

# Aplikace matematiky

---

## Recenze

*Aplikace matematiky*, Vol. 29 (1984), No. 3, 233--234

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/104088>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1984

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>

## RECENZE

*Stanislav Mika, Alois Kufner: OKRAJOVÉ ÚLOHY PRO OBYČEJNÉ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE.* 2. vyd. Praha, SNTL 1983. 93 str., brož. Kčs 6,—.

*Stanislav Mika, Alois Kufner: PARCIÁLNÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE I.* Stacionární rovnice. 1. vyd. Praha, SNTL 1983. 184 str., brož. 14,—.

První kniha je XIX. svazkem souboru Matematika pro vysoké školy technické. Tento svazek je věnován problematice řešení okrajových úloh pro obyčejné diferenciální rovnice a technickým aplikacím.

První dvě kapitoly obsahují opakování základních pojmů z teorie obyčejných diferenciálních rovnic a jejich ilustraci na praktických příkladech fyzikálního a technického charakteru. Po vhodné motivaci se přistupuje k formulaci pojmu okrajové úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice a provádí se klasifikace úloh. Obě kapitoly jsou doplněny některými potřebnými poznatky z teorie funkcí a funkcionální analýzy. Ve třetí kapitole se studují homogenní okrajové úlohy s parametrem (úlohy na vlastní čísla), jako příklady se řeší řada prakticky významných úloh, zejména Sturmova - Liouvilleova úloha. Čtvrtá kapitola pojednává o metodách řešení nehomogenních okrajových úloh: metodě přímé integrace, Fourierově metodě, metodě variace konstant, metodě Greenových funkcí a Ritzově metodě jako reprezentantu variačních metod. Pátá kapitola se zabývá problémy existence a jednoznačnosti klasického řešení a slabého řešení okrajových úloh pro obyčejné diferenciální rovnice, závěr je věnován pojmu distributivního řešení.

Logickým ukončením knihy by byla partie věnovaná přibližným numerickým metodám řešení okrajových problémů pro obyčejné diferenciální rovnice, jak však autoři uvádějí v předmluvě, nebyla do svazku zařazena vzhledem k předepsanému rozsahu.

Přehled základní literatury obsahuje 19 titulů. Kniha je doplněna též rejstříkem základních pojmů.

Druhá kniha S. Míky a A. Kufnera je XX. svazkem souboru Matematika pro vysoké školy technické a představuje první ze dvou proponovaných dílů souboru věnovaného problematice parciálních diferenciálních rovnic. Autoři se v něm soustředili na stacionární rovnice, tj. rovnice "nezávislé na čase".

Při studiu okrajových úloh pro stacionární parciální diferenciální rovnice lze využít jisté podobnosti s vyšetřováním okrajových úloh pro obyčejné diferenciální rovnice. Proto je pro čtenáře výhodné, jestliže již prostudoval předchozí XIX. svazek souboru. Knihu lze však studovat i samostatně, neboť veškeré potřebné pojmy jsou zde vysvětleny.

Úvodní kapitola pojednává o základních pojmech z teorie parciálních diferenciálních rovnic, o jejich klasifikaci a o rozdílech mezi obyčejnými a parciálními diferenciálními rovnicemi, dále se autoři soustředují na lineární parciální diferenciální rovnice druhého řádu, pojem jejich klasického řešení a jejich klasifikaci, stručně pojednávají o soustavách parciálních diferenciálních rovnic, závěrečně tři oddíly kapitoly obsahují pomocný matematický aparát: některé pojmy z vektorové analýzy, základní pojmy z funkcionální analýzy a důležité integrální formule. Ve druhé kapitole autoři ukazují na vhodně vybraných fyzikálních a technických oborech typické příklady matematických modelů reprezentovaných stacionárními diferenciálními rovnicemi a okrajovými úlohami pro tyto rovnice. Základní a nejrozsáhlejší částí knihy je její třetí kapitola pojednávající

o problematice okrajových úloh pro stacionární parciální diferenciální rovnice: autoři v ní nejprve definují pojem okrajové úlohy, uvádějí klasifikaci okrajových úloh, zavádějí pojem klasického řešení okrajové úlohy, dále se zabývají okrajovými úlohami s podmínkami přechodu, okrajovými úlohami na neomezených oblastech, vnějšími okrajovými úlohami s volnou hranicí, vesměs problémy velmi významnými z hlediska aplikací v technické praxi; druhý oddíl pojednává o diferenciálních operátorech a jejich vlastnostech; třetí oddíl je věnován homogenním okrajovým úlohám, úlohám na vlastní čísla a jejich řešení metodou separace proměnných; ve čtvrtém oddíle je čtenář seznamován s problematikou nehomogenních okrajových úloh a jejich řešením Fourierovou metodou, metodou Greenových funkcí a metodami teorie funkcí komplexní proměnné; v pátém oddílu jsou uváděny potřebné poznatky o Sobolevových prostorech, definuje se pojem slabého řešení a vysvětluje se podstata variační metody řešení okrajových úloh, poté je čtenář obeznámen s některými dalšími zobecněními pojmu řešení okrajové úlohy; poslední, šestý oddíl kapitoly pojednává o otázkách existence a jednoznačnosti slabého a klasického řešení okrajových úloh, přitom se čtenář seznamuje s funkcionálně analytickými metodami řešení okrajových úloh. Závěrečná, čtvrtá kapitola knihy je věnována přibližným a numerickým metodám řešení okrajových úloh pro stacionární parciální diferenciální rovnice: diferenční metodě, variačním metodám (Ritzově metodě, Galerkinově metodě, metodě nejmenších čtverců) a specificky metodě konečných prvků.

Knihy je doplněna přehledem základní literatury obsahujícím 27 titulů a podrobným rejstříkem základních pojmů.

Oba svazky jsou moderními učebnicemi okrajových úloh pro obyčejné a stacionární parciální diferenciální rovnice. Ačkoliv jejich problematika je velmi náročná, jsou psány srozumitelně, přehledně, se smyslem pro podstatné a živým jazykem. Velkým kladem obou knih je množství ilustračních příkladů teoretického a aplikačního charakteru. Důležité části látky si čtenáři mohou procvičit na úlohách s připojenými výsledky. Obě knihy lze studovat se znalostmi matematiky v rozsahu základního kursu na vysokých školách technických, je-li čtenář vybaven smyslem pro abstraktní myšlení a pro aplikace studovaných poznatků. Všechny potřebné pomocné pojmy, zejména z funkcionální analýzy, jsou v nich obsaženy, případně předchozí znalosti ovšem čtenáři studium usnadní. Oba svazky uvítají především absolventi vysokých škol technických, inženýři pracující ve výzkumu i v praxi. Vzhledem k nesporným odborným a pedagogickým kvalitám obou knih si je však se zájmem přečtou jistě i mnozí matematici a fyzici vyučující na technických či univerzitách nebo působící v technické praxi. Knihy lze doporučit i studentům těchto škol.

Obě recenzované publikace patří k nejlepším dosud vydaným svazkům souboru *Matematika pro vysoké školy technické* a mohou být vzorem při tvorbě dalších svazků této edice.

*Josef Polák*