

# Aplikace matematiky

---

## Recense

*Aplikace matematiky*, Vol. 9 (1964), No. 1, 76–79

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/102884>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1964

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

*Richard Rychnovský: OBYČEJNÉ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE A JEJICH ŘEŠENÍ.* Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1963. Stran 256, obr. 53, cena brožovaného výtisku Kčs 9,50.

Kniha obsahuje stručný přehled obyčejných diferenciálních rovnic a metod jejich řešení. Čtenář se seznámí postupně s obyčejnými diferenciálními rovnicemi prvního, druhého a  $n$ -tého řádu a dotkne se také soustav obyčejných diferenciálních rovnic.

Výklad v knize je zaměřen na použití vyložených metod v technické praxi. Čtenář tu najde velké množství řešených příkladů. Mnohé z nich s fyzikální tematikou jej uvedou přímo do řešení praktických úloh. Tato velmi přehledná kniha je psána přístupnou formou, přitom však je dbáno náležité přesnosti ve formulaci vět a definic. Značný počet obrázků čtenáři názorně přiblíží výklad. Cvičení, která jsou uvedena na konci každé kapitoly, jsou opatřena výsledky a tam, kde je třeba, i návodem k řešení.

Kniha je vhodná pro absolventy průmyslových škol, posluchače vysokých škol technických a vyšší technické pracovníky. K jejímu studiu je zapotřebí pouze běžných znalostí z diferenciálního a integračního počtu.

Tiskové chyby:

- na str. 15, ř. 5 zdola, místo:  $\sqrt{a^2} = a$  má být:  $\sqrt{a^2} = |a|$ ;
- na str. 22, ř. 3 zdola, místo:  $n$ -tého má být:  $(n - 1)$ -ního;
- na str. 22, ř. 1 zdola, místo:  $f^{(n)}(x_0)$  má být:  $f^{(n-1)}(x_0)$ ;
- na str. 44, ř. 2 zdola, místo:  $y' = \frac{dy}{du}$  má být:  $y' = \frac{dv}{du}$ ;
- na str. 48, ř. 6 shora, místo:  $\frac{1}{y} dx$  má být:  $\frac{dx}{y}$ .

*Lumír Forejt*

*Z. Roth, M. Josifko, V. Malý, V. Trčka: STATISTICKÉ METODY V EXPERIMENTÁLNÍ MEDICINĚ.* Státní zdravotnické nakladatelství, Praha 1962. Str. 592, cena Kčs 41,50.

Publikace je první rozsáhlejší českou knihou, která je věnována aplikacím matematické statistiky v medicíně. Ačkoli je určena především lékařům a biologům, jsou některé části zajímavé i pro čtenáře s matematicostatistickým vzděláním.

Kniha je rozdělena do šesti částí. První částí vytvořili autoři vynikající úvod do problematiky aplikací matematické statistiky v medicíně. Tato část se skládá ze dvou kapitol: v kapitole první (Josifko) jsou vyloženy základy statistického usuzování (pojem náhodného jevu a jeho pravděpodobnosti, pojem náhodné veličiny, intervalu spolehlivosti a testování statistické hypotézy), kapitola druhá (Roth, Trčka) je pak věnována výkladu zásad plánování pokusu a doprovázena četnými příklady, které se prolínají s výkladem. Takto je vybudován základ pro vzájemné porozumění lékaře a statistika a další studium knihy. Podle recenzentova názoru by se znalost pojmů, vykládaných v této části, a jejich vztahů měla stát součástí všeobecných vědomostí každého lékaře, tím spíše pak biologa a lékaře výzkumníka. V nepřilíš rozsáhlé části druhé (kapitoly

