

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

David Singmaster

Maďarská kouzelná kostka

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 26 (1981), No. 2, 86--88

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138654>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1981

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*.

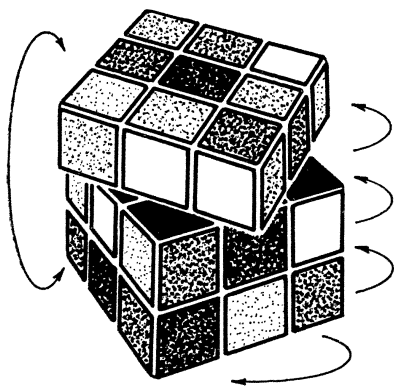


This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

MAĎARSKÁ KOUZELNÁ KOSTKA

David Singmaster, Londýn.*)

V západní Evropě se pomalu dostává na trh nová matematická hračka, která se stává oblíbenější než současný předmět davového poblouznění – stavebnice Soma, a může docela dobře v popularitě předstihnout i hru Mastermind nebo „Hru na patnáct“ Sama Loyda (ta byla v módě již v roce 1873 a její obliba stále roste).



Kouzelná kostka je sestavena z $3 \times 3 \times 3 = 27$ menších kostek – jednotek. Když ji obdržíte z obchodu, je každých devět dílčích stěn, ze kterých se skládá některá ze šesti stěn kostky, obarveno stejnou barvou, takže celá kostka vypadá, jako by měla šest kompaktních stěn šesti různých barev. Když ovšem kostku držíte v ruce, zjistíte, že každá krajní vrstva devíti malých kostek se může otáčet kolem svého středu. V důsledku toho můžete barevný vzorek pře-

měňovat. Netrvá dlouho a dostanete zcela nepravidelné rozmístění barev – skutečně, k vytvoření zcela nepravidelného barevného vzorku obvykle stačí pět otočení a mohou stačit i čtyři.

Základní mechanický problém zní: jak se dá taková věc zhotovit? Nedávno jsem napsal, že se nikomu nepodařilo znovuobjevit příslušný mechanismus, ale jednomu čtenáři se to již podařilo a dva další se k řešení těsně přiblížili. Jeden z čtenářů se domníval, že takový mechanismus nemůže existovat a tvrdil, že můj článek je mystifikace.

Kostka byla vymyšlena profesorem Ernő Rubikem, sochařem, architektem a návrhářem ze Školy užitého umění v Budapešti. Každý, kdo měl možnost si mechanismus prohlédnout, bude souhlasit, že je to skutečně skvělý kousek prostorového návrhářství, zcela bezprecedentní ve světě hlavolamů.

Základní matematický problém má dvě části. Je-li dán nepravidelný barevný vzorek na kostce, jak uvést kostku do jejího počátečního neporušeného stavu? (Tento počáteční stav je obvykle označován symbolem „START“, „GO“ nebo „Square One“.) Druhá otázka je (zčásti) zodpověděna konstatováním, že existuje přesně 43252 00327 44898 56000 kombinací, a to je $1/12$ toho, co možná očekáváte. Pokud si ovšem nějak označíte středové jednotky ve všech stěnách kostky tak, abyste poznali, zdali s nimi bylo otočeno, musíte předešlé číslo ještě vynásobit číslem 2048 a dostanete 885 80102 70615 52250 88000 barevných vzorků. Počítáno v mikrosekundách by to počítači trvalo třetinu doby, po kterou existuje náš vesmír, než by se od jedničky dostal až k tomuto číslu.

Matematicky založenému jedinci to dá asi dva týdny dřiny, než rozřeší Základní

*) D. SINGMASTER: *The Hungarian Magic Cube*. The Mathematical Intelligencer, Vol. 2, No 1, 1979, pp. 29–30.

© Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.

matematický problém, ale řešení je obvykle neuvěřitelně zdouhavé. Po několika dalších měsících rozjímání, diskusí, zažívání a praxe se dá řešení zjednodušit natolik, aby se dalo realizovat ve 3 až 5 minutách s využitím maximálně 150 až 200 otočení. Předpokládá se, že maximální počet pohybů by mohl být redukován pod číslo 100.*)

Je-li Základní matematický problém již vyřešen, zůstává ještě stále mnoho zajímavých problémů. Především je zde otázka, jak najít lepší způsoby provádění základních procedur, kde „lepší“ může znamenat méně pohybů, méně času nebo méně nároků na paměť, a žádné dva z těchto způsobů nemusí být totožné. Skutečná struktura grupy permutací a jejích rozličných podgrup již byla studována různými odborníky v teorii grup a ti používají kostku jako metodickou pomůcku, aby na ní demonstrovali takové pojmy jako např. nekomutativnost, konjugovanost, tranzitivnost, třídy imprimitivnosti, kruhové součiny, podgrupa komutátorů aj. Odborníci na počítače zase pokládají věc za zajímavou jako praktické cvičení v grafice a také jako úlohu z programování v teorii grup.

Některé podgrupy, obzvláště „grupa vrstev“ vytvořená otáčením střední „vrstvy“ vzhledem ke dvěma vnějším „vrstvám“ obsahují mnoho pěkných vzorků.

*) DAVID SINGMASTER mezitím vydal již pátou verzi své příručky o kouzelné kostce pod názvem *Notes on Rubik's Magic Cube*. Brožura obsahuje detailní popis řešení pro začátečníky, katalog užitečných postupů a pěkných barevných vzorků, mnoho zajímavého poučení o teorii konečných grup, seznam literatury a věcný rejstřík. Pro pokročilé jsou uvedeny dosud nejlepší známé algoritmy (vyžadující nejvýše 52 otočení, čas kratší než 32 sekund apod.) Cena je £ 1.50 nebo \$4.00, objednat lze na adresu autora uvedenou na konci článku.

