



De honderdste figuur ★★ ★

Je kan een rij voortzetten door te tellen. Nu leer je vooruitspringen zonder de rij te tekenen.

Zoek het verschil, niet het volgende

Je weet al hoe je een rij voortzet: kijk naar het vorige getal en tel erbij. Dat werkt tot figuur acht, maar niet tot figuur honderd.

- Zet de rij in een tabel en schrijf het **verschil** tussen twee burens eronder. Blijft dat verschil hetzelfde, dan bestaat er een regel.
- Die regel ziet er zo uit: **zoveel keer het figuurnummer, en daar nog iets bij**. Hoeveel erbij, vind je met figuur 1.



Elk nieuw vierkant leent een stokje van zijn buur.
week07/w1_stokjes_vierkanten.jpg

figuur	vierkantenrij: aantal stokjes	driehoekenrij: aantal stokjes
1	4	3
2	7	5
3	10	
4		
5		

- 1 Vul de tabel aan tot figuur 5. Schrijf onder elke kolom het verschil tussen twee burens, en maak van elke rij een regel die met het figuurnummer begint.

.....

.....

.....

- 2 Hoeveel stokjes heeft figuur 10 van elke rij, en figuur 100? Reken het uit met je regel, niet door verder te tekenen.

.....

.....



Getallen die je kunt tekenen ★★★

Sommige getallen hebben een vorm. Leg je die vormen naast elkaar, dan zie je waar ze vandaan komen.

TWEE FAMILIES

Van kiezels kan je een driehoek leggen, of een vierkant. Niet elk aantal lukt: met acht kiezels krijg je geen van beide.

- **Driehoeksgetallen:** 1, 3, 6, 10, 15 ... Elke keer leg je er een rij bij die een kiezel langer is dan de vorige.
- **Vierkantsgetallen:** 1, 4, 9, 16, 25 ... Elke keer leg je er een rand omheen. Die randen zijn 3, 5, 7, 9 kiezels lang: altijd oneven.



Tien kiezels worden een driehoek, zestien een vierkant.

`week07/w2_kiezels_driehoek_en_vierkant.jpg`

plaats in de rij	driehoeksgetal	vierkantsgetal
1	1	1
2	3	4
3	6	9

- 1 Teken het vierde en het vijfde driehoeksgetal met stippen. Leg twee driehoeken van naast elkaar liggende plaatsen tegen elkaar en teken wat je krijgt.

Teken hier je stippen.

- 2 Tel het derde en het vierde driehoeksgetal op, en daarna het vierde en het vijfde. Schrijf de regel op die je ontdekt.

.....

.....



De zeef van Eratosthenes ★★☆☆

Een priemgetal heeft precies twee delers: 1 en zichzelf. Hieronder vis je er in vier beurten alles uit wat er geen is.

Zo zeef je

- Zet een rondje om 2. Streep daarna alle veelvouden van 2 door: 4, 6, 8 ... Twee zelf blijft staan.
- Doe hetzelfde met het eerstvolgende getal dat nog niet doorstreept is: 3, dan 5, dan 7.
- Na 7 mag je stoppen. Het volgende getal om te proberen zou 11 zijn, en 11 keer 11 is al meer dan 100.



beeld

week07/w3_zeef_boven_schaal.jpg

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

- 1 Hoeveel priemgetallen blijven er staan, en welke zijn de grootste drie? Kijk daarna naar de kolommen: in welke vier kolommen staat alles wat overbleef boven de 5?

- 2 Waarom is 1 geen priemgetal?

**WAAROM DE TRUC VAN 3 WERKT** ★★★

Drie regels die je het zeven besparen, en het bewijs erbij. Een truc die je niet snapt, vertrouw je niet.

BEWEZEN**DRIE REGELS**

Met deze drie regels zie je een veelvoud meteen, zonder te delen.

