

# Aplikace matematiky

---

## Recense

*Aplikace matematiky*, Vol. 20 (1975), No. 3, 222–226

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103586>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1975

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## RECESE

*Allan M. Krall: LINEAR METHODS OF APPLIED ANALYSIS.* Addison-Wesley Publishing Company, Inc., London—Tokyo, 1973. Stran 706.

Tato kniha má podle slov autora sloužit studentům vyšších ročníků středních škol a nižších ročníků vysokých škol matematických, fyzikálních a technických směrů jako úvod do části té partie, která se nazývá aplikovanou matematikou. Přitom autor, jak sám podotýká, přistupuje k tomuto problému téměř výhradně z hlediska matematického; tzn., že se zabývá základy matematického aparátu potřebného k aplikacím aniž by ukázal, jakým způsobem a pro jaké problémy se dají obdržené poznatky použít (výjimku tvoří pouze doplněk 2).

Kniha obsahuje 706 stránek vlastního textu a je rozdělena do 17 kapitol s 2 doplňky a rejstříkem. Zhruba je možno knihu rozdělit na 3 hlavní části:

1. Základy teorie obyčejných diferenciálních rovnic (kap. 3—5). V kap. 3 jsou zkoumány otázky existence a jednoznačnosti řešení diferenciálních rovnic a v kap. 4 a 5 jsou dosti podrobně vyšetřovány systémy lineárních rovnic 1. a 2. řádu.

2. Základy lineární analýzy v Hilbertových prostorech (kap. 7—9). Tato část je věnována základním pojmům teorie Hilbertova prostoru (kap. 7), spektrálním rozkladům normálních operátorů (kap. 8) a lineárním kompaktním operátorům (kap. 9).

3. Základy teorie parciálních diferenciálních rovnic (kap. 13—17). Kap. 13 obsahuje základní pojmy a poznatky z teorie parciálních diferenciálních rovnic (klasifikace rovnic, věta Cauchyho-Kowalevské apod.) a v kap. 14 jsou probrány základní vlastnosti zobecněných funkcí. Závěrečné kapitoly jsou věnovány Laplaceově rovnici (kap. 15), rovnici pro vedení tepla (kap. 16) a vlnové rovnici (kap. 17).

Ostatní kapitoly mají buď pomocný charakter (kap. 1 — základní nerovnosti, kap. 2 — lineární prostory, kap. 6 — Stoneova-Weierstrassova věta, kap. 11 — Fourierův integrál) nebo se zabývají některými speciálnějšími otázkami (kap. 10 — speciální funkce, kap. 12 — singulární Sturmův-Liouvilleův problém). V doplňku 1 je uvedena věta o spektrálním rozkladu (neohranice-ného) samoadjungovaného operátoru v Hilbertově prostoru. Doplněk 2 je věnován odvození Laplaceovy rovnice, rovnice pro vedení tepla a vlnové rovnice.

Autor ve většině případů používané pojmy přesně definuje a poznatky formuluje ve větách, u kterých jsou uvedeny podrobné důkazy nebo je citována literatura, kde lze podrobnější důkaz nalézt. Připomínky vážnějšího charakteru by mohly být vysloveny především ke kapitole 6. Pojmy, kterých autor v této kapitole používá, mohly být v rámci této knihy objasněny jen velice mlhavě. Přitom se zdá, že autor v dalším textu nepotřebuje tvrzení v tak obecné formě, v jaké je vyslovuje v této kapitole. Na některých místech této knihy se objevují, alespoň v recenzentově výtisku, velmi nepříjemné tiskové chyby; např. v předpokladech Banachovy věty o pevném bodu schází ten nejdůležitější — o kontraktivitě daného operátoru.

Velkým kladem knihy je, že za každou kapitolou je řada cvičení. Vcelku je možno říci, že obsah a forma knihy odpovídají jejímu určení.

*Vladimír Lovicar*

Zdeněk Horský: UČEBNICE MATEMATIKY PRO POSLUCHAČE VŠE. SNTL, Praha 1973, 320 stran., 104 obrázky, cena 24,— Kčs.