3–5, Josifko) jsou definovány základní statistické pojmy (distribuční funkce, střední hodnota, rozptyl, rozložení binomické, normální, Poissonovo, regrese, korelace atp.) a uvedeny způsoby výpočtu základních statistických charakteristik (zde by bylo vhodné doplnit výklad o „jednotkovou kontrolu“ součtu čtverců a součtu součinů). Výklad je nutně matematicky formální. Název třetí části (kapitola 6–8, Josifko; 9–12, Malý) „Některé obecné statistické metody a jejich použití v klinické a experimentální medicíně“ neodpovídá přesně jejímu obsahu. Jsou zde sice uvedeny obecné statistické metody (testy o průměru, rozptylu, intervaly spolehlivosti pro průměr, rozptyl, nárys analýzy rozptylu, testy o koeficientu korelace, výklad kontingenční tabulky, některé neparametrické metody), ale jejich užití je většinou pouze ilustrováno numerickými příklady z medicíny. Tím nabývá výklad poněkud formálního charakteru. Více místa by zasloužil výklad jednoduchých modelů analýzy rozptylu (např. blokové pokusy), do části by měl být zahrnut výklad testu linearity regrese a alespoň poukaz na užití testu o průměru při hodnocení párového pokusu. Ačkoliv mají tyto metody v klinické a experimentální medicíně četné aplikace, jsou objasňovány až v části čtvrté (kapitola 13–32, Roth; 33, Josifko-Malý), věnované způsobům zakládání a hodnocení biologických pokusů. V této části je těžiště knihy. Zde je vyloženo zakládání a hodnocení pokusů s kvantální odpovědí (kde odpovědí je počet reagujících jedinců) a pokusů s odpovědí kvantitativní, kde zvláštní pozornost je věnována případu, kdy odpovědí je čas. Vysvětleny jsou probitová a grafická probitová metoda, základní principy pokusu se standartem, objasněn pojem biologické jednotky. Vyloženy jsou plány pokusů od jednoduchých až po složité např. křížové pokusy, jejich statistické hodnocení a interpretace výsledků. Příklady aplikace metod pak neslouží pouze k numerické ilustraci, ale jsou organickou součástí výkladu. Poslední (33) kapitola se zabývá aplikacemi statistických metod v mikrobiologii (odhad hustoty mikrobů, metody počítání bakterií). Část pátá (kapitola 34, Trčka) shrnuje způsoby grafického a tabelárního uspořádání výsledků a část šestá obsahuje schémata pokusných plánů a statistické tabulky a nomogramy nutné pro praktické užití metod popsaných v knize.

Úroveň se kniha rovná vynikajícím knihám cizích literatur tohoto oboru. Dojde-li k dalšímu vydání, bude vhodné vynechat odvozování, i když jednoduchá, některých vzorců, někde pak odstranit formálnost (např. lékaře jistě nebude zajímat, že distribuční funkce je zleva spojitá a pro výklad v knize je tento fakt bezvýznamný). Nečetné tiskové chyby nemohou vést k mylným závěrům. Upozorňuji pouze na přehození sloupce (2) a (3) v tabulce 10 : 3.

*Jiří Vondráček*

*L. M. Milne-Thomson: ANTIPLANE ELASTIC SYSTEMS. (Antirovinné pružné soustavy.)* Kniha o rozsahu 265 stran s 53 obrázky vyšla ve sbírce Ergebnisse der angewandten Mathematik v nakladatelství Springer v Berlíně v roce 1962.

V knize je podán systematický výklad řešení rozsáhlé třídy problémů klasické statické teorie pružnosti – antirovinné deformace. Je definována takto: v tělese existuje rovina  $\pi$  taková, že jsou splněny dvě podmínky: 1) jediná složka tenzoru napětí, která může záviset na vzdálenosti od roviny  $\pi$ , je normální napětí na rovinách rovnoběžných s  $\pi$ , 2) částice, které před deformací ležely na rovinách rovnoběžných s  $\pi$ , neleží již na takových rovinách po deformaci.

Z této definice a z rovnic rovnováhy plyne, že složky objemových sil  $b_1, b_2$  a výraz  $b_3 - \widehat{\partial z z} / \partial R$  ( $R$  je souřadnice kolmá k  $\pi$ , která není značena  $z$ , protože toto písmeno je rezervováno pro komplexní proměnnou  $z = x + iy$ ,  $\widehat{z z}$  je značena složka napětí) nesmí záviset na  $R$ . Autor zavádí v celé knize pro objemové síly předpoklad ostřejší, podle kterého objemové síly nezávisí na  $R$ . Je pak  $\widehat{z z} = Rf(x, y) + g(x, y)$ . Rovnice rovnováhy mají pak tvar

$$\frac{\widehat{\partial x x}}{\partial x} + \frac{\widehat{\partial x y}}{\partial y} = b_1,$$

$$\frac{\partial \widehat{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \widehat{yy}}{\partial y} = b_2,$$

$$\frac{\partial \widehat{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \widehat{yz}}{\partial y} = b_3 - \frac{\partial \widehat{zz}}{\partial R},$$

kde (záporně vzaté) složky objemových sil  $b_1, b_2, b_3$  nezávisí na  $R$ . Podmínka 2) vyžaduje, aby došlo k zborcení rovin rovnoběžných s  $\pi$ ; vylučují se tak triviálnější případy jako rovinná deformace, prostý tah nebo kroucení kruhového válce.