- **Door 3:** tel de cijfers op. Is die som deelbaar door 3, dan het getal ook.
- **Door 9:** dezelfde som. Is ze deelbaar door 9, dan het getal ook.
- **Door 4:** kijk alleen naar de laatste twee cijfers. Vormen die samen een getal dat deelbaar is door 4, dan het hele getal ook.



beeld

week07/w4_honderd_papier
vierkantjes.jpg

HET GETAL	CIJFERSOM	DOOR 3?	DOOR 9?	LAATSTE TWEE	DOOR 4?
417	12	ja	nee	17	nee
5234					
7653					
9018					
316					
8532					

WAAROM HET WERKT

Schrijf 417 als $4 \times 100 + 1 \times 10 + 7$. Nu is 100 gelijk aan $99 + 1$, en 10 aan $9 + 1$. Dus $417 = 4 \times 99 + 1 \times 9 + (4 + 1 + 7)$. De stukken met 99 en 9 zijn altijd deelbaar door 3 en door 9. Wat overblijft, is precies de cijfersom.

- 1** Vul de tabel aan. Leg daarna met $100 = 4 \times 25$ uit waarom je bij de regel van 4 alles voor de laatste twee cijfers mag laten vallen.



De priemfabriek ★ ★ ★

Woensdagavond, aan de keukentafel

Woensdag

Vandaag heb ik een fabriek uitgevonden. Je stopt er een getal in en er komen priemgetallen uit. Ik begin altijd bij de kleinste: past 2 erin, dan deel ik door 2 en ga ik verder met wat overblijft. Lukt 2 niet meer, dan probeer ik 3, dan 5, dan 7.

60 viel meteen uit elkaar. 60 wordt 2 keer 30, 30 wordt 2 keer 15, en 15 wordt 3 keer 5. Onderaan lagen er vier stukjes: 2, 2, 3 en 5. Ik heb het daarna nog eens gedaan maar dan beginnend bij 3, en er lagen precies dezelfde stukjes. Alleen de volgorde was anders.

Het leukste was 91. Dat ziet eruit als een priemgetal: het is oneven, de cijfersom is 10 dus niet deelbaar door 3, en het eindigt niet op 0 of 5. Maar 7 past erin, en dan blijft er 13 over. Getallen kunnen dus liegen over hoe ze eruitzien.



beeld

week07/w5_kleine_fabriek
_met_trechter.jpg

getal	valt uiteen in
60	$2 \times 2 \times 3 \times 5$
84	
96	
100	
72	

- 1 Zoek in het rooster van blad 3 nog een getal tussen 50 en 100 dat er als een priemgetal uitziet maar het niet is. Laat zien uit welke twee priemgetallen het bestaat.

**VIER KINDEREN, VIER DIEREN, VIER MANDEN** ★★☆☆

Zet een kruisje waar iets zeker niet kan en een rondje waar het wel moet. Elk rondje levert meteen drie kruisjes op.

DOSSIER EEN**ZO LEES JE HET ROOSTER**

Een rondje betekent: in die rij en in die kolom kan niets anders meer staan.

NR	DE AANWIJZING
1	Het dier van Bram heeft veren.
2	De schildpad hoort bij de groene mand.
3	Ada heeft geen schildpad en geen kat.
4	De rode mand staat niet bij Dries en niet bij Ada.
5	De mand van Bram is blauw.
6	De mand van Ada is niet groen.



beeld

week07/w6_vier_manden_op
_een_rij.jpg

	kat	konijn	parkiet	schildpad	rood	groen	blauw	geel
Ada								
Bram								
Cato								
Dries								

1 Vul eerst het rooster in met kruisjes en rondjes. Schrijf daarna de oplossing in de tabel: bij elk kind zijn dier en de kleur van zijn mand.

KIND	HUISDIER	KLEUR VAN DE MAND
Ada		
Bram		
Cato		
Dries		

**ER KOMT EEN VIERDE KOLOM BIJ** ★★★

Dezelfde werkwijze als op blad 6, maar nu met vier soorten tegelijk. Lees alle tien de aanwijzingen voor je je eerste kruisje zet.

