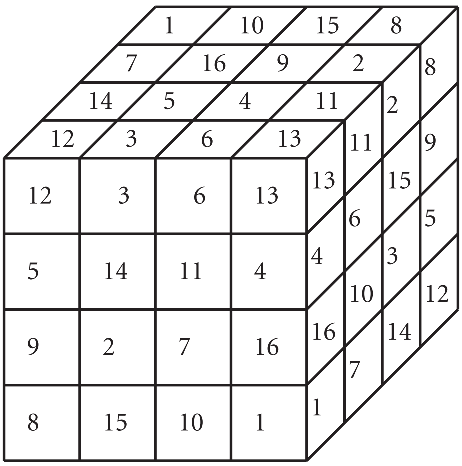
Henning Bueie

Matematiske kilevinker



Ved første øyekast så kan vel kanskje tallkuben over se ut som et usystematisk kaos av tall. Men her finnes det et interessant system. La oss se litt nærmere på forsiden i denne kuben. Her er det totalt 16 tall som er stigende fra og med 1 til og med 16. Hver tall forekommer bare en gang. Disse tallene er plassert på en slik måte at summen både diagonalt, vannrett og loddrett blir den samme, nemlig 34. Forsiden er med andre ord et magisk kvadrat. Vi kan da også merke oss at toppkvadratet og sidekvadratet er såkalt magisk. Alle overflatene i den magiske kuben er da magiske kvadrater.
Her er en utbrettet figur av den magiske kuben. Her ser vi godt at hver overflate er et magisk kvadrat. Det kan også være interessant å merke seg at forsiden i en slik kube alltid vil være en speilvending av baksiden. Generelt så kan vi si at enhver side i en magisk kube har en motsatt side som er identisk speilvendt. Det vi ut i fra dette kan slutte, er at hvis det ene magiske kvadratet i en magisk kube er kjent så kan vi resonnere oss frem til hvordan hele kuben vil se ut.

Det viser seg at det er magiske kuber av helt spesielle størrelser som lar seg bygge. Vi har jo nettopp sett er bevis på at kuber på størrelsen $4 \cdot 4 \cdot 4$ lar seg bygge. Men det er nemlig ikke mulig å bygge kuber på størrelsen $2 \cdot 2 \cdot 2$, $3 \cdot 3 \cdot 3$, $5 \cdot 5 \cdot 5$, $6 \cdot 6 \cdot 6$, $7 \cdot 7 \cdot 7$, $8 \cdot 8 \cdot 8$ eller $9 \cdot 9 \cdot 9$. Ut i fra dette så tror jeg at magiske kuber som lar seg bygge vil være gitt ved følgende formel (uten at jeg klarer å bevise det generelt):

$$M \cdot K_n = 2^{2(n-1)} \text{ når } n > 0 \text{ og et helt tall.}$$

Dette vil med andre ord si at den neste magiske kuben som vil la seg bygge vil være på størrelsen $16 \cdot 16 \cdot 16$.

Hva slags læringsverdi kan slike kuber ha?

Hvis vi utfordrer elvene ved å lage slike kuber der de får muligheten til å fylle ut magiske kuber, tror jeg elevene vil få en dypere forståelse for hvordan en kube er oppbygd. Enkelte vil nok kanskje også få en utvidet forståelse av begrep som kubikk og kvadrat. Kanskje vil de også oppdage forskjellen på overflate og innhold, samtidig som de vil få trening i noen av regneartene.

Hvis elevene skulle ha problem med å se sammenhengen mellom forside og bakside på kuben, så er det vel egentlig bare å ta med seg et speil, og la elevene oppdage dette fenomenet selv.

(fortsettes side 17)

genten til grafen i et bestemt punkt, og dermed illustrerer den deriverte. Arealet under en graf ved integrasjon vises f.eks. som rektangler eller trapes avhengig av metodevalg. I disse dager arbeides det med å få dette programmet over i Windows-utgave, og etter planen skal programmet være ferdig i månedsskiftet april/mai. Vi kan vel regne med at det da blir tilgjengelig på Skolenettet i NLS programvarekatalog. Men inntil det skjer, tror jeg at mitt første valg ville være gratisprogrammet Winplot.

Grafplotting er også en mulighet i programmer for symbolsk algebra, f.eks. *Derive*. I tillegg til programvare fins det interaktive sider, en Java applet, som viser grafplotting på Internett. Et eksempel på dette fins i dansk utgave på http://www.ke.person.dk/amou/graf.htm

Det dukker stadig opp nye muligheter. Tips gjerne om andre aktuelle programmer: anne.b.fuglestad@hia.no

(Fortsatt fra side 7)

Ellers kan det være et tips å lage ferdig utbrettede kuber, som elevene kan lime sammen slik at de får et mer tredimensjonalt inntrykk av kuben, og hvordan tallene vil plassere seg. Ved å bruke disse kubene kan jo læreren også selv justere vanskelighetsgraden, ved å variere antall tall han oppgir, hvor han plasserer dem og hvilken side de plasseres på, samt at han kan variere størrelsen på kuben. Det er viktig å merke seg at hvis man oppgir for få tall i det magiske kvadratet så kan man få flere løsninger. Dette vil også i veldig mange tilfeller være positivt, for da for elevene oppleve at det finnes flere løsninger på et problem. Samtidig som at hvis du setter elevene i sving med å forsøke å bygge en kube på $3 \cdot 3 \cdot 3$, og elevene får erfare at det ikke er mulig, så tror jeg dette også vil være en positiv stimulans. Det å oppdage at det ikke er alle matematiske problem som har løsninger. Jeg har ikke tro på at slike magiske kuber kan benyttes under innføring av begrepet kubikk, men jeg tror at kuben kan vise seg å være veldig nyttig i differensieringssammenheng.

				13	6	3	12				
				4	11	14	5				
				16	7	2	9				
				1	10	15	8				
				1	10	15	8				
				7	16	9	2				
				14	5	4	11				
				12	3	6	13				
1	7	14	12	12	3	6	13	13	11	2	8
16	10	3	5	5	14	11	4	4	6	15	9
4	6	15	9	9	2	7	16	16	10	3	5
13	11	2	8	8	15	10	1	1	7	14	12
				8	15	10	1				
				2	9	16	7				
				11	4	5	14				
				13	6	3	12				