Docenthandleiding

Versie: 2.3

Giraf-reeks 3: Reken maar

Wat kan je vinden in deze docenthandleiding?

Hoe dit boekje te gebruiken?

De insteek van het doeboek is dat er modulair mee gewerkt kan worden. Dit betekent dat je de hoofd-stukken niet allemaal hoeft te doen of niet in de volgorde hoeft te doorlopen als is voorgesteld. Dit biedt vrijheid aan docenten en leerlingen om dit boekje flexibel in te zetten binnen en buiten de lessen.

Er zijn drie manieren om dit boekje in te zetten in de lessen:

- **Individueel** – Als een leerling klaar is met zijn of haar werk, extra uitdaging nodig heeft of er op een andere manier gedifferentieerd dient te worden, dan kan de docent dit boekje gebruiken om de leerlingen extra uit te dagen en in aanraking te laten komen met andere facetten van rekenen.
- **Les** – De docent kan een (deel van een) hoofdstuk gebruiken om een les aan te wijden. Het is sterk afhankelijk van het hoofdstuk, de keuzes van de docent en het niveau van de leerlingen hoeveel tijd dit in beslag zal nemen. Het doeboek is voorzien van duidelijke instructies en hints, waardoor de voorbereidingstijd voor de docent beperkt zal zijn.
- **Project** – Het gehele boekje of een aanzienlijk deel ervan zou kunnen worden gebruikt als een project, bijvoorbeeld in een projectweek of een project over meerdere lessen.

Van de meeste opgaven van de verschillende hoofdstukken zijn antwoorden opgenomen in deze handleiding. Voor aanvullende vragen kun je terecht bij de auteurs van de verschillende hoofdstukken:

- **Marijke Hassefras-Zuidbroek** – Auteur van hoofdstuk 1, e-mail: mahassefras@driestarwartburg.nl
- **Jeanine Daems** – Auteur van hoofdstuk 2, e-mail: jeanine.daems@hu.nl
- **Peter Lanser** – Auteur van hoofdstuk 3, e-mail: p.t.lanser@hva.nl

Extra materiaal

Op de website van Epsilon is extra materiaal te vinden. Dit betreft onder andere de **knipbladen** herkenbaar aan de en de materialen om te downloaden zoals aangegeven in het boekje met het symbool , maar ook af en toe wat extra's. Neem maar eens een kijkje op de website van Epsilon (epsilon-uitgaven.nl).

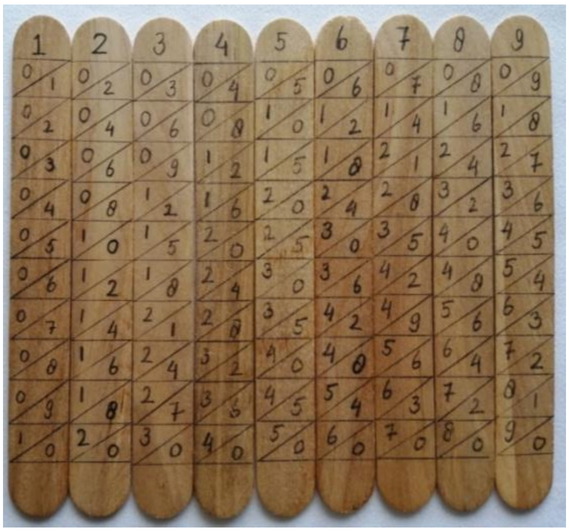
In hoofdstuk 1 wordt gebruik gemaakt van **grote ijslollystokjes**. Het gaat hier om ijslollystokjes/ knutselhoutjes met een afmeting van 15 x 2 cm. Het sjabloon op knipblad 2 is voor deze stokjes ontworpen. Via internet kunnen deze stokjes worden besteld. Voor eventuele tips kun je terecht bij de auteur van hoofdstuk 1. Er kan ook voor worden gekozen geen gebruik te maken van deze stokjes en in plaats daarvan de ingevulde tabel van knipblad 1 in stroken te knippen en deze stroken te gebruiken als stokjes.

In hoofdstuk 2 staan er veel opgaven met **hiërogliefen**. De symbolen in het doeboek zijn ook te downloaden via de website, zodat je zelf nog meer opgaven of werkbladen kunt maken met deze mooie Egyptische symbolen.

Voor hoofdstuk 3 is er een speciaal digitaal **telbord** gemaakt. Onderstaande link en de QR-code staan ook in het doeboek zelf.

Digitaal telbord

Met deze QR-code kun je op een digitaal telbord rekenen. Of via www.edspace.nl/telbord/



