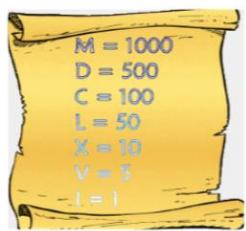


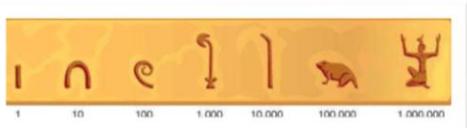
||||| ||||| |||||
I



-	=	\equiv	γ	τ	ψ	\beth	\beth_2	\beth_3	\beth_4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
∞	\circ	\times	\times	\square	1	\exists	\oplus		
10	20	30	40	50	60	70	80	90	
100	200	500	1000	4000	70000				

Hoe het is gekomen dat iedereen kan leren rekenen

Gerard Boersma HAN Faculteit educatie



2.000 BCE, Het Egyptische getalsysteem

2.000 BCE, Sexagesimaal talstelsel

Mesopotamië

Egypte

1.000
BCE

2.500
BCE

2.000
BCE

1.500
BCE

Griekse wiskunde

India

300 BCE, Euclides

500 BCE, Pythagoreische Broederschap

387 BCE, Platonische veelvlakken

100 BCE, (Chinese) breuken

665, Brahmagupta

800, Muhammed ibn Musa Al-Khwarizmi

1200, Leonardo van Pisa (Fibonacci)

Middeleeuws Europa

Arabische wiskunde

1580, Het woord 'wiskunde'

π

1650, Procenten

%

1650, De eerste rekenmachine

De 15e en 16e eeuw

De 17e

De 18e

2000

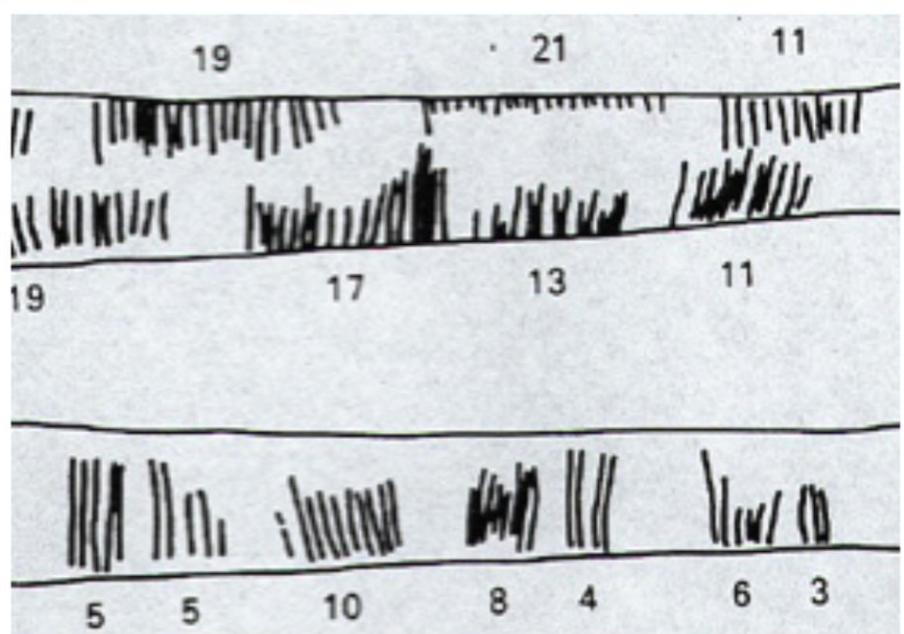
Waarom geschiedenis?

- Kennen van de geschiedenis van een wiskundig concept of techniek leidt tot een dieper begrip ervan.
- Leidt tot een positievere attitude ten opzichte van wiskunde: wiskunde is gewoon door mensen bedacht. In een bepaalde tijd en op een bepaalde plaats
- Sluit aan op natuurlijke nieuwsgierigheid van leerlingen.
- Bron voor lesactiviteiten.

Opzet werkcollege

- Inleiding
- Tellen
- Talstelsels en rekenen
 - Ontstaan
 - Egyptisch
 - Babylonisch
 - Romeins
 - Hindoe-Arabisch
- Afsluiting

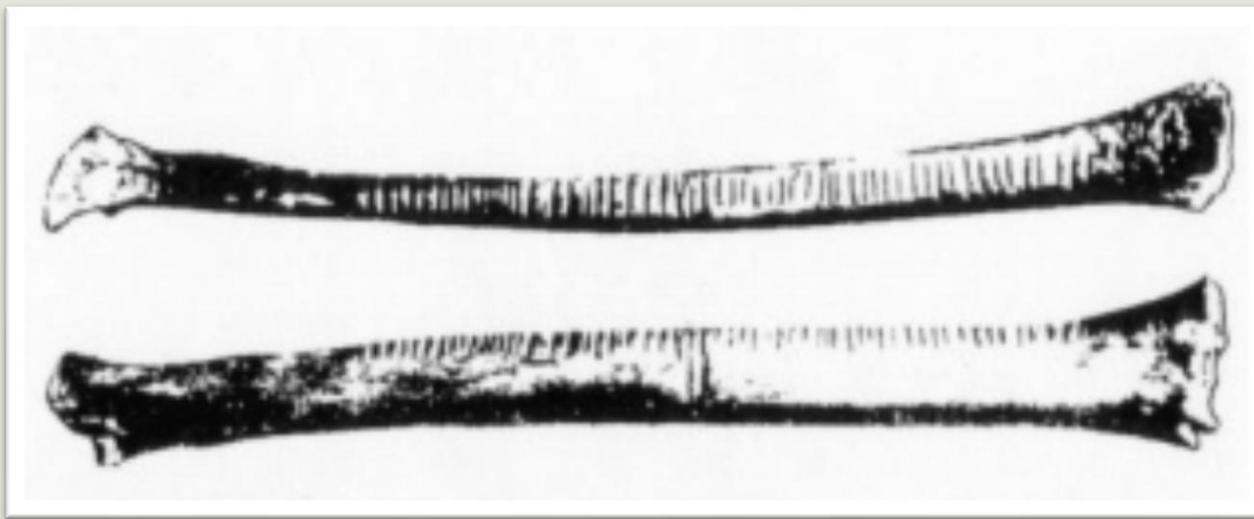
Ishango bot, 22.000 BC



Lemombo bot (35.000 BC)

