



HUR MÅNGA OLIKA BLANDNINGAR FINNS DET?

Material: Rubiks kub



LITE MATEMATIK

Permutationer

För att du enklare ska förstå så börjar vi med repetition av det som kallas permutationer. Tänk dig 3 personer som ska ställa sig på ett led. På hur många olika sätt kan de ställa sig?

Det är ganska enkelt att lista ut att det rätta svaret är 6. Det finns 3 möjligheter att välja vem som ska ställa sig först, men det finns bara 2 möjligheter kvar då nummer två ska ställa sig i ledet (eftersom en person redan har ställt sig) och endast 1 möjlighet då den sista personen ska ställa in sig. Observera att $3 \times 2 \times 1 = 6$.

I matematiken säger man att antalet "permutationer" är 6 och att $3 \times 2 \times 1$ skrivs $3!$
 $3!$ utläses "3 fakultet".

Vid permutationer spelar ordningen roll!

Om det istället gäller 4 personer så blir svaret $4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$.

På hur många sätt kan man ordna en tidningshög med 6 olika tidningar? _____

På hur många sätt kan man ordna korten i en kortlek? _____

Multiplikationsprincipen

Då man tippa en fotbollsmatch kan man välja mellan 1, X och 2, d.v.s. 3 olika val. Ska man tippa t.ex. 5 matcher finns det $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^5$ (tre upphöjt till fem) = 243 olika rader.

I matematiken säger man att antalet "kombinationer" är 243.
Vid kombinationer spelar ordningen INGEN roll!

Du slår en 6-sidig tärning två gånger. Hur många olika kombinationer finns det? _____

Du slår en 6-sidig tärning tre gånger. Hur många olika kombinationer finns det? _____

Du ska tippa en stryktipsrad med 13 matcher.

Hur många olika kombinationer finns det? _____

Här kan du läsa mer:

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Permutation>

[http://sv.wikipedia.org/wiki/Kombination_\(matematik\)](http://sv.wikipedia.org/wiki/Kombination_(matematik))

RUBIKS KUB

Centrumbitarna

Hur många bitar finns det i Rubiks kub
(OBS! Det finns ingen bit i kubens mitt)? _____

Hur många bitar är rörliga? _____

Hur många centrumbitar finns det? _____

På hur många sätt kan centrumbitarna vridas? _____

På hur många olika platser kan en kantbit placeras? _____

Svaret är att centrumbitarna ligger fast och de kan inte vridas. Du kan vrida hela kuben så att en annan centrumbit hamnar överst men det är fortfarande ingen skillnad på blandningen!



Kantbitarna

Hur många kantbitar finns det? _____

Tänk dig en kantbit i översta lagret.

På hur många sätt kan kantbiten vridas? _____

På hur många olika platser kan en kantbit placeras? _____



Vridningen av kantbitarna

En kantbit har två färger och kan vara vriden på två sätt. Antalet kantbitar är 12.

Det innebär att antal möjligheter är 2^{12} , men när man bestämt hur alla utom en kantbit ska vara vridna så finns det bara ett möjligt läge för den sista, beroende på kubens konstruktion.

Antal möjligheter för kantbitarnas vridning är därför 2^{11} .

Placeringen av kantbitarna

Kantbitarna kan placeras på 12 olika platser vilket ger $12!$ olika möjligheter. Totalt ger det enligt multiplikationsprincipen att kantbitarna kan placeras och vridas på: $12! * 2^{11}$ sätt.

Hörnbitarna

Hur många hörnbitar finns det? _____

Tänk dig en hörnbit i översta lagret.

På hur många sätt kan hörnbiten vridas? _____

På hur många olika platser kan en hörnbit placeras? _____



Vridningen av hörnbitarna

En hörnbit har tre färger och kan vara vriden på tre sätt. Antal hörnbitar är 8.

Det innebär att antal möjligheter är 3^8 .

När man angivit hur alla utom ett hörn ska vara vridna så finns det bara ett möjligt läge för den sista. Antal möjligheter blir därför $3^{(8-1)} = 3^7$ sätt.

Det är dessutom så att hörn alltid bara kan vridas parvis (vrider man ett hörn kommer automatiskt ett till hörn att vridas), så man måste halvera antalet möjliga blandningar av hörnen.

Det betyder att hörnbitarna kan vara vridna på $3^7 / 2$ olika sätt.

Placeringen av hörnbitarna

Hörnbitarna kan placeras på 8 olika platser, vilket ger 8! olika möjligheter. Totalt ger det enligt multiplikationsprincipen att hörnbitarna kan placeras och vridas på: $8! * 3^7 / 2$ olika sätt.

Totala antalet olika blandningar för Rubiks kub

Om man räknar på blandningar som är möjliga får man alltså antalet till:

$12! * 2^{11} * 8! * 3^7 / 2 = 43\,252\,003\,274\,489\,856\,000$ eller cirka $4,3 * 10^{19}$.

Det är ett ofantligt stort tal och innebär att om du blandar en kub väl, så är det sannolikt att just den blandningen aldrig tidigare gjorts varken av dig eller någon annan person på hela jordklotet!