DOSSIER TWEE

NR	DE AANWIJZING
1	Turbo heeft vier poten en geen knaagtanden.
2	Spikkel heeft helemaal geen poten.
3	Fien heeft het dier zonder poten.
4	Hanne heeft geen hond.
5	Ilias heeft geen cavia.
6	Het zwarte plaatje hangt bij de hond.
7	Het plaatje van Ilias is niet zwart.
8	Het paarse plaatje hangt bij het dier zonder poten.
9	Het oranje plaatje is niet van Ilias.
10	Muis heeft geen oranje plaatje.



beeld

week07/w7_prikbord_met_k
aartjes.jpg

	cavia	vis	hamster	hond	oranje	paars	wit	zwart	Muis	Pluis	Spikkel	Turbo
Fien												
Gust												
Hanne												
Ilias												

1 Vul het rooster in en zet de oplossing daarna in de tabel.

KIND	HUISDIER	KLEUR	NAAM VAN HET DIER
Fien			
Gust			
Hanne			
Ilias			



Een algoritme is een recept ★ ★ ★

Een recept met vier vormen: begin, doe, vraag en pijl. Met die vier kan je elk stappenplan tekenen.

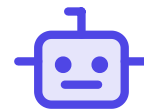
De vier vormen

- **Afgeronde bak:** hier begin je, en hier stop je.
- **Rechthoek:** doe iets. Bijvoorbeeld: tel de cijfers op.
- **Ruit:** een vraag met maar twee antwoorden, ja of nee. Uit een ruit vertrekken altijd twee pijlen.
- **Pijl:** waar je daarna heen gaat. Een pijl mag terugwijzen naar een eerdere stap; dan draai je een rondje.



Boven een bak, onderaan een ruit met twee uitgangen.

week07/c8_vormen_met_pijlen.jpg



stap	wat er in de vorm staat	waar de pijl heen gaat
1 · bak	Neem een getal van drie of vier cijfers.	naar stap 2
2 · rechthoek	Tel alle cijfers van dat getal bij elkaar op.	naar stap 3
3 · ruit	Is de som groter dan 9?	ja: stap 4 · nee: stap 5
4 · rechthoek	Vervang het getal door de som.	terug naar stap 2
5 · ruit	Is de som 3, 6 of 9?	ja: stap 6 · nee: stap 7
6 · bak	Het getal is deelbaar door 3.	einde
7 · bak	Het getal is niet deelbaar door 3.	einde

1 Volg het diagram met 5234 en daarna met 7653. Waar kom je telkens uit?

2 Teken zelf een stroomdiagram voor de vraag: is dit getal deelbaar door 4? Gebruik minstens een ruit, en zet bij elke pijl of ze bij ja of bij nee hoort.

Teken hier je diagram.



Twee manieren om zes kaarten te sorteren ★★☆☆

Allebei komen ze uit op dezelfde volgorde. Ze doen er alleen heel ander werk voor.

MANIER A: DE KLEINSTE VOORAAN

Kijk alle kaarten na die nog niet op hun plaats liggen en zoek de kleinste. Wissel die om met de kaart die vooraan ligt.

- Herhaal dat met wat overblijft, telkens een plaats verder naar rechts.
- Je vergelijkt veel, maar je verlegt bijna niets: hoogstens vijf keer bij zes kaarten.

MANIER B: BUREN OMWISSELEN

Vergelijk de eerste twee kaarten. Ligt de grootste links, wissel ze dan. Schuif een plaats op en doe het opnieuw, tot het einde.

- Dat is een beurt. Daarna begin je weer helemaal vooraan.
- Je bent klaar zodra je een hele beurt lang geen enkele keer gewisseld hebt.



Een vergelijking is: twee kaarten omhoog, kijken, terugleggen.

week07/c9_zes_kaarten_vergelijken.jpg

Knip hier de zes kaarten uit en leg ze in deze volgorde



4

Leg deze als **eerste** neer.



7

Leg deze als **tweede** neer.



1

Leg deze als **derde** neer.



9

Leg deze als **vierde** neer.



3

Leg deze als **vijfde** neer.



6

Leg deze als **zesde** neer.

1

Sorteer de zes kaarten met manier A en zet een streepje voor elke vergelijking. Leg ze daarna terug in de beginvolgorde en doe hetzelfde met manier B.

**WELKE MANIER IS SNELLER? ★★ ★**

Snelheid meet je hier niet met een klok maar met vergelijkingen: elke keer dat je twee kaarten naast elkaar houdt, is er een.

GETELD**WAT JE TELT**

Een vergelijking is: twee kaarten naast elkaar houden en kijken welke kleiner is.