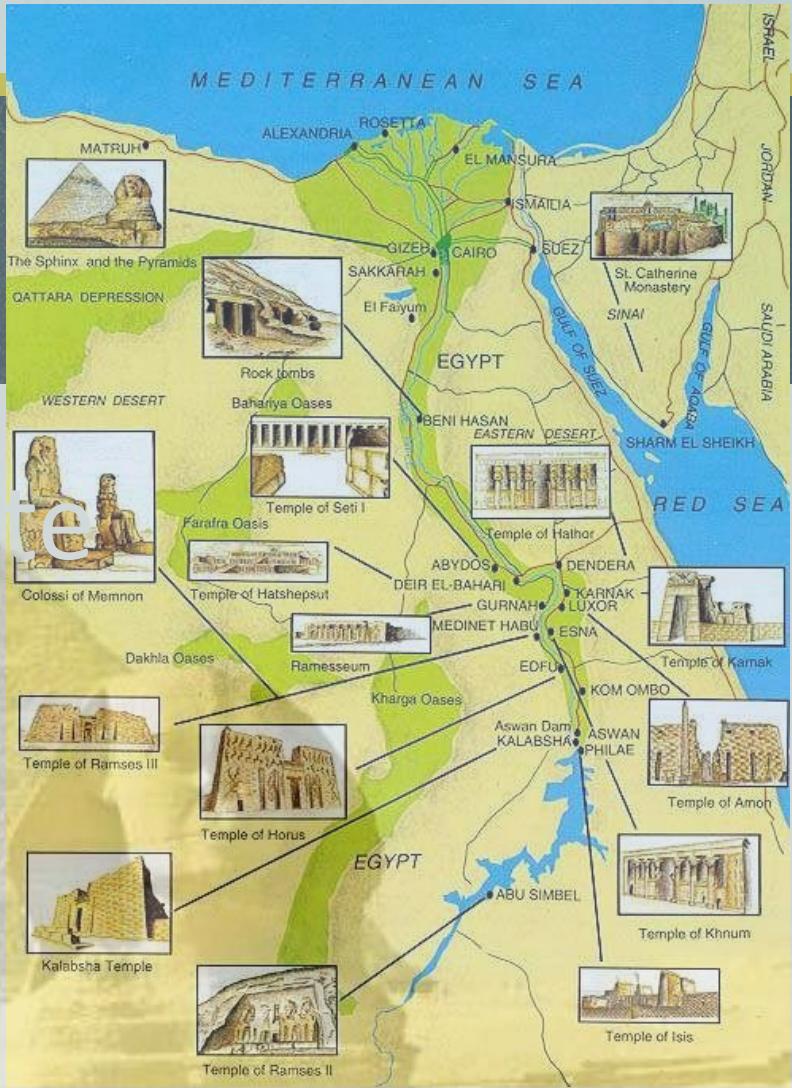
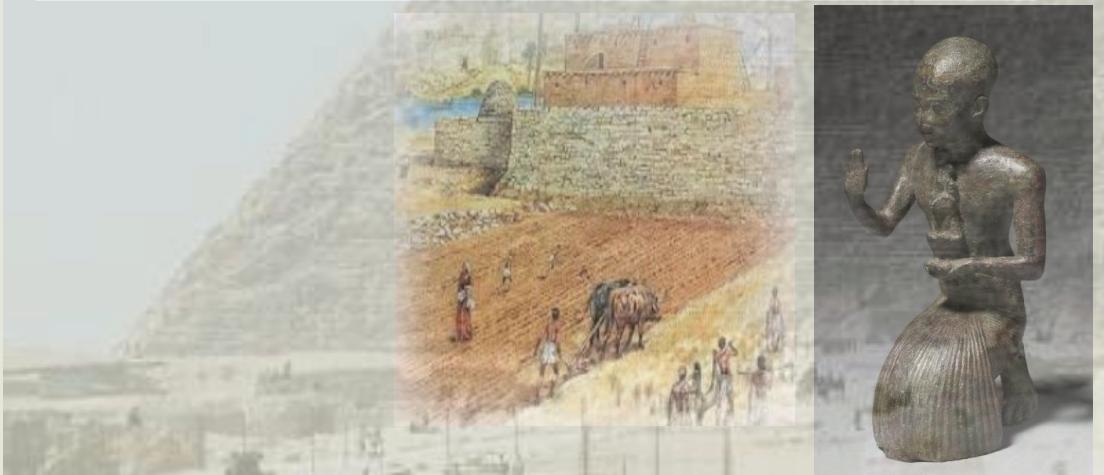


Dolni Vestonice (Tsjecho-Slowakije)

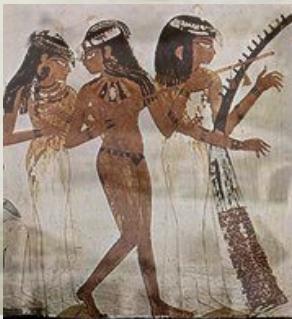


Piraha

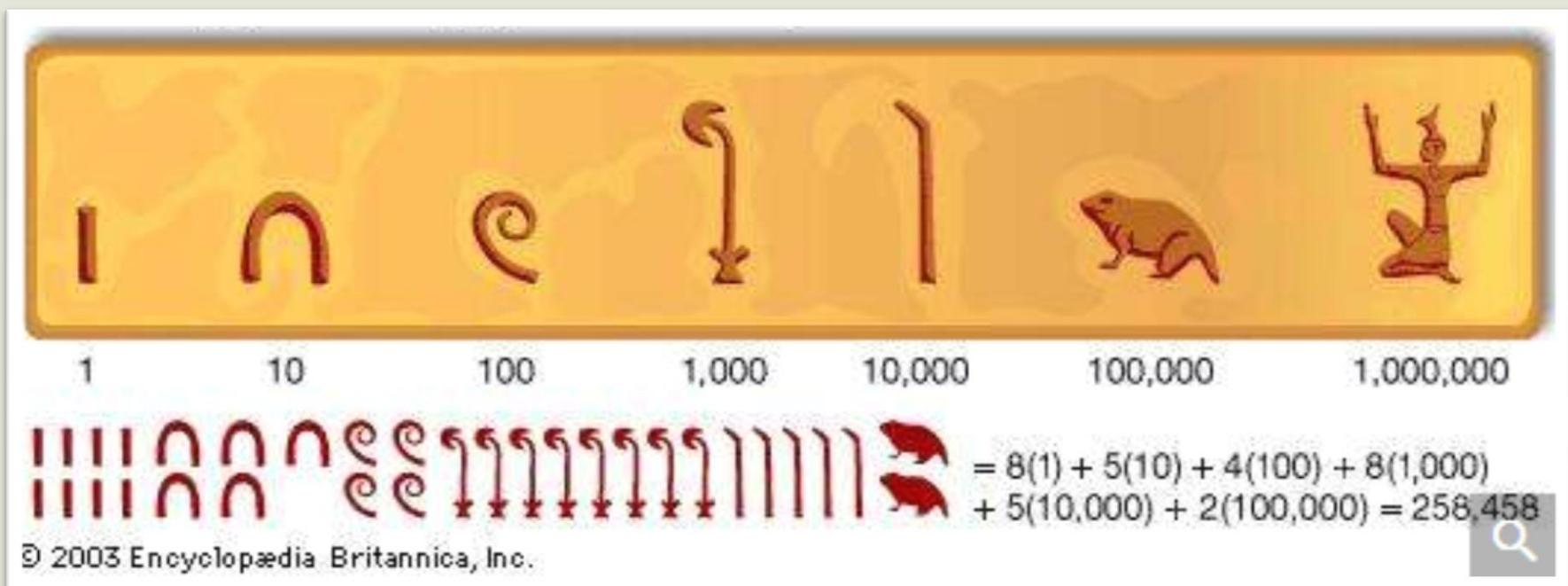




De Egyptenaren



Getallen: hiërogliefen



Staf van Koning Menes (3000 B.C.)



Opgave 1.