K problémům antirovinné deformace patří tedy např. ohyb a kroucení tyčí i obecný tah i tlak. Kniha je rozdělena do 7 kapitol.

V první kapitole jsou probrány základy klasické teorie pružnosti, druhá je věnována obecnému rozboru antirovinné deformace v anisotropním prostředí. Je přitom co nejvíce využito komplexních napětových funkcí a metod funkcí komplexní proměnné. V třetí kapitole je diskutována obecná antirovinná deformace v isotropních tyčích a vyšetřeny případy tahu a tlaku tyče a ohybu tyče momenty. Čtvrtá kapitola je pak věnována řešení kroucení isotropních tyčí a pátá kapitola řešení ohybu isotropních vetknutých nosníků různých průřezů. V šesté a sedmé kapitole jsou probrány některé případy antirovinné deformace pro anisotropní tyče. Šestá kapitola je věnována řešení případů, kdy rovina  $\pi$  je současně rovinou elastické symetrie, sedmá kapitola pak některým problémům s obecnějším případem anisotropie. Jednotlivé kapitoly jsou doplněny celkem 169 příklady k řešení, z nichž některé doplňují text.

Kniha je prvou monografií probírající souhrně antirovinnou deformaci. Některým speciálním případům, např. kroucení, byly již ovšem věnovány monografie i většího rozsahu.

V knize je ve většině případů volena metoda přímého řešení, nikoliv tedy inverzní metoda nebo metody založené na uhádnutí tvaru řešení.

Kniha vznikala z přednášek autora na Královské námořní koleji v Greenwichi. Je zaměřena převážně teoreticky, obsahuje však též řadu aplikací (v zjednodušeném teoretickém řešení) na některé významné problémy technické praxe.

Nedostatkem knihy je velmi malý počet citací. V celé knize je kromě prací autora citováno pouze 20 prací, převážně základních knih nebo souhrnů článků.

Vcelku je knihu možno hodnotit jako významnou monografii, v které je jednotným způsobem probrána jedna z nejdůležitějších částí klasické teorie pružnosti, mající vážné technické aplikace. Zpracování knihy je moderní zvláště v tom, že v maximální míře využívá velmi účinných metod teorie funkcí komplexní proměnné.

Upozorníme ještě, že od téhož autora vyšla dříve v téže sbírce a v témže nakladatelství monografie *Plane Elastic Systems (Rovinné pružné soustavy)* o rozsahu 211 stran, která zpracovává rovinné problémy teorie pružnosti za použití funkcí komplexní proměnné, ve které na rozdíl od známé monografie Muschelišviliho jsou zahrnuty též objemové síly podle Stevensona.

*František Kroupa*

*Guido Hoheisel: INTEGRALGLEICHUNGEN. (Integrální rovnice.) Sammlung Göschen Band 1099, Walter de Gruyter & Co., Berlin 1963. Stran 112, cena 3,60 DM.*

V knížce je moderním způsobem vyložena teorie lineárních integrálních rovnic. Tuto poměrně již obtížnou partii matematiky nelze pochopitelně vykládat čtenáři, který nemá předběžné matematické znalosti. Autor proto předpokládá základní znalosti z matematické analýsy, zejména z teorie Lebesgueova integrálu (mj. Fubiniovu větu a Fatouovu větu).

Knížka je rozčleněna na 17 paragrafů, z nichž prvních sedm je věnováno funkcionálně-analytickému úvodu. Po heuristické úvodní části se definují lineární prostory, normované prostory, Hilbertův prostor a speciálně prostor  $L_2$  a dokazují se jejich základní vlastnosti. V šestém para-

grafu jsou zavedeny lineární omezené operátory, jejich normy, vlastní čísla a vlastní vektory, v sedmém se vyšetřují totálně spojitě operátory.

