Przy pewnej wprawie podany w artykule algorytm pozwala ułożyć sześcian w trzy minuty. Jednak rekordziści na Węgrzech i w Anglii mieszczą się z powodzeniem w jednej minucie.

DAVID SINGMASTER (Londyn)

Dydaktyczne zalety kostki węgierskiej([1])

Jestem tutaj, by kramarzyć podstępnym matematycznym nałogiem, który już zmarnował twórczą energię dziesiątków tysięcy matematyków, informatyków, fizyków, inżynierów itd., a także milionów uczniów i studentów. Swoje usprawiedliwienie w rozpowszechnianiu tego nałogu upatruję w tym, że jest to prawdopodobnie „najbardziej dydaktyczna" zabawka, jaką kiedykolwiek wynaleziono.

Mam na myśli Magiczną Kostkę, wymyśloną jakieś 6 lat temu przez prof. Ernö Rubika z Budapesztu. Produkcja ruszyła 3 lata temu i nałóg rozprzestrzenił się z Węgier na Europę, a teraz na cały świat! (...)

Kostka pomaga rozwijać rozumienie matematyki, co jest widoczne zwłaszcza na przykładzie takich dziedzin, jak: geometria przestrzenna, ogólne myślenie matematyczne, teoria grup, kombinatoryka.

(...) Podobno Rubik wynalazł swą kostkę, gdyż chciał zrobić coś dla rozwinięcia wyobraźni przestrzennej studentów (...) Wraz z upadkiem geometrii brył w szkołach, studenci wyższych uczelni często wykazują braki w umiejętnościach przestrzennych. (...)

Większość specjalnych idei, które rozwija kostka, należy do teorii grup; znaczna tego część jest elementarna i wiąże się z kombinatoryką. (...) Zacznę od sprawy rozumienia permutacji i ich reprezentacji. Należy tu dokonać wyraźnego rozróżnienia między permutacjami działającymi na symbolach (tj. permutacjami rozumianymi jako funkcje) a permutacjami działającymi na stanach (tj. permutacjami rozumianymi jako ruchy przedmiotu), czego elementarne kursy na ogół nie czynią. (...)

Z chwilą posiadania notacji do zapisywania przebiegu procesu, można badać grupę kostki, a raczej jej pewne prostsze podgrupy. Pojawiają się główne pojęcia teorii grup: $(pc)^{-1} = c^{-1}p^{-1}$, rząd elementu, grupy permutacji, podgrupy, rząd grupy, podgrupa generowana przez zbiór, podgrupa zachowująca pewne elementy niezmienione itd. (jednakże, jeżeli P jest długim ciągiem ruchów, wówczas teoretycznie mamy $PP^{-1} = I$, ale w praktyce równość ta sprawdza się tylko w $90^0/_0$ przypadków!).

([1]) Są to drobne fragmenty referatu wygłoszonego 11 sierpnia 1980 podczas IV Kongresu Nauczania Matematyki w Berkeley. Wyboru i tłumaczenia dokonał Z. Semadeni (*przyp. red.*).

(...) Trochę uporu wystarczy na znalezienie sposobu doprowadzenia kostki do wyjściowej postaci; ciekawe jest, że każdy zdaje się znajdować inną kombinację procesów strategii. Pojawiają się przy tym liczne dalsze pojęcia teorii grup. Jedno z nich to sprzężenie danego procesu, które pojawia się w sposób sugestywny przy stosowaniu tego samego postępowania w innej pozycji. Widać, że struktura cykli procesu sprzężonego jest ta sama co procesu danego.

Inna podstawowa idea, to komutator $cpc^{-1}p^{-1}$: widać, że komutator jest różny od tożsamości, co dobrze ilustruje nieprzemienność. (...)

Niektórzy specjaliści teorii grup używają kostki jako podstawowego przykładu przy nauczaniu tej teorii([2]).

Najważniejsze jest może to, że problem kostki stanowi naprawdę fascynującą zagadkę. Każdy student, który ją potraktuje serio, przyswoi sobie nieformalnie ogromną porcję teorii grup i kombinatoryki, dzięki czemu łatwiej doceni i zrozumie formalne przedstawienie tych idei.

([2]) Omówienie autora ograniczymy do wyliczenia samych terminów: *direct products, wreath products, transitivity, stabilizers, orbits, blocks of imprimitivity, presentations, representations, Jordan's theorem on A_n, center of a group, commutator subgroup, composition series, solubility, Sylow theory* (*przyp. tłum.*).