Málokdo nesouhlasí s tím, že kvalifikovanému užívání matematických metod při formulaci, analýze a řešení problémů ekonomické teorie a praxe prospívá rozšíření matematického vzdělání studentů některých zaměřených vysokých škol ekonomických. Jakmile se však má určit rozsah tohoto vzdělání a způsob výkladu, všeobecný souhlas se mění ve značně různorodou směs názorů a návrhů. Kniha Z. Horského, která je závaznou vysokoškolskou učebnicí matematiky pro posluchače vysoké školy ekonomické, je jednou z možných odpovědí na tyto stále neutuchající diskuse.

Obsah učebnice je vymezen tradiční částí lineární algebry, analytické geometrie a matematické analýzy. V první části knihy jsou shrnuty úmluvy o značení, nezbytné pojmy a tvrzení z matematické logiky a teorie množin a základní vlastnosti reálných čísel. Druhá část knihy, rozvržená do paragrafů vektory, matice, soustavy lineárních rovnic, analytická geometrie lineárních útvarů, maticová algebra, determinanty, uvádí do oblasti lineární algebry a analytické geometrie. Část třetí, tvořící dvě třetiny stránkového rozsahu knihy, je věnována základům matematické analýzy členěným do témat supremum a infimum, posloupnosti, funkce, spojitost, limita funkce, derivace, průběh funkce, funkce dvou proměnných, integrály, nekonečné řady, komplexní čísla a funkce v komplexním oboru, diferenciální rovnice.

Přestože neexistuje obecná shoda o rozsahu matematického vzdělání vhodného pro studenty vysokých škol ekonomických, je poněkud zarážející, že učebnice neobsahuje části věnované lineárním nerovnicím, diferenčním rovnicím a teorii pravděpodobnosti.

V každé rozsáhlejší učebnici lze obvykle nalézt drobná nedoplnění a učebnice Z. Horského není v tomto ohledu výjimkou. Účelem recenze není uvádět seznam takových nedoplnění a omezení se proto na několik poznámek, které snad mohou přispět ke zlepšení textu při dalších vydáních. Některé úpravy lze uskutečnit poměrně snadno, jiné bohužel vyžadují hlubší zásah do výkladu.

Studující a snad i učitelé vysokých škol ekonomických by zajisté uvítali přiblížení výkladu ekonomické problematice. Čtenář totiž není nijak veden k pocitu, že matematika je přirozený, užitečný a někdy i nezbytný nástroj při studiu ekonomických problémů. Odstavec 1.13 (Význam vektorů v ekonomii), který při rozsahu necelých 12-ti řádek nemůže obsahovat více než několik banálních zjištění a části stránky 182 věnované ilustraci pojmu elastičnosti funkce jsou v tomto ohledu opravdu příliš málo. Úzkostlivá snaha po přesnosti se v některých případech obrací proti autorovým záměrům a obávám se, že u nezkušeného čtenáře může spíše vzbudit dojem, že se jedná o jakýsi druh magie. Co si má student počít např. s touto poznámkou (str. 19): „*O nějakém objektu, který je předmětem matematických úvah, řekneme, že existuje (ve smyslu matematiky), když jej lze zkonstruovat pomocí přirozených čísel. Existenci množiny  $\{1, 2, 3, \dots\}$  nelze dokázat pomocí formální logiky. Tato existence je jedním ze základních postulátů matematiky. Právě předpoklad existence množiny  $\{1, 2, 3, \dots\}$  vyjadřuje, oč je matematika bohatší proti formální logice*“. Jiným příkladem je výklad o zlomcích. Na str. 15 se čtenář nejprve dozví, že uspořádané dvojice  $(a, b)$ ,  $(x, y)$  jsou si rovny právě tehdy, jestliže platí  $a = x$  a  $b = y$ . Na str. 16 se pak setká s těmito větami: „*Zlomek  $p/q$  chápeme zde jako uspořádanou dvojici  $(p, q)$* “. „*V našem smyslu je tedy  $(p, q) \sim (r, s) \Leftrightarrow ps = qr$* “. Přitom relace  $x \sim y$  mezi zlomky  $x, y$  je definována slovy: „*... a definujeme-li  $x \sim y \Leftrightarrow$  zlomek  $x$  je roven zlomku  $y$  ...*“.

