Ek weet nie waar ek aan die idee van 'n paartie triek gekom het nie.

Dalk was dit my pa se stories oor sy kleintyd en die Boereplesiere in Dordrecht se distrik. Laataand is stories van sterk manne uitgehaal... ek kan nie onthou of dit by stories gebly het nie. Herklaas kon *soveel* sakke mielies bokant sy kop lig en daar was sprake van 'n tannie wat soos miesies Pagel 'n telefoongids in twee kon skeur...

Ek is seker my paartie triek kan net so verstommend wees. Ongelukkig kan ek nie onthou vir wie ek krediet daarvoor moet gee nie – dit is by 'n byeenkoms van Wisunde-onderwysers gehoor.

Hier is die triek: jy vra die aanhoorder moet aan enige getal minder as 60, dink. Jy, die trieker, haal dan jou stel kaarte uit waarop roosters met getalle is. Die deelnemer (getriekte?) moet dan al die kaartjies waarop sy geheime getal verskyn uitsoek en aan jou gee. Die trieker gee die kaartjies 'n vinnige kyk (dit hang af van sy of haar bedrewenheid met hoofrekene) en siedaar - die geheime getal word uitgewys!

Ek heg die stel kaartjies aan. Probeer dit gerus – volgende keer sal ek verduidelik hoe dit werk. Net 'n wenk – dit is gebaseer op die feit dat *enige getal geskryf kan word as die som van magte van twee*. (Wat 'n elegante manier waarop wiskunde 'n mondvol kan sê!)

Probeer dit gerus – en onthou dat 1 = 2^0.

1 = 2^0

2 = 2^1

3 = $2^1 + 2^0$

4 = 2^2

5 = $2^2 + 2^0$

6 = $2^2 + 2^1$

7 = $2^2 + 2^1 + 2^0$

8 = 2^3

9 = $2^3 + 2^0$

10 = $2^3 + 2^1$

Kyk hoe ver jy kan gaan – en dalk kom jy agter hoe die triek werk.

Ek was van plan om dit vir my klas se kinders te gee op die laaste dag, aangesien ons juis hierdie kwartaal met eksponente gewerk het.

Die magte van twee is inderdaad besondere getalle – die binêre getalle:

1; 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128; 256; 512; 1 024; ... word gekry deur aan te hou om te verdubbel.

Hanlie Murray het in haar handboek Wiskunde aan die Werk vir graad 3's die volgende probleem gestel –

Jy sal nogal lank aan hierdie taak kan werk.

Die tandfeetjie belowe om R1 te betaal vir elke melktand wat jy vir haar gee.

Die tandmuis belowe om 1c te betaal vir die eerste tand, 2c vir die tweede tand, 4c vir die derde tand, 8c vir die vierde tand, ... Hy verdubbel dus sy betaling elke keer.

Jy wil soveel as moontlik vir jou melktande kry. Aan wie sal jy jou tande verkoop: aan die tandfeetjie of aan die tandmuis? Verduidelik hoekom.

Wat 'n wonderlike manier om Graad 3-kinders bloot te stel aan ekponensiële groei! Dis hoeka relevant in hierdie dae wat ons aangemoedig word om die kurwe af te plat.

My ervaring met Graad 7- kinders wat met die begrip van tempo van verandering kennis maak, is dat min van hulle begrip daarvan toon. Dis asof hulle nie 'n gevoel vir die begrip het nie. Ek bepleit dus dat kinders van jongs af bewus moet word van die begrippe lineêre en nie-lineêre groei – met ander woorde iets word *meer* teenoor iets word *meer en meer*.

Ek het die volgende aktiwiteit geskryf vir leerderboeke, ondersteun deur die Departement van Basiese Onderwys en finansieel moontlik gemaak deur Sasol-Inzalo en die Ukuqondastigting. Die boeke is gratis beskikbaar en ek gee die skakels om die boeke (en ondersteunende Onderwysersgidse) af te laai, by my Bronne.

1. Kyk na die situasies in (a) en (b) hier onder en voltooi die gegewe tabel om elke verband voor te stel.

(a) Sally spaar elke week R4 om 'n CD te koop wat sy baie graag wil hê

Getal weke	1	2	3	4	5	6	7	8
Geld gespaar in rand	4	8						

(b) Daar is 24 sjokolades in 'n boks. Nathi dink daaraan om die sjokolades gelykop tussen 'n paar van sy maats te verdeel. Hy werk uit hoeveel elke maat sal kry.

