STRUČNÉ CHARAKTERISTIKY ČLÁNKŮ OTIŠTĚNÝCH V TOMTO ČÍSLE V CIZÍM JAZYKU

VĚROSLAV JURÁK, Poděbrady: *Conjugate cyclic* (v, k, λ)*-configurations.* (Konjugované cyklické (v, k, λ)-konfigurace.)

V článku jsou studovány konjugované cyklické (v, k, λ)-konfigurace pomocí jistých isomorfismů těchto konfigurací.

ALOIS KLÍČ, Praha: *On exceptional values of holomorphic mappings of Riemann surfaces.* (O výjimečných hodnotách holomorfních zobrazení Riemannových ploch.)

Buď $f: V \to M$ holomorfní zobrazení otevřené Riemannovy plochy V do kompaktní Riemannovy plochy M. V článku jsou odvozeny zobecněné Cartanovy formule. S jejich pomocí jsou dokázány věty, dávající postačující podmínky pro to, aby hodnota $a_0 \in M$ nebyla defektní, tj. aby Nevanlinnův defekt $\delta(a_0) = 0$.

KAREL SVOBODA, Brno: *On characterization of the sphere in* E^4 *by means of the parallelness of certain vector fields.* (O charakterizaci koule v E^4 na základě rovnoběžnosti jistých vektorových polí.)

Autor zobecňuje výsledky svého předchozího článku. Na základě rovnoběžnosti jistého normálního vektorového pole, které je přiřazeno dané dvojici tečných vektorových polí, se dokazují věty analogické výsledkům z předchozího článku. Tyto věty jsou výchozím bodem pro další úvahy.

ANTON DEKRÉT, Zvolen: *On forms and connections on fibre bundles.* (O formách a konexiách na fibrovaných priestoroch.)

Nech na fibrovanom priestore $\pi : E \to M$ je daná konexia $\Gamma: E \to J^1E$. V tejto práci sú popísané vlastnosti derivácií typu i_* na algebre $\Lambda(E)$, určené formou konexie $v : TE \to VTE$ a formou krivosti $\Phi : TE \wedge TE \to VTE$. Ak bilineárna forma ω je regulárna na fibroch, tak existuje na E práve jedna konexia $\bar{\Gamma}$ tak, že $\omega(Y, X) = 0$ pre každý vertikálny vektor Y a každý horizontálny vektor X na E. Pomocou vlastností formy ω sú najdené nutné a postačujúce podmienky, aby konexia $\bar{\Gamma}$ bola integrabilná.

RECENSE

Václav Medek - Jozef Zámožík: KONŠTRUKTÍVNA GEOMETRIA PRE TECHNIKOV. Alfa, Vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, Bratislava; SNTL, Nakladatelství technické literatury, Praha 1978. Str. 541, cena Kčs 40,—.

Číslice [1]—[4] se vztahují k těmto knihám:

[1] *F. Kadeřávek - J. Klíma - J. Kounovský: Deskriptivní geometrie.* Díl I 1928, díl II 1932.
[2] *J. Kounovský - F. Vyčichlo: Deskriptivní geometrie pro samouky.* 1948, 2. vyd. 1951.
[3] *J. Klapka: Deskriptivní geometrie.* 1949, 2. vyd. 1951.
[4] Recensovaná učebnice, určená studentům stavební fakulty SVŠT a VŠD.

[4] představuje v několika směrech velmi výrazný a velmi prospěšný zlom v naší literatuře o deskriptivní geometrii.

Česká geometrická škola, která se rozvinula ve druhé polovině minulého století, vedla v deskriptivní geometrii téměř výhradně k syntetickým metodám a tak ji nezdravě izolovala od ostatní geometrie. V. Medek a J. Zámožík naopak spojují deskriptivní geometrii s geometrií analytickou, s geometrií diferenciální a s výpočetní technikou. Jejich kniha se přiřazuje ke směru, pro který F. Hohenberg razil termín „konstruktivní geometrie" (viz jeho knihu „Konstruktive Geometrie in der Technik" 1956).

Nejobsáhlejší dílo v naší literatuře o deskriptivní geometrii je kompendium [1], které bylo určeno nejen pro studenty technik, ale též pro kandidáty učitelství na gymnasiích. Pozdější učebnice látku velmi omezily, metodicky propracovaly a přizpůsobily studentům technických škol. Zůstaly však buď zcela (jako [2]) anebo až na menší výjimky (jako [3]) u syntetické metody.

Téměř stejný počet stran v [2] a [4] usnadňuje srovnání těchto dvou učebnic, mezi nimiž leží 30 let. Připomínám ještě, že [2] byla po zásluze velmi ceněna; viz k tomu třeba [3], str. 6 a 391.

Mongeovo promítání na dvě průmětny a kótované promítání jsou ze 110 str. v [2] zkráceny na 40 str. v [4] (počty stran jsou ovšem všude přibližné); v [4] je axonometrie v rozsahu 50 str., o níž je v [2] jen malá zmínka; naopak [4] se jen krátce zastavuje u speciálního případu axonometrie — u šikmého promítání, kterému [2] věnuje 10 str. Středové promítání zaujímá v [2] 30 str. a v [4] je rozšířeno na 50 str. Osvětlení je v [2] vyhrazeno 60 str., ale [4] má příslušný samostatný oddíl zcela krátký. Jednoduchým plochám (tj. mnohostěnům a plochám válcovým, kuželovým a kulové) je v [2] věnováno 210 str., v [4] pouze 40 str. Rotační plochy jsou v [2] i [4] v přibližně stejném rozsahu 30 str. Kuželosečky jsou v [2] probírány v odstavcích o jednoduchých plochách a projektivním vlastnostem — až po věty Pascalovu a Brianchonovu — je vyhražen samostatný odst. o 20 str.; jemu v [4] korespondují jen asi 3 str. z odst. o kuželosečkách, který má v dodatcích rozsah 30 str. a začíná jejich elementárními vlastnostmi.

Tímto výčtem je — až na úvod a dodatky po 20 str. — vyčerpána [2], ale jen asi 1/2 z [4]. Posun je dvojí a v obou případech velmi prospěšný:

a) Předně obecný výklad je v [4] proti [2] značně zkrácen a je jen malým zlomkem z [1]. (I když mnoho přihlédneme k daleko širšímu určení [1], nelze v tom nevidět ústup deskriptivní geometrie od dřívějšího významného postavení v učebních plánech technik.) Naopak jsou v [4] velmi rozšířeny aplikace, které se v [2] omezují na několik stránek v dodatku (učebnice [2] byla ovšem určena pro studium teorie bez specifického zaměření, ale i tak je malý rozsah aplikací z dnešního pohledu nápadný). V [4] jsou na 120 str. uvedeny plochy přímkové, kvadratické, šroubové, topografické i řada dalších speciálních ploch z technické stavební praxe; geodetické aplikace ve fotogrammetrii a kartografii zabírají přes 40 str. V důrazu na praktické použití se [4] shoduje s [3], v níž aplikacím ve strojírenství je věnováno mnoho místa.

b) Za druhé v [4] je v dodatcích analytická geometrie (30 str.) a diferenciální geometrie (30 str.), používané v celé knize; asi desetistránkový odstavec o čarách a plochách předcházející kapitoly o speciálních plochách lze považovat za konstruktivní aplikace diferenciální geometrie. Navíc jsou na mnoha místech základní programy pro počítač, které připravují k důslednějšímu využívání výpočetní techniky.

K tomuto druhému posunu připojím ještě dvě poznámky:

1. Před 15 lety jsem na katedře matematiky a deskriptivní geometrie stavební fakulty ČVUT poprvé vyložil, proč bude třeba spojit analytickou geometrii s deskriptivní (srv. můj článek „O geometrii a deskriptivní geometrii“, Pokroky *17* (1972), 187—193; viz zvl. str. 193). Proto je pro mě Medkova a Zámožíkova učebnice [4] velkým zadostiučiněním. Bohužel s diferenciální geometrií je věc problematičtější zvláště při posledním zkrácení deskriptivní geometrie v učebním plánu. Potřebné poznatky z matematiky jsou totiž k dispozici až ve 2. semestru. Ostatně jakési rozpaky autorů nad diferenciální geometrií ploch lze tušit i z toho, že jí v dodatcích věnovali pouhých 6 str.

2. Zařazení jednoduchých programů pro počítače je v našich poměrech dalším originálním rysem učebnice [4]. Jeho význam pro stavební praxi je ovšem dalekosáhlý a nepochybně se bude ještě zvětšovat. Je chyba, že někteří mladí učitelé deskriptivní geometrie na technice stojí stranou tohoto proudu. Rovněž je chyba, že budoucí středoškolští učitelé deskriptivní geometrie se s ním na matematicko-fyzikální fakultě KU podrobněji nesetkají. Tento proud je v zahraničí silný a oba autoři jej úspěšně zachytili. Při řešení dílčího úkolu státního plánu základního výzkumu vytvořili metody, které se významně uplatnily v praxi. Jednoduché programy začlenili do své knihy z nadhledu vlastních bohatých zkušeností.

Metodicky je kniha [4] výborná, obrázky jsou pečlivé. Nakladatelství Alfa ji vypravilo vzorně.

Kniha vzbudila zaslouženou pozornost na Technické universitě v Drážďanech. Připravuje se německý překlad. Bude nepochybně velmi úpěšnou učebnicí.

Zbyněk Nádeník, Praha

Yung-Chen Lu: SINGULARITY THEORY AND AN INTRODUCTION TO CATASTROPHE THEORY, Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1976, v edici Universitext, stran XII + 199, obr. 78, cena DM 29,30.

Kniha je rozšířenou versí cyklu šesti přednášek, které autor přednesl pro účastníky konference „Structural stability, catastrophe theory and their applications in the sciences“ konané v dubnu 1975 v Battelle Seattle Research Center. Konference se setkala s velkým zájmem nejen u specialistů v oboru teorie singularit a katastrof, ale zúčastnilo se jí též mnoho matematiků zabývajících se aplikacemi matematiky ve fyzice, biologii, medicině a sociologii i řada specialistů z těchto vědních oborů. První tři Luovy přednášky byly předneseny před zahájením konference a měly přípravný charakter, poslední tři se konaly v týdnu po konferenci a pojednávaly o speciálnějších otázkách teorie singularit a katastrof. Celý cyklus byl určen nespecialistům jako úvod do teorie singularit a katastrof a jeho cílem bylo seznámit posluchače se základními myšlenkami a výsledky této teorie. Stejný charakter i cíl má i tato publikace.

První ze šesti kapitol, nazvaná „Introduction to Singularity Theory with Historical Remarks“, obsahuje krátkou intuitivní diskusi pojmů stability a generičnosti, přehled elementárních pojmů diferenciální geometrie, definici stability, lokální stability, singulárních a regulárních bodů hladkého zobrazení, a též některé Whitneyovy věty o hladkých zobrazeních, imersích a vnořeních, jež spolu s Morseovým lemmatem a jeho globální versí poskytují první obecné příklady stabilních a lokálně stabilních zobrazení a ilustrují též pojem generičnosti. Určitým nedostatkem tohoto jinak pěkného úvodu je snad jen přílišná stručnost historických poznámek, omezujících se v podstatě pouze na citace některých Morseových, Whitneyových i jiných prací, jež sehrály důležitou roli v rozvoji teorie singularit.

