



Een woord is een bouwwerk ★★

Voorvoegsel, grondwoord, achtervoegsel: drie soorten stukken.

Wat leer je hier

- Je haalt een woord uit elkaar in de stukken waaruit het gebouwd is.
- Je leidt de betekenis van een voorvoegsel af uit een rij woorden, zonder woordenboek.

Drie soorten bouwstenen

Je weet al wat een werkwoord is. Nu kijk je in een woord, naar de stukken waaruit het in elkaar zit.

- Het **grondwoord** is het stuk dat op zichzelf ook een woord is: *lees* in onleesbaar.
- Een **voorvoegsel** staat ervoor en verandert de betekenis: on-, her-, mis-, voor-, ont-.
- Een **achtervoegsel** staat erachter en verandert meestal de woordsoort: -baar, -heid, -er.



- 1 Elke rij hieronder heeft hetzelfde voorvoegsel. Zoek uit de rij zelf wat dat voorvoegsel betekent en bedenk er een zesde woord bij. Gebruik geen woordenboek.

rij woorden	wat betekent het voorvoegsel?	jouw zesde woord
onmogelijk - oneerlijk - onrustig - ongeduldig		
herlezen - herbouwen - hergebruiken - herhalen		
misverstand - mislukken - misleiden - misgreep		
voorspellen - vooruitkijken - voorbereiden - voorproefje		
ontdekken - ontsnappen - ontgrendelen - ontwapenen		

- 2 Verslapen, verrekenen en verschrijven horen bij elkaar. Verbreden, vergroten en verharden ook, maar die betekenen iets anders. Schrijf allebei de betekenissen van ver- op.

.....

.....



Wat een achtervoegsel van een woord maakt ★★☆☆

Achteraan plakken verandert niet alleen de betekenis, maar ook de soort.

Vier fabriekjes

Een achtervoegsel maakt van het ene soort woord een ander soort. Vier van die fabriekjes kom je voortdurend tegen.

- -er en -aar maken iemand die iets doet: bakken wordt bakker, winnen wordt winnaar.
- -heid maakt van een eigenschap een ding dat je kan hebben: snel wordt snelheid.
- -baar zegt dat iets kan gebeuren: eten wordt eetbaar, breken wordt breekbaar.
- -loos zegt dat iets er niet is: hoop wordt hopeloos, kleur wordt kleurloos.

bakker

snelheid

eetbaar

hopeloos

tekenaar

vrijheid

breekbaar

kleurloos

winnaar

waarheid

betaalbaar

geluidloos

1 Verdeel de twaalf woorden over de vier kolommen. In elke kolom horen er precies drie.

-er of -aar	-heid	-baar	-loos

2 Kijk naar bakker, tekenaar en winnaar. Wanneer wordt het -er en wanneer -aar? Schrijf de regel op die jij erin ziet, en test hem daarna op zwemmer, luisteraar en schrijver.

3 Spelen wordt speler, niet spelaar. Klopt jouw regel daar nog? Pas hem aan of leg uit waarom dit een uitzondering is.



Woorden die je nog nooit zag ★ ★ ★

Je hoeft een woord niet te kennen om te weten wat het betekent.

Zo pak je een onbekend woord aan

Niet opzoeken, maar uit elkaar halen. Werk altijd in deze volgorde.

- Zoek eerst het grondwoord: het stuk dat alleen ook bestaat.
- Haal daarna alles weg wat ervoor staat, en kijk wat elk voorvoegsel toevoegt.
- Haal dan alles weg wat erachter staat. Er kunnen er twee of drie zijn.
- Zet de stukken in woorden achter elkaar en je hebt de betekenis.

- 1 Haal elk woord uit elkaar. Zet elk stuk in de juiste kolom. Sommige woorden hebben meer dan één achtervoegsel.

woord	voorvoegsel(s)	grondwoord	achtervoegsel(s)
onherstelbaar			
voorspelbaarheid			
misleitend			
bereikbaarheid			
weerloosheid			

- 2 Kies drie woorden uit de tabel en schrijf hun betekenis op met je eigen stukken. Begin telkens met het grondwoord en bouw naar buiten.

.....

.....

.....

- 3 Deze woorden bestaan niet, maar ze zijn wel volgens de regels gebouwd. Juist daardoor snap je ze toch.

verzonnen woord	uit welke stukken?	wat zou het betekenen?
onfietsbaar		
misluisteren		
herwandelen		
ontregelen		

Het langste woord ☆☆☆

Waarom het Nederlands woorden aan elkaar mag plakken en het Engels niet.

