

P R
O S T
O R

Michio Kaku Božská rovnice

Hledání teorie všeho

Náš vesmír je zdánlivě uzavřený. Jednoho dne, třeba až budou čelit smrti vesmíru, však naši potomci možná budou schopni s využitím svých impozantních vědeckých znalostí shromáždit dostatek kladné energie, aby vytvořili tunel v prostoru a času. Ovládnou Planckovu energii, při níž se prostor a čas stávají nestabilními, a uplatní své mocné technologie k útěku z našeho umírajícího vesmíru. Kvantová gravitace tak přestává být pouhým cvičením v matematice jedenácti-rozměrného prostoročasu a stává se z ní mezidimenzionální záchranný člun, dovolující inteligentnímu životu obejít druhý zákon termodynamiky a přestěhovat se do mnohem teplejšího vesmíru. Teorie všeho tedy není jen krásná matematická konstrukce. Nakonec možná bude naší jedinou spásou.

**P R
O S T
O R**

P R
O S T
O R

Michio Kaku

P R
O S T
O R

**Michio
Kaku**

Božská rovnice

Hledání teorie všeho

přeložil Jan Petříček

PRAHA | 2022

© Michio Kaku 2021
Translation © Jan Petříček 2022
Czech edition © PROSTOR 2022
ISBN 978-80-7260-515-6

Mé milující ženě Shizue a mým dcerám
dr. Michelle Kakuové a Alyson Kakuové

Obsah

Úvod k finální teorii	11
Kapitola 1 Sjednecení – pradávny sen	19
Kapitola 2 Einsteinova honba za sjednocením	41
Kapitola 3 Vzestup kvantové teorie	59
Kapitola 4 Teorie skoro všeho	81
Kapitola 5 Temný vesmír	105
Kapitola 6 Vzestup teorie strun: přísliby a problémy	135
Kapitola 7 Hledání smyslu ve vesmíru	171
Poděkování	185
Poznámky k jednotlivým stranám	187
Vybraná literatura	193
Rejstřík	195

Úvod k finální teorii

Měla to být finální teorie, jediný rámec, který sjednotí všechny síly kosmu a všechno vzájemně sladí, od pohybu rozpínajícího se vesmíru až po rej nepatrných subatomárních částic. Úkolem bylo napsat rovnici, jejíž matematická elegance zahrne celou fyziku.

Do pátrání se pustili někteří z nejvýznamnějších světových fyziků. Stephen Hawking dokonce pronesl přednášku se slibným názvem „Je konec teoretické fyziky na dohled?“

Kdyby taková teorie byla úspěšná, byl by to vrcholný úspěch vědy. Byl by to svatý grál fyziky, jediný vzoreček, z něhož by se v principu daly odvodit všechny ostatní rovnice, počínaje velkým třeskem a konče zánikem vesmíru. Šlo by o završení dvou tisíc let vědeckého zkoumání, započatého v dobách, kdy si starověcí myslitelé poprvé položili otázku „Z čeho se skládá svět?“

Je to strhující vize.

Einsteinův sen

S výzvou, před níž nás tento sen staví, jsem se poprvé setkal jako osmileté dítě. Jednoho dne noviny oznámily, že právě zemřel velký vědec. Článek doprovázel nezapomenutelný obrázek.

Byla to fotografie jeho stolu, na němž ležel otevřený zápisník. Popisek říkal, že největšímu vědci naší doby se nepodařilo dokončit práci, kterou zahájil. To mě zaujalo. Jaký problém může být tak těžký, že ho nedokázal vyřešit ani veliký Einstein?

Zápisník obsahoval jeho nedokončenou teorii všeho neboli to, co Einstein nazýval „jednotnou teorií pole“. Toužil najít rovnici, možná dlouhou jen pár centimetrů, která by mu dovolila (řečeno jeho slovy) „číst v Boží mysl“.

S nedostatečnou představou o obtížnosti problému jsem se rozhodl jít ve stopách tohoto velíkána a doufal jsem, že svým malým dílem přispěju k dokončení jeho pátrání.

O totéž se však bezvýsledně pokoušelo mnoho dalších lidí. Jak jednou řekl princetonský fyzik Freeman Dyson, cesta k jednotné teorii pole je posetá pozůstatky neúspěšných pokusů.

Dnes se nicméně mnoho předních fyziků domnívá, že se konečně začínáme blížit řešení.

Hlavní (a podle mě jediný) kandidát se jmenuje teorie strun. Ta tvrdí, že vesmír není tvořen bodovými částicemi, ale maličkými vibrujícími strunami; každý „tón“ přitom odpovídá odlišné subatomární částici.

Kdybychom měli dostatečně výkonný mikroskop, viděli bychom, že elektrony, kvarky, neutrína atd. nejsou ničím jiným než vibracemi nepatrných, gumičkám podobných smyček. Pokud bychom na tyto gumičky dostatečně dlouho brnkali všemi možnými způsoby, nakonec bychom stvořili všechny známé subatomární částice ve vesmíru. To znamená,

že všechny fyzikální zákony lze převést na harmonie těchto strun. Chemie, to jsou melodie, které na ně můžeme hrát. Vesmír je symfonie. A Boží mysl, o níž tak výmluvně psal Einstein, je kosmická hudba rozléhající se prostoročasem.

Nejde jen o akademickou otázku. Pokaždé když vědci odkryli novou sílu, změnilo to vývoj civilizace a osud lidstva. Například Newtonův objev zákonů pohybu a gravitace položil základy věku strojů a průmyslové revoluci. Vysvětlení elektřiny a magnetismu, které předložili Michael Faraday a James Clerk Maxwell, připravilo cestu městskému osvětlení a přineslo nám výkonné elektrické motory a generátory, stejně jako okamžitou komunikaci přes televizi a rádio. Einsteinoва rovnice $E = mc^2$ objasnila energii hvězd a pomohla nám zkrotit jadernou sílu. A když Erwin Schrödinger, Werner Heisenberg a další přišli na kloub záhadám kvantové teorie, přinesli nám dnešní revoluci v oblasti špičkových technologií – se superpočítači, lasery, internetem a všemožnými báječnými udělátky v našich obývacích pokojích.

Všechny zázraky moderní techniky vposled vděčí za svůj vznik vědcům, kteří postupně objevovali základní síly světa. Nyní vědci možná mají na dosah prostředky, jak tyto čtyři přírodní síly – gravitaci, elektromagnetickou sílu a slabou a silnou jadernou sílu – skloubit v jedinou teorii. Ta by mohla nakonec poskytnout odpověď na vůbec nejhlubší záhady a otázky vědy, jako jsou:

- Co se stalo před velkým třeskem? A proč k němu vůbec došlo?
- Co se nachází na druhé straně černé díry?
- Je možné cestovat časem?
- Existují červí díry vedoucí do jiných vesmírů?
- Existují vyšší dimenze?
- Existuje multiverzum složené z paralelních vesmírů?