V osmém paragrafu se autor vrací k základní úloze řešení lineární integrální rovnici. Všimá si možnosti aproximovat jádro degenerovanými jádry a dokazuje základní Fredholmovu alternativu. Devátý paragraf je věnován příkladům s degenerovaným jádrem a Volterrově rovnici, pro niž se dokazuje konvergence metody iterovaných jader. V desátém paragrafu se podrobněji vyšetřují vlastnosti resolventy, v jedenáctém normální a symetrická jádra. Dvanáctý paragraf obsahuje výklad o rozvoji podle vlastních funkcí, další pak aplikace na nesymetrická jádra. V závěrečných paragrafech je vyložen pojem Fredholmova determinantu a je stručně popsáno rozložení vlastních a singulárních čísel.

Kladem knížky je poměrně značný počet úloh s naznačeným řešením ve zvláštním paragrafu. Styl výkladu je moderní a stručný, jak zde při malém rozsahu jinak nelze. Jsou zde však i některá tisková a věcná nedoplnění. Tak na str. 17 je při definicích zaměněn pojem ortonormální a ortogonální soustavy, důkaz úplnosti na str. 20 je chybný, na str. 107 má být v definici derivace ovšem dvojtečka místo středníku. Rovněž se zdá, že by neškodilo připojit několik stránek o aplikacích integrálních rovnic.

Miroslav Fiedler

*Helmut Hasse: HÖHERE ALGEBRA. I. LINEARE GLEICHUNGEN. (Vyšší algebra. I. Lineární rovnice.)* Sammlung Göschel Band 931, Walter de Gruyter & Co., Berlin 1963. Stran 150, cena 3,60 DM.

První díl knížky o „vyšší algebře“ ze známé sbírky Göschel je věnován jednak úvodu do abstraktní algebry, jednak těm partiím lineární algebry, kterých je třeba pro (teoretické) řešení soustav lineárních rovnic. Je to již páté vydání, nově přepracované.

Probereme nejprve stručně obsah knížky. Kromě úvodu a seznamu literatury jsou v ní čtyři kapitoly a závěr. První kapitola je věnována studiu okruhů, těles a oborů integrity. Probírají se základní vlastnosti relace ekvivalence, ekvivalentních množin a kardinálního čísla, definuje se pojem okruhu, tělesa, oboru integrity, podílového tělesa oboru integrity aj. Dále je vyšetřován obor integrity polynomů  $n$  neurčitých nad oborem integrity a těleso racionálních funkcí nad tělesem. Závěrem kapitoly autor věnuje hodně místa formulaci a vysvětlení základní úlohy algebry, totiž najít metody pro vyhledání všech řešení soustavy  $m$  algebraických rovnic o  $n$  neznámých. V obou dílech knížky se chce autor věnovat jednak případu, kdy rovnice jsou lineární (v tomto díle), jednak případu jedné rovnice o jedné neznámé (v druhém díle).

Druhá, nejkratší kapitola obsahuje základní výklad o grupách. Autor zde nejde příliš do hloubky a probírá jen to, co potřebuje v ostatních kapitolách obou dílů.

Ve třetí kapitole, která je asi nejzajímavější, je (v I. vydání) poprvé podán soustavný výklad o řešení soustav lineárních rovnic bez determinantů. Probírá se pojem vektoru, matice, lineární formy a pomocí ekvivalence soustav lineárních rovnic se dokazuje základní věta o převedení soustavy v ekvivalentní soustavu „schodovitého“ tvaru.

Čtvrtá, poslední kapitola pak obsahuje výklad o řešení soustav lineárních rovnic pomocí determinantů. Jsou zde probírány základní vlastnosti determinantů, dále je definována hodnota matice a dokazuje se známá Frobeniova věta o řešitelnosti soustavy lineárních rovnic.

Příklady jsou uvedeny jen v prvních dvou kapitolách. Úlohy ke cvičení zde nejsou, protože jim je věnovány samostatný svazek sbírky.

Celkem lze říci, že knížka je pěkným a moderně pojatým úvodem do algebry, zejména do algebry lineární. U čtenáře se předpokládají jen běžné středoškolské znalosti. Hodně místa je věnováno komentáři k problematice jednotlivých partií, což je u knížky s tímto zaměřením skutečně velmi vhodné. Zdá se mi jen, že k novému vydání měl být připojen alespoň jeden odstavec o dnes tak důležitém numerickém aspektu řešení soustav lineárních rovnic.

Miroslav Fiedler