Het langste woord

- 1 Een mesje om aardappelen mee te schillen heet in het Nederlands een aardappelschilmesje. Drie woorden, aan elkaar geplakt, zonder streepje en zonder spatie. Een Engelsman schrijft daar drie losse woorden voor: potato peeling knife. Een Fransman heeft er zelfs kleine tussenwoordjes voor nodig. Wij plakken gewoon.
- 2 Bij zo'n geplakt woord beslist het laatste stuk alles. Een deurslot is een slot, geen deur. Een slotdeur is een deur, geen slot. En dat laatste stuk bepaalt ook welk lidwoord je zegt: het slot, dus het deurslot; de deur, dus de slotdeur. De stukken ervoor vertellen alleen welke soort.
- 3 Soms schuift er een letter tussen de delen: dorpsplein, boekenkast, zonnestraal. Zo'n tussenletter betekent niets. Hij zit er omdat het woord anders struikelt in je mond. Wie hem weglaat, hoort meteen dat er iets wringt: dorpplein, boekkast.
- 4 Je kan altijd nog een stap verder. Verzekering wordt ziektekostenverzekering, en dat wordt ziektekostenverzekeringsmaatschappij. Er bestaat geen regel die zegt waar het moet ophouden; alleen je lezer houdt ergens op. Precies daarom bestaan er grapwoorden als hottentottententententoonstelling: volgens de regels helemaal in orde, en toch onleesbaar.
- 5 Let op het verschil met een woord als onherstelbaar. Bij plakwoorden zoals deurslot is elk stuk zelf ook een woord. Bij onherstelbaar is minstens één stuk dat niet: on is geen woord, baar is geen woord. Die stukken bestaan alleen als aanplaksel. Plakken is stapelen; aanplakken is bewerken.

- 1 Haal ziektekostenverzekeringsmaatschappij uit elkaar in losse woorden. Onderstreep daarna het stuk dat beslist of je de of het zegt.

- 2 Voorspel het lidwoord zonder het hardop te proberen. Kijk alleen naar het laatste stuk en schrijf op hoe je het weet.

woord	de of het?	hoe weet je dat?
tuinhuis		
huistuin		
boekentas		
fietsslot		

- 3** De tekst zegt dat een tussenletter niets betekent. Zoek zelf drie plakwoorden met een tussen-s of tussen-en en schrijf erbij hoe ze zonder die letter zouden klinken.



Bouw woorden die niet bestaan en toch meteen te begrijpen zijn.

Een nieuw woord moet zichzelf uitleggen

Nieuwe woorden ontstaan elk jaar. De goede overleven omdat je ze snapt zonder uitleg.

- Gebruik een grondwoord dat iedereen kent. Een raar grondwoord maakt je woord onleesbaar.
- Plak er hoogstens twee stukken aan. Drie is meestal te veel.
- Test het: geef je woord aan iemand zonder erbij te vertellen wat het betekent.



1 Bouw vier nieuwe woorden. Kies telkens een grondwoord en plak er een voorvoegsel, een achtervoegsel of allebei aan vast.

jouw nieuwe woord	uit welke stukken?	wat betekent het?

2 Kies je beste woord en schrijf er een echte woordenboekingang bij: de betekenis in één zin, daarna twee voorbeeldzinnen waarin het woord gebruikt wordt.

3 Geef je woord aan een klasgenoot zonder uitleg. Wat gokte hij? Klopte dat?



Waarom de truc van 3 klopt ★ ★ ★

Je kent de truc misschien al. Hier zie je waar hij vandaan komt.

De truc uit elkaar gehaald

Je weet al hoe je deelt. Maar waarom mag je bij deelbaarheid door 3 gewoon de cijfers optellen? Kijk mee met 4 725.

- Elk getal zit in kolommen: 4 725 is $4 \times 1\,000 + 7 \times 100 + 2 \times 10 + 5$.
- Splits nu elke kolomwaarde: $10 = 9 + 1$, $100 = 99 + 1$, $1\,000 = 999 + 1$.
- Het stuk met 999, 99 en 9 is altijd deelbaar door 3. Wat overblijft is $4 + 7 + 2 + 5$, precies de cijfersom.
- Dus is 4 725 deelbaar door 3 zodra 18 dat is. En 18 is deelbaar door 3.