V kapitole 2 „On Singularities of Mappings from the Plane to the Plane" se nejprve definují některé důležité pojmy, jako např. r-džety, prostory r-džetů a r-džetová rozšíření hladkých zobrazení a transversalita zobrazení a podvariet. Je zde vyslovena též Thomova věta o transversalitě a jako příklad na její použití je dokázána hustota množiny Morseových funkcí v prostoru všech hladkých funkcí na R^n. Hlavním tématem je však fundamentální Whitneyova práce z roku 1955 o singularitách hladkých zobrazení z roviny do roviny. Výkladu výsledků této práce je věnována větší část kapitoly, přičemž autorovým cílem není vyložit Whitneyovu práci v maximální obecnosti a se všemi podrobnostmi, nýbrž geometricky osvětlit a ilustrovat její hlavní myšlenky a usnadnit tak čtenáři jejich pochopení.

Kapitola 3 „Unfoldings of Mappings" seznamuje čtenáře s pojmy nutnými k formulaci Thomovy klasifikační věty pro stabilní rozvinutí kodimense $\leqq 4$, nazývané též větou o sedmi elementárních katastrofách, a s některými výsledky potřebnými k jejímu důkazu. Zavádí se zde pojem germu zobrazení, pravé a oboustranné ekvivalence germů, pravé a oboustranné k-určenosti, konečné určenosti a pravé a oboustranné kodimense germu a dokazuje se Matherova věta, dávající jednoduchou algebraickou podmínku pro pravou k-určenost germu. V další části kapitoly je definován pojem rozvinutí germu a versálního (stabilního), universálního a k-transversálního rozvinutí, formulují se nutné a postačující podmínky algebraického charakteru pro to, aby rozvinutí germu bylo versální resp. universální, a dokazuje se též existence universálního rozvinutí pro libovolný konečně určený germ. Je zde uvedena též Malgrangeova přípravná věta v Matherově tvaru a podán její důkaz ve speciálním případě, kdy je jeho myšlenka značně jednodušší a snadno pochopitelná. I zde je však výchozím bodem Malgrangeova věta o dělení, jejíž důkaz je — podobně jako několik jiných důkazů přesahujících rámec této knihy — vynechán. Závěr kapitoly je věnován formulaci již zmíněné Thomovy věty o sedmi elementárních katastrofách a klasifikační věty pro singulární germy (pravé) kodimense $\leqq 4$, jež představuje velmi důležitý článek důkazu Thomovy věty. Důkaz obou vět, jenž je dosti dlouhý a komplikovaný, je však podán až v závěru knihy v dodatku 2.

V kapitole 4 „Catastrophe Theory" autor na četných příkladech fyzikálního rázu objasňuje, jak teorie singularit může být použita při studiu nespojitě probíhajících přírodních jevů, a zavádí základní pojmy teorie katastrof, mimo jiné pojem katastrofické množiny potenciální funkce $V: R^n \times R^r \to R$ s prostorem stavů R^n a prostorem parametrů R^r a pojem elementární katastrofy. V případě, že $r \leqq 4$ a V je lokálně stabilní jako rozvinutí kodimense r, Thomova klasifikační věta říká, že existuje pouze sedm různých typů elementárních katastrof. Z těchto sedmi typů se zde podrobně probírá katastrofa typu „cusp", a to v souvislosti s Van der Waalsovou rovnicí. K základním pojmům teorie katastrof a k Thomově klasifikační větě se autor vrací ještě v dodatku 1 „Thom's Three Basic Principles", kde krátce vysvětluje Thomovy fundamentální principy morfogenese a ukazuje, v čem spočívá důležitost Thomovy klasifikační věty. Tato část knihy se však zdá být poněkud méně zdařilou než ostatní kapitoly a čtenář, který jí bude chtít porozumět, bude možná nucen obrátit se ještě k jiným pramenům.

Kapitola 5 „Thom-Whitney Stratification Theory" je úvodem do teorie stratifikací, jež vlastně patří do algebraické geometrie, ale je velice užitečná též v teorii singularit. Základní myšlenka této teorie spočívá v rozkladu variety se singularitami (algebraické, analytické či jiné) na disjunktní sjednocení hladkých variet, z nichž každá je tvořena body, jež jsou v určitém smyslu „stejně špatné". Objasnění intuitivního smyslu tohoto pojmu a též ilustraci Whitneyových podmínek regularity, jež mu dávají přesný význam a jež jsou hlavním tématem této kapitoly, je věnována celá řada příkladů. V závěru kapitoly jsou pak bez důkazu uvedeny některé fundamentální věty týkající se existence regulárních stratifikací, souvislosti mezi podmínkami regularity a intuitivním smyslem pojmu „stejně špatné body", a topologické ekvivalence stratifikovaných variet.

Kapitola 6 „C^0-Sufficiency of Jets" se zabývá některými otázkami topologické ekvivalence germů hladkých zobrazení. Definuje se zde C^0-postačitelnost a v-postačitelnost r-džetu $Z \in J^r(n, p)$ v C^{r+1} a dokazuje se, že v případě $p = 1$ každá z těchto vlastností je ekvivalentní existenci kladných čísel ε a δ takových, že $|\text{grad } Z(x)| \geqq \varepsilon |x|^{r-\delta}$ pro všechna x v okolí počátku. S pomocí tohoto kriteria se pak rozebírá řada obsažných příkladů. V závěru kapitoly se krátce diskutuje C^0-postačitelnost a v-postačitelnost v případě $p > 1$, kdy je situace již značně složitější.

Kniha je napsána zajímavě, dostatečně jasně a srozumitelně, určitou vyjímkou je pouze dodatek věnovaný Thomovým třem základním principům. Pozornému čtenáři však neujde poměrně značný počet drobných přepsání a některé jiné menší nedostatky víceméně formálního charakteru, jež u publikací tohoto druhu bývají poměrně časté. Většina z nich je však lehce opravitelná a jen nepatrně ovlivňuje srozumitelnost výkladu. Zvláštností ale i velkou předností Luovy knihy je neobvykle velký počet příkladů. Celkem je jich v knize více než 90 a všechny hrají ve výkladu důležitou roli. Některé z nich ilustrují definice a osvětlují zaváděné pojmy, jiné slouží k předběžné motivaci vět a jiné zase ukazují, jak tyto věty mohou být použity při řešení konkrétních problémů. Jsou tu příklady velmi jednoduché i poměrně složité, avšak skoro všechny jsou velmi instruktivní. Naproti tomu je zde jenom velmi málo důkazů, což lze podle mého názoru považovat za určitý nedostatek. Je však nutno objektivně říci, že vynechané důkazy většinou značně přesahují rámec elementárního úvodu do teorie singularit ať už svou obtížností nebo použitými prostředky, takže jejich zařazením by kniha patrně ztratila svou další velkou přednost, jíž jsou skutečně minimální požadavky na předběžné vědomosti čtenáře, omezující se na běžné znalosti matematické analýzy.

Celkově je Luova kniha velmi pěkným úvodem do teorie singularit a katastrof a vysoké ocenění a doporučení, které jí v úvodu dává P. Hilton, jí, myslím, po právu náleží.

Vojtěch Bartík, Praha

INVARIANT WAVE EQUATIONS, Proceedings, Erice, 1977, Edited by Giorgio Velo and Arthur S. Wightman. Lecture Notes in Physics, 73, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1978, ii + 416 stran.

Publikace je souborem přednášek z mezinárodní školy o matematické fyzice „Ettore Majorana", konané ve dnech 27. 6.—9. 7. 1977 v Erice na Sicilii.

Předmětem referátů byly otázky spojené s Lorentzovsky a Euklidovsky invariantními lineárními i nelineárními vlnovými rovnicemi, jež hrají významnou úlohu v soudobé teorii elementárních částic a v kvantové teorii pole. Cílem sborníku je usnadnit začátečníkovi orientaci v rozsáhlé literatuře a odborníka pak seznámit s některými nejnovějšími výsledky v tomto oboru.

Úvodní a nejrozsáhlejší stať A. S. Wightmana seznamuje čtenáře se základními pojmy a poznatky z teorie invariantní vlnové rovnice a s jejich souvislostí s fyzikální problematikou, tj. především s problémem vnějšího pole. Následující příspěvek L. Gårdinga je věnován matematickým aspektům této teorie. Především nelineární teorii invariantních vlnových rovnic jsou věnovány dosti rozsáhlé práce W. Strausse a J. Fröhlicha. Článek D. Zwanzigera se zabývá metodou charakteristik a akausálními rovnicemi. R. Seiler a S. N. M. Ruijsenaars pojednávají o částicích se spinem ne větším než 1 ve vnějších polích. Význam solitonů pro kvantovou teorii popisuje J. L. Gervais. V kratších přednáškách se C. Parenti - F. Strocchi - G. Velo a R. Stora zabývají nelineární relativistickou teorií pole resp. Yangovými-Millsovými instantony (tj. řešeními jistého typu eliptických diferenciálních rovnic).

Otto Vejvoda, Praha

A. Carasso & A. P. Stone (Editors): IMPROPERLY POSED BOUNDARY VALUE PROBLEMS, Pitman Publishing, London, San Francisco, Melbourne 1975.

Recenzovaná kniha je sborníkem dvanácti prací na téma: Nekorektní úlohy (improperly posed problems) v parciálních diferenciálních rovnicích a obsahuje téměř všechny odpolední přednášky proslovené na stejnojmenné konferenci, která se konala v srpnu roku 1975 v Albuquerque v americkém státě New Mexico. Tato regionální konference byla téměř výlučně záležitostí amerických matematiků. Hlavním řečníkem byl profesor L. E. Payne z Cornellovy University, který se ujal všech dopoledních přednášek. Jejich soubor bude publikován organizací SIAM v tzv. CBSM Regional Conference Series in Applied Mathematics. Dvanáct prací ostatních účastníků konference jsou matematická pojednání o nejrůznějších problémech, které vznikají v meteorologii, geofyzice, dynamice kapalin, elasticitě atd. Čtenář specialista v nich najde stručnou a přesnou informaci o metodách řešení nekorektně zadaných speciálních úloh i cenné bibliografické údaje, které ho uvedou do této moderní a zajímavé matematické disciplíny.

Ivan Straškraba, Praha

Aldo Bressan: RELATIVISTIC THEORIES OF MATERIALS. Springer Tracts in Natural Philosophy, Vol. 29. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1978; XIV + 290 str., cena DM 98,—.

Monografie pojednává o fenomenologických teoriích termomechanických a elektromagnetických vlastností materiálů v rámci speciální a obecné relativity.

Prvním problémem relativistických teorií materiálů je formulace základních rovnic termomechaniky a elektrodynamiky kontinua v relativistickém tvaru. Přepis základních rovnic nerelativistické termomechaniky nevyvolává žádné obtíže; ty vznikají až při „relativizaci" Clausiovy-Duhemovy nerovnosti, která vyjadřuje druhý zákon termodynamiky pro spojitá prostředí. V knize je ukázáno, že existují hned dvě relativistické verze, které se od nerelativistické v lokálně přirozeném systému souřadnic liší jenom o členy řádu c^{-2}, přičemž na základě teoretických úvah je těžké rozhodnout, která z nich skutečně platí (o experimentálních testech ani nemluvě).

Maxwellovy fenomenologické rovnice neexistují v nerelativistickém tvaru a jejich obvyklý zápis ve speciálně relativistickém tvaru se lehce zobecní na obecně relativistický tvar. Je však známo, že již klasická Maxwellova elektrodynamika neznala správný výraz pro hustotu ponderomotorické síly a hustotu produkce Jouleova tepla v případě nelineárního a neizotropního dielektrika. Tuto neznalost přirozeně neodstraňuje ani obecná relativita; reprodukuje se v ní jako neznalost správného výrazu pro elektromagnetický tenzor energie a hybnosti. V recenzované knize uvažuje autor celkem sedm (!) možných výrazů pro tento tenzor (zde čtenář pochopí v plném rozsahu význam pověstného Einsteinova přirovnání tenzoru křivosti k mramorovému pilíři a tenzoru energie a hybnosti k výtvoru ze slámy). Z hlediska této nejednoznačnosti je množné číslo slova „teorie" v názvu monografie zcela na místě.