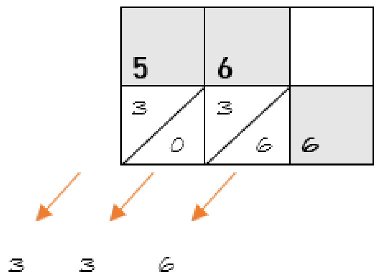
Antwoorden

Hoofdstuk 1 – Rekenen met stokjes

p. 2 – Bereken zonder rekenmachine

336, 392, 168, 504

p. 2 – Stokjes



p. 3 – Nog meer

8 x 56, 56 x 3

p. 3 – Maak zelf de stokjes

Knipblad 1: Tabel

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0/1	0/2	0/3	0/4	0/5	0/6	0/7	0/8	0/9
2	0/2	0/4	0/6	0/8	1/0	1/2	1/4	1/6	1/8
3	0/3	0/6	0/9	1/2	1/5	1/8	2/1	2/4	2/7
4	0/4	0/8	1/2	1/6	2/0	2/4	2/8	3/2	3/6
5	0/5	1/0	1/5	2/0	2/5	3/0	3/5	4/0	4/5
6	0/6	1/2	1/8	2/4	3/0	3/6	4/2	4/8	5/4
7	0/7	1/4	2/1	2/8	3/5	4/2	4/9	5/6	6/3
8	0/8	1/6	2/4	3/2	4/0	4/8	5/6	6/4	7/2
9	0/9	1/8	2/7	3/6	4/5	5/4	6/3	7/2	8/1
10	1/0	2/0	3/0	4/0	5/0	6/0	7/0	8/0	9/0

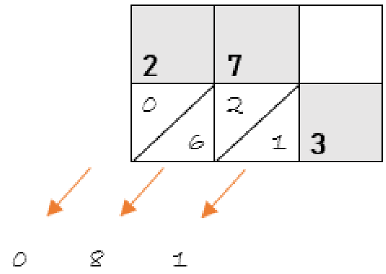
Tips

- Maak een stokje met daarop van boven naar beneden de getallen 1 t/m 10. Dit stokje kan in een later stadium gebruikt worden bij het aflezen van de rijen.

- Maak ook een stokje met alleen maar nullen. Dit stokje hebben leerlingen nodig als ze zelf producten zoals 5 x 105 bedenken en willen berekenen. Hiervoor hebben ze dan stokje 1, 0 en 5 nodig.

In plaats van een stokje met nullen, kan ook gebruik worden gemaakt van een blanco stokje.

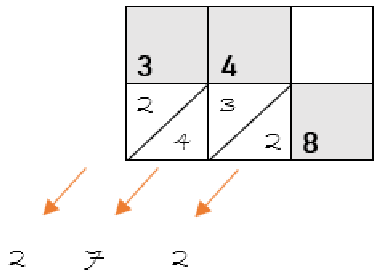
p. 4 – Vermenigvuldigen



p. 4 – 8 x 34

Omdat het om de vermenigvuldiging 8 x 34 gaat, pak je stokje 3 en stokje 4.

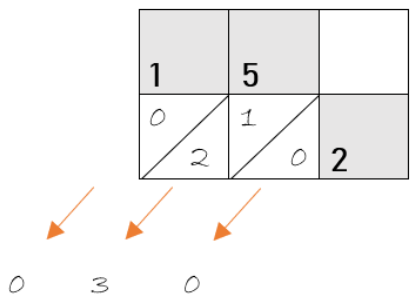
Omdat de vermenigvuldiging 8 x 34 is, kijk je in de 8e rij.

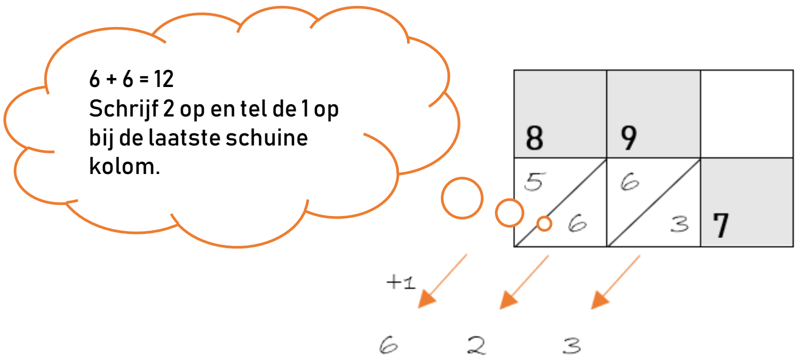


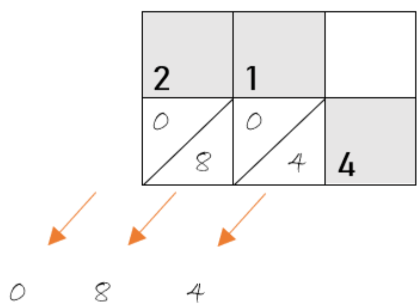
p. 5 – De stokjes van Napier

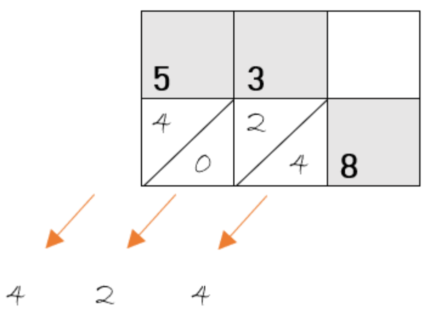
Om ook vermenigvuldigingen als 3 x 454 uit te kunnen rekenen.

p. 5 – Reken uit

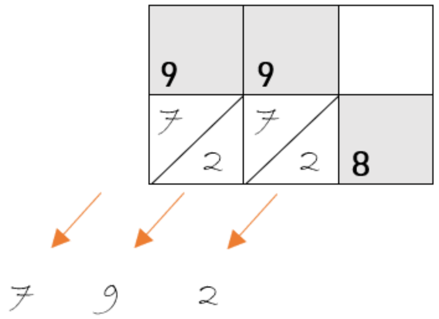






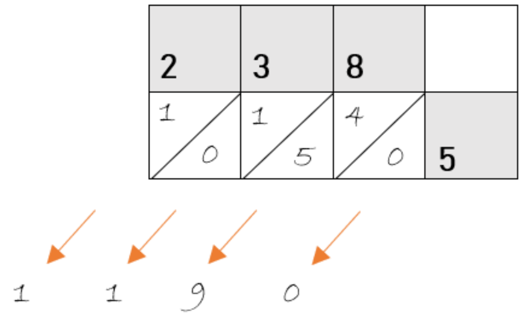


p. 6 – Twee stokjes?

