

# Micho Kaku

## FYZIKA

# BUDOUCNOSTI

**Jak bude věda do roku 2100**

**utvářet lidský osud**

**a náš každodenní život**



**argo / dokořán**

**ARGO / DOKOŘÁN**



Michio Kaku

# **FYZIKA BUDOUCNOSTI**

Jak bude do roku 2100  
věda utvářet osud lidstva  
a náš každodenní život

**ARGO / DOKOŘÁN**

*Přeložil Petr Liebl*

Physics of the Future by Michio Kaku  
Copyright © 2011 by Michio Kaku  
Translation © Petr Liebl, 2013

ISBN 978-80-257-0812-5 (váz.)  
ISBN 978-80-257-4084-2 (e-kniha)

*Mé milující ženě Shizue  
a dcerám Michelle a Alyson*



Budoucí říše  
budou říšemi myslí.

*Winston Churchill*





# OBSAH

Poděkování	11
Úvod	Předpovídáme příštích sto let 19
KAPITOLA PRVNÍ	Budoucnost počítačů: Vítězství mysli nad hmotou 33
KAPITOLA DRUHÁ	Budoucnost umělé inteligence: Vzestup strojů 70
KAPITOLA TŘETÍ	Budoucnost lékařství: Dokonalost a co dále 115
KAPITOLA ČTVRTÁ	Nanotechnologie: Vše z ničeho? 162
KAPITOLA PÁTÁ	Budoucnost energie: Energie z hvězd 194
KAPITOLA ŠESTÁ	Budoucnost kosmických letů: Ke hvězdám 231
KAPITOLA SEDMÁ	Budoucnost bohatství: Vítězové a poražení 265
KAPITOLA OSMÁ	Budoucnost lidstva: Planetární civilizace 292
KAPITOLA DEVÁTÁ	Den života v roce 2100 314
Poznámky	327
Doporučená literatura	335
Rejstřík	337
Autoři a prameny ilustrací	347



# PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval osobám, které bez oddechu pracovaly na tom, aby tato kniha uspěla. V první řadě chci poděkovat redaktorům knihy: Rogeru Schollovi, který ovlivnil směr mnoha mých předchozích prací a přišel s nápadem na tak náročnou knihu, jako je tato; a Edwardu Kastenmeierovi, který trpělivě navrhoval nesčetné změny a opravy, jež tuto knihu povýšily a posílily. Rád bych také poděkoval Stuartu Kirchevskému, mému dlouholetému agentovi, který mě vždy povzbuzoval, abych se pouštěl do nových vzrušujících problémů.

Samozřejmě chci také poděkovat více než třem stovkám vědců, s nimiž jsem dělal rozhovor nebo vedl diskuse o vědě. Rád bych se také omluvil, že jsem do jejich pracoven tahal televizní štáby BBC-TV a z kanálů Discovery a Science a strkal jim do tváře mikrofony a televizní kamery. Možná to trochu narušilo jejich výzkum, já však doufám, že výsledek stál za to.

Chtěl bych poděkovat některým průkopníkům, kteří razili nové cesty. Jsou to:

Eric Chivian, nositel Nobelovy ceny, Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School

Peter Doherty, nositel Nobelovy ceny, St. Jude Children's Research Center

Gerald Edelman, nositel Nobelovy ceny, Scripps Research Institute

Murray Gell-Mann, nositel Nobelovy ceny, Santa Fe Institute, Caltech

Walter Gilbert, nositel Nobelovy ceny, Harvard University

David Gross, nositel Nobelovy ceny, Kavli Institute for Theoretical Physics

† Henry Kendall, nositel Nobelovy ceny, MIT

Leon Lederman, nositel Nobelovy ceny, Illinois Institute of Technology

Yoichiro Nambu, nositel Nobelovy ceny, University of Chicago

Henry Pollack, nositel Nobelovy ceny, University of Michigan

Joseph Rotblat, nositel Nobelovy ceny, St. Bartholomew's Hospital

Steven Weinberg, nositel Nobelovy ceny, University of Texas, Austin

Frank Wilczek, nositel Nobelovy ceny, MIT

Amid Aczel, autor knihy *Uranium Wars*  
Buzz Aldrin, někdejší astronaut, druhý muž, který vstoupil na povrch Měsíce  
Geoff Andersen, výzkumník, United States Air Force Academy, autor knihy  
*The Telescope*  
Jay Barbree, zpravodaj NBC, autor knihy *Moon Shot*  
John Barrow, fyzik, University of Cambridge, autor knihy *Impossibility*  
Marcia Bartusiaková, autorka knihy *Einstein's Unfinished Symphony*  
Jim Bell, profesor astronomie, Cornell University  
Jeffrey Bennet, autor knihy *Beyond UFOs*  
Bob Berman, astronom, autor knihy *Secrets of the Night Sky*  
Leslie Biesecker, ředitel Genetic Disease Research Branch, National Institute  
of Health  
Piers Bizony, spisovatel, autor knihy *How to Built Your Own Spaceship*  
Michael Blease, bývalý vědecký pracovník National Institute of Health  
Alex Boese, zakladatel Museum of Hoaxes  
Nick Bostrom, University of Oxford  
Robert Bowman, Institute for Space and Security Studies  
Lawrence Brody, ředitel Genome Technology Branch, National Institute  
of Health  
Rodney Brooks, bývalý ředitel MIT Artificial Intelligence Laboratory  
Lester Brown, zakladatel Earth Policy Institute  
Michael Brown, profesor astronomie, Caltech  
James Canton, zakladatel Institute for Global Futures, autor knihy  
*The Extreme Future*  
Arthur Caplan, ředitel Center for Bioethics, University of Pennsylvania  
Fritjof Capra, autor knihy *Věda mistra Leonarda*  
Sean Carroll, kosmolog, Caltech  
Andrew Chaikin, autor knihy *A Man on the Moon*  
Leroy Chiao, někdejší astronaut  
George Church, ředitel Center for Computational Genetics, Harvard Medical  
School  
Thomas Cochran, fyzik, Natural Resources Defense Council  
Christopher Cokinos, spisovatel, autor knihy *The Fallen Sky*  
Francis Collins, ředitel National Center of Health  
Vicki Colvinová, ředitelka Biological and Environmental Nanotechnology,  
Rice University  
Neil Comins, autor knihy *The Hazards of Space Travel*