Kromě tohoto okruhu základních otázek jsou v knize studovány konstituční vztahy, které popisují odezvu materiálu při dané deformaci, teplotě a intenzitách elektrického a magnetického pole. Konkrétní forma Clausiovy-Duhemovy nerovnosti a elektromagnetického tenzoru energie a hybnosti kladou na konstituční vztahy různá omezení, jež jsou v řadě speciálních případů odvozena. Jako aplikace jsou podrobně vyloženy výsledky o šíření elastických vln. V jedné ze závěrečných kapitol je nastíněno shrnutí a zobecnění teorie ve formě relativistické teorie materiálů s pamětí.

Je užito „klasického" indexového značení, které je z hlediska cíle a použitých metod nejvýhodnější. Interpretace výsledků v termínech prostorových a časových veličin je prováděna velice systematicky v rámci formalismu rozvinutého v úvodní části. Na některých místech se používá diskutovaných harmonických souřadnic. Kniha neobsahuje žádná konkrétní řešení gravitačních rovnic při daných konstitučních rovnicích pro úhrnný tenzor energie a hybnosti.

Relativistic Theories of Materials není úvodem do relativistických fenomenologických teorií; bude spíše užitečná těm, kteří již z dané problematiky něco znají a chtějí si svoje znalosti prohloubit. Těmto čtenářům ji lze plně doporučit.

Miroslav Šilhavý, Praha

Kufner, A., John, O., Fučík, S.: FUNCTION SPACES. Akademia, Praha, 1977. Vydání první, 456 stran, 13 obrázků, cena 175,— Kčs.

Kniha *Function spaces*, jak již název napovídá, je věnována systematickému a podrobnému studiu lineárních vektorových prostorů, jejichž prvky jsou reálné nebo komplexní funkce. (V kapitole o prostorech spojitých funkcí je navíc též zmínka o abstraktních funkcích, zobrazujících euklidovský prostor R^n do normovaného lineárního prostoru X.)

Teorie těchto prostorů úzce navazuje na abstraktní funkcionální analýzu, zahrnuje ovšem též vyšetřování řady hlubokých vlastností spjatých s vnitřní strukturou studovaných prostorů. (Namátkou uveďme věty o vnoření či věty o stopách.) Výsledky této teorie představují rozsáhlý materiál pro aplikace zejména na poli diferenciálních rovnic.

O důležitosti studovaného předmětu svědčí rozsáhlá literatura, která se jím zabývá (jen pečlivá bibliografie, uvedená v recensované knize, zahrnuje 400 titulů, a další články se denně objevují). Přitom však většina výsledků je roztroušena v časopiseckých článcích, případně tvoří pomocný materiál v monografiích jiného zaměření. Monografie předkládaného typu až dosud scházela nejen v české, ale i ve světové literatuře. (Těch několik knih, věnovaných speciálně prostorům funkcí — krom prací citovaných v knize „Function spaces“ uveďme knihu R. A. Adamse *Sobolev spaces* — je užšího zaměření.)

Kniha „Function spaces“ vznikla na základě seminářů, věnovaných funkčním prostorům, které se konaly na matematicko-fyzikální fakultě KU. Uveďme zde stručný přehled otázek v knize studovaných.

V úvodní části knihy je shrnut stručný přehled základních pojmů a vět funkcionální analýzy, používaných v dalším textu. První část vlastního obsahu je věnována prostorům hladkých funkcí (tj. spojité, hölderovské, spojitě diferencovatelné funkce). Ve druhé části jsou shrnuty prostory integrovatelných funkcí (Lebesgueovy, Orliczovy, Campanatovy a Morreovy prostory). Třetí část pak je věnována prostorům diferencovatelných funkcí (s integrálními normami). Jsou zde studovány klasické Sobolevovy prostory, Sobolevovy-Orliczovy prostory, a přehledně řada dalších prostorů tohoto typu (Nikolského prostory, Besovovy prostory, Sloboděckého prostory, různé typy anisotropních prostorů, váhové prostory).

Kniha je doplněna rozsáhlou bibliografií, autorským a věcným rejstříkem a přehledem užitých symbolů. Výklad je přístupný čtenáři se znalostmi na úrovni základního universitního kursu matematiky. Navíc stručné přehledy používaných pojmů a vět (již zmíněný přehled pojmů funkcionální analýzy, přehled výsledků teorie Lebesgueova integrálu, uvedený ve druhé části knihy, stručný přehled teorie distribucí v části třetí) značně ulehčují četbu.

Čtenář se seznámí se širokým spektrem základních vlastností funkčních prostorů (velice neúplný výčet: jsou studovány otázky reflexivity, separability, existence Schauderovy báze, charakterisace kompaktních podmnožin, vyjádření funkcionálů, duální prostory, různé definice Sobolevových prostorů a jejich vztah, Sobolevova věta o vnoření, věty o stopách, věty Kondrašovova typu o kompaktním vnoření atd.); řada dalších pojmů je alespoň zmíněna s odkazy na literaturu. Výklad je srozumitelný, doplněný řadou příkladů. To vše činí z referované publikace velice zdařilou knihu, která bude jistě užitečná široké obci matematiků.

Pavel Doktor, Praha

EQUADIFF IV, Proceedings, Prague, 1977. Edited by J. Fábera. Lecture Notes in Mathematics, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979, xix + 441 str., cena $ 21,30.

Ve dnech 22.—26. srpna 1977 se konala v Praze již čtvrtá konference o diferenciálních rovnicích a jejich aplikacích EQUADIFF IV. Byla pořádána Matematickým ústavem Československé akademie věd ve spolupráci s některými dalšími československými vědeckými institucemi. Svým zaměřením navázala na předchozí konference Equadiff, které se konaly v Praze (1962), v Bratislavě (1966) a v Brně (1972). Konference se účastnilo okolo 350 matematiků, z toho přes polovinu ze zahraničí. Její jednání probíhalo tradičně ve 3 základních sekcích:

1. obyčejné diferenciální rovnice;
2. parciální diferenciální rovnice;
3. numerické metody a aplikace.

Přednesené příspěvky byly vesměs hodnotné a umožnily účastníkům udělat si dobrý přehled o stavu moderní matematiky v oboru diferenciálních rovnic.

Recenzovaný sborník přináší seznam všech referovaných přednášek (jejich počet byl 63) i jednotlivých sdělení (157). Z pěti přednášek, které byly prosloveny na plenárních zasedáních (*O. Borůvka*: Algebraic methods in the theory of global properties of the oscillatory equations $Y'' = Q(t)\ Y$, *J. Nečas*: On the existence and regularity of weak solutions to variational equations and inequalities, *O. A. Olejnik*: Energetičeskije ocenki analogičnyje principu Saint-Venanta i ich priloženija, *J. Kyncl*, *I. Marek*: Some problems in neutron transport theory, *W. N. Everitt*: Singular problems in the calculus of variations and ordinary differential equations) jsou otištěny pouze prvé čtyři.

Dále sborník obsahuje výběr 45 příspěvků (psaných v jazyce anglickém), které se týkají teorie obyčejných diferenciálních rovnic (např. Coddington, Gamkrelidze, Knobloch, Mawhin, Neuman, Rjabov, Šeda, Tvrdý-Schwabik, Vrkoč), rovnic se zpožděným argumentem (Kamenskij-Myškis, Švec), teorie regulace (Conti, Dragan-Halanay, Klötzer), parabolických rovnic (Amann, Bebernes, Dümmel, Kačur), hyperbolických rovnic (Hall, Nohel, Rabinowitz), nelineárních eliptických problémů (Fučík, Hess), aplikací Sobolevových prostorů s vahou a Běsovových prostorů (Kufner, Triebel), teorie potenciálu (Král, Hansen, Mazja), variačních nerovností (Mosco), Navier-Stokesových rovnic (Ladyženskaja), teorie pružnosti (Capriz, Brilla), teorie přenosu neutronů (Mika), spektrálních aproximací (Descloux-Nassif-Rappaz), Cauchyova problému a stability numerických řešení abstraktních rovnic (Sova, Taufer-Vitásek), numerických metod (Axelsson, Gajewski, Hlaváček, Iljin, Nedoma, Rektorys) aj.

Leopold Herrmann, Praha

Karel Marx: MATEMATICKÉ RUKOPISY. Nakladatelství Svoboda. Praha 1978. 558 str., 5 obr., cena 16,— Kčs.

Překlad knihy Matematičeskije rukopisi, Nauka, Moskva 1968 pořízený kolektiem překladatelů pod vedením akad. Josefa Nováka. V knize je zachycena Marxova rukopisná pozůstalost, v níž se odráží jeho matematická činnost, a poznámky redakce ruského vydání. Kniha byla odměněna výroční cenou nakladatelství Svoboda za společensky angažovaná díla a tvorbu roku 1978.

Redakce

ZPRÁVY

ZEMŘEL PROF. DR. JOSEF BREJCHA, CSc.

SYLVA ŠANTAVÁ, Brno

V březnu 1979 zemřel po krátké a těžké nemoci ve věku 71 roků prof. RNDr. Paed. Dr. JOSEF BREJCHA, CSc., nositel státního vyznamenání Za zásluhy o výstavbu, nositel stříbrné medaile VUT, bývalý proděkan a vedoucí katedry matematiky a deskriptivní geometrie strojní fakulty VUT v Brně, čestný člen JČSMF, člen vědecké rady strojní fakulty, člen četných odborných komisí a dlouholetý funkcionář společenských organisací.

Prof. Brejcha byl až do posledních dnů svého života činný jako pedagog i jako vědecký pracovník. V minulém roce jsme oslavili jeho sedmdesátiny a netušili jsme, že jen několik měsíců nás dělí ode dne, kdy se navždy s profesorem Brejchou budeme muset rozloučit.

Profesor Brejcha pocházel z učitelské rodiny, již od dob studií byl jednoznačně zaměřen na matematiku. Absolvoval reálné gymnasium v Sušici a přírodovědeckou fakultu Karlovy university a po vojenské presenční službě r. 1933 jako aprobovaný kandidát pro obor matematika a fyzika nastoupil na školách nižších stupňů, neboť na středních a vysokých školách nebylo místa. Teprve od r. 1936 působil jako středoškolský profesor, nejprve v Opavě, později od r. 1938 do r. 1948 na 1. Státní reálce v Brně. Již jako středoškolský profesor věnoval se odborněvědecké činnosti a publikoval. Bylo tedy zcela samozřejmé, že v roce 1948 se stal členem nové pedagogické fakulty v Brně, odtud v roce 1950 přešel na stavební fakultu VUT. Jako tajemník katedry matematiky a deskriptivní geometrie zasloužil se o vybudování této katedry. V roce 1955 byl jmenován docentem, v roce 1957 se stal vedoucím nově zřízené katedry matematiky a deskr. geometrie strojní fakulty VUT v Brně, a v r. 1960 byl jmenován vysokoškolským profesorem. Snaha o rozkvět katedry a fakulty byla vždy charakteristickým rysem jeho práce. Na všech pracovištích se věnoval obětavě a úspěšně pedagogické práci, napsal i v tomto směru řadu článků a pojednání, účastnil se organisace pedagogických konferencí; přednesl na těchto konferencích řadu referátů a přispěl budování vysokoškolské metodiky. Za svého dlouholetého působení prof. Brejcha vychoval nejen mnoho studentů středních škol, pedagogické fakulty, stavebních a strojních inženýrů, ale vyškolil i řadu vysokoškolských učitelů. Pedagogické a výchovné práci se věnoval s láskou a porozuměním, jak odpovídalo i jeho lidsky ušlechtilé povaze a stálé pohotovosti lidem pomáhat. Prof. Brejcha má značné zásluhy o vybudování strojní fakulty v Brně, zejména o zřízení a počáteční personální obsazení Laboratoře počítacích strojů při FS v r. 1961, která byla první institucí tohoto druhu na vysokých školách v ČSSR. Prof. Brejcha byl několikrát vyhodnocen jako vzorný pracovník, v r. 1965 obdržel stříbrnou medaili VUT a v r. 1967 vyznamenání za „Zásluhy o výstavbu". Za svou záslužnou práci v JČSMF byl jmenován jejím zasloužilým členem.

