

# De spiritualiteit van getallen van 1 tot oneindig

Niet: Sacred geometry en esoteric mathematics

Evenmin: Bach en het getal..

B A C H



2 1 3 8

Witteman (2014):  $2 \times 1 \times 3 \times 8 = 48$

Van Merwijk ('19):  $2 \times (1 + 3 + 8) = 24$

# Spiritualiteit

*Uit Wikipedia:* .. er (wordt) het bewustzijn mee aangeduid, de menselijke ziel of het menselijke innerlijk zijn, dat zijn oorsprong in een goddelijke of andere transcendentie heeft, of in relatie staat tot een hogere werkelijkheid

*Ook:* ...actieve en vitale verbinding met de kracht of het wezen van het diepere zelf, ook wel de bron van leven en bewustzijn

“De eenzaamheid van de priemgetallen” (fragment)  
- Paolo Giordano -



Gerhard Richter, in de persoon van hoofdpersoon Kurt Barnert\*), over lottogetallen:

*lottogetallen zijn saai, behalve als het de winnende getallen zijn, dan zijn ze mooi!*

\*)in de film: Werk ohne Autor

# God als bouwheer

Frankrijk, 13<sup>e</sup> eeuw

“Hier scheidt God hemel en aarde,  
zon en maan en alle elementen”



# Astronoom Vincent Icke in *De wereld draait door* van 22-1

“Vóór de oerknal was er niets.”

“1 seconde voor de oerknal was er niets.”

“Wat was was, voordat was was was?  
Voordat was was was, was was is!”

“Spiritueel!” zei Halina Reijn

# Even redeneren in de richting van oneindig

1, -1, 0, 0, 0, 0, ...

0, 1, -1, 0, 0, 0, ...

0, 0, 1, -1, 0, 0, ...

0, 0, 0, 1, -1, 0, ...

0, . . . . .

. . . . .

. . . . .

. . . . .



De verzameling van even natuurlijke getallen is even groot als de verzameling natuurlijke getallen

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	..
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	..

Wiskundigen spreken van gelijkmachtige verzamelingen

Het verhaal van hotel “Oneindig” (D. Hilbert)



# Gevel van het oude stadhuis van Wageningen



Gezien op een gevel in Zwickau in Duitsland



Op een schilderij van Niclas Strobel (Groeningemuseum Brugge)



# Leonardo van Pisa (Fibonacci)

..bracht in 1202 “Liber Abaci” uit: het boek van de rekenkunst, over het Hindoe-Arabisch getalsysteem

De Kerk verbood in de 13<sup>e</sup> eeuw de invoering van dit getalsysteem.  
Argument: met de tekens van de heidenen, haal je de geest van de duivel in huis.

Zutphen, vlakbij de Drogenapstoren..





De mystieke denker Pythagoras en zijn volgelingen (ong. 500 v. Chr) beoefenden ook wiskunde

Wiskunde bestond uit vier onderdelen:

- 1. Muziek**
- 2. Getallenleer**
- 3. Meetkunde**
- 4. Sterrenkunde**

Dit viertal werd in de middeleeuwen het Quadrivium genoemd. Het gaat hier om vier van de zeven vrije kunsten.



# Muziek

De perfecte samenklanken in de muziek verhouden zich als hele getallen tot elkaar:

2:1 octaaf

3:2 kwint

4:3 kwart

..enz..

Het verhaal gaat dat de hier een basis ligt voor de filosofie van Pythagoras: *Getallen vormen de substantie van alle dingen*

# Getallenleer

..gaat over (positieve) **hele** getallen

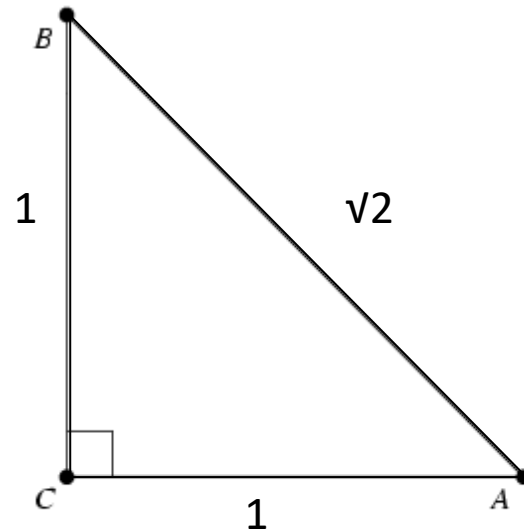
*Getallen vormen de substantie van alle dingen* (J. Katz: *Hist. of Math*)