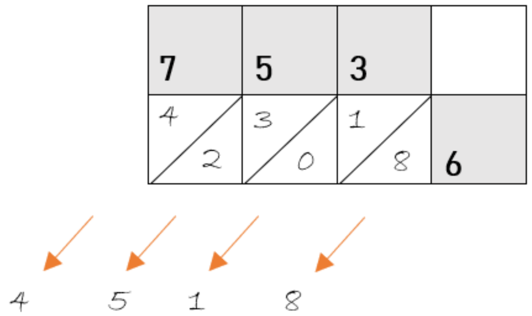


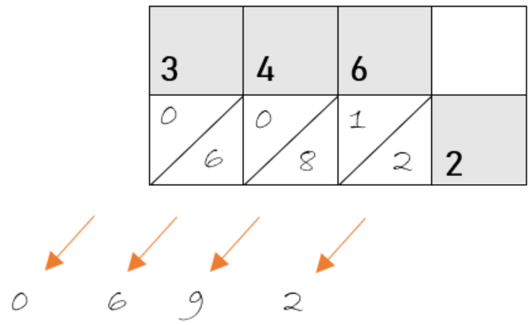
Je hebt nu twee keer het stokje 9 nodig.

p. 6 – Drie stokjes

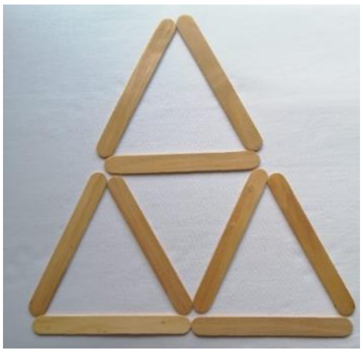


p. 6 – Reken uit

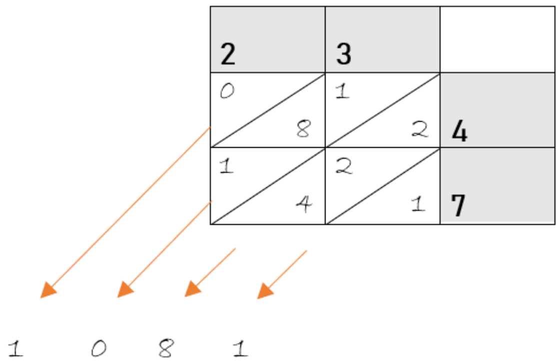




p. 6 – Even puzzelen



p. 7 – Reken uit



p. 7 – Kijk eens goed wat er gebeurt…

-

p. 8 – Even oefenen

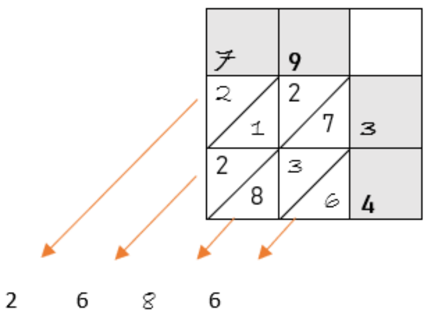
7629

12546

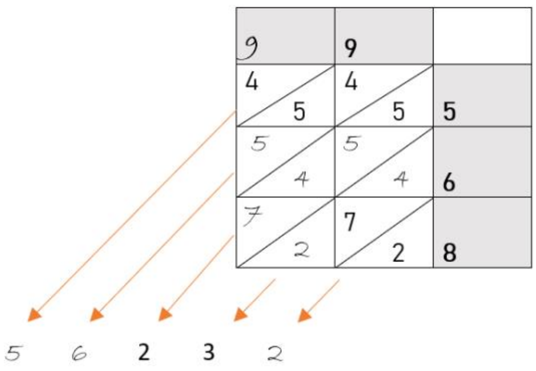
39432

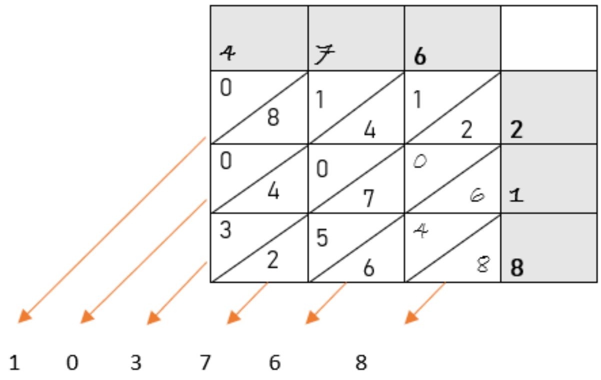
299052

p. 8 – Vind de ontbrekende getallen



p. 8 – Vind nog meer ontbrekende getallen



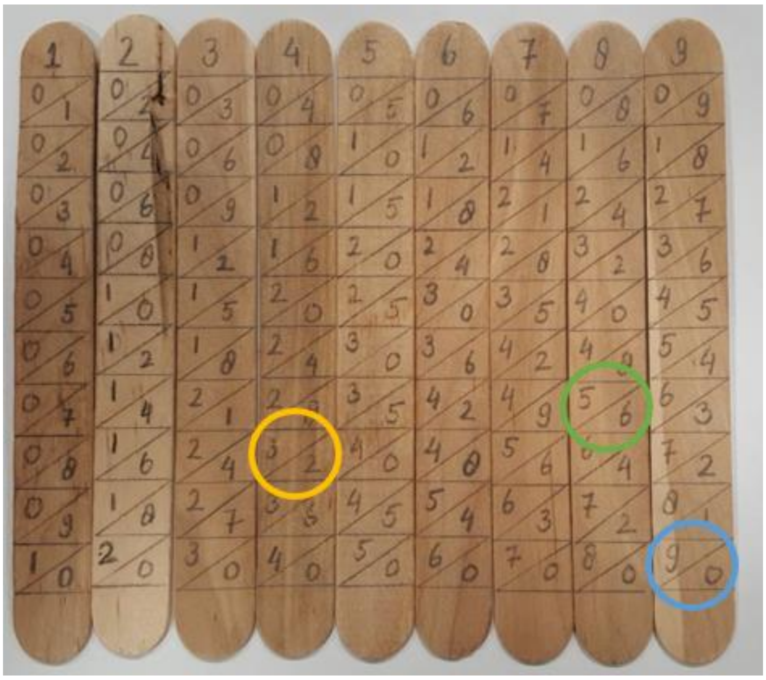


p. 9 – Delen met stokjes

56 : 8 Stokje 8

90 : 9 Stokje 9

32 : 4 Stokje 4



p. 10 – 60 : 12

5

p. 10 – 98 : 14

7

p. 10 – Van de aarde naar de maan

400.000 km = 40.000.000.000 cm

40.000.000.000 cm : 14 cm = 2.857.142.857 stokjes.

p. 11 – Even oefenen

3, 5, 5, 5

p. 11 – 45 : 3

15

p. 12 – 68 : 4