Publikační činnost prof. Brejchy obsahuje řadu vědeckých a jiných odborných článků, serie úloh, skripta, spoluautorství na učebnicích a monografiích. Vědecké práce prof. Brejchy zahrnují široký okruh otázek v oboru elementární a diferenciální geometrie. Významnou částí publikační činnosti je i jeho činnost úlohářská. Jeho jméno jako autora soutěžních, převážně geometrických úloh pro studenty lze nalézt téměř v každém ročníku Rozhledů matematicko-přírodovědeckých, později, od r. 1936, matematicko-fyzikálních. Některé jeho originální úlohy byly uveřejněny i v problémových částech časopisů Elemente der Mathematik a Časopisu pro pěstování matematiky. Prof. Brejcha je také spoluautorem knihy Frank a kolektiv „Matematika", kde zpracoval část Diferenciální a integrální počet funkce jedné a více proměnných.

Profesor Brejcha zůstává trvale v paměti svých žáků, spolupracovníků, přátel a široké veřejnosti jako vynikající matematik, pedagog, učitel a spolupracovník, především však jako vzácný a ušlechtilý člověk.

Časopis pro pěstování matematiky, roč. 105 (1980), Praha

ZEMŘEL DOCENT SVATOPLUK FUČÍK

JEAN MAWHIN, Louvain-la-Neuve, JINDŘICH NEČAS a BŘETISLAV NOVÁK, Praha

V pátek dne 18. května 1979 utrpěla československá a světová matematika těžkou ztrátu. V ranních hodinách podlehl zákeřné a těžké nemoci docent matematicko-fyzikální fakulty University Karlovy RNDr. SVATOPLUK FUČÍK, CSc. Na smutečním shromáždění konaném v pátek 25. května 1979 ve velké obřadní síni strašnického krematoria se se zesnulým rozloučili za matematicko-fyzikální fakultu její proděkan prof. dr. Ivo Marek, DrSc. a za Jednotu československých matematiků a fyziků a za pracovníky MÚ ČSAV prof. dr. Jaroslav Kurzweil, DrSc., člen korespondent ČSAV.

Chtěli bychom v následujících řádcích připomenout těm, kteří doc. Fučíka znali, obrovskou práci kterou za svůj život vykonal a těm, kteří ho již poznat nemohou, přiblížit co nejvíce jeho osobnost a dílo.

Svatopluk Fučík se narodil 21. října 1944 v Praze. Základní a střední školu absolvoval v Hradci Králové a v letech 1962–1967 studoval na matematicko-fyzikální fakultě UK specializaci matematická analýza. Jeho diplomová práce měla název *Lokální stupeň zobrazení*. Z problematiky diplomové práce vznikly dvě publikované práce [1] a [2], na jejichž základě získal v r. 1969 titul doktora přírodních věd. V letech 1967–1969 byl aspirantem na katedře matematické analýzy. Aspiranturu ukončil kandidátskou prací *Řešení nelineárních operátorových rovnic*. Počátky a celé rozsáhlé první období více než desetileté vědecké dráhy doc. S. Fučíka jsou spjaty se jménem doc. dr. J. Nečase, DrSc., který byl vedoucím jeho diplomové práce, školitelem v aspirantuře, učitelem a spolupracovníkem v letech dalších.

Od roku 1969 až do své smrti pracoval na katedře matematické analýzy MFF UK postupně jako asistent a odborný asistent. Habilitační práci *O některých problémech nelineární spektrální analýzy* napsal v roce 1973; v roce 1977 byl jmenován a ustanoven docentem matematiky.

Brzy po svém příchodu na katedru se stal jednou z vůdčích postav vědecké i pedagogické práce nejen na katedře, ale i na ostatních matematických pracovištích fakulty. Mnoho energie a času věnoval rozvoji vědecké práce na katedře matematické analýzy a jejích aplikací v oblasti funkcionální analýzy a diferenciálních rovnic jako vedoucí příslušného oddělení katedry.

Činnost doc. Fučíka se neomezovala jen na práci na MFF UK. Vědecky úzce spolupracoval s MÚ ČSAV. Účastnil se i práce v rámci státního plánu základního výzkumu, jednak jako řešitel několika dílčích úkolů, jednak od r. 1976 jako odpovědný řešitel dílčího úkolu „Metody funkcionální analýzy a její aplikace v teorii aproximací a spektrální teorii nelineárních operátorů" a člen koordinační rady hlavního úkolu „Matematická analýza". Od r. 1971 pracoval doc. Fučík v JČSMF, zejména v její matematické vědecké sekci, kde byl dlouhá léta členem výboru a od roku 1978 jejím předsedou. Současně byl i členem ÚV JČSMF. K nemalým Fučíkovým zásluhám patří také to, že pod strohou obálkou Informace MVS JČSMF se skrýval současný a dobře čitelný text s patrnými stopami jeho osobitého humoru.

Přejděme nyní ke stručné charakteristice vědeckého díla doc. Fučíka.

Hned na počátku oslnivé vědecké dráhy doc. Fučíka se projevuje jeho zájem o nelineární funkcionální analýzu. Ve své diplomové práci se zabývá základní otázkou nelineárních zobrazení v $\mathbb{R}^n$, stupněm zobrazení, a nově zpracovává definici E. Heinze. Fučíkovo zpracování stupně zobrazení se pak objevuje v knize D[5], sepsané spolu s J. Nečasem, J. Součkem a V. Součkem a v textu E[5]. Z této problematiky, jak již bylo výše řečeno, jsou tři práce A[1], A[2] a A[3]. V práci A[1] zobecňuje doc. Fučík Rotheho větu o pevném bodu. Rovněž práce A[2] pojednává o existenci pevného bodu pro zobrazení $T = B + C$, kde B je typu kontrakce a C má přibližně vlastnosti totálně spojitého zobrazení. Základní Fučíkovo tvrzení je zobecněním věty Kačurovského-Krasnoselského-Zabrejky. Poslední z této serie prací, práce A[3] se týká surjektivity operátoru $h = I + H$, kde nelineární operátor H má v jistém smyslu normu menší než jedna.

Další etapou vědecké práce doc. Fučíka je Fredholmova alternativa pro nelineární operátor $\lambda T - S$. Doc. Fučík na rozdíl od S. I. Pochožajeva, který spolu s J. Nečasem zavedl tento pojem do nelineární funkcionální analýzy, vyšetřuje operátory T a S, zobrazující Banachův prostor X do obecného Banachova prostoru Y a nikoli pouze do X^x. O zobrazení T předpokládá doc. Fučík, že je to (K, L, a)-homeomorfismus X na Y: $L\|\mathscr{X}\|^a_{X_2} \leqq \|T(\mathscr{X})\|_Y \leqq K\|\mathscr{X}\|^a_X$.

Jedna z Fučíkových versí Fredholmovy alternativy zní: *Nechť T je a-homogenní (K, L, a)-homeomorfismus, S je liché, a-homogenní, totálně spojité zobrazení. Potom $\lambda T - S$ je regulárně surjektivní (tj. inverzní zobrazení je omezené) tehdy a jenom tehdy, není-li λ vlastní číslo dvojice (T, S).*

Této problematice jsou věnovány Fučíkovy práce A[5], A[6] a tyto výsledky jsou rovněž vtěleny do knihy D[5].

V následujícím období se vědecká aktivita doc. Fučíka šířila mnoha směry. Snad nejzávažnější jsou v této době práce, týkající se spektra operátoru $\lambda f' - g'$, kde f a g jsou dva sudé funkcionály. Doc. Fučík spolu s J. Nečasem zobecnil Ljusterníkovu-Schnirelmannovu teorii o existenci kritických a vlastních čísel, viz práce A[10]. Zobecnění se týkalo hladkosti funkcionálů f a g, takže abstraktní teorii bylo možno aplikovat též na prostory typu L_p, $1 < p < 2$. Hlavní myšlenkou bylo nahrazení homotopických deformací, získaných řešením abstraktní diferenciální rovnice, pouze jejich přiblížením. Hlavním jeho výsledkem (spolu s J. Nečasem, J. Součkem a V. Součkem) bylo tvrzení o spočetnosti kritických čísel funkcionálu g vzhledem k varietě $f(x) = r$ pro reálně analytické funkcionály f a g. Základem tohoto tvrzení je práce Jiřího a Vladimíra Součka o Morseho větě pro reálně analytické funkce. Tyto výsledky a Fučíkovy práce A[9], A[11], A[12], A[13], A[15], A[18], A[19] byly dílem vtěleny do knihy D[5].

Podstatná část matematického díla doc. Fučíka je věnována studiu oborů hodnot nelineárně perturbovaných neinvertibilních lineárních operátorů v Banachových prostorech a aplikacím těchto výsledků na diferenciální rovnice. I když jeho výsledky zahrnují abstraktní, parciální i obyčejné diferenciální rovnice, omezíme se pro jednoduchost většinou na obyčejné diferenciální rovnice. Připomeňme, že S. Fučík, který měl vynikající smysl pro humor, hovořil o obyčejných diferenciálních rovnicích jako o parciálních diferenciálních rovnicích v dimensi menší než $\pi/3$.

Užitím alternativní metody spolu s Schauderovou větou o pevném bodě, nalezli v roce 1970 Landesman a Lazer jako první nutnou a postačující podmínku, kterou musí splňovat funkce $f \in L^2(0, \pi)$, aby Dirichletova úloha

$$u'' + n^2 u + g(u) = f(x), \quad u(0) = u(\pi) = 0 \tag{1}$$

měla alespoň jedno řešení, kde g je spojitá funkce, splňující podmínku

$$-\infty < g(-\infty) < g(s) < g(+\infty) < +\infty, \quad s \in (-\infty, +\infty), \tag{2}$$

kde $g(\pm\infty)$ označuje limity $\lim\limits_{s \to \pm\infty} g(s)$, jejichž existenci předpokládáme. Tento výsledek a jeho odpovídající abstraktní verse (J. Nečas, S. Fučík) indukovala práci A[23], kde je podobným způsobem řešena tato otázka za slabší podmínky

$$-\infty < g(-\infty) \leqq g(s) \leqq g(+\infty) < +\infty, \quad s \in (-\infty, +\infty), \quad g(0) \neq g(\pm\infty) \tag{3}$$

a pro případ $g(s) = |s|^p \sin g(s)$, $p \in (0, 1)$. Základní obecný výsledek této práce pojednává o rovnicích v Hilbertově prostoru, které mají tvar

$$A(u) - S(u) = h, \tag{4}$$

kde A je lineární zobrazení množiny $D(A) \subset H$ do H, $h \in H$ a operátor S zobrazující H do H splňuje následující podmínku

$$|S(u)| \leqq \mu_1 + \mu_2 |u|^\delta, \quad \delta \in \langle 0, 1). \tag{5}$$

Rozšíření tohoto výsledku pro $\delta = 1$ a dostatečně malá μ_2 je publikováno v A[21]. Shrnutí těchto výsledků a mnohá jejich zobecnění, získaná podobnými metodami obsahuje práce A[22]. Doc. Fučík dále pokračoval v této problematice a v práci A[20] započal studovat případy, které dosud byly neřešené, a to použitím metody „seříznutých" (truncated) rovnic, nejprve pro speciální případ (1) pro $n = 1$, $g(+\infty) = g(-\infty) = 0$. Příslušný problém pro libovolné n je studován v A[33] a obecnější výsledky (s aplikacemi na eliptické problémy) jsou obsahem práce A[37], kde je využito velmi užitečné myšlenky expansivních funkcí. Rovnice s expansivními nelinearitami jsou dále vyšetřovány v práci A[40], v níž jsou zavedeny expansivní periodické funkce, s jejichž pomocí užitím alternativní metody a topologického stupně zobrazení je ukázána existence nekonečně mnoha řešení některých rovnic typu (4), kde nulová množina A má lichou dimensi a S je Němyckého operátor asociovaný s expansivně periodickou nelinearitou.