- Figuratieve getallen, zoals driehoeks- en vierkantsgetallen
- Theorie over even en oneven getallen
- Theorie over priemgetallen (oneidig veel)
- Verhoudingen en harmonieën
- Pythagoreïsche drietallen, zoals (3,4,5) (5,12,13) en (11,60,61)
- Volmaakte en bevriende getallen

# Crisis bij de Pythagoreërs: $\sqrt{2}$ niet rationaal!

=>  $\sqrt{2}$  is niet te schrijven als verhouding van natuurlijke getallen.

*NB:  $\sqrt{2}$  is de lengte van de schuine zijde van de rechthoekige, gelijkbenige driehoek*



# Alle priemgetallen van 1 tot 100

Die kun je bepalen met behulp van een honderdveld:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	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
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

“Zeef van Eratosthenes” (150 v. Chr)

# Veelvouden van vijf in het honderdveld

1	2	3	4		6	7	8	9	
11	12	13	14		16	17	18	19	
21	22	23	24		26	27	28	29	
31	32	33	34		36	37	38	39	
41	42	43	44		46	47	48	49	
51	52	53	54		56	57	58	59	
61	62	63	64		66	67	68	69	
71	72	73	74		76	77	78	79	
81	82	83	84		86	87	88	89	
91	92	93	94		96	97	98	99	

# Veelvouden van 2 in het honderdveld

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	
61		63		65		67		69	
71		73		75		77		79	
81		83		85		87		89	
91		93		95		97		99	

# Veelvouden van drie

1	2		4	5		7	8		10
11		13	14		16	17		19	20
	22	23		25	26		28	29	
31	32		34	35		37	38		40
41		43	44		46	47		49	50
	52	53		55	56		58	59	
61	62		64	65		67	68		70
71		73	74		76	77		79	80
	82	83		85	86		88	89	
91	92		94	95		97	98		100

# Veelvouden van zeven

1	2	3	4	5	6		8	9	10
11	12	13		15	16	17	18	19	20
	22	23	24	25	26	27		29	30
31	32	33	34		36	37	38	39	40
41		43	44	45	46	47	48		50
51	52	53	54	55		57	58	59	60
61	62		64	65	66	67	68	69	
71	72	73	74	75	76		78	79	80
81	82	83		85	86	87	88	89	90
	92	93	94	95	96	97		99	100



# Alle priemgetallen van 1 tot 100

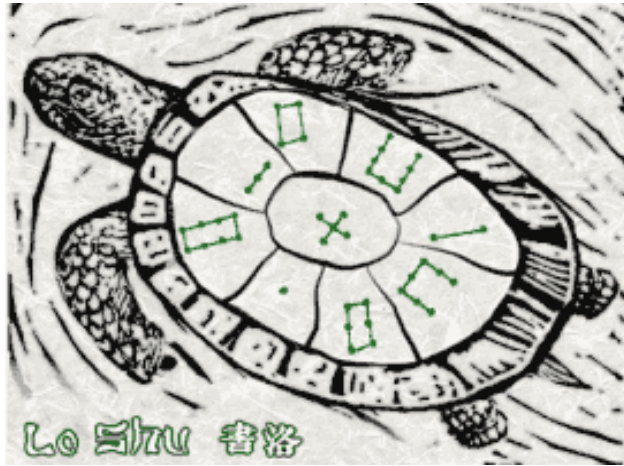
Die kun je bepalen met behulp van een honderdveld:

Streep eerst alle echte veelvouden van 2 weg,  
dan alle echte veelvouden van 3,  
vervolgens die van 5  
en de overgebleven veelvouden van 7.  
Er zijn geen veelvouden van 11, enz. meer die kleiner dan 100 zijn: klaar!