V předmluvě si autor přeje, aby kniha dala čtenářům podnět k dalšímu hlubšímu studiu. Měl by to čtenáři usnadnit tím, že někde uvede vhodnou literaturu (věta na str. 134 „*Důkaz tohoto tvrzení najde čtenář v každé podrobnější učebnici matematické analýzy*“ v tomto ohledu příliš nepomůže) a že podle možností bude zachovávat standardní způsob značení a běžný význam pojmů (přimlouvám se např. za to, aby při používání symbolu  $\{a, b\}$  pro označení množiny tvořené prvky  $a, b$  nemohly být prvky  $a, b$  totožné a aby pojem báze vektorového modulu byl zaveden tak, aby neexistovaly moduly nemající bázi).

Nynější podoba knihy Z. Horského není výsledkem krátkodobé práce. Jde o druhé, rozšířené a částečně přepracované vydání. V knize je uloženo značné množství práce a myšlenkového úsilí, za jehož hlavní výsledek lze považovat skutečnost, že kniha může být užitečnou pomůckou v rukou zkušeného učitele. K samostatnému studiu ji však absolventům středních škol nedoporučuji.

*Milan Vlach*

*Hannelore Fischer, Joachim Piehler: MODELLSYSTEME DER OPERATIONSFORSCHUNG. Akademie-Verlag, Berlin, 1974, stran 118.*

Ve sbírce kapesních příruček vydavatelství Akademie věd se setkáváme s drobnou příručkou o modelových systémech operačního výzkumu. Vychází, jak se zdůrazňuje v předmluvě, z nutnosti propojování jednotlivých modelů v jejich soustavě. Dochází se tak k pojmu struktury modelu, kterou je možno „modelovat“ pomocí poznatků z teorie grafů. Přitom sehraje důležitou roli dynamizace takové soustavy a její schopnost vůči změnám okolí. Současně je nutno zabezpečit vybavení soustavy programy pro počítač. V soustavě pak platí určitá hierarchie cílů, vyjádřená soustavou optimalizačních kritérií.

Jsou probrány základní požadavky na systém, možnosti modelového vyjádření struktury systému, problémy dynamizace systému, spolehlivosti systému a jeho implementace.

Pracovníky z oblasti aplikované matematiky zaujme zejména možnost využití teorie grafů pro popis struktury modelů a jejich dynamizace.

Ostatní oblasti používají spíše popisu a staví určité požadavky na zkoumané soustavy. Použití teorie grafů pro spojování modelů je podnětným přístupem, ponechává však zatím otevřené otázky konkrétního postupu v oblasti určitých hospodářských celků. Jejich řešení si vyžádá ještě mnoho konkrétních studií, v nichž přístupy autorů mohou sehrát aktivní úlohu.

*Jaromír Walter*

*M. M. Wainberg, W. A. Trenogin: THEORIE DER LÖSUNGSVERZWEIGUNG BEI NICHTLINEAREN GLEICHUNGEN. Akademie Verlag, Berlin 1973, XII + 408 str.*

Německý překlad důkladné sovětské monografie o teorii větvení řešení pro integrální, diferenciální a integrodiferenciální rovnice, rovnice v Banachových prostorech a o tzv. poruchové teorii.

Jde o zajímavou partii matematiky, která přesahuje z klasické teorie funkcí až do funkcionální analýzy.

