

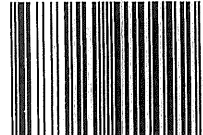
**Edice Kolumbus – poslední vyšlé svazky:** V. a M. Hrochovi, Křížáci ve Svaté zemi – J. Grygar, Vesmír, jaký je – F. Crick, Věda hledá duši – F. Kafka, Poslední Lucemburk na českém trůně – S. Weinberg, První tři minuty – K. Spindler, Muž z ledovce – F. Kafka, Karel IV. – R. Dawkins, Sobecký gen – M. Lenderová, K hříchu i k modlitbě – E. Melmuková, Patent zvaný toleranční – R. Penrose, Makrosvět, mikrosvět a lidská mysl – R. Messner, Yetti – G. B. Schaller, Poslední panda – R. Kippenhahn, Odhalená tajemství Slunce – M. Hroch, Na prahu národní existence – S. N. Austad, Proč stárne – M. Ridley, Červená královna – S. Lem, Tajemství čínského pokoje – A. R. Damasio, Descartesův omyl – R. Fouts a S. T. Mills, Nejbližší příbuzní – J. D. Barrow, Pí na nebesích – G. Gamow, Moje světočára – B. Greene, Elegantní vesmír – B. M. Fagan, Oloupený Nil – I. Prigogine a I. Stengersová, Řád z chaosu – Maria Niemojowska, Poslední Stuartovci – P. Coveney a R. Highfield, Mezi chaosem a řádem – Douwe Draaisma, Metafory paměti – Carlos Fuentes, Pohřbené zrcadlo

**Příští svazek:**

Andreas Suchantke, Metamorfózy v říši hmyzu



ISBN 80-204-1009-0



9 788020 410092

Benoît Mandelbrot  
Fraktály

Benoît  
Mandelbrot



Tvar,  
náhoda  
a dimenze

Fraktály

B  
658

EDICE KOLUMBUS

Kolik měří p  
tím a přesta  
tvar má tam  
duchost těc  
k charakteri  
Autor této kn  
otázky podro  
že mezi nimi  
zněnost. - K  
které se sta  
z chaosu? -  
dochází k d  
sech? - Jak  
podobu maj

EDICE KOLUMBUS

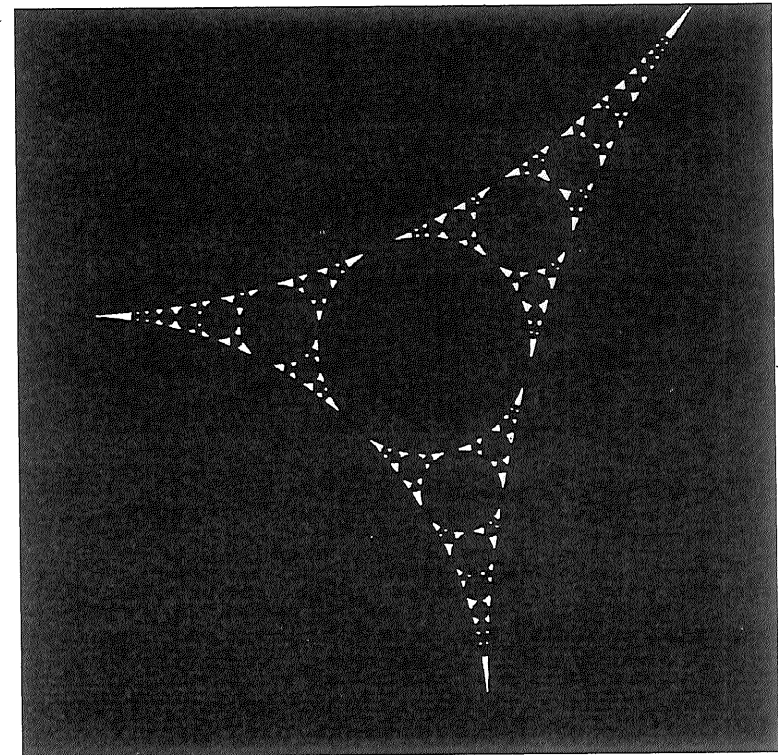
Kolik měří  
tím a přes  
tvar má ta  
duchost tě  
k charakte  
Autor této  
otázky pod  
že mezi ni  
zněnost. -  
které se st  
z chaosu?  
dochází k  
sech? - Ja  
podobu ma

NAKLAD

Benoît Mandelbrot

# FRAKTÁLY

Tvar, náhoda a dimenze



MLADÁ FRONTA / PRAHA 2003

Kolik měří  
tím a přest  
tvar má tam  
duchost těc  
k charakter  
Autor této k  
otázky podr  
že mezi nim  
zněnost. – K  
které se stá  
z chaosu?  
dochází k c  
sech? – Jak  
podobu ma

*In memoriam B. a C.*

*Aliettě*

3 658



9565

Benoît Mandelbrot *Les objets fractals*  
Forme, hasard et dimension  
Flammarion, Paris 2000

© 1975, 1984, 1989, 1995 by Benoît Mandelbrot

Translation © Jiří Fiala, 2002

ISBN 80-204-1009-0

NAKLAD

## Předmluva k českému vydání

# Fraktální kruh: od umění k umění cestou přes geometrii, finance a vědy

Vede-li nějaká zdánlivě nevýznamná myšlenka náhle k rozmanitým  
a významným důsledkům, pomysleme na čaroděje a víly.