Vzhledem k podmínce, která je kladena na funkci g, zahrnují všechny výše uvedené výsledky speciální případ (1), okrajovou úlohu tvaru

$$u'' + h(u) = f(x), \quad u(0) = u(\pi) = 0, \tag{6}$$

kde h je spojitá funkce, pro niž

$$\lim_{u \to +\infty} \frac{h(u)}{u} = \lim_{u \to +\infty} \frac{h(u)}{u} = n^2 . \tag{7}$$

Ve své fundamentální práci A[31], nazývá doc. Fučík funkci h neskákající, jsou-li obě limity v (7) stejné, v opačném případě pak skákající. Výše zmíněné práce se tedy týkají případu neskákajících nelinearit. Případ, kdy h „nepřekročí" vlastní hodnotu příslušné lineární úlohy, tj.

$$n^2 < \lim_{u \to -\infty} \frac{h(u)}{u} \neq \lim_{u \to +\infty} \frac{h(u)}{u} < (n + 1)^2$$

byl dobře znám a snadno řešen. Případ, kdy h „skočí" od první k druhé vlastní hodnotě příslušné lineární úlohy, tj.

$$\lim_{u \to -\infty} \frac{h(u)}{u} < 1 < \lim_{u \to +\infty} \frac{h(u)}{u} < 4 ,$$

začali studovat Ambrosetti a Prodi v r. 1973. V práci A[31] studuje doc. Fučík jako první existenci řešení pro případy, kdy nelinearita „přeskočí" jednu libovolnou vlastní hodnotu, neb více než jednu, neb „skáče-li" z jedné do následující vlastní hodnoty a také zvlášť případ, kdy nelinearita „odskočí" z jedné vlastní hodnoty. Práce spočívá na velmi vtipném využití Lerayova-Schauderova stupně zobrazení. V práci A[27] nalezneme výsledky Ambrosettiho-Prodiho typu pro slabá řešení, založená na alternativní metodě a Banachově větě o pevném bodu. Obecná abstraktní formulace úloh se skákajícími nelinearitami je dána v A[30].

V r. 1977 ukázal J. Mawhin, že podobné výsledky platí nejen pro obyčejné a eliptické parciální diferenciální rovnice, ale také pro periodická řešení parciálních diferenciálních rovnic evolučního typu. S. Fučík ihned začal v této oblasti pracovat. Práce A[38] zahrnuje případ nelineární telegrafní rovnice a práce A[35] a A[42] případ nelineární rovnice vedení tepla; případ nelineární rovnice nosníku je uvažován v B[16]. Je třeba na tomto místě připomenout, že významné výsledky O. Vejvody a jeho skupiny o periodických řešeních slabě nelineárních evolučních rovnic vytvořily v Praze velmi příznivé „počáteční" podmínky pro práci na těchto úlohách. Tato problematika je dále studována v práci A[41], která zobecňuje a doplňuje výsledky prací A[33], A[37], A[38] a A[42].

V r. 1976 ukázali Ahmad, Lazer a Paul, že při studiu problému typu (4) dává variační přístup lepší výsledky než topologické metody v případě, že A je samoadjungovaný a S potenciální operátor. Jejich výsledky zobecnil S. Fučík podstatně v pracích A[34] a A[39]; mohl zde plně prokázat svoji mistrnou znalost variačních metod, kterou získal prací ve skupině J. Nečase.

Další Fučíkovy práce zahrnují problémy typu (4), kde S nesplňuje podmínku růstu (5), $\delta \in \langle 0, 1 \rangle$. Odpovídající obecný základ není stále v jednotné formě a mnohé problémy zůstávají otevřené. Tak v práci A[25] je zkoumána využitím metody střelby a Brouwerova stupně zobrazení existence periodických řešení rovnice

$$x'' + g(x) = f(x),$$

kde $g(u)/u \to +\infty$ pro $u \to +\infty$, v práci A[29] je pojednáno o existenci periodických řešení rovnic vyššího řádu tvaru

$$x^{(2k)} + \sum_{j=1}^{2k-1} a_j x^{(2k-j)} + g(x) + h(x)\,x' = f(t)$$

(zde je použita Schauderova věta o pevném bodu) a v práci A[26] je vyšetřována odpovídající vektorová rovnice užitím koincidenčního stupně zobrazení. V práci A[36] je studován problém resonance v první vlastní hodnotě pro parciální diferenciální rovnici

$$-\Delta u - \lambda_1 u + g(u) = f(x), \quad x \in \Omega\,; \quad u(x) = 0, \quad x \in \partial\Omega,$$

pro spojitou, neklesající a superlineární funkci g. Je zde opět využita alternativní metoda kombinovaná s teorií monotonních operátorů.

Všechny Fučíkovy práce, které jsme mohli jen krátce popsat, přinášejí takové vědecké výsledky, že i jejich stručná charakteristika ukazuje jejich významný přínos v této oblasti nelineární funkcionální analýzy a diferenciálních rovnic, jak podstatným zlepšením předchozích výsledků, tak otevřením nových směrů vědecké práce. Toto je však pouze jedna stránka Fučíkova základního přínosu k této oblasti matematiky. Jeho aktivita značně ovlivnila práci pražské skupiny matematiků, zaměřených v tomto směru. Byl organizátorem a spoluorganizátorem řady letních škol, seminářů, byl duší řady spoluprací československých matematiků se zahraničními pracovišti. Na jeho výsledky navazovalo a navazují desítky matematiků.

V celé řadě přehledných prací (B[9], B[11], B[12]), které vznikly na základě jeho přednášek na různých konferencích a zejména v obsažném díle D[11], které je vlastně jeho vědeckou závětí a jehož poslední versi dokončoval v nemocnici, vytvořil krásný obraz stavu našich znalostí v této oblasti. Jeho dílo neopomíjí mnohé otevřené problémy, z nichž mnohé jsou dodnes neřešeny, a zaznamenává tak hlavní směr bádání v posledních letech. Není sporu o tom, že Fučíkovo dílo bude pro dlouhé období nejlepším průvodcem pro kohokoliv, kde se zajímá o tuto problematiku a o její neřešené problémy.

Rozsáhlá a mnohostranná byla i pedagogická činnost doc. Fučíka. Zde se výrazně projevila jeho neutuchající činorodost, která vyvěrala z hlubokých znalostí, vynikajících učitelských schopností a v neposlední řadě i z jeho schopností organizačních. Doc. Fučík dokázal ve vědecké i pedagogické práci získat pro své myšlenky své spolupracovníky a žáky, neboť patřil všemi svými vlastnostmi a znalostmi k rozeným vůdčím osobnostem, které dokáží strhnout ostatní nejen osobní autoritou, ale zejména vlastním příkladem a pracovitostí, nakažlivým nadšením i optimismem.

Všechny jeho přednášky vynikaly průzračností a bezprostředním kontaktem s posluchači.

Doc. Fučík se v posledním období zúčastnil aktivně prakticky všech etap výuky matematické analýzy. Zaměřil se zejména na zavedení metod funkcionální analýzy do přednášek matematické analýzy v prvním dvouletí studia a na vybudování třísemestrálního kursu funkcionální analýzy. Výsledkem jeho úvah o způsobu výuky a praktických zkušeností učitele je celá řada učebních textů D[1], [2], [3], [4], [7], E[6]. Kvalitu této práce dokumentuje např. D[9], což je německé vydání D[2], které doc. Fučík pro toto vydání podstatně rozšířil.

Další oblastí pedagogického působení doc. Fučíka bylo vedení výběrových přednášek a seminářů pro posluchače a jejich vyústění ve studentské vědecké práce posluchačů v rámci SVOČ, práce ročníkové, diplomové i rigorosní. Podobně jako ze zkušeností z povinné výuky vyrůstaly učební texty, vzniklo i zde několik interních rozmnožovaných textů pro posluchače (texty E[2], [4], [5], [8]), skriptum D[6] a v důsledku i vědecké monografie D[5], D[8], D[10], D[11]).

Pod vedením doc. Fučíka vznikla řada prací posluchačů fakulty i jejich absolventů. Většinou získávaly přední místa ve fakultních kolech SVOČ i v kolech celostátních. Doc. Fučík sám dlouhá léta pracoval v porotách těchto soutěží. Spolu s dlouholetým členstvím v komisích pro státní závěrečné zkoušky specializací matematická analýza i aplikovaná matematika, v rigorosní komisi pro matematickou analýzu na MFF UK a v posledním období i členstvím v komisi pro obhajoby kandidátských prací v oboru matematická analýza, tím byla vlastně uzavírána jeho dlouhodobá a soustavná práce s posluchači a mladými matematiky. Srovnáme-li časový sled, vyjádřený v jednotlivých částech seznamu vědeckých a ostatních prací doc. Fučíka s prací pedagogickou, zjistíme pozoruhodnou jednotu pedagogické a vědecké práce ve všech jejích aspektech; semináře pro posluchače přerůstaly v semináře vědecké a ve všem prosvítá duch a smysl pro kolektivní práci, kterou dovedl výborně podněcovat.

Celá rozsáhlá uvedená věedecká a pedagogická práce doznala v brzku řady uznání a ocenění. Již v r. 1972 obdržel vyznamenání 1. stupně JČSMF za úspěchy ve vědecké práci, v r. 1975 pak 1. cenu v soutěži mladých matematiků. Ve stejném roce obdržel na MFF UK diplom za rozvoj pracovní iniciativy. V roce 1978 u příležitosti oslav 25. výročí založení MFF UK byla jeho rozsáhlá práce pro fakultu oceněna udělením medaile II. stupně MFF UK, v roce 1979 byla jeho práce A[39] oceněna prémií Českého literárního fondu a konečně cyklus jeho prací o řešení nelineárních operátorových rovnic byl v témže roce vysoce oceněn Cenou ministra školství ČSR.

Neobyčejné a ojedinělé je dílo, které nám doc. Fučík zanechal. Strohý výčet činnosti umocněný krátkostí časového úseku, který mu nelítostná choroby vyměřila, v němž navíc žil prostým životem otce rodiny se všemi jeho radostmi a strastmi, však svědčí o neobyčejnosti jeho osobnosti. Jeho nevšední pracovitost, nesmírnou lásku k matematice, obětavost v práci na fakultě i mimo ni zná každý, kdo s ním spolupracoval. Jeho posluchači, žáci a spolupracovníci znají jeho pečlivost a náročnost na straně jedné, takt a pochopení na straně druhé. V paměti všech zůstane jeho poctivá otevřenost, čestnost, osobitý humor, který pomohl překlenout mnohá úskalí a dovést práci k úspěšnému konci. Snad tušil, že jeho čas je omezen. Snad proto do všeho, co dělal, dával vše. Snad proto jeho snaha o porozumění a kontakt s každým. Přesto však pracoval a bojoval do poslední chvíle. Jeho obchod je jak pro fakultu, tak i pro matematiku těžkou ztrátou, kterou si uvědomujeme, ale jejíž vážnost v budoucnu ještě tíživěji pocítíme. Zanechal nám nejen výsledky své práce, ale i příklad svého života.