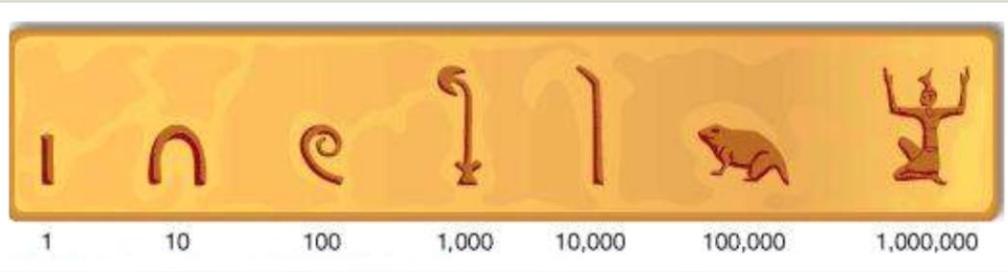
Hoeveel ossen, geiten en gevangenen heeft koning Menes verworven?

Opgave 2.

Schrijf in hieroglyfen:

a. 53

b. 12.245



Getallen: hiëratisch

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
units									
tens	八	八	八	八	一	三	三	三	三
hundreds	ム	ム	ム	ム	ム	ム	ム	ム	ム
thousands	ゞ	ゞ	ゞ	ゞ	ゞ	ゞ	ゞ	ゞ	ゞ
tens of thousands	一								
hundreds of thousands	ム								



Wat wordt hier uitgerekend?

		/
□□		
□□		
□□		
□□		
□□□□□		/
□□□□□		/

Vermenigvuldigen: 12×12

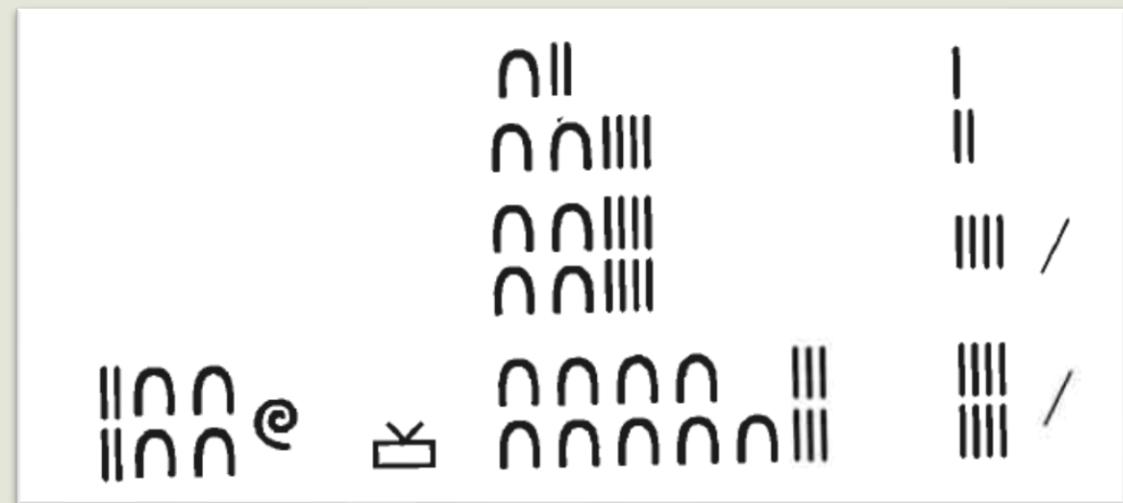
$$12 \times 1 = 12$$

$$12 \times 2 = 24$$

$$/ \quad 12 \times 4 = 48$$

$$/ \quad 12 \times 8 = 96$$

$$12 \times 12 = 96 + 48 = 144$$



Vermenigvuldigen

Opgave 3

Bereken op de manier van de
Egyptenaren:

1 12

2 24

/ 4 48

/ 8 96

a) 74×64

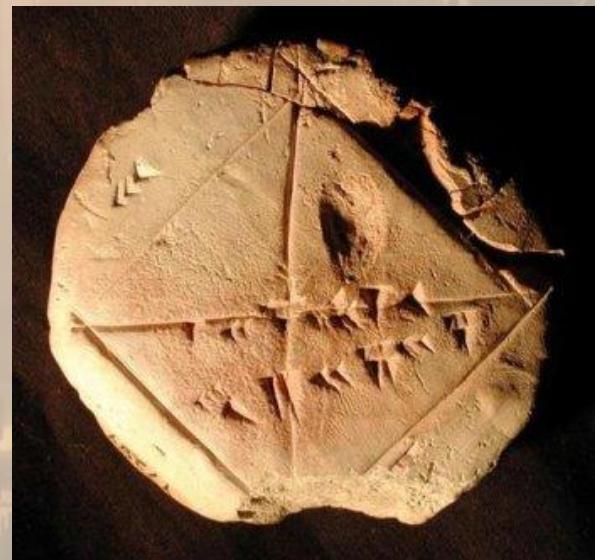
b) 31×20

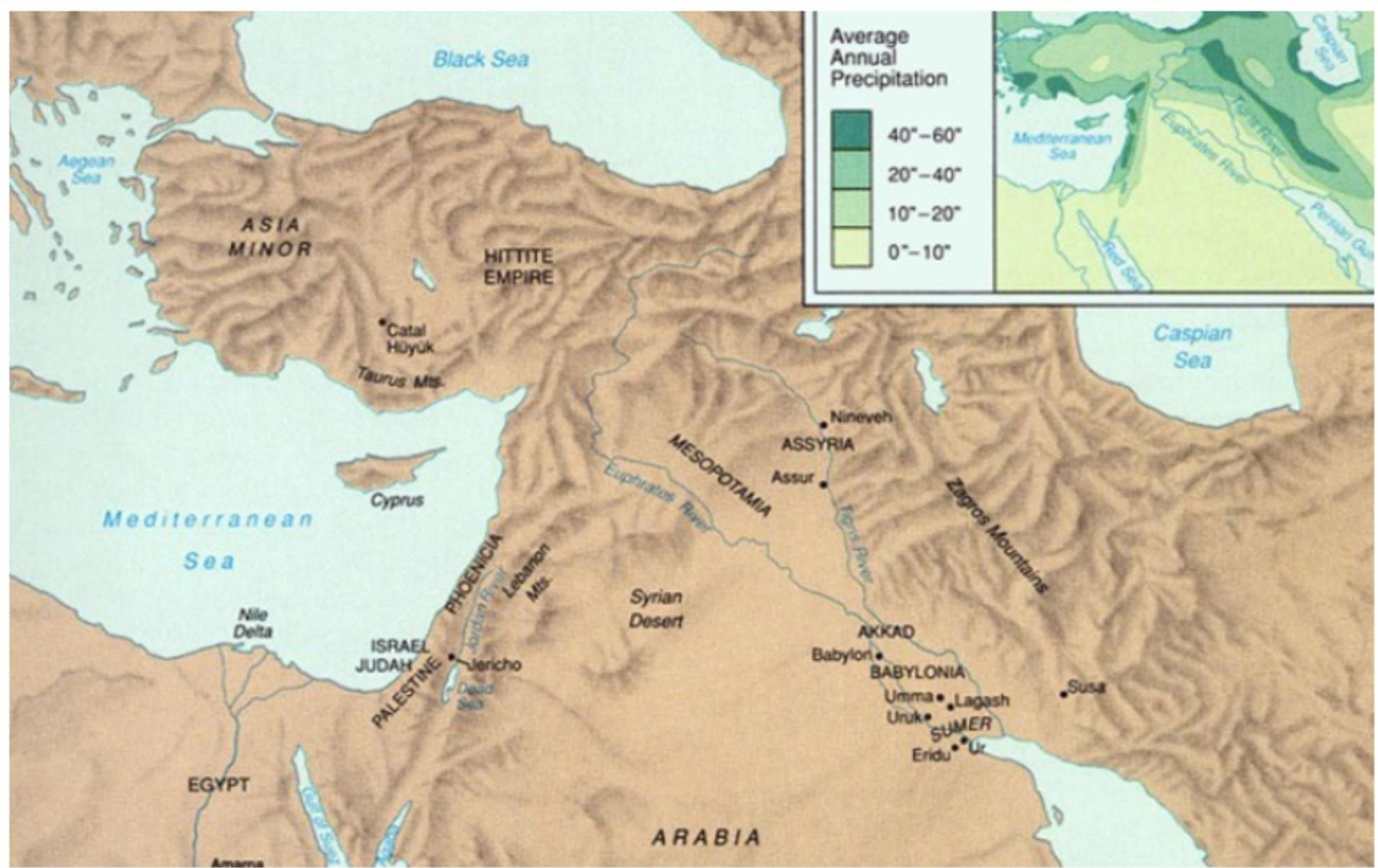
$$12 \times 12 = 96 + 48 = 144$$

Klaar?: denk na over de vraag hoe de Egyptenaren een deling zouden kunnen aanpakken, bijvoorbeeld: $252 : 12$



De Babyloniërs





Grap uit Babylon (ongeveer 700 BC)

Nadat hij op de tafel der lotsbestemmingen het getal 70 had geschreven voor het aantal jaren dat Babylon leeg moest blijven, kwam de god Marduk in zijn barmhartigheid op zijn beslissing terug. Hij draaide de cijfers om en besloot dat de stad al na 11 jaar weer bewoond mocht worden.

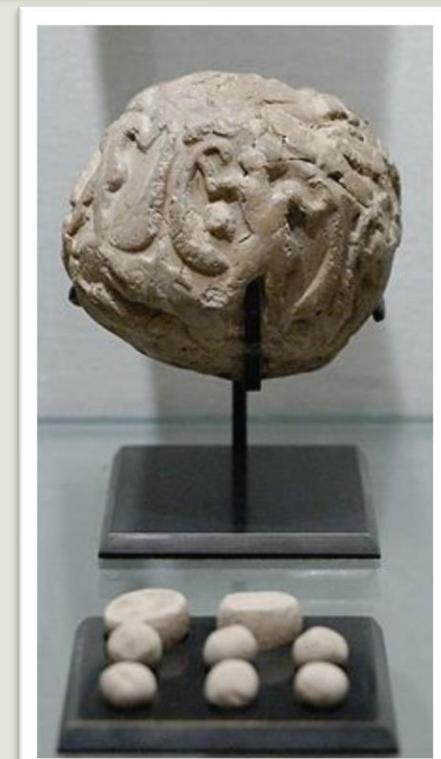
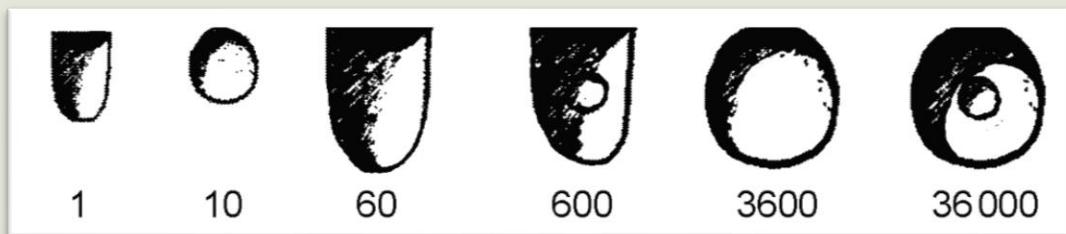


Van calculi naar cijfers



3500-3100 BC

8000-4000 BC

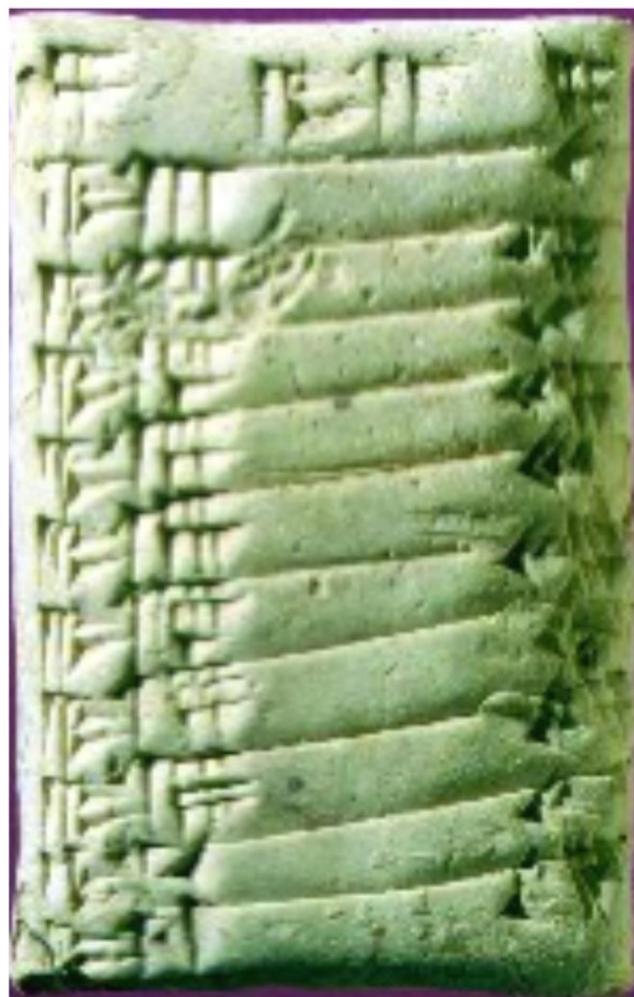


Getallen



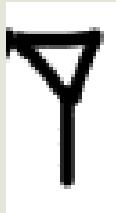
I	1	<I	11	<I	21	<<I	31	<<I	41	<<I	51
II	2	<II	12	<II	22	<<II	32	<<II	42	<<II	52
III	3	<III	13	<III	23	<<III	33	<<III	43	<<III	53
IV	4	<IV	14	<IV	24	<<IV	34	<<IV	44	<<IV	54
V	5	<V	15	<V	25	<<V	35	<<V	45	<<V	55
VI	6	<VI	16	<VI	26	<<VI	36	<<VI	46	<<VI	56
VII	7	<VII	17	<VII	27	<<VII	37	<<VII	47	<<VII	57
VIII	8	<VIII	18	<VIII	28	<<VIII	38	<<VIII	48	<<VIII	58
IX	9	<IX	19	<IX	29	<<IX	39	<<IX	49	<<IX	59
	< 10	<	20	<	30	<	40	<	50	I	60