- Bij manier A hangt het aantal vergelijkingen niet af van hoe de kaarten liggen. Het zijn er altijd evenveel.
- Bij manier B wel. Ligt de rij al bijna goed, dan ben je na een beurt klaar. Ligt ze helemaal achterstevoren, dan duurt het het langst.



beeld

week07/c10_teller_en_sch
rift.jpg

AANTAL KAARTEN	VERGELIJKINGEN BIJ MANIER A
3	3
4	6
5	
6	
10	

WIST JE DAT

Die rij 3, 6, 10, 15 ... ken je al: het zijn de driehoeksgetallen van blad 2.

- 1** Vul de tabel aan. Hoeveel keer zoveel vergelijkingen heeft manier A nodig bij tien kaarten dan bij zes? En hoeveel keer zoveel kaarten liggen er?

- 2** Wanneer is manier B sneller dan manier A? Geef een rij van zes kaarten als voorbeeld.



Acht plaatsen, 256 getallen ★★ ★

Je telde al tot zestien met vier plaatsen. Met acht kom je tot 255, en dat is precies wat een letter in een machine inneemt.

De acht plaatsen

Elke plaats is dubbel zoveel waard als zijn rechterbuur.

- Van rechts naar links: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128. Alles samen is 255.
- Een 1 betekent: neem die waarde mee. Een 0 betekent: sla over.
- Zo'n woord van acht plaatsen heet een **byte**. Eén letter in een machine is er precies een.



Drie omhoog, vijf omlaag.
week07/c11_acht_schakelaars.jpg

128

64

32

16

8

4

2

1

binair	gewoon getal
01001011	
11000001	
10101010	
00011111	
	100
	200
	255
	37

- 1 Welk getal krijg je als alle acht de plaatsen een 1 zijn, en hoeveel verschillende woorden kan je met acht plaatsen maken? Let op: dat zijn niet dezelfde twee getallen.

- 2 Schrijf je eigen leeftijd in acht plaatsen. Welke plaatsen krijgen een 1?

Wist je dat

Nul telt mee: 0 tot en met 255 zijn samen 256 verschillende woorden.



Optellen met onthouden ★ ★ ★

Dezelfde optelling als op papier, maar met maar twee cijfers om uit te kiezen. Het onthouden komt daardoor veel vaker voor.

De vier regels

- $0 + 0 = 0$
- $0 + 1 = 1$, en $1 + 0 = 1$
- $1 + 1 = 10$. Schrijf een 0 en onthoud 1.
- $1 + 1 + 1 = 11$. Schrijf een 1 en onthoud 1. Dit komt voor als er al iets te onthouden was.



Twee stroken erin, een derde eruit.
week07/c12_twee_ponsstroken.jpg

	binair	gewoon
	00001101	13
+	00000110	6
=	00010011	19

Wat als het niet past

11111111 is 255: het grootste getal dat in acht plaatsen past. Tel je daar 1 bij op, dan heb je een negende plaats nodig. Een machine met maar acht plaatsen laat die vallen en toont 0. Dat heet overlopen.

- 1 Reken deze drie optellingen uit in binair. Schrijf het onthouden boven de som, net als op papier, en controleer daarna met gewone getallen.

binair	plus binair	is binair	is gewoon
00101010	00010101		
01111111	00000001		
01011010	00101101		

**DE KLOK EN DE BOODSCHAP** ★★ ★

Twee plaatsen waar je die acht plaatsen in het echt tegenkomt: een klok zonder wijzers, en elke letter die iemand typt.

ONTVANGEN**ELKE LETTER IS EEN GETAL**

In een machine is elke letter een getal, en elk getal acht plaatsen.

- De hoofdletter A is 65, en dat is 01000001. B is 66, C is 67, en zo verder tot Z, die 90 is.
- Je hoeft dus maar een ding te onthouden: A is 65. De rest tel je erbij.

0 1 0 0 0 0 0 1

ACHT PLAATSEN	HET GETAL	DE LETTER
01010000		
01010010		
01001001		
01000101		
01001101		



beeld

week07/c13_klok_zonder_wijzers.jpg

De binaire klok — lees de bovenste, vul de onderste zelf in

	32	16	8	4	2	1
uren	0	0	0	1	1	1
minuten	0	1	1	0	1	0
uren						
minuten						

- 1 Lees de bovenste klok af. Zet daarna 16:05 zelf in de twee lege rijen. Hoeveel lampjes branden er samen om 23:59?