- 1 Doe hetzelfde met 5 832. Schrijf het getal in kolommen, splits elke kolomwaarde in negens plus één en laat zien welk stukje overblijft.

- 2 Test de truc nu op grote getallen. Reken eerst de cijfersom uit en beslis daarna pas.

getal	cijfersom	deelbaar door 3?	deelbaar door 9?
123 456			
82 944			
55 555			
700 004			
999 999			

- 3 Werkt dezelfde redenering ook voor 9? Leg uit waarom wel.



Trucs die werken, en één die niet werkt ★ ★ ★

Elke deelbaarheidstruc heeft een reden. Zonder die reden is het gokken.

Waar komt een deelbaarheidstruc vandaan?

Elke truc leunt op één feit over de kolomwaarden 10, 100 en 1 000.

- Voor 2, 5 en 10 kijk je naar het laatste cijfer, omdat 10 zelf al deelbaar is door 2, door 5 en door 10.
- Voor 4 kijk je naar de laatste twee cijfers, omdat 100 deelbaar is door 4.
- Voor 8 kijk je naar de laatste drie cijfers, omdat 1 000 deelbaar is door 8.
- Voor 3 en 9 tel je de cijfers op, omdat 9, 99 en 999 deelbaar zijn door 3 en door 9.

1 Vul in en schrijf er telkens bij naar welk stuk van het getal je gekeken hebt. Reken niet het hele getal uit.

getal	deelbaar door 4?	deelbaar door 8?	waarnaar keek je?
7 316			
51 900			
9 238			
12 344			

2 Werkt de cijfersom ook voor 7? Zoek een getal waarvan de cijfersom wél deelbaar is door 7 terwijl het getal zelf dat niet is. Leg daarna uit waar de redenering vastloopt.

.....

.....

.....

3 Schrijf zelf een regel voor deelbaarheid door 6. Test hem op drie getallen van minstens vier cijfers en noteer of hij standhield.

.....

.....

.....

Eén tegenvoorbeeld is genoeg

Honderd goede voorbeelden bewijzen niets. Eén tegenvoorbeeld beslist.



De zeef ★ ★ ★

Honderd getallen erin, vijftientig eruit.

Een priemgetal heeft precies twee delers

Een priemgetal kan je alleen delen door 1 en door zichzelf. Meer delers heeft het niet, minder ook niet.

- 1 hoort er niet bij: dat getal heeft maar één deler, namelijk zichzelf.
- 2 is het enige even priemgetal. Elk ander even getal is ook deelbaar door 2.

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 Zeef het rooster. Streep 1 door. Streep dan alle veelvouden van 2 door behalve 2 zelf, daarna die van 3, dan die van 5, dan die van 7. De vier donkere vakjes blijven staan.

2 Hoeveel getallen bleven er staan? Waarom hoefde je na 7 niet verder te zeven met 11 of 13?



De bouwstenen van een getal ★ ★ ★

Elk getal valt uiteen in priemgetallen, en op precies één manier.

Ontbinden in priemfactoren

Een getal dat geen priemgetal is, kan je blijven splitsen tot er alleen priemgetallen overblijven.

- 12 wordt 4×3 , en 4 wordt 2×2 . Je houdt over: $2 \times 2 \times 3$.
- Die priemgetallen heten de **priemfactoren** van 12.
- Hoe je ook begint, onderaan staat altijd dezelfde verzameling. Dat is geen toeval maar een wet.
- Daarom telt 1 niet mee als priemgetal: anders was 12 ook $1 \times 2 \times 2 \times 3$, en $1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 3$, eindeloos door.

- 1 Maak een factorboom voor 360. Splits telkens in twee getallen tot er alleen priemgetallen onderaan staan. Maak daarnaast een tweede boom die met twee andere getallen begint.

Twee factorbomen voor 360.

- 2 Ontbind elk getal in priemfactoren. Schrijf ze van klein naar groot.

getal	priemfactoren
84	
96	
210	
231	
169	

- 3 Je twee bomen zagen er anders uit, maar onderaan stond hetzelfde. Waarom kan dat geen toeval zijn?

.....

.....



De jacht op het grootste priemgetal ★ ★ ★

Duizenden computers, één getal van veertig kilometer lang.