To vede k estetickému problému vytváření pěkných barevných vzorků a pak k otázce po vhodných způsobech, jak je realizovat. Zůstává zde stále dostatek problémů, kterými se kubologisté (či snad kubisté?) mohou zabývat ještě celá léta.

Hraní si s kostkou a dokonce pouhé přihlížení takovému hraní je nakažlivé. Jeden kolega mi vyprávěl, že jednou lidé v nádražní čekárně ustali v hovoru a začali ho pozorovat; někteří ho následovali až do vlaku a opět vyskakovali teprve když se vlak začal rozjíždět. Podle H. E. Dudeneye bylo zjištěno, ačkoliv šlo nepochybně o yankeevské přehánění, že jen v Americe zešilelo asi 1500 slabomyslných osob vlivem „hry na patnáct“. Dal jsem kostku jednomu známému a druhý známý bydlící vedle něho mi za několik dní telefonoval, že onen první známý se z té kostky docela pomátl a prosí, zdali by nemohl dostat 20 dalších. Ten druhý známý dále řekl, že si myslí, že jde o zákeřné spiknutí, které celou zemi uvrhne do psychózy. Zdá se, že mohl mít pravdu.

Profesor Rubik vynalezl kostku asi před čtyřmi lety, ale nějaký čas trvalo, než byla vypracována technologie výroby, a teprve krátkou dobu je k dostání přiměřený počet výrobků, ačkoliv poptávka stále ještě daleko přesahuje nabídku. Bylo prodáno již přes milion kostek ale přesto je obtížné kostku sehnat, dokonce v Maďarsku. Návštěvníci Maďarska a také korespondence z Maďarska informuje, že kostky se stávají tak běžnou věcí, jako jsou modlicí růžence na Středním východě, a že mnoho školních dětí dokáže dostat kostku do polohy START v pěti minutách nebo ještě dříve.

Říká se, že se pracuje na verzích kostky s rozměry $2 \times 2 \times 2$ a $2 \times 3 \times 3$. Jeden specialista v teorii grup již analyzoval teorii pro libovolné mnohostěny s třemi

prvky podél každé hrany. Snad nejbližším cílem teoretických úvah budou případy $4 \times 4 \times 4$ a $3 \times 3 \times 3 \times 3$.

Jeden známý anglický velkoobchodník s hlavolamy obdržel novou dodávku kostek právě v době psaní tohoto článku (srpen 1979) a zasilá je na území Spojeného království za *pouhých* £ 5.50. Pokud jste odjinud, prosím, nejprve mu napište. Adresa zní: Pentagle, Over Wallop, Stockbridge, Hampshire, SO20 8HT, England.

Poslední zpráva od mých maďarských informátorů říká, že jedna americká firma jménem Ideal Toy bude brzy distribuovat kostky v Americe a že zbytek distribuční soustavy je spíše ve stadiu reorganizace.

Adresa autora: D. Singmaster, Department of Mathematical Sciences and Computing, Polytechnic of the South Bank, London SE1 0AA, England.

Přeložil Oldřich Kowalski

Spomienky na nestora slovenských matematikov

(K stému výročiu narodenia profesora Jura Hronca)

Tibor Katriňák

Matematika sa pestovala v minulých storočiach na území Slovenska len sporadicky. Preto za začiatok novovekej slovenskej matematiky považujeme vznik prvej katedry matematiky na Slovensku, čo sa stalo pred vyše štyridsiatimi rokmi. Pri zrode tejto katedry stál a ďalšie osudy matematiky na Slovensku po dlhé roky rozhodujúcim podielom ovplyvňoval Jur Hronec, ktorý by sa bol tohto roku dožil sto rokov.

Zastavme sa trochu pri jeho najdôležitejších životných dátach. Jur Hronec sa narodil 17. 5. 1881 v malej gemerskej dedinke Gočovo (neďaleko Rožňavy) v rodine chudobného roľníka. Mal ešte dvoch starších bratov. Podľa všetkých pravidiel vtedajšieho života mohol si po skončení národnej školy vybrať v podstate medzi dvoma cestami: zostať doma lopotíť s bratmi na malom otcovom majetku, alebo v lepšom prípade ísť do učenia. Zhodou istých okolností, ale hlavne vďaka dobrotivej matke a na nahovárание nového dedinského učiteľa pokračoval v návšteve školy, a to gymnázia v Rožňave. Tu i roku 1902 úspešne zmaturoval. Napriek veľkým finančným



ťažkostiam odhodláva sa na štúdium na univerzite v Kluži v Sedmohradsku. Rozhodol sa pre matematiku a fyziku, ktoré ho už dávno zaujali. Na univerzite si ho všimol profesor L. Schlesinger, ináč rodák z Trnavy, u ktorého neskôr r. 1912, ale už v Giessene, píše svoju dizertačnú prácu *Herleitung der Fuchsschen Periodenrelationen für lineare Differentialsysteme*. Po ukončení štúdia r. 1906 dostáva miesto profesora na lýceu v Kežmarku, kde pôsobí s malými prestávkami až do r. 1922. Prázdniny využíva na krátke návštevy západoeuropských univerzít, aby si dopĺňoval vedomosti. Isteže to veľa znamenalo byť profesorom gymnázia. Stály finančný príjem