Getal maats	1	2	3	4	5	6	7	8
Sjokolades per maat	24	12						

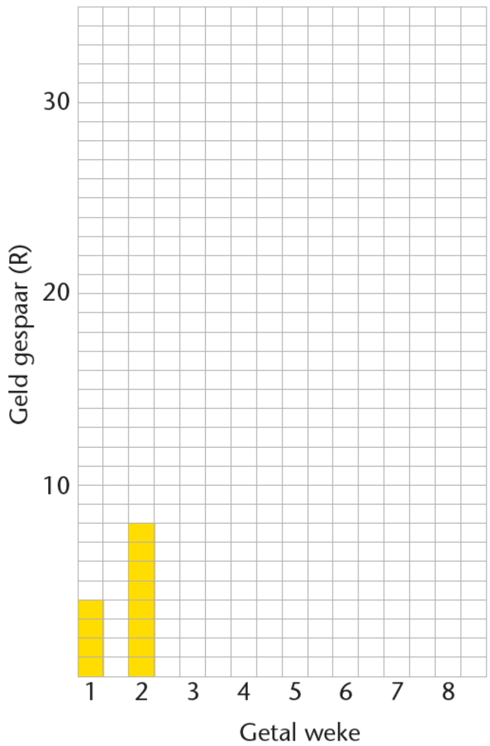
(c) Vusi tel akkers in 'n bos op vir 'n varkboer wat hom per sak betaal. Vusi dink: "Ek wens mnr. Bengu wil vir my R1 vir een sak betaal, R2 vir twee sakke, R4 vir drie sakke en so voortgaan om die bedrag vir elke volgende sak te verdubbel."

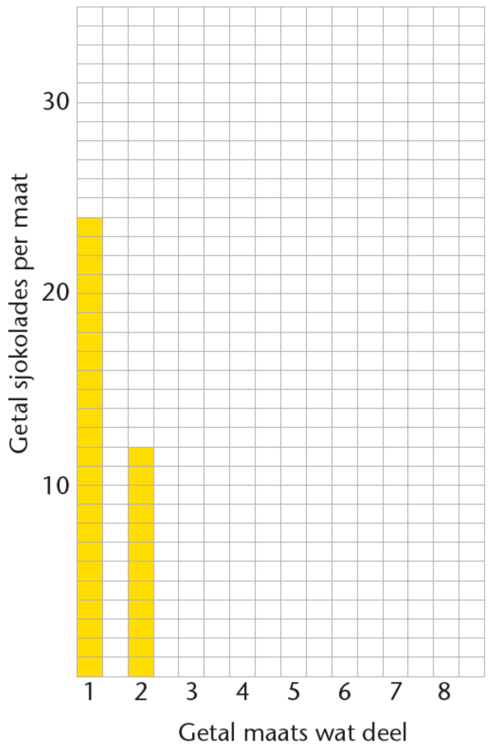
Getal sakke	1	2	3	4	5	6	7	8
Betaling in rand	1	2	4					

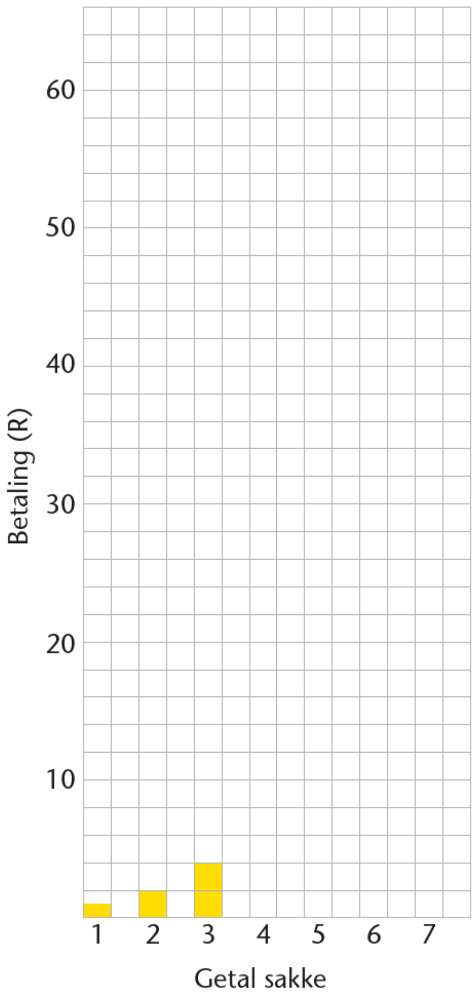
(d) Judy werk die oppervlaktes van vierkante met verskillende sylengtes uit.