Brief van een programmeur ★ ★ ★

Aan wie dit stappenplan naleest

Beste nalezer, hierbij het stappenplan waar ik gisteren de hele avond op heb zitten kijken. Het moet het grootste getal uit een rij kaarten halen, en het doet dat niet. Er zitten precies twee fouten in, dat weet ik zeker, maar ik kijk er telkens overheen. De ene fout zorgt ervoor dat er een verkeerd getal uitkomt; de andere zorgt ervoor dat ik nooit aan het einde geraak.

Wil jij het letterlijk uitvoeren, zoals een machine het zou doen, zonder te bedenken wat ik bedoelde? Machines raden namelijk niet. Zet een kruisje bij de stappen die fout zijn en schrijf eronder hoe ze wel moeten luiden. Verander niets anders: wie meer verbetert dan nodig, weet achteraf niet meer wat de fout was. Met dank, uw collega.

stap	wat er staat
1	Leg alle kaarten in een rij op tafel.
2	Schrijf het getal van de eerste kaart op een briefje.
3	Kijk naar de volgende kaart in de rij.
4	Is het getal op die kaart kleiner dan het getal op je briefje? Veeg je briefje dan uit en schrijf dat getal op.
5	Zijn er nog kaarten over? Ga dan terug naar stap 2.
6	Op je briefje staat nu het grootste getal.



beeld

week07/c14_blad_met_omci
rkelde_regels.jpg

- 1 Voer het plan letterlijk uit met je kaarten van blad 9: $4 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 6$. Schrijf op wat er misgaat, welke twee stappen fout zijn, en hoe ze wel moeten luiden.





Zinnen met twee gezichten ★ ★ ★

Elke zin hieronder is foutloos geschreven. Toch weet je na het lezen niet wat er precies gebeurd is.

Waar het misgaat

Een dubbelzinnige zin is niet fout. Het probleem is dat een stuk van de zin bij twee dingen tegelijk kan horen, en dat de lezer moet kiezen.

- **Waar hoort het staartje bij?** In 'de man zag de vrouw met de verrekijker' kan 'met de verrekijker' bij *zag* horen of bij *de vrouw*.
- **Waar hoort het bijvoeglijk naamwoord bij?** In 'oude mannen en vrouwen' kan 'oude' bij allebei horen, of alleen bij de mannen.
- **Waar hoort de bijzin bij?** In 'kinderen zonder ouders die kunnen zwemmen' zwemmen de ouders, of de kinderen.
- **Waar staat de komma?** 'Wij eten, opa' en 'Wij eten opa' schelen een komma en heel veel.



Wie heeft die verrekijker nu eigenlijk vast?
week07/t15_verrekijker_op_vensterbank.jpg

- 1 Schrijf bij elke zin de twee betekenissen op. Herschrijf de zin daarna in gedachten zo dat er maar een betekenis overblijft, en noteer wat je verplaatst hebt.

de zin	betekenis 1	betekenis 2
De man zag de vrouw met de verrekijker.		
Ik heb een foto van mijn zus in mijn portefeuille.		
Oude mannen en vrouwen mogen als eerste binnen.		
Ik zag hem lopen met mijn nieuwe schoenen aan.		
Kinderen zonder ouders die kunnen zwemmen, mogen naar het diepe.		

- 2 Bedenk zelf een dubbelzinnige zin over iets op school. Schrijf eronder welke twee dingen ze kan betekenen, en daarna de twee versies waar niets meer aan te twijfelen valt.



Het robotspel ☆☆☆

Vrijdag, tijdens het laatste uur

Vrijdag

Meester Joos speelde vandaag robot. Wij schreven op hoe je een boterham smeert, en hij deed precies wat er stond, niets meer. Op mijn briefje stond: doe de choco op het brood. Hij zette de gesloten pot boven op de snee. Iedereen lachte, en ik het hardst, want ik had het echt zo geschreven.

Daarna mochten we verbeteren. Ik had eerst zestien stappen, nu zijn het er drientwintig, en ze zijn allemaal korter. Elke stap begint bij mij nu met een werkwoord en gaat over een ding. Neem. Zet. Draai. Zodra ik in een stap twee dingen zette, ging het weer mis.

