

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Nové knihy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 43 (1998), No. 2, 175--[176a]

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137533>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1998

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>

- Mgr. Ing. VÁCLAV ZÁDA, CSc. (TU Liberec): *Základní pojmy v Banachových prostorech*
- Mgr. Ing. VÁCLAV ZÁDA, CSc. (TU Liberec): *Banachovy prostory II.*

Druhý cyklus přednášek byl tento:

- Doc. RNDr. JINDŘICH BEČVÁŘ, CSc. (MÚ UK Praha): *Pythagorejská škola — objev nesouměřitelnosti*
- Doc. RNDr. JINDŘICH BEČVÁŘ, CSc. (MÚ UK Praha): *Řecká geometrická algebra — teorie disproporcí*
- Doc. RNDr. Ing. KAREL MAČÁK, CSc. (TU Liberec): *Klasické problémy řecké geometrie*

- Doc. RNDr. Ing. KAREL MAČÁK, CSc. (TU Liberec): *Bernoulliův důkaz Bernoulliovy věty*
- Doc. RNDr. EDUARD FUCHS, CSc. (PřF MU Brno): *Co ještě nevíme o prvočíslech?*
- Doc. RNDr. EDUARD FUCHS, CSc. (PřF MU Brno): *Od starých Řeků k mladému Gaussovi*
- Doc. RNDr. Ing. KAREL MAČÁK, CSc. (TU Liberec): *Matematika a filozofie — platónská tělesa*

Rovněž fyzikové pořádali své semináře.

Samozřejmě i v tomto roce pobočka pečovala o matematickou olympiádu a o fyzikální olympiádu v liberecké oblasti.

Bohdan Zelinka

nové knihy

J. Mattson, M. Simon: The Pioneers of NMR and Magnetic Resonance in Medicine — Story of MRI. Dean Books Co., Jericho 1996, 838 str., 159 obr., 1 tab., ISBN 09619243-1-4, cena 150,- USD.

Tato kniha přináší bohatý dokumentární materiál o životě a profesním profilu vědců, kteří se zasloužili o objev nukleární magnetické rezonance (NMR) a jeho pozdější využívání v podobě zobrazovací modalit v lékařství (tento způsob zobrazování je dnes běžně označován zkratkou MRI z angl. *magnetic*

resonance imaging). Devět kapitol je věnováno těmto badatelům, převážně nositelům Nobelových cen: Isidor I. Rabi — objevitel NMR v molekulárních svazcích; Norman F. Ramsey — průkopník magnetické rezonanční spektroskopie; Edward M. Purcell — objevitel NMR signálu v kondenzovaných látkách s použitím nukleární indukční metody; Nicolas Bloembergen — přispěl k pokroku v nelineární optice a spektroskopii; Ervin L. Hahn — objevitel spin echa a volného indukčního rozpadu; Richard E. Ernst — průkopník dvourozměrné NMR spektroskopie; Raymond V. Damadian — původce myšlenky celotělového NMR skenování (MRI) a objevitel rozdílů v relaxačních dobách tkání; Paul C. Lauterbur — objevitel dokonalejší metody prostorové lokalizace NMR signálu a jeho zobrazení.

Podrobný výklad o životě vědců a jejich objevech je prokládán úryvky z jejich prací, úryvky rozhovorů, které měli autoři knihy s nimi nebo s jejich blízkými, a odkazy na odbornou literaturu. Nejrozsáhlejší je v knize kapitola o lékaři R. V. Damadianovi, který v r. 1970 v experimentech na zvířatech objevil, že relaxační doby se liší podle druhu tkáně a že nádorová tkáň vykazuje podstatně delší relaxační doby než tkáň zdravá. To se stalo podnětem pro úsilí o konstrukci přístroje, který by umožňoval zjišťování nádorové tkáně v lidském těle; v r. 1977 byl takový pří-