Úvodem k pochopení fraktálů si nejprve položíme otázku, zda může mít nějaký geometrický útvar stejný tvar, i když jej prohlédneme zblízka. Těto vlastnosti se začalo nedávno říkat soběpodobnost. Zdá se to být vlastnost podivná, jenže právě ona se stala semínkem, z něhož rozkvetla celá nová geometrie. Podivná je i při použití na ideální přímkou či rovinu, což jsou příklady soběpodobnosti, které zná každý. Kulová plocha naproti tomu soběpodobná není: prohlédneme-li ji zblízka, zdá se být rovinou, z dálky se pak jeví – jako každý ohraničený předmět – jako bod.

Před sto lety, v době mezi lety 1875 a 1925, si pronikaví matematici uvědomili existenci řady kuriozit či monster, útvarů, které se zdály být nové a jimž v přírodě nic neodpovídalo, ba dokonce odporovaly geometrické intuici. Některé z těchto útvarů byly soběpodobné a právě tato vlastnost je dovozovala popsat nejjednodušším způsobem. Mnohem později jsem je vyčlenil z jiných takových kuriozit, zasvětil svůj vědecký život jejich zkoumání a nazval je „fraktály“. V této předmluvě načrtnu v hrubých rysech tři etapy zkoumání fraktálů.

Na prvním místě jsem ke svému naprostému úžasu a s pocitem velkého intelektuálního štěstí rozpoznal zcela novou roli těchto monster. Neprozřavě se jim říkalo „výjimky“. Ukázal jsem naopak, že fraktálnost je v přírodě téměř pravidlem. Někdy se dotýká podstatného, jindy se zabývá jen detaily.

Tato odvážná a interdisciplinární teze vyvolává nedůvěru a je třeba ji upřesnit a učinit „přirozenou“. Podstatné zde je, že přímka a rovina jsou dokonale hladké. Zpravidla se však věci hodně vzdalují tomuto ideálu: nejsou hladké, nýbrž v detailech či v podstatě hrubé.

13. kapitola: **Matematický dodatek** / 142

Je třeba definovat fraktály matematicky? Hausdorffova míra a Hausdorffova-Besicovitchova dimenze. Fraktální dimenze obsahu. Hausdorffova-Besicovitchova míra v dimenzi  $D$ . (Fraktální) pokrývací dimenze, Minkowského obsah. (Fraktální) dimenze koncentrace pro míru (Mandelbrot). Topologická dimenze. L-stabilní náhodné proměnné. L-stabilní náhodné vektory. Mnohost brownovských funkcí.

14. kapitola: **Životopisné medailonky** / 152

Louis Bachelier. Edmund Edward Fournier d'Albe. Paul Lévy.  
Lewis Fry Richardson. George Kingsley Zipf.

15. kapitola: **Poděkování a závěr** / 163

Bibliografie / 165

Poznámka překladatele / 199

Rejstřík / 203

Edice KOLUMBUS svazek 163

Edici řídí Michal Janata

Benoît Mandelbrot

# FRAKTÁLY

Tvar, náhoda a dimenze

Z francouzského originálu

*Les objets fractal. Forme, hasard et dimension*

vydaného ve nakladatelství Flammarion v roce 1995

přeložil Jiří Fiala

Autorka fotografií na přebalu Petra Růžičková

Sazbu z písem Times a Franklin Gothic programem  $\text{\TeX}$

připravil Bohumil Bednář, Pisces

Odpovědný redaktor Michal Janata

Technická redakce Jana Vysoká

Vydala Mladá fronta jako svou 6096. publikaci

Vytiskl Europrint, a. s.

Mezi Vodami 1952/9, 143 00 Praha 4 – Modřany

216 stran. Vydání první. Praha 2003

Knihy Mladé fronty

si můžete objednat na adrese:

Mladá fronta, a. s. – nakladatelství

Mezi Vodami 1952/9, 143 00 Praha 4 – Modřany

e-mail: [prodej@mf.cz](mailto:prodej@mf.cz)

[www.mf.cz](http://www.mf.cz)

techniky  
ig Profes-  
University  
zkumném  
ican Aca-  
al Acade-  
omě Wolf-  
é ceny za  
oris causa  
rnardovu,  
rdsonovu  
y Harvey,  
ren, Scott  
niha, jejíž  
s fractals:  
yd. 1995),  
997), The  
Fractals  
lfractals  
finity and  
) Fractals,