De jacht op het grootste priemgetal

- 1 Priemgetallen worden zeldzamer naarmate je verder telt. Onder de honderd zitten er vijftientig; tussen duizend en elfhonderd nog maar zestien. Toch raken ze nooit op. Dat wist een Griekse wiskundige al meer dan tweeduizend jaar geleden zeker. Er bestaat dus altijd een groter priemgetal dan het grootste dat je kent. Alleen: weten dat het bestaat is iets heel anders dan het vinden.
- 2 Om te controleren of een enorm getal priem is, moet je heel veel delingen doen. Daarom zoeken jagers niet zomaar overal. Ze kiezen getallen met een vorm die zich makkelijk laat testen: 2 vermenigvuldigd met zichzelf, een heleboel keer achter elkaar, en dan één eraf. Zulke getallen zijn genoemd naar Marin Mersenne, een Franse monnik uit de zeventiende eeuw die er lijsten van bijhield.
- 3 Die vorm belooft niets. Neem 2 elf keer met zichzelf vermenigvuldigd: dat is 2 048. Eén eraf geeft 2 047, en dat ziet er veelbelovend uit. Maar 2 047 is gewoon 23×89 . De vorm maakt het testen makkelijker, niet het antwoord zekerder.
- 4 Sinds 1996 werken duizenden vrijwilligers samen. Ze laten hun computer 's nachts aan één stuk van de zoektocht rekenen en sturen het resultaat door. Zo vond iemand eind 2024 een priemgetal met ruim 41 miljoen cijfers. Zou je dat uitschrijven met tien cijfers per centimeter, dan was die ene getalrij meer dan veertig kilometer lang.
- 5 Waar is dat goed voor? Meestal voor niets meteen. Maar onderweg worden rekenmethodes en computers tot het uiterste getest, en dat gereedschap blijkt later vaak ergens anders wel nuttig. En soms is nieuwsgierigheid op zichzelf genoeg reden.

- 1 Waarom zoeken de jagers vooral naar getallen met die ene vorm, en niet naar willekeurige grote getallen?

- 2 Reken de eerste kandidaten zelf uit en controleer of ze priem zijn. Kolom twee: 2 net zo vaak met zichzelf vermenigvuldigen, dan één eraf.

hoe vaak keer 2	uitkomst min 1	priemgetal?
3 keer		
5 keer		
7 keer		
11 keer		

- 3 De tekst geeft 2 047 als voorbeeld. Wat bewijst dat voorbeeld precies, en wat bewijst het juist niet?



Is er een laatste priemgetal? ★ ★ ★

Een redenering van tweeduizend jaar oud, die jij in vijf minuten kan navertellen.

Een lijst die nooit af is

Stel je voor dat iemand beweert: dit zijn ze allemaal. Hier is de val waar hij in loopt.

- Neem zijn lijst en vermenigvuldig alle priemgetallen erop met elkaar.
- Tel er één bij op. Dat nieuwe getal laat bij deling door elk priemgetal van de lijst precies 1 over.
- Dus is geen enkel priemgetal van de lijst een deler van het nieuwe getal.
- Dan is het nieuwe getal zelf priem, óf het heeft een priemdeler die niet op de lijst stond. Hoe dan ook: de lijst was niet compleet.

1 Volg de redenering met kleine lijstjes. Vermenigvuldig, tel er één bij, en kijk of de uitkomst zelf priem is.

de lijst	alles vermenigvuldigd	plus 1	is dat priem?
2	2	3	
2 - 3	6	7	
2 - 3 - 5	30		
2 - 3 - 5 - 7			
2 - 3 - 5 - 7 - 11			

2 Neem nu de lijst 2 - 3 - 5 - 7 - 11 - 13. Het product is 30 030, plus één is 30 031. Dat is géén priemgetal: het is 59×509 . Toch bewijst het precies hetzelfde. Leg uit waarom.

3 Schrijf de hele redenering in vijf zinnen op, zo dat iemand uit het vierde leerjaar ze begrijpt. Gebruik het woord oneindig niet.



Het factorenduel ★ ★ ★

Twee kaarten omdraaien, allebei ontbinden, de meeste priemfactoren wint.

Zo speel je het

Knip de twaalf kaarten uit. Schud ze en deel eerlijk: ieder zes, met de rug naar boven op een stapeltje.