Het moeilijkste stuk was niet de choco maar het deksel. Ik had er nooit bij stilgestaan dat je een pot eerst moet opendraaien, omdat ik dat zelf zonder nadenken doe. Een robot heeft geen zonder-nadenken. Alles wat je vergeet te zeggen, gebeurt gewoon niet.



beeld

week07/t16_pot_op_de_bot
erham.jpg

- 1 Schrijf een gebruiksaanwijzing voor iets wat je elke dag doet: je jas dichtritsen, je boekentas inpakken, je veters knopen. Nummer de stappen en begin elke stap met een werkwoord.

- 2 Laat een klasgenoot je plan letterlijk uitvoeren. Welke stap ontbrak?



Een zin, en niets erbuiten ★ ★ ★

Een voorbeeld geven is makkelijk. Zeggen wat iets is, zonder een voorbeeld te gebruiken, is een ambacht.

HOE EEN DEFINITIE IN ELKAAR ZIT

Een definitie doet twee dingen na elkaar: ze zegt tot welke groep iets hoort, en daarna wat het van de rest van die groep onderscheidt.

- **Eerst de groep:** een priemgetal is een *getal*, een driehoek is een *figuur*. Zonder die groep zweeft je zin.
- **Dan het verschil:** wat heeft dit ene ding wel wat de andere in die groep niet hebben?
- Twee valkuilen: te **ruim** (je zin past ook op andere dingen) en te **eng** (je zin sluit dingen uit die er wel bij horen).



Elke doos past in de vorige; alleen de kleinste past nergens anders in.

`week07/t17_nestende_dozen.jpg`

een poging	wat er mis mee is
Een vierkant is een figuur met vier even lange zijden.	te ruim: een ruit past er ook op
Een priemgetal is een getal dat je alleen door 1 en door zichzelf kan delen.	
Een algoritme is bijvoorbeeld een recept.	

- 1 Schrijf van elk woord een definitie van een zin. Gebruik geen enkel voorbeeld, en gebruik het woord zelf ook niet in je zin.

het woord	jouw definitie in een zin
priemgetal	
algoritme	
driehoeksgetal	
stroomdiagram	

- 2 De tweede poging in de tabel hierboven is te ruim: er past een getal op dat geen priemgetal is. Welk getal, en hoe repareer je de zin?

.....

.....

**DE MAN WIENS NAAM EEN WOORD WERD** ★★★

Lees met een potlood in je hand. Streep aan waar de schrijver zeker is, en waar hij eigenlijk gokt.

ARCHIEF

Uit een schooluitgave over de geschiedenis van het rekenen

1 Rond het jaar 780 wordt in Centraal-Azie een jongen geboren die later bekend zal staan als al-Chwarizmi. Zijn volledige naam is langer, maar dat stuk betekent niet meer dan: afkomstig uit Chwarezm, een landstreek ten zuiden van het Aralmeer. In welk jaar hij precies geboren is, weten we niet, en over zijn kindertijd is niets bewaard.

2 Als volwassene werkt hij in Bagdad, in een instelling die het Huis der Wijsheid genoemd wordt. Daar worden boeken uit het Grieks, het Perzisch en het Sanskriet vertaald en nagerekend. Hij schrijft er over sterrenkunde, over aardrijkskunde en over rekenen. Hij sterft rond het jaar 850; ook dat jaartal is een schatting.

3 Zijn beroemdste rekenboek legt uit hoe je werkt met tien cijfertekens, waaronder een teken voor niets: de nul. Dat stelsel kwam uit India. Hij heeft het niet uitgevonden. Hij heeft het uitgelegd, stap voor stap, zonder ook maar een stap over te slaan. Juist dat maakte het boek zo bruikbaar voor wie het nooit eerder gezien had.

4 Driehonderd jaar later wordt dat boek in het Latijn vertaald. De vertaler zet zijn naam bovenaan in een Latijnse vorm: Algoritmi. Wie daarna zei dat hij volgens Algoritmi rekende, bedoelde: rekenen met die tien cijfers, volgens die stappen. Zo werd een naam een woord, en dat gebeurt maar zelden.

schoolarchief, doos 4, map rekenen



Wat er ligt, is altijd een afschrift van iets ouders.

week07/t18_archieflade.jpg

BIJ HET LEZEN

Streep elke zin aan waarin staat dat we iets niet zeker weten.