Tafel van 5



五	一	五	一	五
一	二	三	四	五
二	三	四	五	六
三	四	五	六	七
四	五	六	七	八
五	六	七	八	九
六	七	八	九	十
七	八	九	十	十一
八	九	十	十一	十二
九	十	十一	十二	十三
十	十一	十二	十三	十四
十一	十二	十三	十四	十五
十二	十三	十四	十五	十六
十三	十四	十五	十六	十七
十四	十五	十六	十七	十八
十五	十六	十七	十八	十九
十六	十七	十八	十九	二十
十七	十八	十九	二十	二十一
十八	十九	二十	二十一	二十二
十九	二十	二十一	二十二	二十三
二十	二十一	二十二	二十三	二十四
二十一	二十二	二十三	二十四	二十五
二十二	二十三	二十四	二十五	二十六
二十三	二十四	二十五	二十六	二十七
二十四	二十五	二十六	二十七	二十八
二十五	二十六	二十七	二十八	二十九
二十六	二十七	二十八	二十九	三十
二十七	二十八	二十九	三十	三十一
二十八	二十九	三十	三十一	三十二
二十九	三十	三十一	三十二	三十三
三十	三十一	三十二	三十三	三十四
三十一	三十二	三十三	三十四	三十五
三十二	三十三	三十四	三十五	三十六
三十三	三十四	三十五	三十六	三十七
三十四	三十五	三十六	三十七	三十八
三十五	三十六	三十七	三十八	三十九
三十六	三十七	三十八	三十九	四十
三十七	三十八	三十九	四十	四十一
三十八	三十九	四十	四十一	四十二
三十九	四十	四十一	四十二	四十三
四十	四十一	四十二	四十三	四十四
四十一	四十二	四十三	四十四	四十五
四十二	四十三	四十四	四十五	四十六
四十三	四十四	四十五	四十六	四十七
四十四	四十五	四十六	四十七	四十八
四十五	四十六	四十七	四十八	四十九
四十六	四十七	四十八	四十九	五十
四十七	四十八	四十九	五十	五十一
四十八	四十九	五十	五十一	五十二
四十九	五十	五十一	五十二	五十三
五十	五十一	五十二	五十三	五十四
五十一	五十二	五十三	五十四	五十五
五十二	五十三	五十四	五十五	五十六
五十三	五十四	五十五	五十六	五十七
五十四	五十五	五十六	五十七	五十八
五十五	五十六	五十七	五十八	五十九
五十六	五十七	五十八	五十九	六十
五十七	五十八	五十九	六十	六十一
五十八	五十九	六十	六十一	六十二
五十九	六十	六十一	六十二	六十三
六十	六十一	六十二	六十三	六十四
六十一	六十二	六十三	六十四	六十五
六十二	六十三	六十四	六十五	六十六
六十三	六十四	六十五	六十六	六十七
六十四	六十五	六十六	六十七	六十八
六十五	六十六	六十七	六十八	六十九
六十六	六十七	六十八	六十九	七十
六十七	六十八	六十九	七十	七十一
六十八	六十九	七十	七十一	七十二
六十九	七十	七十一	七十二	七十三
七十	七十一	七十二	七十三	七十四
七十一	七十二	七十三	七十四	七十五
七十二	七十三	七十四	七十五	七十六
七十三	七十四	七十五	七十六	七十七
七十四	七十五	七十六	七十七	七十八
七十五	七十六	七十七	七十八	七十九
七十六	七十七	七十八	七十九	八十
七十七	七十八	七十九	八十	八十一
七十八	七十九	八十	八十一	八十二
七十九	八十	八十一	八十二	八十三
八十	八十一	八十二	八十三	八十四
八十一	八十二	八十三	八十四	八十五
八十二	八十三	八十四	八十五	八十六
八十三	八十四	八十五	八十六	八十七
八十四	八十五	八十六	八十七	八十八
八十五	八十六	八十七	八十八	八十九
八十六	八十七	八十八	八十九	九十
八十七	八十八	八十九	九十	九十一
八十八	八十九	九十	九十一	九十二
八十九	九十	九十一	九十二	九十三
九十	九十一	九十二	九十三	九十四
九十一	九十二	九十三	九十四	九十五
九十二	九十三	九十四	九十五	九十六
九十三	九十四	九十五	九十六	九十七
九十四	九十五	九十六	九十七	九十八
九十五	九十六	九十七	九十八	九十九
九十六	九十七	九十八	九十九	一百

Posities



$$= 1 = 60 = 3600 = \frac{1}{60} = \frac{1}{3600} \text{ etc}$$

Opgave 6

De boer heeft



schapen. Hoeveel schapen heeft de boer?

Opgave 7

Een jaar duurt



dagen.

Geef vier verschillende waarden voor dit aantal. Welke is de juiste?

60-tallig met onze cijfers



- $1.5 = 1 \times 60 + 5 \times 1 = 65$
- $2.4 = 2 \times 60 + 4 \times 1 = 124$
- $1.0.5 = 1 \times 3600 + 0 \times 60 + 5 \times 1 = 3605$
- $6.0 = 6 \times 60 + 0 \times 1 = 360$
- $2,4 = 2 \times 1 + 4 \times \frac{1}{60} = 2 \frac{4}{60} = 2 \frac{1}{15}$



- $21.33 = 21 \times 60 + 33 \times 1 = 1260 + 33 = 1293$

Vertalen

Opgave 8

Vertaal de decimale getallen naar het zestigtallig stelsel

- a) 85
- b) 1240
- c) Klaar: $\frac{7}{9}$

Vertaal de zestigtallige getallen naar het tientallig stelsel

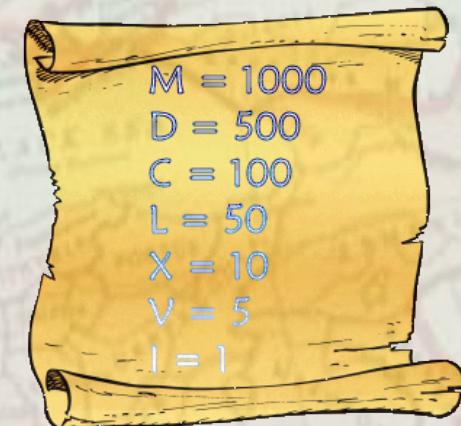
- d) 5.11.40
- e) 0,12
- f) Klaar?: 1,18

Bewerkingen

- Optellen: op een hoop gooien en zonodig inwisselen
- Aftrekken: een hoop eraf halen en zonodig inwisselen
- Vermenigvuldigen: splitsen
- Delen, voorbeeld $45 : 3$
 - $45 : 3 = \frac{1}{3} \times 45 = 15$
 - $45 : 3 = 0,20 \times 45 = 15$



Rare jongens,
die Romeinen!