- Draai allebei tegelijk je bovenste kaart om.
- Ontbind je getal in priemfactoren en tel hoeveel factoren je nodig had. Gebruik je 2 drie keer, dan telt dat als drie.
- Wie de meeste priemfactoren heeft, wint allebei de kaarten en legt ze onderaan zijn stapel.
- Gelijkspeel? Leg de kaarten in het midden en draai allebei een nieuwe. De winnaar krijgt alles.

Knip hier alles uit



64



96



72



48



36



90



60



45



66



50



91



97



Talen zijn familie van elkaar ★ ★ ★

Je kent een handvol Franse woorden. Daarmee lees je straks ook Spaans.

Waarom lijken die woorden op elkaar?

Frans, Spaans en Italiaans zijn niet toevallig gelijkaardig: ze zijn alle drie uit het Latijn gegroeid, elk in een eigen richting.

- Een familie herken je niet aan losse woorden maar aan **regelmaat**: dezelfde verandering, telkens weer.
- Nederlands, Duits en Engels vormen een andere familie, met hun eigen regelmaat.
- Wie de regelmaat kent, kan een woord in een taal voorspellen die hij nooit geleerd heeft.

- 1 Deze vijf woorden hadden in het Latijn allemaal de lettercombinatie **ct** in het midden. Kijk wat elke taal daarmee gedaan heeft en schrijf de drie uitkomsten onderaan de kolommen.

Nederlands	Frans	Spaans	Italiaans
nacht	la nuit	la noche	la notte
melk	le lait	la leche	il latte
acht	huit	ocho	otto
dak	le toit	el techo	il tetto
feit	le fait	el hecho	il fatto

- 2 Het Italiaanse woord voor bed is **il letto**. Voorspel hoe hetzelfde woord in het Frans en in het Spaans klinkt en schrijf erbij welke regel je gebruikt hebt.

.....

.....

.....

- 3 Deze woorden horen bij de andere familie. Zoek wat het Duits telkens doet waar het Nederlands en het Engels iets anders houden.

Nederlands	Duits	Engels
ik	ich	I
maken	machen	make
water	Wasser	water
eten	essen	eat



De rechter die een familie ontdekte ★ ★ ★

Hoe je bewijst dat twee talen verwant zijn zonder één document.

De rechter die een familie ontdekte

- 1 In 1786 stond een Britse rechter in Calcutta voor een zaal toehoorders. Hij heette William Jones, hij sprak recht in India, en hij had in zijn vrije uren het Sanskriet geleerd: de oude taal van Indische heilige teksten. Wat hij die avond vertelde, ging niet over rechtspraak.
- 2 Jones had gemerkt dat het Sanskriet woorden bevatte die verdacht veel op Latijn en Grieks leken. Vader was pitar, moeder was matar, drie was trayas. In het Latijn: pater, mater, tres. In het Grieks: pater, meter, treis. Talen die duizenden kilometers uit elkaar lagen, gebruikten dezelfde bouwstenen.
- 3 Toeval kon dat niet zijn, zei Jones. Twee talen lenen best eens een woord van elkaar. Maar de woorden voor vader, voor moeder en voor de kleine getallen leen je niet, en zeker niet allemaal tegelijk en in dezelfde vorm. Er bleef één uitleg over: die talen stamden af van één oudere taal, die niemand ooit had opgeschreven.
- 4 Na hem gingen anderen verder. Jacob Grimm, dezelfde man die met zijn broer sprookjes verzamelde, liet zien dat ook de verschillen regelmatig waren. Waar het Latijn een p had, hadden onze talen een v of een f: pater werd vader, piscis werd vis, pes werd voet. Geen toevallige uitzondering hier en daar, maar een regel die telkens opnieuw opging.
- 5 Vandaag heet die familie Indo-Europees, en bijna de helft van alle mensen op aarde spreekt er een taal uit. Niet iedereen: het Fins, het Hongaars en het Ests horen er niet bij, en het Baskisch blijkt met geen enkele bekende taal ter wereld verwant.

- 1 Jones sluit toeval uit met één argument. Schrijf dat argument in je eigen woorden op.

- 2 Vul de vierde kolom aan. De drie eerste kolommen staan er al; jij kent de laatste.

Latijn	Grieks	Sanskriet	Nederlands
pater	pater	pitar	
mater	meter	matar	
tres	treis	trayas	
septem	hepta	sapta	

- 3 Volgens Grimm werd een Latijnse p bij ons een v of een f. Het Latijnse plenus betekent vol en pellis betekent huid. Welke Nederlandse woorden verwacht je? Schrijf je gok op en zeg waarom je hem gelooft.