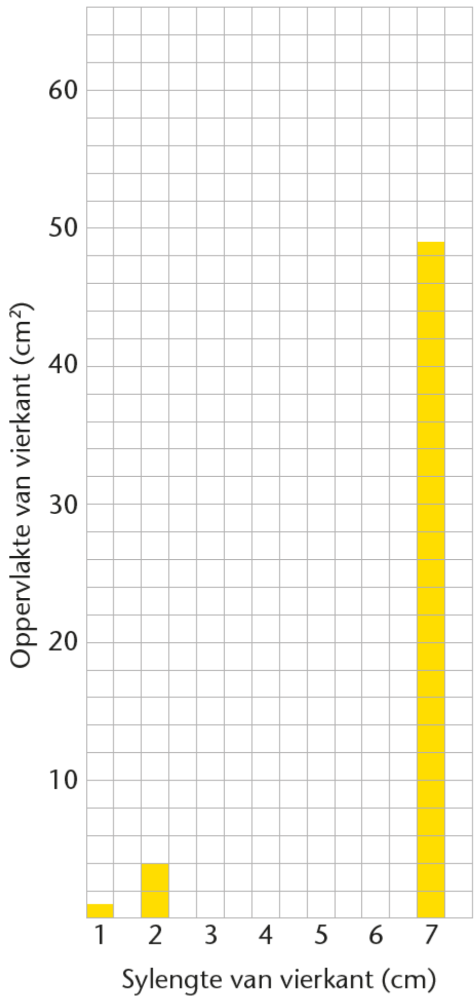
Sylengte van vierkant	1	2	3	4	5	6	7	8
Oppervlakte van vierkant in cm^2	1	4	9					

(e) Teken staafgrafieke op elkeen van die grafiekroosters hier onder om elk van die verbande in (a), (b), (c) en (d) voor te stel. Die lengte van 'n staaf moet 'n uitvoergetal voorstel.









2. Die invoergetalle van die verskillende verbande in vraag 1 is dieselfde, maar die uitvoergetalle verskil. Beskryf hoe die uitvoergetalle in elkeen van die vier gevalle verander.

3. Beskryf kortliks hoe die vorm van die staafgrafieke verskil.

4. Kyk weer na jou tabelle. Kyk hoe die uitvoerwaardes verander het deur die verskil tussen die opeenvolgende uitvoerwaardes te bereken:

(a) Sally se spaargeld: 4 8 12 16 20

Sally se spaargeld groei elke week met ..... (R4 – elke keer dieselfde hoeveelheid, konstante groei)

(b) Sjokolades per maat: 24 12 8 6 3

Die getal sjokolades per maat word elke keer ..... (halveer – dit word al hoe stadiger minder)

(c) Vusi se loon per sak: 1 2 4 8 16

Die bedrag vermeerder eers stadig maar dan ... (vermeerder dit al hoe vinniger en vinniger)

(d) Oppv'e van vierkante: 1 4 9 16 25

Die oppervlakte groei eers stadig en dan .... (vinniger en vinniger, maar nie so dramaties soos Vusi se geld nie!)

Hierdie aktiwiteit behoort die verskil in tempo van verandering te illustreer.

Die ervaring met Graad 7's waarna ek bo verwys het, was tydens 'n sogenaamde "kritles". Die student en die klas het erg gesukkel. Ek het aanbeveel dat sy dit weer doen en het hierdie aktiwiteit aanbeveel. Die resultaat het getoon dat, hoewel die kinders blyke getoon het dat hulle verstaan, die student se hantering van hul vrae en gesprekke getoon dat sy steeds nie die kloutjie by die oor kon bring nie... vandaar my pleitdooi dat hierdie konsep vroeg reeds aan kinders bekendgestel moet word.

Uitbreiding van getalrye is 'n onderwerp wat geleentheid hiervoor bied. Ongelukkig fokus die meeste onderwysers van jong kinders net op rye wat lineêr groei, met die gevolg dat hulle die soort groei oorveralgemeen en nooit 'n ander soort groeipatroon vermoed nie.