SEZNAM PRACÍ DOC. RNDR. SVATOPTUKA FUČÍKA, CSC.

A. Původní vědecké práce

1. Fixed point theorems based on Leray-Schauder degree, Comment. Math. Univ. Carolin. *8* (1967), 683—690.
2. Fixed point theorems for sum of nonlinear mappings, Comment. Math. Univ. Carolin. *9* (1968), 133—143.
3. Solving of nonlinear operator's equations in Banach spaces, Comment. Math. Univ. Carolin. *10* (1969), 177—188.
4. Remarks on monotone operators, Comment. Math. Univ. Carolin. *11* (1970), 271—284.
5. Note on the Fredholm alternative for nonlinear operators, Comment. Math. Univ. Carolin. *12* (1971), 213—226.
6. Fredholm alternative for nonlinear operators in Banach spaces and its applications to the differential and integral equations, Časopis pěst. mat. *96* (1971), 371—390.
7. On the convergence of sequences of linear operators and adjoint operators, Comment. Math. Carolin. *12* (1971), 753—763 (spolu s *J. Milotou*).
8. On the existence of Schauder bases in Sobolev spaces, Comment. Math. Univ. Carolin. *13* (1972), 163—175 (spolu s *O. Johnem* a *J. Nečasem*).
9. Strengthening upper bound for the number of critical levels of nonlinear functionals, Comment. Math. Univ. Carolin. *13* (1972), 297—310 (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*).
10. Ljusternik-Schnirelmann theorem and nonlinear eigenvalue problems, Math. Nachr. *53* (1972), 277—289 (spolu s *J. Nečasem*).
11. Upper bound for the number of critical levels for nonlinear operators in Banach spaces of the type of second order nonlinear partial differential operators, Journal Functional Analysis *11* (1972), 314—333 (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*).
12. New infinite dimensional versions of Morse-Sard theorem, Boll. Unione Mat. Ital. *6* (1972), 317—322 (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*).
13. Upper bound for the number of eigenvalues for nonlinear operators, Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa *27* (1973), 53—71 (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*).
14. Note to nonlinear spectral theory: Application to boundary value problems for ordinary integrodifferential equations, Comment. Math. Univ. Carolin. *14* (1973), 583—608 (spolu s *Tran Dien Hienem*).
15. Note to nonlinear spectral theory: Application to the nonlinear integral equations of the Lichtenstein type, Math. Nachr. *58* (1973), 257—267 (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*).
16. Existence řešení nelineárních okrajových úloh, Acta Polytechnica *4* (1973), 17—24.
17. Kačanov-Galerkin method, Comment. Math. Univ. Carolin. *14* (1973), 651—659 (spolu s *A. Kratochvílem* a *J. Nečasem*).

18. Krasnoselskii's main bifurcation theorem, Arch. Rat. Mech. Anal. *54* (1974), 328—339 (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*).
19. Morse-Sard theorem in infinite dimensional Banach spaces and investigation of the set of all critical levels, Časopis pěst. mat. *99* (1974), 217—243 (spolu s *M. Kučerou, J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*).
20. Further remark on a theorem by E. M. Landesman and A. C. Lazer, Comment. Math. Univ. Carolin. *15* (1974), 259—271.
21. Surjectivity of operators involving linear noninvertible part and nonlinear compact perturbation, Funkcial. Ekvac. *17* (1974), 73—83.
22. Nonlinear equations with noninvertabile linear part, Czechoslovak Math. J. *24* (*99*), (1974), 467—495.
23. Ranges of nonlinear asymptotically linear operators, J. Differential Equations *17* (1975), 375—394 (spolu s *M. Kučerou* a *J. Nečasem*).
24. Kačanov's method and its application, Rev. Roumaine Math. Pures Appl. *20* (1975), 907—916 (spolu s *A. Kratochvílem* a *J. Nečasem*).
25. Periodic solutions of the equation $x''(t) + g(x(t)) = p(t)$, Časopis pěst. mat. *100* (1975), 160—175 (spolu s *V. Lovicarem*).
26. Periodic solutions of some nonlinear differential equations of higher order, Časopis pěst. mat. *100* (1975), 276—283 (spolu s *J. Mawhinem*).
27. Remarks on a result by A. Ambrosetti and G. Prodi, Boll. Un. Mat. Ital. *11* (1975), 259—267.
28. Linear and nonlinear variational inequalities on halfspaces, Comment. Math. Univ. Carolin. *16* (1975), 663—682 (spolu s *J. Milotou*).
29. Periodic solutions of generalized Liénard equation with forcing term, Colloquia Math. Soc. J. Bolyai, *15*, Diff. Equat., Keszthely 1975, 155—169.
30. Remarks on the solvability and nonsolvability of weakly nonlinear equations, Comment. Math. Univ. Carolin. *17* (1976), 61—70.
31. Boundary value problems with jumping nonlinearities, Časopis pěst. mat. *101* (1976), 69—87.
32. Ranges of operators involving linear noninvertible part and nonlinear perturbation, Beiträge Anal. *9* (1976), 19—21.
33. Remarks on some nonlinear boundary value problems, Comment. Math. Univ. Carolin. *17* (1976), 721—730.
34. Nonlinear equations with linear part of resonance: variational approach, Comment. Math. Univ. Carolin. *18* (1977), 723—734.
35. Note to periodic solvability of the boundary value problem for nonlinear heat equation, Comment. Math. Univ. Carolin. *18* (1977), 735—740 (spolu s *V. Šťastnovou*).
36. Remarks on superlinear boundary value problems, Bull. Austral. Math. Soc. *16* (1977), 181—188.
37. Boundary value problems with bounded nonlinearity and general null-space of the linear part, Math. Z. *155* (1977), 129—138 (spolu s *M. Krbcem*).
38. Generalized periodic solutions of nonlinear telegraph equations, Nonlinear Anal. *2* (1978), 609—617 (spolu s *J. Mawhinem*).
39. Nonlinear potential equations with linear parts at resonance, Časopis pěst. mat. *103* (1978), 78—94.
40. Nonlinear equations with expansive nonlinearities (spolu s *A. Ambrosettim*), Ann. Univ. Ferrara, Sez. VII N.S. *24* (1978), 209—219.
41. Nonlinear perturbations of linear operators having null-space with strong unique continuous property (spolu s *P. Hessem*), Nonlinear Anal. *3* (1979), 271—277.
42. Weak periodic solutions of the boundary value problem for nonlinear heat equation (spolu s *V. Šťastnovou*), Aplikace mat. *24* (1979), 284—303.

B. Předběžná sdělení a články ve sbornících konferencí

1. Fredholm alternative for nonlinear operators in Banach spaces and its applications to the differential and integral equations, Comment. Math. Univ. Carolin. *11* (1970), 271—284.
2. Upper bound for the number of eigenvalues for nonlinear operators, Comment. Math. Univ. Carolin. *13* (1972), 191—195, (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*).
3. Spectral theory of nonlinear operators, Proc. of Equadiff III, Czechoslovak conference on differentical equations and their applications, Brno 1972, 163—174 (spolu s *Nečasem*).
4. Topics on nonlinear spectral theory, Theory of nonlinear operators, Proc. of a summer school held in October 1972 at Neuendorf, Hiddensee, GDR, Akademie Verlag, Berlin 1974, 57—73 (spolu s *M. Kučerou, J. Součkem* a *V. Součkem*).
5. Modernější a účelnější pojetí diferenciálního počtu funkcí více proměnných, Sborník referátů na pedagogické konferenci MFF UK.
6. Kačanov-Galerkin method and its application, Acta Univ. Carolinae, Math.-Physica *15* (1974), 31—33, Proc. of the third conference on basic problems of numerical mathematics (spolu s *A. Kratochvílem* a *J. Nečasem*).
7. Boundary value and periodic problem for the equation $x''(t) + g(x(t)) = p(t)$, Comment. Math. Univ. Carolin. *15* (1974), 351—355 (spolu s *V. Lovicarem*).
8. Spektral'nyj analiz nelinejnych operatorov, Časopis pěst. mat. *100* (1975), 179—192.
9. Solvability and nonsolvability of weakly nonlinear equations, Proceedings Int. Summer School "Theory of Nonlinear operators. Constructive Aspects" held in September 1975 at Berlin. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften der DDR, Jahrgang 1977, 57—68.
10. Solvability of nonlinear equations, Sborník konference v Kühlungsbornu, NDR.
11. Nonlinear noncoercive boundary value problems, Proc. of Conference, Equadiff IV, Praha 1976.
12. Open problems in the solvability of nonlinear equations, Proc. of Conference, Oberwolfach 1976.
13. Generalized periodic solutions of nonlinear telegraph equations, Comment. Math. Univ. Carolin. *18* (1977), 813—816 (spolu s *J. Mawhinem*).
14. Variational noncoercive nonlinear problems, Proc. Int. Summer School "Theory of Nonlinear Operators. Constructive Aspects", held in September 1977 in Berlin. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften der DDR, Jahrgang 1978, Nr. 6 N, 61—69.
15. Nonlinear perturbations of linear operators having null-space with strong unique continuation property, Comment. Math. Univ. Carolin. *19* (1978), 403—407.
16. Nonlinear noncoercive problems: Generalized periodic solutions of nonlinear beam equation, 3° seminario di Analisi Funzionale ed Applicazioni S.A.F.A. III, Bari 1978, stran 52.

C. Články populární a pedagogické

1. O práci s nadanými posluchači na katedře matematické analýzy MFF UK, Pokroky mat., fyz. a astr. *16* (1971), 181—186 (spolu s *B. Novákem* a *J. Milotou*).
2. O Schauderových bázích a jejich aplikacích, Pokroky mat., fyz. a astr. *19* (1974), 11—18 (spolu s *A. Kufnerem*).

D. Skripta a knižní publikace

1. Referáty a praktika z matematické analýzy, UK Praha 1970 (spoluautor), stran 225.
2. Úvod do variačního počtu, SPN, Praha 1972 (spolu s *J. Nečasem* a *V. Součkem*), stran 178.
3. Problémy z matematické analýzy, SPN, Praha 1972 (spoluautor), stran 420.
4. Příklady z matematické analýzy II, Metrické prostory, SPN, Praha 1972; 2. vydání SPN, Praha 1977, stran 123.
5. Spectral analysis of nonlinear operators, Springer Verlag 1973, Lecture Notes in Mathematics No 346 (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*), stran 287.

6. Prostory funkcí I, SPN, Praha 1973 (spolu s *O. Johnem* a *A. Kufnerem*), stran 171.
7. Matematická analýza II, SPN, Praha 1975 (spolu s *J. Milotou*), stran 359.
8. Function spaces, Noordhoff a Academia, Praha 1977 (spolu s *O. Johnem* a *A. Kufnerem*), stran 454.
9. Einführung in die Variationsrechnung, Teubner-Texte zur Mathematik, Teubner Verlag, Leipzig 1977 (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*), stran 175.
10. Nelineární diferenciální rovnice, SNTL, Praha 1978 (spolu s *A. Kufnerem*), stran 344.
11. Solvability of nonlinear equations and boundary value problems, D. Riedel Publishing Company 1980, stran 490.
12. Nonlinear analysis, function spaces and applications, Proceedings of a Spring School. Teubner-Verlag, Leipzig 1979 (editor spolu s *A. Kufnerem*), str. 224.
13. Nonlinear differential equations, Elsevier, Amsterdam a SNTL, Praha 1980 (spolu s *A. Kufnerem*), stran 359.