- 1** Zoek in de tekst drie plaatsen waar de schrijver niet zeker is. Schrijf het regelnummer op en zet erbij aan welk woord je dat ziet.

- 2** Wat heeft al-Chwarizmi wel gedaan en wat niet? Schrijf het in een zin.



Van algorisme naar algoritme ★ ★ ★

De tekst loopt hier door, en daarna komt de lastige vraag: hoe weet die schrijver dat eigenlijk allemaal?

- 1 Eeuwenlang heette het woord algorisme, met een s. Daarna raakte het verward met het Griekse woord arithmos, dat getal betekent, en kroop er een th in. Zo werd het in het Engels algorithm en bij ons algoritme. Een woord kan dus van vorm veranderen door een vergissing die niemand ooit nog terugdraait.
- 2 Er is nog iets vreemds aan de hand. Van al-Chwarizmi zelf is geen enkel handschrift bewaard. Wat we van dat rekenboek weten, komt uit latere kopieën en uit een Latijnse vertaling; het Arabische origineel van dat ene boek is verdwenen. Alles wat je op blad 18 gelezen hebt, staat dus op een stapel afschriften, niet op zijn eigen papier.



beeld

week07/t19_drie_afschrif
ten.jpg

Wat weten we zeker?

In een tekst over lang geleden staan drie soorten zinnen door elkaar, en van buiten zien ze er allemaal even zeker uit.

- Wat **bewaard** is: een boek dat je kan vastnemen, een vertaling die in een kast ligt.
- Wat **afgeleid** is: iemand heeft het uitgerekend of vergeleken, en dat kan kloppen of niet.

- 1 Zet elke bewering in de juiste kolom: bewaard, afgeleid of geraden. Kijk terug naar blad 18 als je twijfelt, en zet er het regelnummer bij.

de bewering	bewaard, afgeleid of geraden?
Hij is rond 780 geboren.	
Er bestaat een Latijnse vertaling van zijn rekenboek.	
Het cijferstelsel met de nul komt uit India.	
Hij vond de nul uit.	

- 2 De laatste bewering staat nergens in de tekst van blad 18, en toch geloven veel mensen ze. Hoe komt dat, denk je?

**ZEVEN MACHINES, VIER EEUWEN** ★★☆☆

Een jaartal is nog geen eeuw. Reken elk jaartal om en zet de zeven machines op hun plaats in de tijd.

TIJDLIJN**VAN JAARTAL NAAR EEUW**

De eerste eeuw loopt van het jaar 1 tot en met het jaar 100. Daarom loopt de tiende eeuw tot 1000, en niet tot 999.

- Eindigt een jaartal niet op twee nullen, tel dan bij het aantal honderdtallen een op: 1642 zit in de 17e eeuw, 1804 in de 19e.
- Eindigt het wel op twee nullen, dan hoort het bij de eeuw met datzelfde nummer: het jaar 1800 valt nog in de 18e eeuw.



Vijf machines op een plank, van kralen tot kabels.

week07/o20_plank_met_rekentuigen.jpg

WANNEER	WAT HET WAS	WELKE EEUW?
meer dan 2000 jaar geleden	een telraam met schuivende kralen; je rekent ermee, maar het onthoudt niets	voor onze tijdrekening
1617	rekenstaafjes van been, bedacht door John Napier, om het vermenigvuldigen te versnellen	
1642	Blaise Pascal, negentien jaar, bouwt voor zijn vader een optelmachine met tandwielen	
rond 1673	Gottfried Leibniz maakt een machine die ook kan vermenigvuldigen	
1804	een weefgetouw dat zijn patroon leest van kaarten met gaten erin	
1837	Charles Babbage ontwerpt een rekenmachine met een geheugen; ze wordt nooit gebouwd	
1946	een rekenmachine van bijna dertig ton die een hele zaal vult	

- 1** Vul de laatste kolom in. Welke twee uitvindingen uit de tabel liggen het dichtst bij elkaar in de tijd, en hoeveel jaar zit er tussen?