Problematika má svůj původ v teoriích implicitních funkcí. Jde však o případ, který v běžných kursech nebývá vyložen, tj. případ, kdy se zkoumá systém rovnic

$$F_i(y_1, \dots, y_n; x) = 0, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$F_i(0, \dots, 0; 0) = 0$ ,  $F_i$  analytické v počátku a přitom matice

$$\left( \frac{\partial F_i(0, \dots, 0; 0)}{\partial y_j} \right), \quad i, j = 1, \dots, n$$

není regulární. V tomto případě může dojít k tzv. větvení řešení; uvedená rovnice může mít více řešení ve třídě spojitých vektorových funkcí  $y(x)$ , které splňují podmínku  $y(0) = 0$ . V této situaci vystupují otázky o počtu spojitých řešení a otázky související s jejich konstrukcí. Stejně problémy vystupují i u složitějších rovnic, o kterých byla řeč výše, a těmi se autoři v knize zabývají zejména. Stručně řečeno jde o vyšetřování nelineárních rovnic s analytickými operátory, které závisí na parametru. Metody popsané v knize úzce souvisí s metodami malého parametru, které jsou známé z různých oblastí matematiky a mechaniky.

K samotnému překladu je třeba poznamenat, že kniha obsahuje dost tiskových chyb (často i nepřijemných) a nebyla by jí uškodila ještě jedna korektura před tiskem.

Studium této knihy lze vřele doporučit všem, koho zajímají teoretické otázky o rovnicích, stejně jako aplikovaným matematikům.

*Štefan Schwabik*

*Yoel Haitovsky*: REGRESSION ESTIMATION FROM GROUPED OBSERVATIONS. Vydalo nakladatelství Charles Griffin & Co., Londýn 1973, ve sbírce Griffin's statistical monographs & courses. Stran X + 94, tabulek 20, cena £ 2.30.

Tato utlá knížka vznikla zčásti původně jako autorova disertace na katedře ekonomie Harvardské university. Pojednává se v ní o odhadování parametrů v mnohorozměrných lineárních regresních modelech, jestliže jsou k dispozici pouze data tříděná do intervalů. Kromě příslušných postupů pro nalezení odhadů se věnuje pozornost též jejich vydatnosti a vychýlení.

V knížce jsou postupně probrány různé případy tříděných dat: případ, kdy známe kompletně četnosti i průměry ve všech buňkách simultánního třídění podle více znaků; případ, kdy známe sice simultánní četnosti, ale pouze marginální průměry; případ, kdy simultánní četnosti ani průměry neznáme, ale známe pouze marginální četnosti a průměry podle jednotlivých znaků; konečně případ, kdy známe pouze marginální četnosti a meze tříděných intervalů, ale vůbec neznáme příslušné průměry.

Autor v úvodu říká, že účel knížky je dvojitý: za prvé podat přehled o příslušných výsledcích pro pracovníky praktičtěji zaměřené, za druhé posloužit jako odrazový můstek pro další teoretické výzkumy. Domnívám se, že knížka bude sloužit zejména prvému účelu, zato však opravdu dobře. Pro každý případ se v ní vždy uvádějí jednak přesně a solidně popsané matematické postupy, jednak též ilustrativní příklady, takže pro zainteresovaného čtenáře kniha bude užitečným a spolehlivým poučením.

*Zbyněk Šidák*

*Vladimír Fiřt*: STABILITA A KMITÁNÍ KONSTRUKCÍ S NETUHÝMI SPOJI. Nakladatelství Academia, Praha, 1974, 400 stran, cena 55,— Kčs.

Prútové prvky konštrukcií pozemného a mostného staviteľstva sú dnes väčšinou prefabrikované a pri ich priemyselnej výrobe sa značne využívajú možnosti úspory materiálu. Je preto potrebné čo najpresnejšie určiť účinky statického a dynamického zaťaženia. Jedným z hlavných problémov pri pevnostnom výpočte montovaných sústav je reálne vystihnutie pôsobenia spojov. Predpoklad tuhého spojenia prvkov v styčníkoch treba nahraďiť predpokladom o deformovateľnosti tohoto spoja. Posudzovaná kniha predstavuje systematické zovšeobecňovanie teórie prútových sústav na sústavy s netuhými spojami.