**"Zeef van Eratosthenes" (ong. 150 v. Chr)**

<del>1</del>	2	3		5		7			
11		13				17		19	
		23						29	
31						37			
41		43				47			
		53						59	
61						67			
71		73						79	
		83						89	
						97			

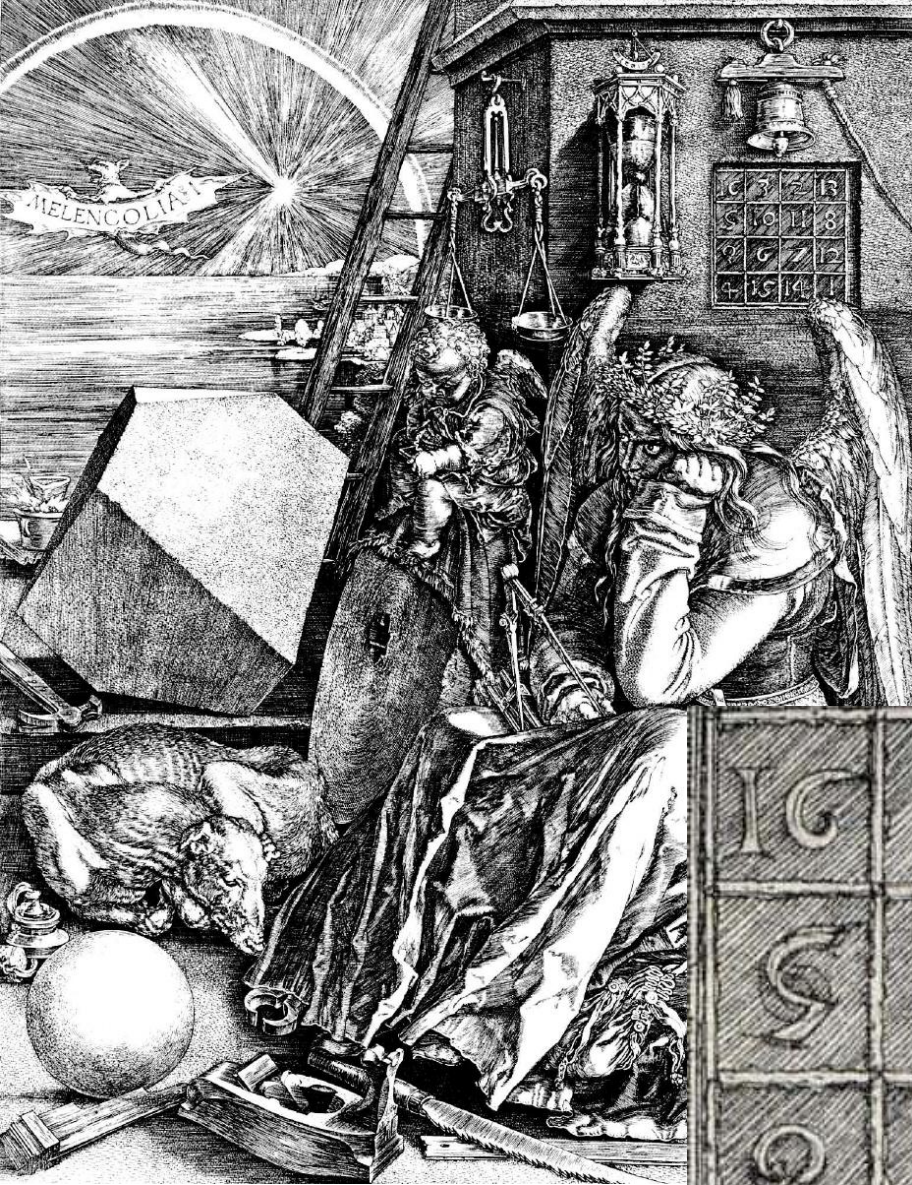
## 700 v Chr.: Legende van Lo Shu



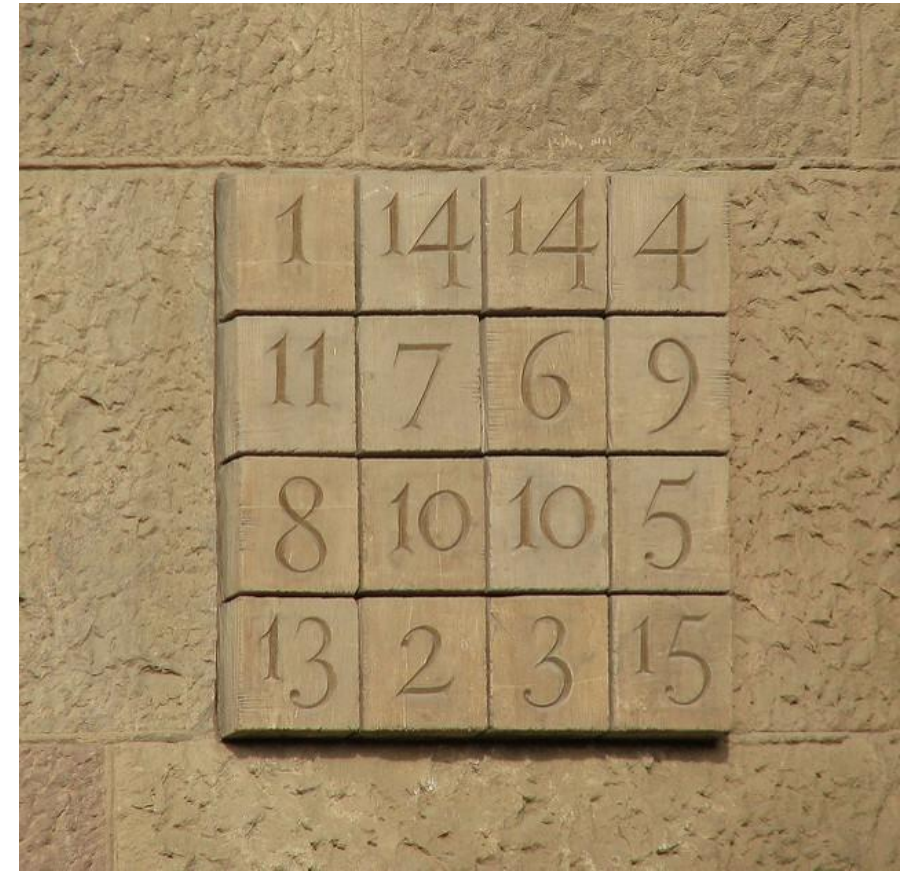
8	3	4
1	5	9
6	7	2

=> Magisch vierkant

# Magische vierkanten



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



Op de Sagrada Familia in Barcelona

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

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

Melencolia, Albrecht Dürer (1514)  
=> Volmaakt!

Priemgetal met formule  $4n + 1$

**Wanneer een priemgetal voldoet aan de formule  $4n + 1$  \*)  
is het gelijk aan de som van twee kwadraten \*\*)**

Het omgekeerde is ook waar: Is een priemgetal niet van de vorm  $4n + 1$ , dan is hij niet te schrijven als de som van twee kwadraten.

\*)  $4n + 1$ : positief geheel getal dat bij deling door 4 als rest het getal 1 oplevert: Het gaat dus om de getallen 1, 5, 9, 13, 17, 21,... enz.

\*\*) Dit vermoeden van Fermat is later door Euler bewezen

# Spiritualiteit en wiskunde

1. Duizelingwekkendheid: 0 en  $\infty$ , het heelal, God
2. Onwetendheid: getaltekens,  $p_n (= 4n + 1)$  is som twee kwadraten
3. Schoonheid en andersoortige verbinding: (tweeling-)priemgetallen, lottogetallen (Richter)