Steve Cook, ředitel Space Technologies, Dynetics, někdejší mluvčí NASA  
 Christine Cosgroveová, autorka knihy *Normal at Any Cost*  
 Steve Cousins, prezident Willow Garage  
 Brian Cox, fyzik, University of Manchester  
 Phillip Coyle, někdejší náměstek ministra obrany  
 Daniel Crevier, autor knihy *AI: The Tumultuous History of the Search for Artificial Intelligence*, ředitel Coreco  
 Ken Crosswell, astronom, autor knihy *Magnificent Universe*  
 Steven Cummer, věda o počítačích, Duke University  
 Mark Cutkosky, strojní inženýrství, Stanford University  
 Paul Davies, fyzik, autor knihy *Superforce*  
 Aubrey de Gray, šéf výzkumu SENS Foundation  
 † Michael Dertouzos, někdejší ředitel Laboratory for Computer Science, MIT  
 Jared Diamond, držitel Pulitzerovy ceny, profesor geografie, UCLA  
 Mariette DiChristina, šéfredaktorka Scientific American  
 Peter Dilworth, bývalý asistent v MIT AI Lab  
 John Donoghue, tvůrce BrainGate, Brown University  
 Ann Druyanová, vdova po Carlu Saganovi, Cosmos Studios  
 Freeman Dyson, emeritní profesor fyziky, Institute for Advanced Study, Princeton  
 Jonathan Ellis, fyzik, CERN  
 Daniel Fairbanks, autor knihy *Relics of Eden*  
 Timothy Ferris, emeritní profesor na University of California, Berkeley, autor knihy *Coming of Age in the Milky Way*  
 Maria Finitzová, filmařka, nositelka Peabody Award, autorka filmu *Mapping Stem Cell Research*  
 Robert Finkelstein, expert na umělou inteligenci  
 Christopher Flavin, WorldWatch Institute  
 Louis Friedman, spoluzakladatel Planetary Society  
 James Garvin, někdejší hlavní vědec NASA, NASA Goddard Space Flight Center  
 Evalyn Gatesová, autorka knihy *Einstein's Telescope*  
 Jack Geiger, spoluzakladatel Physicians for Social Responsibility  
 David Gelernter, profesor vědy o počítačích, Yale University  
 Neil Gershenfeld, ředitel, Center of Bits and Atoms, MIT  
 Paul Gilster, autor knihy *Centauri Dreams*

- Rebecca Goldbergová, někdejší vedoucí vědeckého týmu na Environmental Defense Fund, ředitelka Marine Science, Pew Charitable Trust
- Don Goldsmith, astronom, autor knihy *The Runaway Universe*
- Seth Goodstein, někdejší proděkan na Caltechu, profesor fyziky
- J. Richard Gott III, profesor astrofyzikálních věd, Princeton University, autor knihy *Cestování časem v Einsteinově vesmíru*
- † Stephen Jay Gould, biolog, Harvard Lightbridge Corp.
- Thomas Graham, velvyslanec, odborník na špionážní družice
- John Grant, autor knihy *Corrupted Science*
- Eric Green, ředitel National Human Genome Research Institute, National Institutes of Health
- Ronald Green, autor knihy *Babies by Design*
- Brian Greene, profesor matematiky a fyziky, Columbia University, autor knihy *Elegantní vesmír*
- Alan Guth, profesor fyziky, MIT, autor knihy *Inflationary Universe*
- William Hanson, autor knihy *The Edge of Medicine*
- Leonard Hayflick, profesor anatomie, University of California at San Francisco Medical School
- Donald Hillebrand, ředitel Center for Transportation Research, Argonne National Laboratory
- Frank von Hippel, fyzik, Princeton University
- Jeffrey Hoffman, někdejší astronaut, profesor aeronautiky a astronautiky, MIT
- Douglas Hofstadter, držitel Pulitzerovy ceny, autor knihy *Gödel, Escher, Bach*
- John Horgan, Stevens Institute of Technology, autor knihy *The End of Science*
- Jamie Hyneman, moderátor pořadu *MythBusters*
- Chris Impey, profesor astronomie, University of Arizona, autor knihy *The Living Cosmos*
- Robert Irie, někdejší badatel v AI Lab, MIT, Massachusetts General Hospital
- P. J. Jacobowitz, časopis *PC*
- Jay Jaroslav, někdejší vědecký pracovník v MIT AI Lab
- Donald Johanson, paleoantropolog, objevitel Lucy
- George Johanson, novinář, *New York Times*
- Tom Jones, někdejší astronaut
- Steve Kates, astronom a rozhlasový moderátor
- Jack Kessler, profesor neurologie, ředitel Feinberg Neuroscience Institute, Northwestern University
- Robert Kirschner, astronom, Harvard University