V prvých dvoch kapitolách sú konštruktívne a pevnostné charakteristiky najčastejšie sa vyskytujúcich typov netuhých spojov. V tretej kapitole sa autor zaoberá stabilitou osovo zaťažených konštrukcií s netuhými styčníkmi. Súčasné priečne a osové zaťaženie je vyšetřované v ďalšej kapitole. Dve krátke kapitoly sú venované väzkopružným stabilitným problémom resp. výpočtu kritických napätí netuho spojených tenkých plechov. Ďalšie rozsiahle kapitoly sa zaoberajú vlastným a vynúteným kmitaním a kapitola IX pojednáva o aktuálnom probléme účinkov zemetrasenia a náhleho zaťaženia.

Všetky otázky študované v knihe vedú na problém riešenia homogénneho systému lineárnych rovníc a preto autor v poslednej kapitole uvádza ním navrhnuté vhodné numerické metódy výpočtu vlastných čísel a vlastných vektorov.

Kniha je systematické rozšíření teorie stability a kmitání průtových systémů na systémy s netuhými spoji. Vzhledem na široké použití těchto konstrukcí v praxi, budí autorom odvozené teoretické přístupy spolu s vypočítanými tabulkami dobrou pomůckou pro projektantův. Kniha je psána jasně a přehledně a představuje příspěvek k teorii stavebních konstrukcí.

*Alexander Hanuška*

*Wolfgang Franz: TOPOLOGIE I. Walter de Gruyter, Berlin—New York, 1973 (4. vydání). Cena 12,80 DM, stran 172.*

Kniha obsahuje základní pojmy a vztahy z topologie, je tedy určena především těm německy čtoucím čtenářům, kteří se potřebují seznámit s topologií a jejími metodami. Je rozčleněna do čtyř částí a ty celkem do 10 kapitol.

V 1. kapitole jsou nejdříve zavedeny metrické prostory a pojem okolí jako podnět pro následující zobecnění — zavedení topologie pomocí úplných soustav okolí. Dále jsou zavedeny základní topologické pojmy jako otevřené a uzavřené množiny, vnitřek a uzávěr atd., studovány vztahy mezi nimi a ekvivalentní zavedení topologie pomocí soustavy otevřených (nebo uzavřených) množin, pomocí operace vnitřku nebo uzávěru. Dále jsou definována a vyšetřována spojitá zobrazení, souvislost, husté a řídké množiny a ve 3. kapitole base topologie, relace „být jemnější“ (a její vztah k zavedeným pojmům), topologický součin a kvocient.

Ve 2. části jsou pěkně a stručně vyloženy axiomy oddělitelnosti a některá jim ekvivalentní tvrzení. Na rozdíl od předcházejících vydání je (k dobru věci) podstatně rozšířena 5. kapitola věnovaná pokrývacím vlastnostem jako kompaktnost, parakompaktnost, spočetná, sekvenciální a lokální kompaktnost. V této (a dále v 8.) kapitole jde autor poměrně nehlouběji.

Ve 3. části jsou studovány metrické, úplné a kompaktní metrické prostory, řada metrických vlastností a vztah souvislosti a kompaktnosti. 8. kapitola je věnována důkazům metrizačních vět.

Ve čtvrté části jsou zavedeny a zkoumány simplexy, simplicialní komplexy, polyedry, pokrývací dimenze kompaktních metrických prostorů, nulldimensionální prostory a diskontinua. Nakonec je dokázáno několik vět o dimenzi simplexu a polyedru a věta o vnoření každého  $n$ -dimensionálního metrického kompaktního prostoru do euklidovského  $(2n + 1)$  dimensionálního prostoru.

Kladem této knihy je, že obsahuje hodně názorných příkladů většinou z analýzy a geometrie. Autor se snaží o maximální srozumitelnost, pouze obsah je omylem převzat z dřívějšího vydání, tím je stránkování posunuto ve 3. a 4. části o 30 stran. Na str. 96 je chybně napsáno, že nosič spojitě funkce je uzavřená množina, má být otevřená. Na další výklad tento rozdíl nemá podstatný vliv.

*Karel Wichterle*