17

p. 12 – Reken uit

12

13

14 rest 2

14 rest 1

p. 12 – Uitdaging

19

12

18

33

p. 12 – Hoe oud?

We noemen de giraffen giraf a en giraf b.

a is drie keer zo oud als b. Dus geldt $a = 3b$. Na drie jaar geldt $a + 3 = 2(b+3)$

$$\begin{cases} a = 3b \\ a + 3 = 2(b+3) \end{cases}$$

Er geldt $3b + 3 = 2b + 6$

$3b - 2b = 6 - 3$

$b = 3$ dus $a = 3 \times 3 = 9$

Dus giraf a was 9 jaar en giraf b 3 jaar.

Nu is giraf a 12 jaar en giraf b 6 jaar.

Hoofdstuk 2 – Egyptisch rekenen

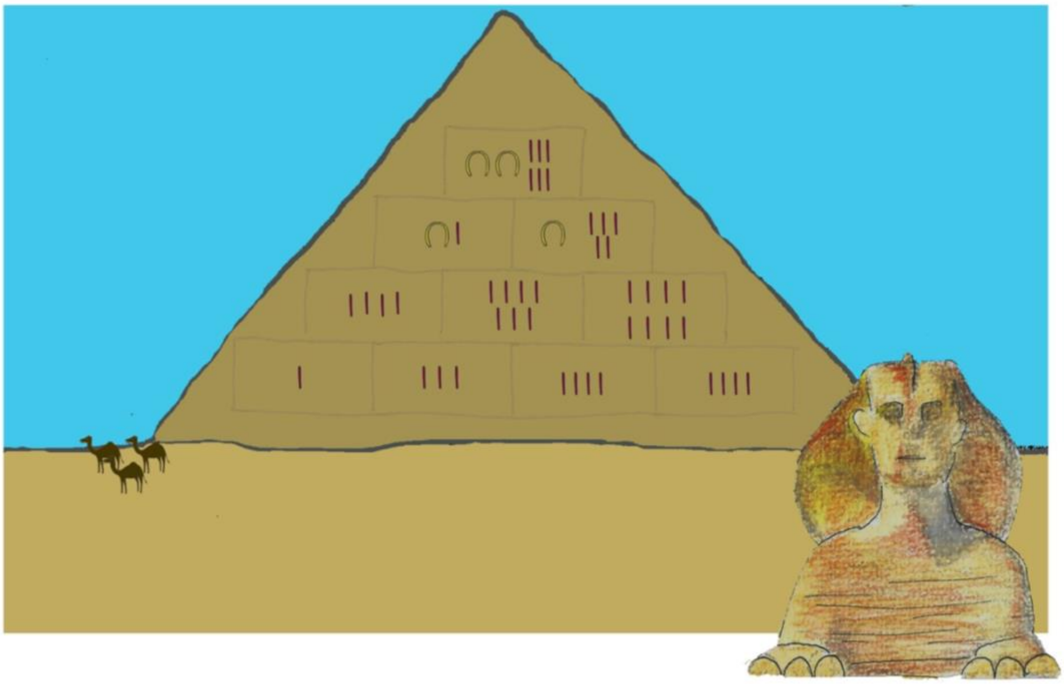
p. 14 – Tien of meer dezelfde

Als je tien of meer symbolen van dezelfde soort krijgt, kun je tien van die symbolen vervangen door het volgende symbool. Bij 2.753 + 1.218 krijg je 3 lotusbloemen, 9 opgerolde touwen, 6 bogen en 11 streepjes. Van die elf streepjes vervang je er tien door één boog, zodat je een boog en een streepje overhoudt. In totaal krijg je dan zeven bogen. De uitkomst wordt dus 3.971.

