

# POMNOŽITEV HIPERKOCKE

MARKO RAZPET

Pedagoška fakulteta  
Univerza v Ljubljani

Math. Subj. Class. (2010): 14H45, 51M15

Antični geometrijski problem podvojitve kocke lahko posplošimo na problem njene poljubne pomnožitve. Še več, problem lahko razširimo na pomnožitev hiperkocke. V ta namen bomo uporabili primerno posplošeno cisoido.

## MULTIPLYING THE HYPERCUBE

The ancient geometric problem of doubling the cube can be extended to a problem of an arbitrary multiplying. Moreover, the problem can be extended to multiplying the hypercube. To this purpose we will use a suitable generalized cissoid.

### Uvod

Podvojitve kocke je klasični grški geometrijski problem, ki se ga ne da rešiti evklidsko, to je samo z neoznačenim ravnilom in šestilom, kar so dokazali šele v 19. stoletju. Problem zahteva določiti rob kocke, ki ima prostornino enako dvakratniku prostornine dane kocke. To pomeni, da je treba za dano daljico  $a$  konstruirati tako daljico  $b$ , za katero je  $b = a\sqrt[3]{2}$ . Problem podvojitve kocke so Grki znali rešiti na več načinov. Eden od njih je možen s posebno ravninsko krivuljo, z Dioklovo cisoido (več v [1, 4, 6, 8]).

Povsem smiselno se je vprašati, kako bi pomnožili s faktorjem  $\lambda > 0$  poljubno  $r$ -razsežno hiperkocko z robom  $a$ . Njena prostornina je  $a^r$ , zato je  $b = a\sqrt[r]{\lambda}$  rob hiperkocke, katere prostornina je  $\lambda$ -kratnik prostornine hiperkocke z robom  $a$ . Dva primera sta trivialna. Za  $r = 1$  imamo daljico, njena »prostornina« je kar njena dolžina  $a$ , za  $r = 2$  pa kvadrat, čigar »prostornina« je kar njegova ploščina  $a^2$ . Za  $r = 3$  imamo opraviti z običajno kocko z običajno prostornino  $a^3$ . V prvih dveh primerih množenje s faktorjem  $\lambda$  ni problematično, saj ga ob izbiri enote 1 geometrijsko lahko opravimo s podobnimi trikotniki in z višinskim izrekom v pravokotnem trikotniku.

Za  $r \geq 4$  si  $r$ -razsežno hiperkocko težje predstavljamo, ker je ne moremo realizirati z običajno geometrijo. To pa ni ovira pri pomnožitvi take hiperkocke s številom  $\lambda$ , ker moramo znati geometrijsko pomnožiti samo njen rob