E. Rozmnožované texty

1. Věty o pevných bodech operátorů, skripta pro letní školu na Richtrových boudách, 1969, stran 54.
2. Texty přednášek na semináři „Řešení nelineárních operátorových rovnic" konaného na MFF UK v letech 1969—71, stran 52.
3. Texty referátů na semináři „Parciální diferenciální rovnice" konaného v r. 1970 v MÚ ČSAV, stran 51.
4. Texty referátů na semináři „Banachovy prostory funkcí více proměnných" konaného na MFF UK v r. 1970, stran 35.
5. Pomocný text pro účastníky semináře „Řešení nelineárních operátorových rovnic" konaného na MFF UK v letech 1971—72, stran 258 (spolu s *J. Nečasem, J. Součkem* a *V. Součkem*).
6. Pomocný text z funkcionální analýzy pro posluchače 3. ročníku v r. 1973, stran 390 (spolu s *J. Milotou*).
7. Nelineární diferenciální rovnice, text pro účastníky letní školy o parciál. difer. rovnicích, Stachy, Šumava, 1976 (spolu s *A. Kufnerem*), stran 497.
8. Ranges of nonlinear operators, text semináře konaného na MFF UK v r. 1977—78, stran 399.

F. Recenze

1. A. Kufner, J. Kadlec, Fourier series, Časopis pěst. mat. *98* (1973), 108—109.
2. Theory of nonlinear operators (Proceedings of Summer School held in September 1971 at Babylon, Czechoslovakia), Aplikace mat. *19* (1974), 50—51.
3. R. Sikorski, Diferenciální a integrální počet. Funkce více proměnných. Časopis pěst. mat. *99* (1974), 198—199.
4. Theory od Nonlinear Operators (Proceedings of a Summer School held in September 1971 at Babylon, Czechoslovakia), Czechoslovak Math. J. *24* (*99*), (1974), 165—166.
5. Theory of Nonlinear Operators (Proccedings of a Summer School held in October 1972 at Neuendorf, Hiddensee, GDR), Aplikace mat. *20* (1975), 457.
6. Nonlinear Functional Analysis and Differential Equations (Proceedings of the Michigan State University Conference. Edited by L. Cesari, R. Kannan, J. D. Schurr), Aplikace mat. *23* (1978), 233—234.
7. J. E. Marsden, M. McCracken, The Hopf Bifurcation and its Applications, Aplikace mat. *23* (1978), 302—303.
8. L. Garding, Encounter with Mathematics, Časopis pěst. mat. *103* (1978), 418—419.
9. J. Lindenstrauss - L. Tzafriri, Classical Banach Spaces I (Sequence spaces), Časopis pěst. mat. *104* (1979), 99.
10. R. Courant, Dirichlet's principle, conformal mapping and minimal surfaces, Časopis pěst. mat. *104* (1979), 99.

Časopis pro pěstování matematiky, roč. 105 (1980), Praha

K ŠEDESÁTINÁM PROF. MARKA ŠVECE, DRSC.

JAROSLAV KURZWEIL, Praha

Dne 10. října 1979 oslavil 60. narozeniny významný československý matematik, profesor MARKO ŠVEC, DrSc., vynikající odborník v teorii diferenciálních rovnic a vysokoškolský učitel, který vychoval celé generace techniků, přírodovědců a matematiků.

Marko Švec se narodil v Kmeťově, okr. Nové Zámky. Středoškolské vzdělání získal na gymnáziích v Nových Zámkách a v Šuranech a potom studoval matematiku a fyziku na přírodovědecké fakultě Slovenské univerzity v Bratislavě. Státní zkoušky složil v r. 1944 a v letech 1944 – 1949 byl středoškolským profesorem na gymnáziích v Šuranech a v Bratislavě. V r. 1949 přešel na elektrotechnickou fakultu Slovenské vysoké školy technické v Bratislavě, kde působil jako odborný asistent do r. 1955, jako docent do r. 1966 a jako profesor v letech 1966 – 1968. Od r. 1968 je profesorem na katedře matematické analýzy Univerzity Komenského v Bratislavě. V letech 1969 – 1972 a v r. 1974 přednášel jako expert organizace UNESCO na univerzitě v Bahii v Brazilii. Titul RNDr. získal na přírodovědecké fakultě Slovenské univerzity v Bratislavě v r. 1949, vědeckou hodnost kandidáta fyzikálně-matematických věd mu udělila přírodovědecká fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Brně v r. 1957 a vědecká rada Univerzity J. E. Purkyně v Brně mu udělila vědeckou hodnost doktora fyzikálně-matematických věd r. 1965.

Ve svých vědeckých pracích se Marko Švec zabývá širokým okruhem otázek z oblasti obyčejných diferenciálních rovnic. Velké úsilí věnoval vyšetřování asymptotických a oscilatorických vlastností diferenciálních rovnic řádu vyššího než druhého a to lineárních i nelineárních; tato obtížná problematika jej přitahovala od samého začátku jeho vědecké dráhy. Již v práci [2] dokázal, že rovnice

$$x^{(n)} + Q(t)\, x = 0\,, \tag{1}$$

kde $Q(t) > 0$ pro $t \in R$, má tuto vlastnost:

(E) každé netriviální řešení má nejvýše jeden dvojnásobný nulový bod.

Dále nalezl řadu vlastností, které pro obecnou lineární diferenciální rovnici čtvrtého řádu plynou z vlastnosti (E). Mimořádně závažný a zajímavý výsledek je obsažen v práci [5]: je-li $Q(t) \geqq 0$ pro $t \geqq a$, pak

(F) všechna řešení rovnice (1) mají týž charakter pro $t \to \infty$ (tj. buď jsou všechna oscilatorická nebo žádné).

M. Biernacki formuloval hypotézu, že za jistých předpokladů o Q existují alespoň dvě lineárně nezávislá řešení rovnice (1), která se blíží k nule pro $t \to \infty$, a že existují řešení neohraničená pro $t \to \infty$. Marko Švec dokázal v [6], že hypotéza o existenci dvou lineárně nezávislých řešení, která se blíží k nule, je správná za podstatně slabších předpokladů o Q. K důkazu existence neomezených řešení potřeboval podmínku $0 < m \leqq Q(t) \leqq M < \infty$. Za zvláštní zmínku stojí metoda, jíž Marko Švec použil: Nechť je $Q(t) \geqq 0$ pro $t \in R$ a nechť funkce Q není identicky rovna nule na žádném otevřeném intervalu. Předpokládejme ještě, že všechna řešení rovnice (1) oscilují pro $t \to \infty$. Nechť S je množina takových řešení u rovnice (1), že v každém nulovém bodě ϱ řešení u platí

$$\dot{u}(\varrho)\, \ddot{u}(\varrho)\, \dddot{u}(\varrho) \neq 0\,, \quad \operatorname{sgn} \dot{u}(\varrho) \neq \operatorname{sgn} \ddot{u}(\varrho) \neq \operatorname{sgn} \dddot{u}(\varrho)\,.$$

O množině S dokázal Marko Švec řadu výsledků, z nichž uvedeme

(2) $S \neq \emptyset$ a existují dvě lineárně nezávislá řešení, která patří do S.

(3) Je-li $u \in S$, pak $\dot{u}$ je omezená funkce pro $t \to \infty$ a platí $\int^\infty Qu^2 \, dt < \infty$, $\int^\infty \ddot{u}^2 \, dt < \infty$.

(4) Nechť w je triviální řešení rovnice (1). $S \cup \{w\}$ je množina řešení, jejichž první derivace je omezená pro $t \to \infty$. $S \cup \{w\}$ je lineární prostor dimense 2.

(5) Nechť platí $0 < m \leqq Q(t)$. Pak pro každé řešení $u \in S$ platí $\lim_{t \to \infty} u(t) = 0 = \lim_{t \to \infty} \dot{u}(t)$.

V pracích [10] a [11] je lineární diferenciální rovnice třetího řádu vyšetřována v souvislosti s vlastnostmi

(V_1) Má-li řešení u dvojnásobný nulový bod ϱ, pak $u(t) \neq 0$ pro $t < \varrho$.

(V_2) Má-li řešení u dvojnásobný nulový bod ϱ, pak $u(t) \neq 0$ pro $t > \varrho$.

Dokazuje, že rovnice třetího řádu má vlastnosti (V_1), (V_2) právě tehdy, má-li každé její řešení nejvýše dva nulové body (nebo jeden dvojnásobný) a to je ekvivalentní s možností vyjádřit příslušný diferenciální operátor jako superposici tří diferenciálních operátorů prvního řádu. Jsou nalezeny podmínky postačující k tomu, aby rovnice třetího řádu měla vlastnosti (V_1) nebo (V_2) a jsou nalezeny souvislosti těchto vlastností, vlastností koeficientů a asymptotických a oscilatorických vlastností řešení. Asymptotické vzorce pro řešení rovnice (1) (a také pro řešení obdobné rovnice třetího řádu) jsou odvozeny v [7]. Předpokládá se, že Q je hladká funkce, $Q(t) > 0$ pro $t \geqq a$, a že jistý integrál diverguje a jiné konvergují. Práce [7] tak zajímavým způsobem doplňuje práci [6].

V práci [16] je vyšetřena souvislost mezi oscilatorickými vlastnostmi lineární a nelineární diferenciální rovnice druhého řádu. Jsou nalezeny podmínky, které zaručují, že řešení nelineární diferenciální rovnice mají obdobné vlastnosti jako řešení lineární rovnice. V práci [20] je dokázáno, že rovnice

$$\ddot{y} = g(t, y)$$

má periodické řešení s periodou T; přitom se předpokládá, že funkce $g : R^2 \to R$ je spojitá, má periodu T vzhledem k proměnné t a platí

$$\int_0^y g(t, u)\, du \geqq \alpha^2 y^2 + C, \quad \alpha \neq 0 .$$

Tento výsledek je odvozen variační metodou; autor užívá Ritzovy metody ke stanovení maxima funkcionálu

$$\int_0^T [-\dot{y}^2 - G(t, y)]\, dt ,$$

kde $G(t, y) = \int_0^y g(t, u)\, du$ a dokazuje, že z posloupnosti přibližných řešení lze vybrat posloupnost s dobrými konvergenčními vlastnostmi.

V práci [9] jsou vyšetřeny oscilatorické vlastnosti řešení rovnice

$$y^{(n)} + f(t)\, y^\alpha = 0 ,$$

v pracích [3] a [4] je pojem disperse zavedený O. Borůvkou pro lineární diferenciální rovnice druhého řádu rozšířen a využit ke studiu vlastností rovnice (1) a obdobné rovnice vyššího řádu; jsou též vyšetřovány jisté okrajové úlohy a je dokázána existence soustavy vlastních funkcí. Polylokální okrajové úloze pro diferenciální rovnice a jejich soustavy je věnována práce [1]; jsou nalezeny velmi obecné podmínky pro existenci řešení.