Voorspel het woord ★ ★ ★

Als je de regel kent, hoef je het woord niet te kennen.

Twee regels die bijna altijd opgaan

Tussen Frans, Spaans en Italiaans lopen vaste paadjes. Twee daarvan zijn zo betrouwbaar dat je ermee kan gokken.

- Franse woorden op -tion worden in het Spaans -ción en in het Italiaans -zione.
- Franse woorden op -té worden in het Spaans -dad en in het Italiaans -tà.
- Let ook op iets kleins: het Spaans zet vaak een e vóór een woord dat met st- begint.

1 Vul de lege vakjes in met de eerste regel. Eén rij verstopt de kleine extra regel uit het kader: welke?

Frans	Spaans	Italiaans
la nation	la nación	la nazione
la station	la estación	
l'attention		l'attenzione
l'information		
la situation		

2 Nu de tweede regel. Vul aan wat ontbreekt.

Frans	Spaans	Italiaans
la liberté	la libertad	la libertà
l'université	la universidad	
la qualité		la qualità
la cité		

3 Het Franse la curiosité betekent nieuwsgierigheid. Voorspel het Spaanse en het Italiaanse woord. Schrijf erbij welke regel je gebruikte en hoe zeker je bent.

.....

.....

.....



Lees een taal die je niet kent ★ ★ ★

Zes zinnen Spaans en Italiaans. Je hebt geen woordenlijst nodig.

Zo lees je een onbekende taal

Je hoeft niet elk woord te kennen. Je hebt er genoeg nodig om de rest te kunnen raden.

- Zoek eerst de woorden die op Nederlands, Engels of Frans lijken. Streep ze aan.
- Kijk daarna welk woord het werkwoord moet zijn: meestal staat het na het eerste stuk.
- Raad de rest uit de zin, niet uit het woord.

1 Schrijf op wat elke zin betekent. Je mag gokken, maar schrijf hele Nederlandse zinnen op.

zin	wat staat er?
(Spaans) El elefante es un animal muy grande.	
(Italiaans) La famiglia visita il museo nazionale.	
(Spaans) El doctor examina al paciente en el hospital.	
(Italiaans) Il professore studia la storia dell'Africa.	
(Spaans) La música moderna es muy popular en la radio.	
(Italiaans) Il telefono è sul tavolo in cucina.	

2 Welke woorden hielpen je het meest? En welk woord heb je puur uit de rest van de zin geraden?

3 Schrijf zelf een Nederlandse zin van tien woorden waarvan een Spaanse of Italiaanse lezer minstens de helft zou snappen. Zet eronder welke woorden dat zijn en waarom.





Een getal als slot ★ ★ ★

Dichtdoen kost tien seconden. Opendoen kost veel langer.

Makkelijk dicht, moeilijk open

Vermenigvuldig twee priemgetallen en je krijgt één getal. Dat getal mag iedereen zien. Wie het wil gebruiken, moet de twee priemgetallen terugvinden.

- Vermenigvuldigen gaat één kant op en kost bijna geen moeite.
- Terugrekenen betekent zoeken, en zoeken kost tijd.
- Precies dat verschil in moeite is het slot. Niets meer, niets minder.



1 Sluit vijf sloten. Reken uit en noteer hoeveel seconden je per som nodig had.

priemgetallen	product	seconden
13×17		
11×23		
19×19		
7×31		
29×3		

2 Open nu drie sloten. Zoek de twee priemgetallen terug en klok jezelf opnieuw.

product	welke twee priemgetallen?	seconden
187		
209		
391		

3 Vergelijk je tijden. Het gaat om dezelfde soort getallen. Waarom duurt de ene kant zoveel langer dan de andere?

.....

.....



Kraak het productslot ★ ★ ★

Zoeken mag, maar niet lukraak.

Zo ontbind je systematisch

Wie zomaar wat probeert, blijft bezig. Werk in deze volgorde en je weet altijd wanneer je klaar bent.

- Probeer de priemgetallen op volgorde: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29.
- Gebruik je deelbaarheidstrucs: even? cijfersom deelbaar door 3? eindigt het op 0 of 5?
- Je mag stoppen zodra je bij een getal komt waarvan het kwadraat groter is dan je getal. Voor 391 is dat 20, want $20 \times 20 = 400$.
- Vind je niets? Dan is je getal zelf een priemgetal, en dan heb je dat ook meteen bewezen.