stroj R. V. Damadianem a spolupracovníky realizován. Jedině v kapitole o R. V. Damadianovi jsou přiloženy kopie jeho významných dopisů, novinových zpráv o jeho objevech, kopie jeho prací a patentu týkajícího se jím navržené NMR aparatury; tuto mimořádnou pozornost jemu věnovanou zdůvodňují autoři tím, že se nejvíce zasloužil o překlenutí mezery mezi čistě fyzikálním jevem, jakým je NMR, a myšlenkou, že by tento jev mohl být využit k neinvazivnímu „nahlížení“ do lidského těla. Profesor chemie P. V. Lauterbur opakoval a potvrdil Damadianovy experimenty na zvířatech a v r. 1973 navrhl metodu pro prostorovou lokalizaci NMR signálu emitovaného z těla, jež byla rychlejší a účinnější než Damadianova, a dále navrhl metodu zobrazení signálu. Lauterburova práce, v úzké návaznosti na průkopnickou práci Damadianovu, se stala základem komerčních MRI aparatur, v současné době hojně používaných na radiologických pracovištích a poskytujících informace o tkáních v těle jinými zobrazovacími modalitami nedosažitelné.

K zajímavosti knihy přispívá příloha s velkým množstvím zajímavých snímků jak ze soukromého života badatelů, tak i z konferencí a laboratoří (např. snímek prof. Damadiana, sedícího v jím vyvinutém prototypu NMR aparatury); je zde i první MR snímek z tohoto přístroje. Nelze opomenout zmínku o přiloženém seznamu významných evropských pracovníků v různých vědních oborech, kteří byli nuceni ve třicátých letech v období nástupu nacismu v Německu emigrovat do USA. Na 75 stranách jsou otištěny seznamy publikovaných prací všech badatelů, o nichž kniha pojednává.

Aplikaci NMR pro zobrazování lidského těla je možno významem přirovnat k objevu rentgenového záření před sto lety. Kniha je bezpochyby ojedinělým a zásluhným činem o zachycení historie objevu NMR a zejména úsilí badatelů nalézt její uplatnění pro lékařské zobrazování. Sáhnu po ní se zájmem především všichni zájemci o historii fyziky, chemie a moderních zobrazovacích postupů v medicíně. Adresa nakladatelství: Dean Books Company, P. O. Box 346, Jericho, NY 11753, USA.

Václav Hušák

Jiří Horák, Ladislav Krlín: Deterministický chaos a matematické modely turbulence. Academia, Praha 1996.

Konečně se čeští matematici, fyzici i technici dočkali; po třech týdenních seminářích o synergetice a několika jednodenních seminářích o Navierových–Stokesových rovnicích a teorii turbulence se na trhu objevila kniha obsahující ucelený výklad vzniku a vývoje deterministického chaosu.

Teorie vychází ze studia dynamického systému nelineárních diferenciálních rovnic. Autoři vycházejí — jak je v knihách podobného zaměření obvyklé — z teorie hamiltonovských systémů. Tyto systémy mají tu vlastnost, že zachovávají fázový objem — proto je výklad jednodušší a názornější.

Čtenář je postupně seznámen se základními pojmy: trajektorie, fázový tok, Ljapunovy exponenty, Kolmogorovova (tzv. K) entropie apod. Výklad pak pokračuje teorií slabě neintegrabilních hamiltonovských systémů. Na pozoruhodné chování těchto systémů upozornil již Poincaré, když studoval průběh fázové trajektorie v okolí separatrixy. Podrobněji se pak studiem těchto systémů zabývali Kolmogorov, Moser a Arnold — proto autoři nazývají teorii slabě neintegrabilních hamiltonovských systémů teorií KAM. Podle této teorie vznikne v okolí separatrixy tenká ergodická vrstva, s časem se postupně rozšiřující.