Wanneer jong kinders gevra word om getalrye te voltooi, kan voorbeelde soos die volgende gerus ingesluit word:

1; 3; 6; 10; .... (dit is ook die driehoekgetalle, wat aanskoulik as driehoeke voorgestel kan word)

3; 6; 12; 24; ....

Kinders behoort ook gevra te word watter van die getalry sal eers by (bv) 1 000 verbygaan.

Hier is nog 'n manier om die natuurlike getalle as samestellings van binêre getalle voor te stel:

1	=	$\boxed{1}$	2	4	8	16
2	=	1	$\boxed{2}$	4	8	16
3	=	$\boxed{1}$	$\boxed{2}$	4	8	16
4	=	1	2	$\boxed{4}$	8	16
5	=	$\boxed{1}$	2	$\boxed{4}$	8	16
6	=	1	$\boxed{2}$	$\boxed{4}$	8	16
7	=	$\boxed{1}$	$\boxed{2}$	$\boxed{4}$	8	16
8	=	1	2	4	$\boxed{8}$	16
9	=	$\boxed{1}$	2	4	$\boxed{8}$	16

10	=	1	$\boxed{2}$	4	$\boxed{8}$	16

Dit help ook om kinders bewus te maak van die voordeel (en die estetika!) van sistematies werk.

Een van my gunstelingboeke, Mathematics, A Human Endeavour, deur Harold R. Jacobs, gebruik die ou legende van die Persiese koning in verband met die binêre getalle. Een van die koning se diensknegte het skaak as 'n spel ontwerp. Die koning vra uit dankbaarheid wat hy as beloning wou hê en die slim kneg verras hom met sy antwoord: plaas een koringkorrel op die eerste blokkie van die skaakbord, twee korrels op die tweede, vier korrels op die derde, en hou aan om elke keer die getal korrels te verdubbel... Dit uiteindelike getal, 18 446 744 073 709 551 615 korrrels was ongeveer gelykstaande aan 175 biljoen ton koring. Volgens Jacobs is dit meer as wat ooit in die geskiedenis van die mensdom (op daai stadium?) geproduseer is.

Om 35 (32 + 2 + 1) as binêre getal te skryf lyk dan so: $1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ of 100011. Die binêre getallestelsel het mos net twee syfers, 0 en 1. Dit is dus moontlik om enige getal voor te stel met net twee syfers. Hierdie eienskap word gebruik wanneer getalle in elektriese stroombane van rekenaars voorgestel word.

As 'n elektriese stroom uit 'n opeenvolging van skakelaars bestaan, kan enige telgetal voorgestel word omdat die skakelaars in enige van twee posisies gestel kan word – aan of af.

Jacobs gee ook in sy boek aan die hand hoe mens die getal koringkorrels maklik kan uitwerk sonder om hulle almal te doen. Kyk hier:

1		**2**		**4**		**8**		**16**		**32**
1	+	2	=	3						
1	+	2	+	4	=	7				
1	+	2	+	4	+	8	=	15		

Brei die patroon uit... en veralgemeen!

Volgende keer sal ek verduidelik hoe die triek werk vir die wat dit nie self kon uitpluis nie.

Bronne:

Murray Hanlie, Human Piet, Oliver Alwyn. 2003. Gesyferdheid aan die Werk. Nasou Via Afrika Kaapstad.

Jacobs, Harold R. 1980. Mathematics A Human Endeavour. W.H. Freeman and Co. New York.

Hiermee die skakels na die Graad 4-6 **LB** en **OG** boeke Engelse en Afrikaans weergawes:

grd 7-9: http://169.239.181.47/owncloud/index.php/s/yHOxO4spTcsdNBh

grd 4-6: http://169.239.181.47/owncloud/index.php/s/VfVcVrLy7YlqtEs

Kaarte vir triek:

1	3	5	7	9	11
13	15	17	19	21	23
25	27	29	31	33	35
37	39	41	43	45	47
49	51	53	55	57	59

2	3	6	7	10	11
14	15	18	19	22	23
26	27	30	31	34	35
38	39	42	43	46	47
50	51	54	55	58	59

4	5	6	7	12	13
14	15	20	21	22	23
28	29	30	31	36	37
38	39	44	45	46	47
52	53	54	55	60	

8	9	10	11	12	13
14	15	24	25	26	27
28	29	30	31	40	41
42	43	44	45	46	47
56	57	58	59	60	

16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	48	49
50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	

32	33	34	35	36	37
38	39	40	41	42	43
44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	

oma UITGEWERS