p. 14 – Even oefenen

47 + 31 = 78 (7 bogen en 8 streepjes)
8 + 23 = 31 (3 bogen en 1 streepje)
85 + 136 = 221 (2 opgerolde touwen, 2 bogen en 1 streepje)
1.239 + 1.042 = 2.281 (2 lotusbloemen, 2 opgerolde touwen, 8 bogen en 1 streepje)
98 + 7 = 105 (1 opgerold touw en 5 streepjes; eerst vervang je 15 streepjes door 1 boog en 5 streepjes, en daarna vervang je 10 bogen door 1 opgerold touw)

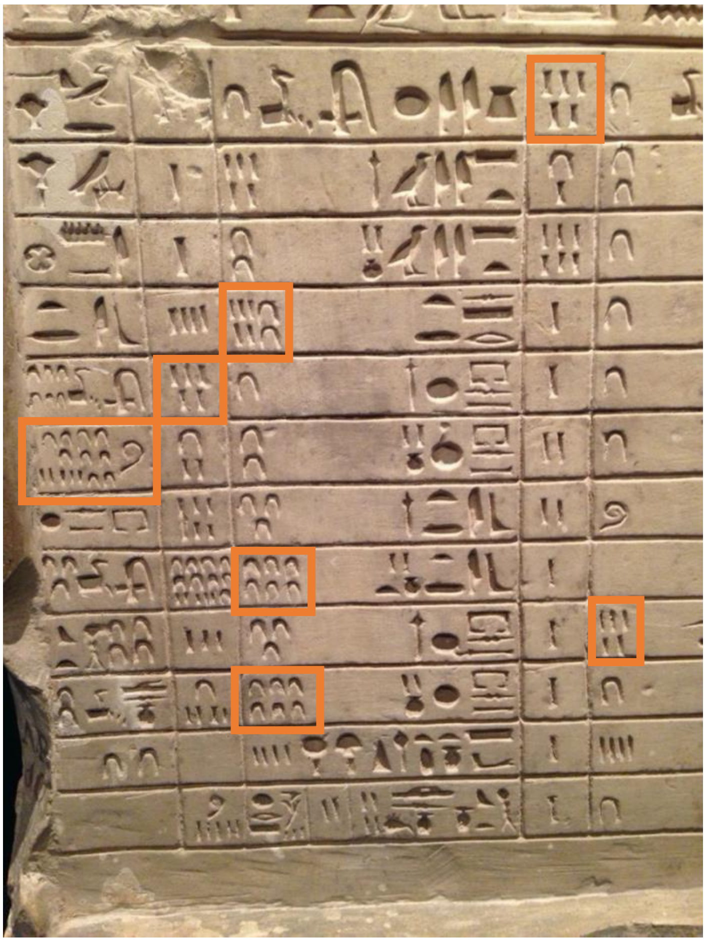
p. 14 – Optelpiramide



p. 15 – Rekenen

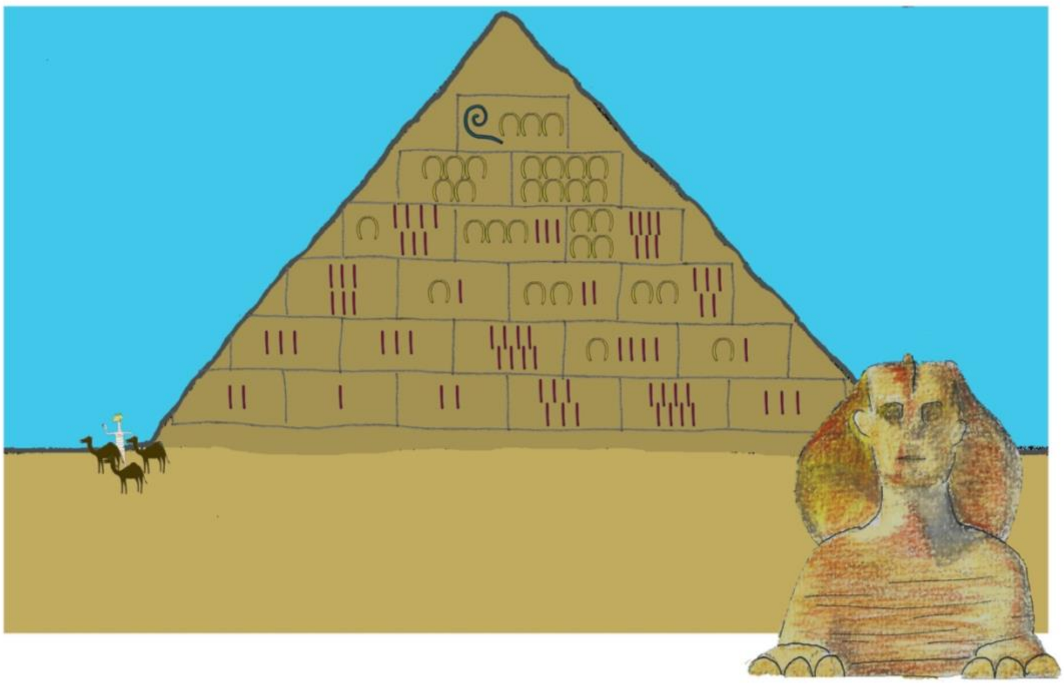
25.476 + 1.023 = 26.499 (2 wijzende vingers, 6 lotusbloemen, 4 opgerolde touwen, 9 bogen en 9 streepjes)
25.476 - 1.023 = 24.453 (2 wijzende vingers, 4 lotusbloemen, 4 opgerolde touwen, 5 bogen en 3 streepjes)
436 + 537 = 973 (9 opgerolde touwen, 7 bogen en 3 streepjes)
436 - 407 = 29 (2 bogen en 9 streepjes)