- 2** Ada Lovelace schreef in 1843 een stappenplan voor de machine van Babbage. In welke eeuw?



Een machine die maar een ding onthoudt ★ ★ ★

Een stoplicht weet niet hoe laat het is en niet hoeveel auto's er stonden. Het weet alleen in welke stand het staat.

TOESTAND, GEBEURTENIS, REGEL

Een automaat staat altijd in precies een toestand. Van buiten komt er iets binnen, en dan springt ze naar een volgende toestand.

- **Toestand:** de stand waarin ze nu staat. Een stoplicht heeft er drie: rood, groen en oranje.
- **Gebeurtenis:** wat er van buiten komt. Seconden die voorbij zijn, een knop die ingedrukt wordt, een trein die over een contact rijdt.



Het sein mag pas op groen als de hefboom vastligt.

`week07/o21_sein_en_wisselhefboom.jpg`

staat nu op	wat er gebeurt	gaat dan naar
rood	40 seconden voorbij	groen
groen	25 seconden voorbij	oranje
oranje	4 seconden voorbij	rood
rood	iemand duwt op de knop	rood; de knop zet alleen een vlaggetje aan

- 1 Een spoorwegwissel heeft twee standen en een slot. Vul de tabel in zoals hierboven, en let erop dat het sein pas op groen mag als de wissel in een stand ligt en het slot dicht is.

staat nu op	wat er gebeurt	gaat dan naar

- 2 Waarom is het gevaarlijk als het sein op groen kan terwijl de wissel nog beweegt?



Tournez à gauche ★ ★ ★

Iemand de weg wijzen in het Frans is bijna een regel: neem de vous-vorm van het werkwoord en begin je zin ermee.

De vorm op -ez

Je neemt de vous-vorm van het werkwoord en je laat vous gewoon weg.

- Werkwoorden op -er krijgen -ez: tourner wordt **tournez**, continuer wordt **continuez**, traverser wordt **traversez**.
- Aller hoort niet bij die groep en is onregelmatig, maar eindigt toch op -ez: **allez**. Prendre ook: **prenez**.
- En de rangtelwoorden erbij: la **première** rue, la **deuxième** rue, la **troisième** rue.



à gauche

à droite

tout droit

la rue

la place

le feu

le pont

en face de

à côté de

jusqu'à



Drie plaatjes, drie richtingen, geen enkel woord erop.

week07/f22_wegwijzer_op_de_hoek.jpg

in het Nederlands	in het Frans
Ga rechtdoor.	Allez tout droit.
Sla linksaf.	Tournez à gauche.
Sla rechtsaf.	
Neem de tweede straat.	Prenez la deuxième rue.
Ga verder tot aan het stoplicht.	
Steek het plein over.	

- 1 Vul de tabel aan. Schrijf daarna drie instructies in het Frans waarmee iemand van de schoolpoort tot bij jouw klas raakt.

- 2 Welke twee werkwoorden hierboven horen niet bij de -er-groep?

**OÙ ÊTES-VOUS? ★★★**

Je staat op DEPART en je kijkt naar boven, naar la poste. Volg elke route stap voor stap met je vinger.

PLAN DE LA VILLE

la gare		la poste		le parc
la place		DEPART		la mairie
l'école		la pharmacie		la piscine



beeld

week07/f23_plattegrond_m
et_draad.jpg

- 1** Volg de drie routes op het plan hierboven. Je vertrekt telkens bij DEPART en je kijkt naar la poste. Schrijf op waar je uitkomt.

LA ROUTE	OÙ ÊTES-VOUS?
Allez tout droit jusqu'au bout. Tournez à gauche. Continuez jusqu'au bout.	
Tournez à droite. Allez tout droit jusqu'au bout. Tournez à droite. Continuez jusqu'au bout.	
Tournez à gauche. Allez tout droit jusqu'au bout. Tournez à gauche. Continuez jusqu'au bout.	

WAT JE AAN DE DEUR HOORT	HET HUISNUMMER
vingt-trois	23
quarante-huit	
soixante et onze	
quatre-vingt-quinze	

- 2** Schrijf zelf een route van la gare naar la piscine, in het Frans, met minstens drie instructies. Zet er het huisnummer 72 bij, in woorden.