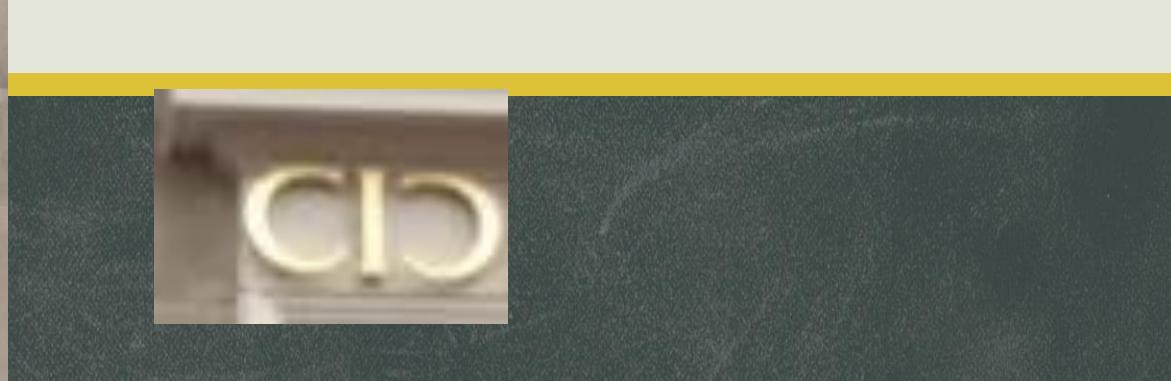


De Romeinen



Hoeveel turven?

1. ||||||||||||||||||||||
2. ||||V||||V||||V||||V||||V||||V|||| V V X X
3. ||||V||||X||||V||||X||||V||||X|||| ^
4. Intermezzo: |||VII -> VII VIIIIXI -> XI
5. XXX||||



Paleis het Loo Apeldoorn



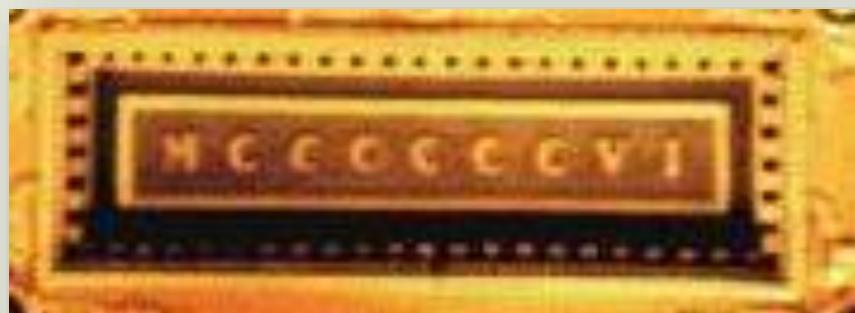
50 en 500

VIA M FECEI A BREGIÓ AD CA'RVM ET
IN EA VIA PONTEIS OMNE IS MILIARIOS
TABELA RIOSQUE POSEIVEI HINC ES VNT
NOVCERIA MMELIA LI CA'RVM XCIII
MVRA NVM LXXIII COSENTIAM CXXIII
VALENTIAM CLXXXII AD FRETUM AD
STATVAM CCXXXII REGIVM CCXXXVII
SVM A F CA'RVA REGIVM MMELIA CCC
ET EIDEM PRAE TOR IN XXII
SICILIA FVGITE IVOS ITALICORVM
CONQVA EISIVEI REDIDEIQ VE
HOMINES BCCCCXVII EIDEM QVE
PRIMVS FECEI VT DE AGRO POPULICO
ARATORIBVS CEDERENT PASTORES
FORVM AEDIQUE POPULICAS HIC FECEI

LXXIII

BCCCCXVII

Vrijheid-blijheid



Opgave 10

Welke getallen staan hier?



LESIA S. LAVONIS PROMOTVS XVI, AC
PRO ET MVNERE SE EXEMPLAREM EXHIB
Obut A° XVI^c LXVIII MARCY DIE VII.

Opgave 11: optellen

- a) MDCCLXVIII + CCCXXIII
- b) MDII + CDXCIX

Opgave 12: vermenigvuldigen

VIII x XII

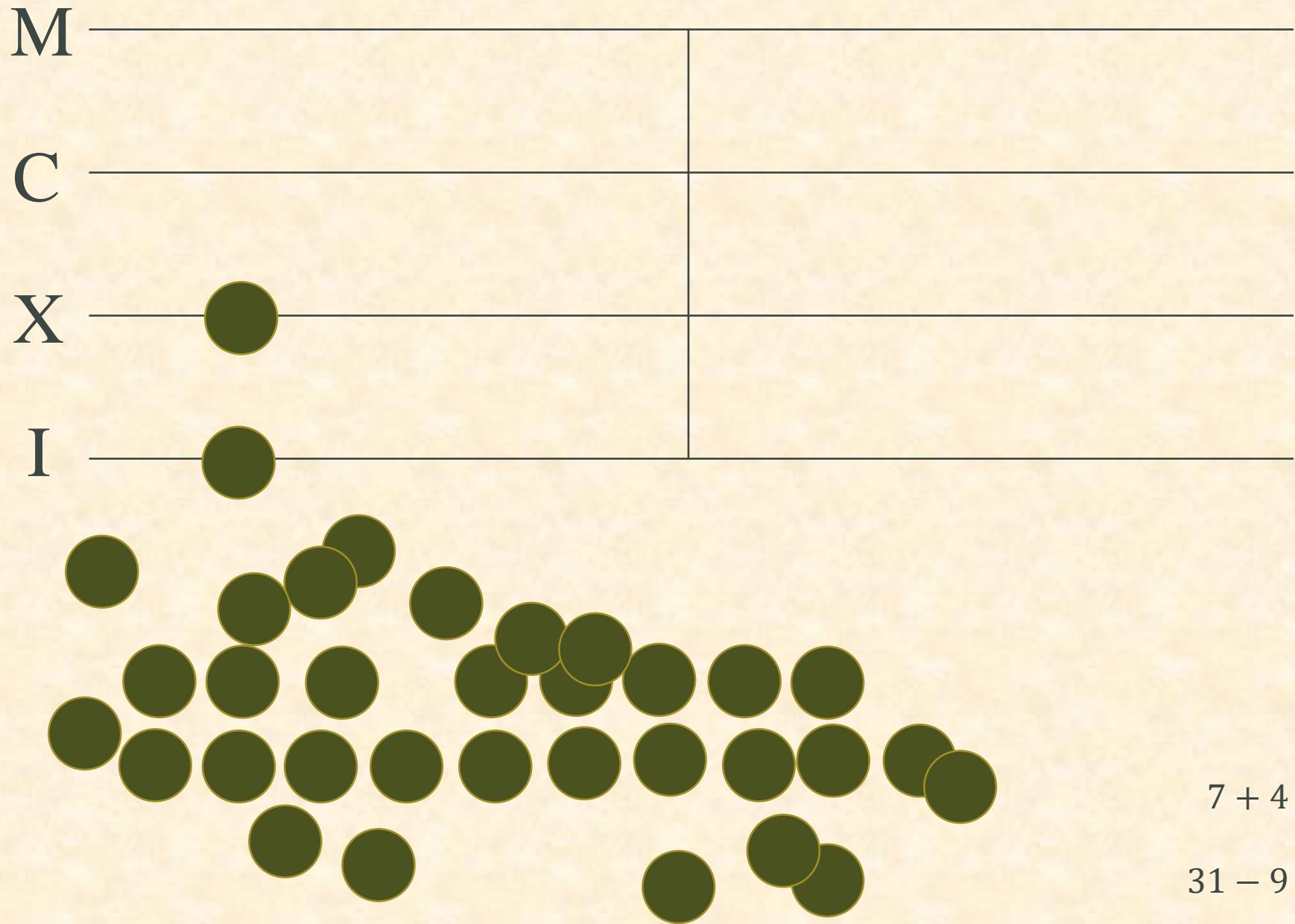
1. XII + XII = XXIIII (= XXIV)
2. XXIIII + XII = XXXIIIIII = XXXVI
3. XXXVI + XII = XXXXVIII (= XLVIII)
4. XXXXVIII + XII = XXXXXVIIII = LVV = LX
5. LX + XII = LXXII
6. LXXII + XII = LXXXIIII (= LXXIV)
7. LXXXIIII + XII = LXXXIXIIII = XCVI