p. 16 – Monument



In de oranje kadertjes zie je de gevraagde getallen. Sommige komen vaker dan één keer voor!

p. 17 – Grote optelpiramide



p. 17 – Vermenigvuldigen met 10

Je vervangt elk hiëroglief door het hiëroglief dat tien keer zoveel waard is. In dit geval krijg je dus: 1 wijzende vinger, 2 lotusbloemen, 4 opgerolde touwen en 6 bogen.

p. 17 – Verdubbelen

4.444 (4 lotusbloemen, 4 opgerolde touwen, 4 bogen, 4 streepjes)
90.642 (9 wijzende vingers, 6 opgerolde touwen, 4 bogen, 2 streepjes; want 10 lotusbloemen worden 1 wijzende vinger)
2.492 (2 lotusbloemen, 4 opgerolde touwen, 9 bogen, 2 streepjes; want 12 streepjes worden 1 boog en 2 streepjes)

p. 18 – Nu zelf vermenigvuldigen

Voor 34 x 13 moet je optellen: 2 x 13 en 32 x 13, dat wordt 26 + 416 = 442 en dat is inderdaad hetzelfde.

8 x 132 is makkelijker uit te rekenen dan 132 x 8, omdat je voor 8 x 132 alleen maar 132 drie keer hoeft te verdubbelen (2 x 132 = 264, 4 x 132 = 528 en nog eens verdubbelen geeft 8 x 132 = 1.056) en dan ben je meteen klaar. Om 132 x 8 uit te rekenen moet je eerst 8 zeven keer verdubbelen tot je 128 x 8 weet, en daarna moet je 128 x 8 en 4 x 8 nog optellen.

585
4.352
26.432 (hier is omdraaien handiger)
625
435.600

100 x 4.356 kan handiger door elk hiëroglief te vervangen door het hiëroglief dan 100 keer zo veel waard is (dus dat worden dan 4 kikkervisjes, 3 wijzende vingers, 5 lotusbloemen en 6 opgerolde touwen).

p. 18 – Egyptische berekening

Hier staat:

\	1	16
\	10	160
\	5	80
totaal		256

Dus 1 x 16, 10 x 16 en 5 x 16 worden opgeteld en zo is 16 x 16 = 256 uitgerekend.

p. 19 – Nu zelf: delen

64 : 4

	1	4	
	2	8	
	4	16	
\	8	64	Dus 8.

182 : 13

	1	13	
\	2	26	
\	4	52	
\	8	104	Dus 2 + 4 + 8 = 14.

5.040 : 144

\	1	144	
\	2	288	
	4	576	
	8	1.152	
	16	2.304	
\	32	4.608	Dus 1 + 2 + 32 = 35.

p. 20 – Zelf broden verdelen

8 broden over 12 mensen:
Geef eerst iedereen een half brood, daarvoor moet je 6 broden in twee stukken snijden. Dan zijn er nog 2 broden over. Verdeel allebei die broden in 6 stukken, en geef iedereen dus nog 1/6 brood. In totaal heeft iedereen dan dus 1/2 + 1/6 brood.

5 broden over 12 mensen:
Geef eerst iedereen een derde brood, daarvoor moet je 4 broden in 3 stukken snijden. Dan is er nog 1 brood over. Verdeel dat brood in 12 stukken en geef iedereen dus nog 1/12 brood. In totaal heeft iedereen dan dus 1/3 + 1/12 brood.

Hoofdstuk 3 – Rekenen bij de Romeinen

p. 21 – Grotere getallen

$\overline{X}$ staat voor 10 keer 1000, dus 10.000
$\overline{L}$: 50 keer 1000, dus 50.000
$\overline{C}$: 100 keer 1000, dus 100.000
$\overline{D}$: 500 keer 1000, dus 500.000
$\overline{M}$: 1000 keer 1000, dus 1.000.000

p. 21 – Romeinse getallen schrijven

–

p. 22 – Om ons heen

Op de klok staan de getallen 1 (I) tot en met 24 (XXIIII).
De getallen staan voor de uren van een etmaal (een nacht en erop volgende dag).
Mogelijk heb je het getal 4 geschreven als IV, op de klok wordt dit getal geschreven als IIII. En wellicht heb je 9 geschreven als IX, 14 als XIV, 19 als XIX en 24 als XXIV.

p. 22 – Welke getallen staan hier?

37, 755, 2022

p. 23 – Optellen

XIV is XIIII. Daarbij XVIII optellen geeft XXVIIIIIII. Volgens de afspraken op p.22 is XXXII dan de juiste schrijfwijze.