4. Spiritualiteit in de (schoonheid van de) handeling zelf: :  
honderdveldjes, zeef, magisch vierkant
5. Muziek bevat altijd rekenkunde en getalsmatige verhoudingen en is van zichzelf spiritueel

mich essenziell zur Konzerterfahrung dazu. Auch das ist ein Vorteil dieser relativ kleinen Kirche, in der man den Musikern physisch sehr nah ist. Wenn ich mit im Raum bin, höre ich die Musik nicht nur, sondern ich kann sie mit allen Sinnen erleben. Das physische Da-Sein in einem gemeinsamen Raum geht grundsätzlich über die Töne hinaus. Der Aura des Raums entkommt man nicht. Transzendenz meint also die Fähigkeit der Musik, im Moment ihrer Aufführung über sich selbst hinaus verweisen zu können auf eine ganz konkret erlebbare Erfahrung, die nicht nur klanglicher Art ist. Wenn ich in der Donaueschinger Baarsporthalle eine Urauffüh-

Kristoph Pülsch, Neue Zeitschrift für Musik (mei 2018):  
.... Transcendentie houdt in dat muziek in staat is, op het moment van de uitvoering, boven zichzelf uit te stijgen naar een zeer concreet te beleven ervaring die niet alleen klankmatig is.

*Vergelijk: de eenzaamheid van de priemgetallen, niet alleen wiskundige ervaringen*

Fuga in C groot uit het Wohltemperierte Klavier, deel I, van J.S. Bach.

Het fuga-thema zet zich even vaak in, als er priemgetallen tot 100 zijn!