Romeinse zakabacus (replica)

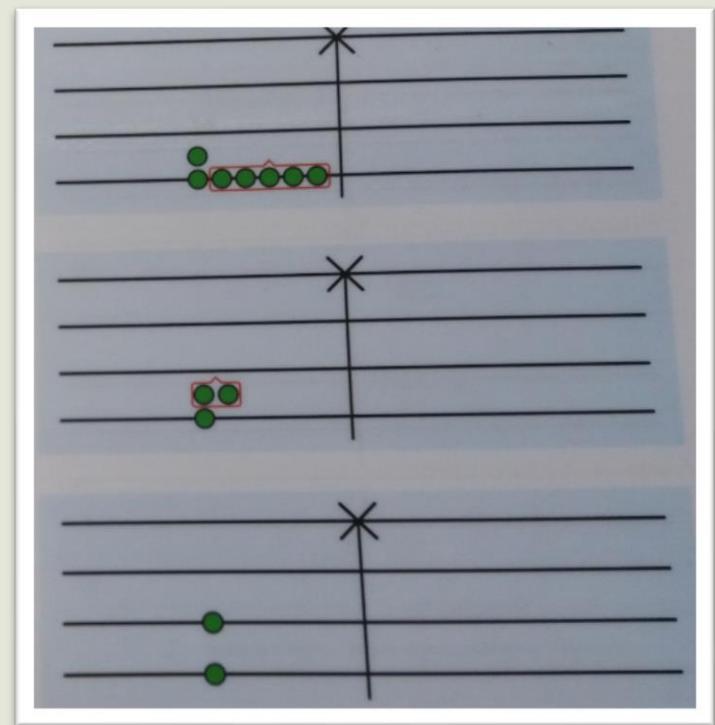
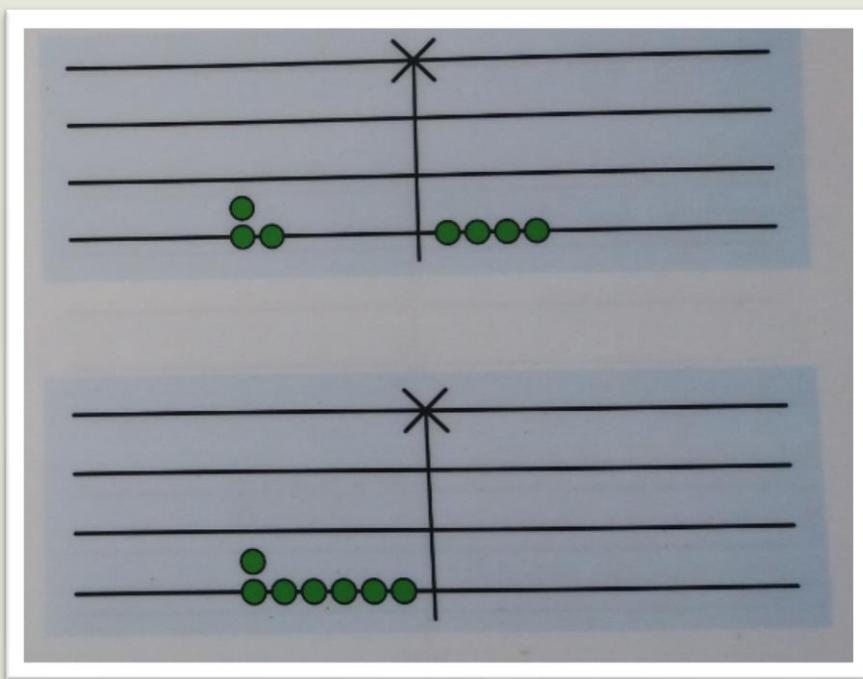


Penningrekenen

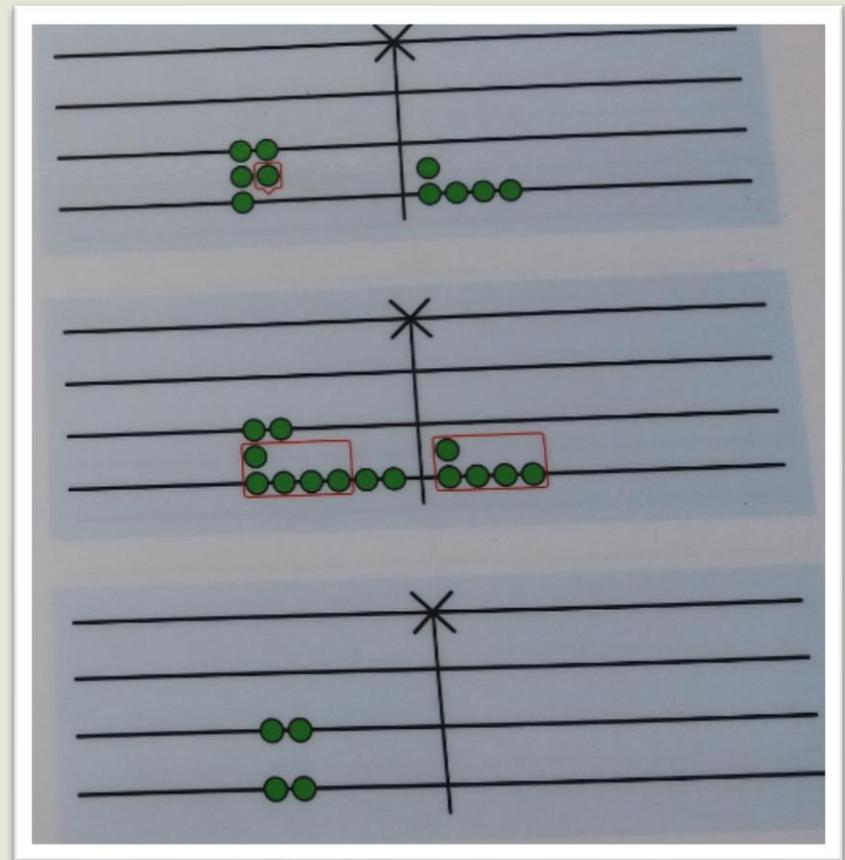
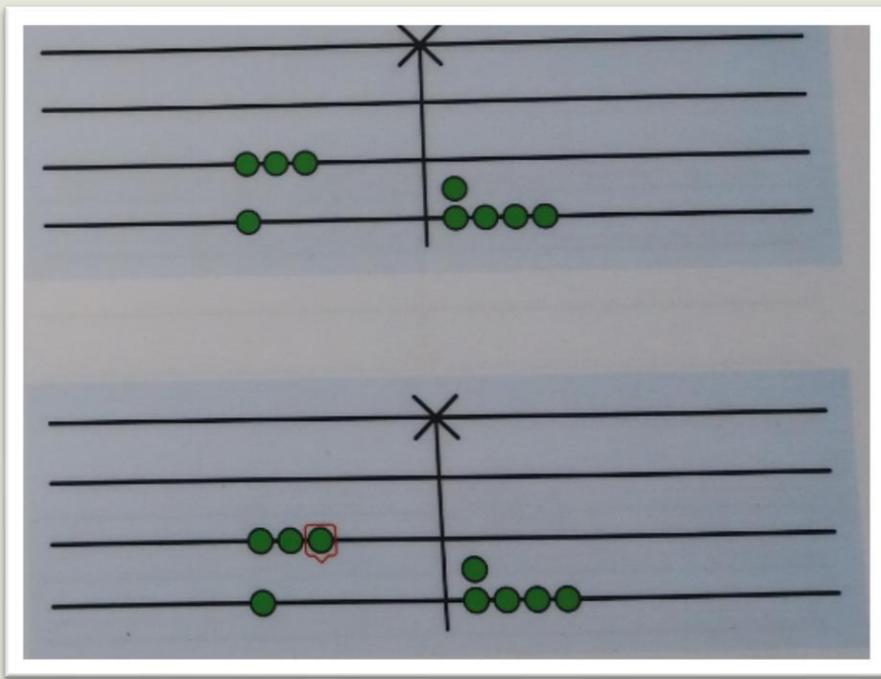