Celek jednotný co do tématu i metody tvoří práce [12] – [15], [17] – [19]. Z nich nejstarší (podle data „došlo do redakce") je práce [15]. V ní je dokázáno, že rovnice

$$y^{(n)} + Q(t)\,y = 0 \tag{6}$$

má řešení u, které splňuje podmínky

$$(-1)^i\,u^{(i)}(t) > 0\,, \quad i = 0, 1, 2, \ldots, n-1\,, \tag{7}$$

$$\lim_{t\to\infty} u^{(i)}(t) = 0\,, \quad i = 1, 2, \ldots, n-1\,, \tag{8}$$

$$\lim_{t\to\infty} u(t) = 1 \tag{9}$$

jestliže funkce Q je nezáporná, není rovna identicky nule na žádném intervalu a

$$\int^{\infty} t^{n-1}\,Q(t)\,\mathrm{d}t = \infty\,.$$

Tento výsledek je rozšířen na rovnici

$$y^{(n)} + B(t, y, \dot{y}, \ldots, y^{(n-1)})\,y = 0\,. \tag{10}$$

Přitom funkce B je vhodným způsobem majorizována. V důkazu se využije předchozího výsledku o rovnici (6): K dané funkci v existuje jediné řešení u rovnice

$$x^{(n)} + B(t, v, \dot{v}, \ldots, v^{(n-1)})\,x = 0$$

s vlastnostmi (7) – (9). Položíme $Tv = u$ a hledáme pevný bod zobrazení T; je přirozené, že se pracuje s příslušnými integrálními rovnicemi a že se aplikuje Schauderova věta o pevném bodě. Také ve zbývajících pracích této skupiny jde o rovnici (10), o existenci jejích řešení, která splňují jisté limitní podmínky pro $t \to \infty$ a případně také některé počáteční podmínky pro $t = 0$. Vždy se hledá pevný bod pro příslušný integrální operátor na neomezeném intervalu. Při přímém použití Schauderovy věty je třeba dokazovat, že jisté množiny funkcí definovaných na neomezeném intervalu jsou kompaktní. Marko Švec zavádí pojem q-konvergence, což je jistá forma bodové konvergence. Využívá toho, že operátory, které jsou odvozeny z vyšetřovaného problému pro rovnici (10), jsou na vhodných množinách funkcí spojité vzhledem ke q-konvergenci a zobrazují tyto množiny na množiny q-kompaktní. Tímto obratem se autor vyhnul značným technickým obtížím.

Rovnice

$$\dot{x} = Ax + f(t, x) \tag{11}$$

$$\dot{x} = Ax \tag{12}$$

budeme nazývat ekvivalentní, jestliže ke každému řešení u jedné z nich existuje takové řešení v té druhé rovnice, že

$$u(t) - v(t) \to 0 \quad \text{pro} \quad t \to \infty\,. \tag{13}$$

Podmínky pro ekvivalenci rovnic (11) a (12) hledal Marko Švec v pracích [21], [22]. Jako ukázku uveďme tento výsledek:

Nechť matice A je v Jordanově kanonickém tvaru, nechť p je maximum řádů těch bloků, že pro příslušné vlastní číslo je $\operatorname{Re} \lambda = 0$ a položme $p = 1$, jestliže takové bloky neexistují. Nechť platí

$$\|f(t, x)\| \leqq F(t, \|x\|)\,,$$

kde F je spojitá, nerostoucí vzhledem k druhé proměnné a nechť je

$$\int^{\infty} t^{p-1} F(t, c)\, \mathrm{d}t < \infty \quad \text{pro každé} \quad c \in R^+\,.$$

Potom ke každému omezenému řešení u rovnice (11) existuje takové řešení v rovnice (12), že platí (13). Obdobným postupem je nalezena obecná postačující podmínka pro asymptotickou ekvivalenci rovnic (11), (12). V práci [25] je problematika asymptotické ekvivalence spojena s asymptotickými vlastnostmi řešení, a jsou odvozeny postačující podmínky pro asymptotickou ekvivalenci obecných nelineárních diferenciálních rovnic n-tého řádu. Výsledky jsou rozšířeny i na funkcionální diferenciální rovnice. Vlastnostem funkcionálních diferenciálních rovnic jsou věnovány práce [23], [24]. Je v nich vyšetřována existence $\lim\limits_{t \to T-0} x(t)$, kde x je řešení funkcionální diferenciální rovnice, jejíž pravá strana je definována pro $t < T$ a je vyřešena řada úloh (závislost limity na počáteční podmínce, existence řešení s předepsanou limitou).

Již tento stručný popis vědeckých publikací prof. Švece ukazuje, že je to dílo bohaté tématicky i metodicky. Obsahuje množství původních myšlenek a postupů. Je často citováno, je oceňováno odborníky doma i v zahraničí. Přineslo konečné řešení některých problémů a naopak dalo podnět řadě autorů k dalším výzkumům. V teorii obyčejných diferenciálních rovnic vyšších řádů hrají mimořádnou úlohu různé technické obraty (využívání identit, nerovností, odhady aj.); Marko Švec je mistrem v použití technických obratů, má však současně vzácnou schopnost objevovat obecné formulace a pracovat s nimi; právě toto spojení schopností téměř protikladných vede k výsledkům mimořádně hodnotným a zajímavým. Připomeňme v této souvislosti práci Marko Švece s vlastnostmi (E), (V_1), (V_2), tvrzení (F) či studium vlastností množiny S v práci [6], zavedení a využití q-konvergence.

Již více než 20 let vede prof. Švec seminář s tématikou obyčejných a funkcionálních diferenciálních rovnic. Tohoto semináře se pravidelně účastní vědečtí a pedagogičtí pracovníci a aspiranti nejen z Bratislavy, ale i z jiných středisek. Prof. Švec dal impuls k vzniku mnohých prací a svými radami, nápady ovlivnil mnoho pracovníků v tomto oboru. Vychoval řadu aspirantů, z nichž mnozí dosáhli pozoruhodných vědeckých výsledků a stali se známí i v zahraničí.

Prof. Švec se věnuje se zanícením pedagogicko-výchovné práci. Vychoval celou řadu inženýrů a absolventů přírodovědecké fakulty Univerzity Komenského a vzbudil u nich upřímný zájem o matematiku i o její aplikace v technické praxi i v přírodních vědách. Je spoluautorem rozsáhlé monografie *Matematika* I, II. V monografii jsou vyloženy ty partie matematiky, kterých se tradičně nejvíce užívá v technických oborech a kterým se učí na vysokých školách technického směru. O tom, jak citelnou mezeru vyplnila tato monografie v naší literatuře, svědčí opakovaná vydání.

Prof. Švec zastával a zastává řadu důležitých funkcí ve školství a ve vědeckém životě. Byl proděkanem elektrotechnické fakulty Slovenské vysoké školy technické v letech 1956—58. Je členem vědecké rady přírodovědecké fakulty Univerzity Komenského, členem redakčních rad časopisů Acta matematica přírodovědecké fakulty Univerzity Komenského a Aplikace matematiky, předsedou komise matematické analýzy pro udělení titulu RNDr. Je členem celostátní komise pro obhajoby doktorských disertací v oboru diferenciální rovnice a aplikace analýzy, předsedou komise pro obhajoby kandidátských disertací v oboru matematická analýza a místopředsedou komise pro obhajoby kandidátských disertačních prací v oboru teorie vyučování matematice.

Všichni, kdo prof. Marka Švece poznali a zejména ti, kdo měli příležitost s ním spolupracovat a od něho se učit, mu srdečně blahopřejí k šedesátinám a přejí mu hodně zdraví a hodně úspěchů v činnosti vědecké i učitelské.

SEZNAM PŮVODNÍCH VĚDECKÝCH PRACÍ PROF. M. ŠVECE, DrSc.

[1] K problému jednoznačnosti integrálov systému lineárnych diferenciálnych rovníc. Mat.-fyz. sborník SAV, 1952, 3—22

[2] Über einige neue Eigenschaften der oszillatorischen Lösungen der linearen homogenen Differentialgleichung vierter Ordnung. Czech. Math. J., T. *4* (*79*), 1954, 75—94.

[3] Sur les dispersions des intégrales de l'équation $y^{(4)} + Q(x)\, y = 0$. Czech. Math. J., T. *5* (*80*), 1955, 26—60.

[4] Eine Eigenwertaufgabe der Differentialgleichung $y^{(n)} + Q(x, \lambda)\, y = 0$. Czech. Math. J., T. *6* (*81*), 1956, 46—71.

[5] Sur une propriété des inégrales de l'équation $y^{(n)} + Q(x)\, y = 0$, $n = 3, 4$. Czech. Math. J., T. *7* (*82*), 1957, 450—461.

[6] Sur le comportement asymptotique des intégrales de l'équation $y^{(4)} + Q(x)\, y = 0$. Czech. Math. J., T. *8* (*83*), 1958, 230—244.

[7] Asymptotische Darstellung der Lösungen der Differentialgleichung $y^{(n)} + Q(x)\, y = 0$, $n = 3, 4$. Czech. Math. J., T. *12*, (87), 1962, 572—581.

[8] On various properties of the solutions of third- and fourth-order linear differential equations. Equadiff 1962. Proceedings of the Conference held in Prague in September 1962, Differential Equations and Their Applications, 187—198.
[9] Le caractère oscillatoire des solutions de l'équation $y^{(n)} + f(x) y^{\alpha} = 0,\ n > 1$. Czech. Math. J., T. *13* (*88*) 1963, 481—491 (spolu s *I. Ličkem*).
[10] Neskol'ko zamečanij o linejnom differencialnom uravnenii tretego porjadka. Czech. Math. T. *15* (*90*), 1965, 42—49.
[11] Einige asymptotische und oszillatorische Eigenschaften der Differentialgleichung $y''' + A(x) y' + B(x) y = 0$. Czech. Math. J., T. *15* (*90*), 1965, 378—393.
[12] Fixpunktsatz und monotone Lösungen der Differentialgleichung $y^{(n)} + B(x, y, \dot{y}, \ldots \ldots, y^{(n-1)}) y = 0$. Archivum mathematicum (Brno), T. 2, 1966, 43—55.
[13] L'existence globale et les propriétes asymptotiques d'une équation différentielle non-linéaire d'ordre *n*. Archivum mathematicum (Brno), T. 2, 1966, 141—151.
[14] Les propriétes asymptotiques des solutions d'une équation différentielle non-linéaire d'ordre *n*. Czech. Math. J., T. *17*, (*92*), 1967, 550—557.
[15] Monotone solutions of some differential equations. Colloquium mathematicum, XVIII, 1967, 7—21.
[16] Some oscillatory properties of second order non-linear differential equations. Ann. Mat. Pura ed Appl. (IV), vol. *LXXVII*, 179—192, 1967.
[17] Investigation of the solutions of differential equations on an infinite interval and the fixed point theorems. Proc. of Equadiff. II (1966), Acta FRNUC, Mathematica 1967, 143—153.
[18] Remark on the asymptotic behaviour of the solutions of the differential equations. Acta FRNUC, Mathematica XXII, 1969, 11—18.
[19] Sur un problème aux limites. Czech. Math. J., T. *19* (*94*), 1969, 17—26.
[20] Existence of periodic solutions of differential equations of second order. G.E.O. Giacaglia (ed.), Periodic Orbits, Stability and Resonances, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland 1970, 168—175.
[21] Some remarks on the asymptotic equivalence. Proc. of Equadiff 3, Brno 1972, 155—160.
[22] Asymptotic relationship between solutions of two systems of differential equations. Czech. Math. J., T. *24* (*99*), 1974, 44—58.
[23] Some properties of functional differential equations. Bolletino U.M.I. (4) 11 Suppl. fasc. *3* (1975), 467—477.
[24] Some problems concerning the functional differential equations. Proceeding of Equadiff IV, Prague 1977, 405—414.
[25] Asymptotic equivalence and oscillatory properties of ordinary differential equations. Equazioni differenziali ordinarie ed equazioni funzionali convegno internazionale, Firenze 1978, 213—222.
[26] Behaviour of nonoscillatory solutions of some nonlinear differential equations, Acta facultatis RNUC, v tisku.

Hlavní knižní publikace prof. M. Švece, DrSc.

[1] *Kluvánek - Mišík - Švec:* Matematika I. Slov. vyd. techn. lit., str. 728, 1959 — 1. vydání, 1971 — 4. vydání.
[2] *Kluvánek - Mišík - Švec:* Matematika II. Slov. vyd. techn. lit., str. 856, 1961 — 1. vydání, 1970 — 3. vydání.

Popularizační práce

M. Kolibiar, M. Švec: Za akademikom Jur. Hroncom. Mat. fyz. čas. SAV, *X*. 2, 1960, 123—131.