1 Ontbind elk getal in twee priemgetallen. Schrijf eerst op tot waar je moet zoeken, dan pas de ontbinding.

getal	tot welk priemgetal zoeken?	= ... x ...
143		
221		
247		
253		
323		
437		

2 Eén van deze drie is een priemgetal: 209, 211, 213. Welk? Bewijs het door op te schrijven wat je geprobeerd hebt en waar je mocht stoppen.

3 899 is het product van twee priemgetallen die vlak bij elkaar liggen. Zoek ze. Tip: $30 \times 30 = 900$.

Wist je dat

Een bankslot gebruikt priemgetallen van meer dan honderd cijfers. Ontbinden zou miljarden jaren duren.



De verborgen sleutel ★ ★ ★

Zeven getallen, één gemeenschappelijke deler, één woord.

Een boodschap vermenigvuldigen

Spreek af dat A = 1, B = 2 tot en met Z = 26. Kies dan een geheim priemgetal en vermenigvuldig elke letterwaarde daarmee.

- De ontvanger ziet alleen de producten. Die zien er willekeurig uit.
- Om te ontcijferen zoek je het getal waar **alle** producten door deelbaar zijn. Dat is de sleutel.
- Deel elk product door de sleutel en zoek de letter erbij. Elke uitkomst moet tussen 1 en 26 liggen.

A=1	B=2	C=3	D=4	E=5	F=6	G=7	H=8	I=9	J=10	K=11	L=12	M=13
N=14	O=15	P=16	Q=17	R=18	S=19	T=20	U=21	V=22	W=23	X=24	Y=25	Z=26
209	132	55	231	220	55	132						

- 1 Kraak de strip. Zoek eerst de sleutel: welk getal past in alle zeven producten? Deel daarna en zoek de letters.

product	gedeeld door de sleutel	letter
209		
132		
55		
231		
220		
55		
132		

- 2 55 is ook deelbaar door 5. Toch kan 5 de sleutel niet zijn. Leg uit waarom niet, en gebruik daarbij het grootste getal uit de strip.



Het woordslot ★ ★ ★

Eén getal verraaft welke letters erin zitten, maar niet in welke volgorde.

Elke letter zijn eigen priemgetal

Een woord wordt hier het product van zijn letters. Zes letters, zes priemgetallen.

- Omdat elk getal maar op één manier in priemfactoren uiteenvalt, staat vast welke letters erin zitten.
- Maar niet in welke volgorde: dat moet je zelf puzzelen.
- Een letter die twee keer voorkomt, staat twee keer in de ontbinding.

A = 2**E = 3****K = 5****L = 7****N = 11****S = 13**

1 Ontbind elk slotgetal en zoek het Nederlandse woord dat erin verstopt zit.

slotgetal	priemfactoren	welk woord?
70		
105		
165		
182		
260		

2 Bij sommige slotgetallen kan je meer dan één Nederlands woord maken. Zoek er minstens twee en schrijf op wat dat zegt over wat een slotgetal wel en niet verraaft.

3 Bereken zelf het slotgetal van het woord KANS. Laat een klasgenoot het terugzoeken zonder dat je het woord zegt.



Maak zelf een slot ★ ★ ★

Een slot dat jij niet kan nakijken, is geen slot maar een fout.

Kies je soort slot

Je hebt er deze week drie gezien. Kies er één, of bedenk een vierde die op dezelfde gedachte steunt.

- Het **vermenigvuldigslot**: kies een geheim priemgetal en vermenigvuldig elke letterwaarde ermee.
- Het **woordslot**: geef elke letter een eigen priemgetal en vermenigvuldig de letters van je woord.
- Het **productslot**: kies twee priemgetallen, geef alleen hun product en laat je klasgenoot ontbinden.

- 1 Ontwerp je slot. Teken hier je sleutel, je afspraken en je boodschap. Reken alles twee keer na voor je het weggeeft.

Jouw slot: afspraken, sleutel en boodschap.

- 2 Schrijf de handleiding die je meegeeft. Verraad wel hoe het slot werkt, maar nergens de sleutel zelf. Dat is precies de kunst.

- 3 Laat een klasgenoot je slot openen en noteer wat er gebeurde.

wat je opviel	wat je zou veranderen