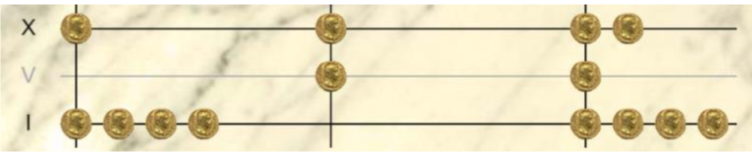
p. 23 – Stokjes verplaatsen

Plaats het groene stokje dat voor V staat voor X met het gele en oranje stokje. Er staat dan X – IX = I.

Plaats het oranje stokje uit het plusteken voor de V met het gele en groene stokje. Er staat dan V – IV = I.

Verplaats het blauwe stokje uit de = boven het minteken met het rode stokje. Er staat dan III = V – II.

p. 24 – Zelf proberen



Digitaal telbord

Met deze QR-code kun je op een digitaal telbord rekenen. Of via www.edspace.nl/telbord/

p. 25 – Getallen op een telbord

Op het telbord kun je IV niet leggen, dus zul je vier muntjes op I moeten leggen. De afspraak is dat symbolen niet meer dan drie keer achter elkaar mogen staan. Maar vier muntjes mag je achter elkaar leggen. Als vijf muntjes op een rij liggen moet je ze vervangen door één muntje op de lijn erboven.

p. 25 – Nog meer optellen

XXVIII plus XXXI

Bij het leggen komen in de derde kolom vijf muntjes op de X te liggen, die vervangt door één muntje op de L.

Bij LX plus LVI moet je de twee muntjes op de L vervangen door één muntje op de C. De uitkomst van de optelling is CXVI.

CCCXII plus DCXIV is DCCCCXXVI

p. 26 – Aftrekken

Dat maakt zeker uit. Het tweede getal wordt van het eerste getal afgetrokken en moet daarom in de tweede kolom gelegd worden.

p. 26 – Is het andere niet

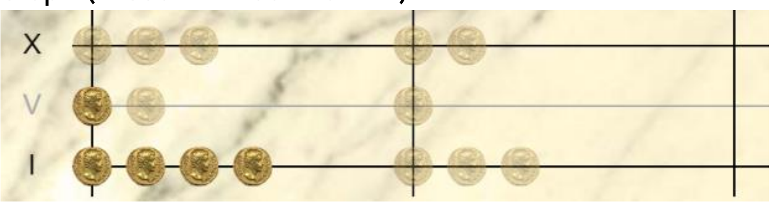
p. 26 – Nog meer verschillen

XXXVIII min XXVII

XXXVII min XXVIII

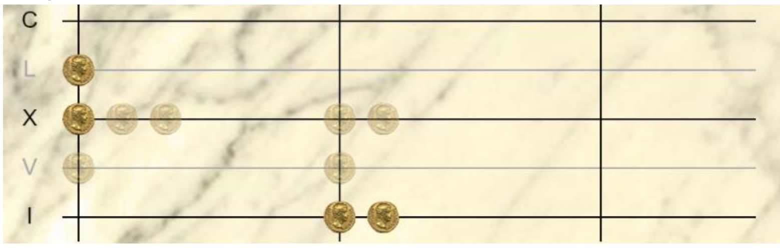
Stap 1

Stap 2 (wissel X in voor V en IIIII)



LXXXV min XXVII

Stap 1

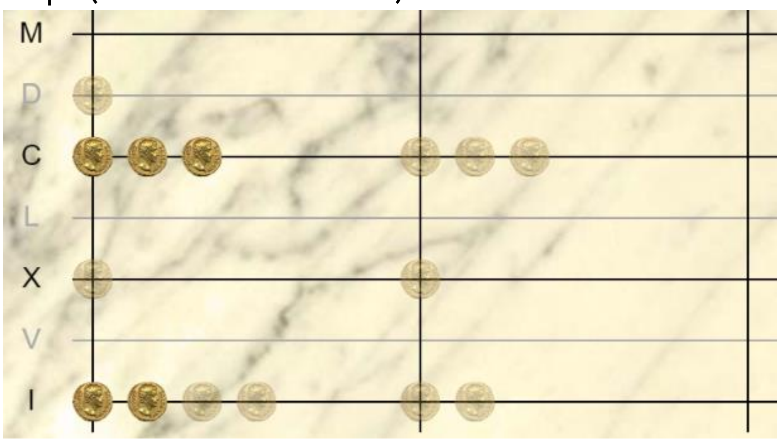


Stap 2

DCXIV min CCXII

Stap 1

Stap 2 (wissel D in voor CCCCC)



MMMCXXIV min MMCLXXXIX

Stap 1

Stap 2 (wissel M in voor D, CCCC en LL)

Stap 3 (wissel L in voor XXXXX)

Stap 4 (wissel X in voor VV)

p. 27 – Vermenigvuldigen

In de derde kolom kun je drie keer zoveel muntjes op de overeenkomende regels leggen.