Výklad v knize pak pokračuje studiem Hénonova–Heilova hamiltoniánu a jeho aplikací jednak na problém tří těles v nebeské mechanice, jednak jeho aplikací ve fyzice vysokoteplotního plazmatu, např. při studiu interakce elektrostatické vlny, šířící se plazmatem v homogenním magnetostatickém poli, s částicemi plazmatu, nebo při studiu vysokofrekvenčního pole s částicemi zachycenými v magnetické nádobě zrcadlového typu nebo při studiu interakce vysokofrekvenčního pole s toroidálně zachycenými částicemi v tokamaku. Podobně jsou studovány interakce alfavénovské vlny s toroidálně zachycenými částicemi alfa.

Na tuto úvodní část knihy navazuje obecná teorie nelineárních dynamických systémů. V této druhé části se opouští předpoklad zachování fázového objemu. Předpokládají se tzv. systémy s mísením, u nichž se

fázový objem s rostoucím časem zmenšuje (tzv. disipativní systémy). V této části knihy se čtenář seznámí s dalšími základními pojmy: Poincarého zobrazení, Smaleova podkova, hyperbolicita dynamického systému; Grobmanova–Hartmanova věta pak umožňuje provést klasifikaci fázových portrétů v okolí rovnovážných hyperbolických bodů. Další výklad se pak týká homoklinických struktur a podivných (chaotických) atraktorů. Stěžejním problémem je pak definování invariantní pravděpodobnostní míry na tomto chaotickém atraktoru. A tento problém pak je již problémem, který úzce souvisí s teorií rozvinuté turbulence: stačí totiž převést Navierovy–Stokesovy rovnice pomocí Galerkinovy metody na nelineární dynamický systém, určit atraktor tohoto systému a invariantní pravděpodobnostní míru na tomto atraktoru. Pomocí této invariantní míry je pak možno určit střední rychlost proudu a všechny veličiny charakterizující turbulenci. Je pravdou, že tak daleko v teorii rozvinuté turbulence ještě nejsme; ucelenější jsou naše znalosti o vzniku turbulence.

Důležitou veličinou je tzv. Hausdorffova míra atraktoru. Tato míra má statický cha-

rakter a vypovídá pouze o geometrii atraktoru a nedává žádnou informaci o dynamice na atraktoru. Chaotické atraktory jsou množinami s fraktální (nikoli celočíselnou) Hausdorffovou dimenzí.

Se vznikem turbulence pak souvisí úloha o nestabilitě dynamického systému. V knize je též diskutována souvislost nestability s tzv. Hopfovou bifurkací řešení tohoto systému. Odtud lze pak odvodit různé modely vzniku turbulence (Landauův–Hopfův model, Lorenzův model, Feigenbaumův model apod.).

Dále jsou porovnány některé výsledky experimentů s výsledky matematických modelů.

Autoři knihy zasluhují uznání za tuto v české literatuře zcela ojedinělou, ba možno říci i průkopnickou práci. Nakladatelství Academia pak patří díky za vydání této krásné knihy. Odborníka jen překvapí, že v knize nejsou uvedeny věty Walkerova a Ladyženského, umožňující důkaz existence B-atraktoru Navierových–Stokesových rovnic.

Miloš Růžička

Cena Matematické vědecké sekce JČMF

Cílem udělování cen MVS je podpořit zájem studentů, doktorandů a mladších vědeckých pracovníků o teoretickou a aplikovanou matematiku.

Cena MVS bude udělena nejvýše čtyřem pracím z teoretické či aplikované matematiky, které byly publikovány v recenzovaných časopisech nebo sbornících v letech 1996–98.

Cena může být udělena jen práci, jejíž všichni autoři jsou občany České republiky a dosáhli v roce publikování práce nejvýše 35 let.

Cena bude předána na konferenci českých matematiků v únoru 1999.

Příhlášky do soutěže s jedním výtiskem soutěžní práce a s údaji o autorovi/autorech (jméno, příjmení, tituly a vědecké hodnosti, datum narození, adresa zaměstnání nebo školy) přijímá

do 30. října 1998

předseda MVS JČMF prof. RNDr. BŘETISLAV NOVÁK, DrSc., katedra matematické analýzy MFF UK, Sokolovská 83, 186 00 Praha 8.