemi prvého řádu. V *17. kapitole* jsou probrány některé speciální výsledky pro rovnici $x' = g(x)$ v případě vektorových funkcí se dvěma složkami.

V *18. kapitole* jsou zobecněny výsledky předchozích kapitol na lokálně absolutně spojitá řešení (Carathéodoryho teorie). Jsou zde také vyloženy základy teorie diferenciálních relací a uvažována tzv. Filippova řešení.

Kniha je beze sporu obohacením naší literatury o obyčejných diferenciálních rovnicích. Jistě najde zájemce s nejrůznějším odborným zaměřením.

Čestmír Vitner

Další knihy došlé do redakce

Aplikovaná matematika II, M až Ž. *Zpracoval kolektiv autorů za redakce RNDr. Jiřího Nečase. SNTL, Praha 1978, 1248 str., 217 obr., váz. 100,— Kčs.*

Ve 3. čísle minulého ročníku Pokroků jsme (na str. 179) uveřejnili stručnou informaci o 1. dílu této dvousvazkové encyklopedie, která vychází v řadě teoretické literatury SNTL. Uživatelé encyklopedie jistě ocení, že na vydání zbývajícího druhého dílu nemuseli dlouho čekat.

Zdeněk Horský: **Množiny a matematické struktury.** *SNTL, Praha 1979, 48 stran, 10 obr., 1 tabulka, brož. 3,— Kčs.*

Jan Veit: **Integrální transformace.** *SNTL, Praha 1979, 120 stran, 22 obr., brož. 8,— Kčs.*

Uvedené dvě brožury patří do sešitového souboru „Matematika pro vysoké školy technické“, který má obsáhnout celou škálu matematických disciplín potřebných pro budoucí inženýry. Horského brožura (sešit I) je úvodním textem. Obsahuje kapitoly: 1. Množiny, 2. Zobrazení, 3. Struktury, 4. Přirozená čísla, 5. Reálná čísla a 6. Komplexní čísla.

Veitova brožura (sešit XIV) má tři kapitoly: 1. Základní vlastnosti Laplaceovy transformace, 2. Fourierova transformace, 3. Složitější vlastnosti integrálních transformací. Na konci je uveden přehled základních vzorců Laplaceovy transformace a slovník některých korespondencí Laplaceovy transformace.

V souboru vyšel ještě sešit IX — Jozef Nagy: *Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic* a připravují se sešity II — Horský: *Vektorové prostory*, XIII — Šulista: *Základy analýzy v komplexním oboru*, XV — Nagy: *Soustavy obyčejných diferenciálních rovnic* a XVI — Nagy: *Stabilita řešení obyčejných diferenciálních rovnic.*

V. N. Tutubalin: **Teorie pravděpodobnosti.** *SNTL, Praha 1978, 216 str., 15 obr., váz. 36,— Kčs, brož. 27,— Kčs.*

Překlad ruského originálu pořídili Jiří Brabec a Jan Havrda. Kniha vychází v „Teoretické knižnici inženýra“ a je vhodnou příručkou pro přírodovědce a techniky a pro studenty těchto oborů.