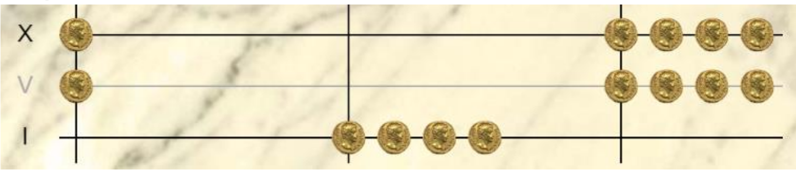
p. 27 – XVI keer III

Je moet anders steeds XIV keer zoveel muntjes leggen.
Bij VVV moet je VV vervangen door X.

p. 27 – Nog meer vermenigvuldigen

XV keer IV

Stap 1

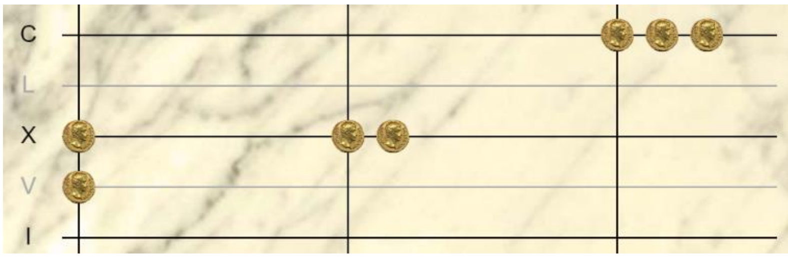


Stap2 (twee keer inwisselen VV en daarna XXXXX inwisselen voor L)

XV keer XX

Stap 1

Stap 2 (LL inwisselen voor C)



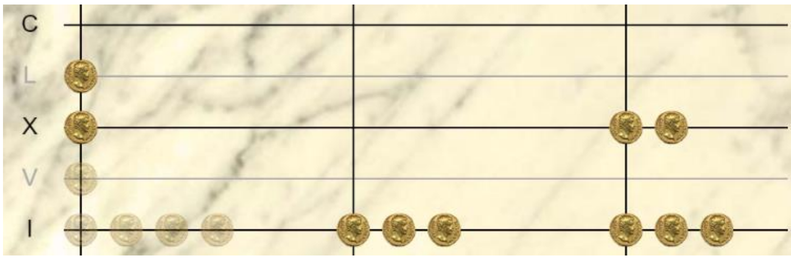
De overige drie vermenigvuldigingen kunnen zelf stapsgewijs gecontroleerd worden.

p. 28 – Getallen halveren

Van CC is de helft genomen. De helft van L is XXV, de helft van X is V.
(VV wissel daarna vervolgens in.)

p. 28 – Delen

L en X vervang je door zes keer een X, die je door III deelt.

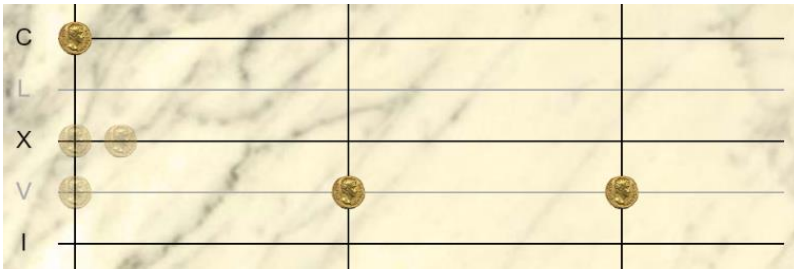


p. 28 – Nog meer delen

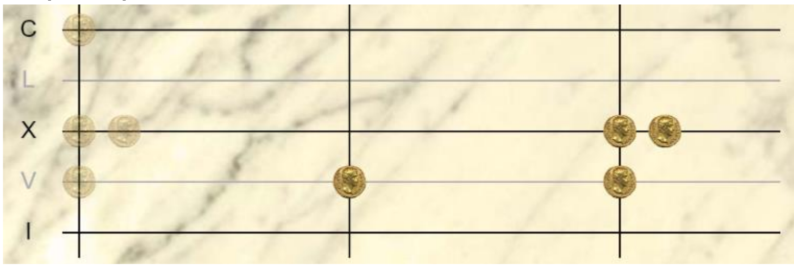
CXXV gedeeld door V

Stap 1 (V past één keer in de V van CXXV, daarom één muntje op I)

Stap 2 (V past vier keer in XX, dus vier muntjes op I. Met het ene muntje uit stap 1 worden deze ingewisseld voor één muntje op V)



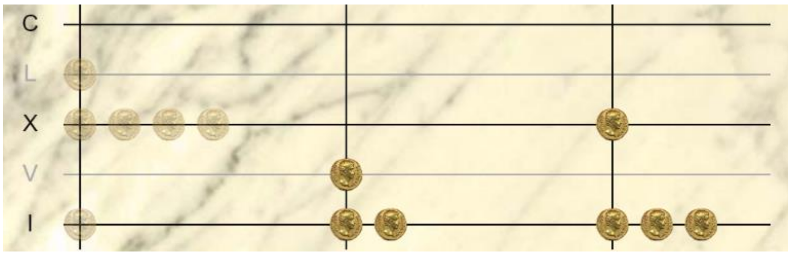
Stap 3 (V past XX in C)



XCI gedeeld door VII

Stap 1 (VII past niet in I, niet in XI, maar wel drie keer in XXI)

Stap 2 (in de overgebleven LXX past VII één keer)



-

-

DCXCIII gedeeld door XXI

Stap 1 (XXI moet passen in een getal eindigend op III, en dat is LXIII)

Stap 2 (DCXXX is X keer LXIII)

p. 28 – Vergelijken

-