$$7 + 4$$



31 – 9



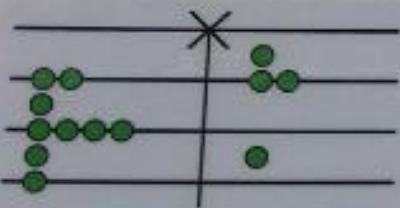
Opgave 13: reken met penningen uit

$$296 + 705 =$$

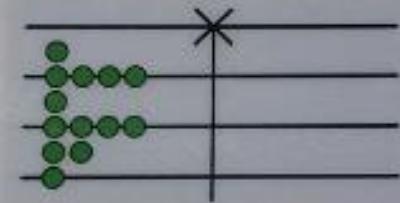
$$2005 - 1673 =$$

$$296 + 705 = 1001$$

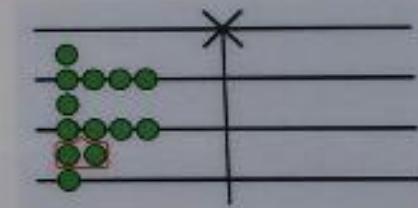
1.



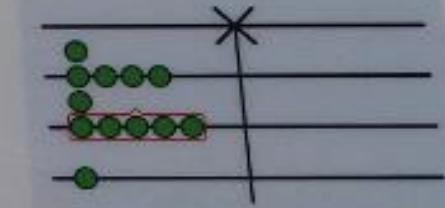
2.



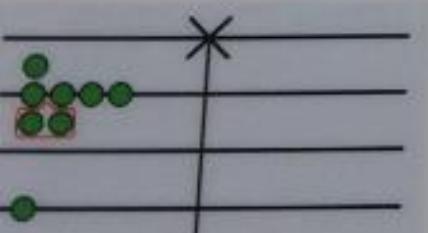
3.



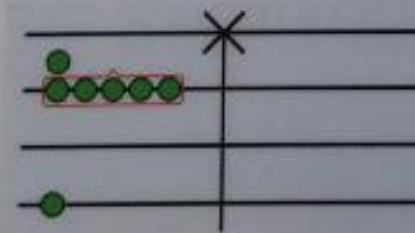
4.



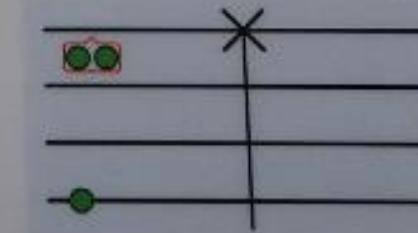
5.



6.



7.

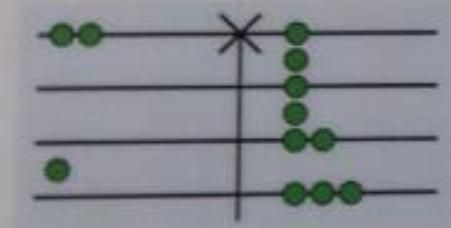


8.

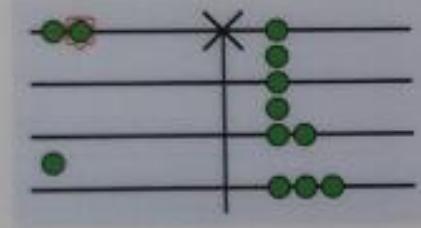


$$2005 - 1673 = 332$$

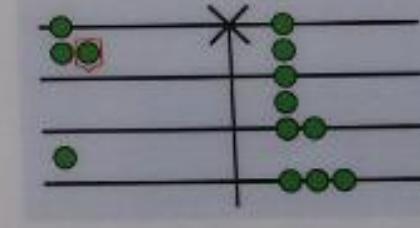
1.



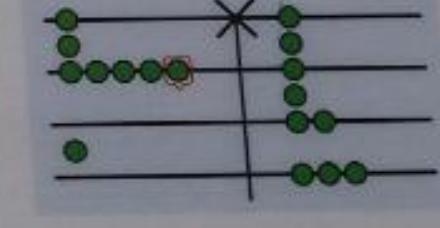
2.



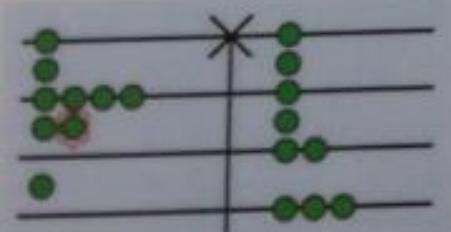
3.



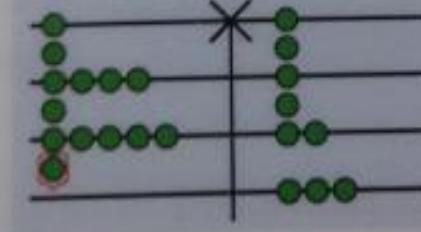
4.



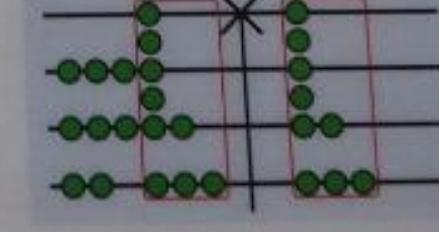
5.



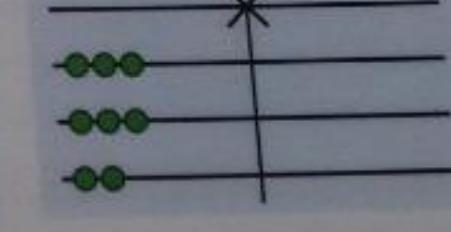
6.



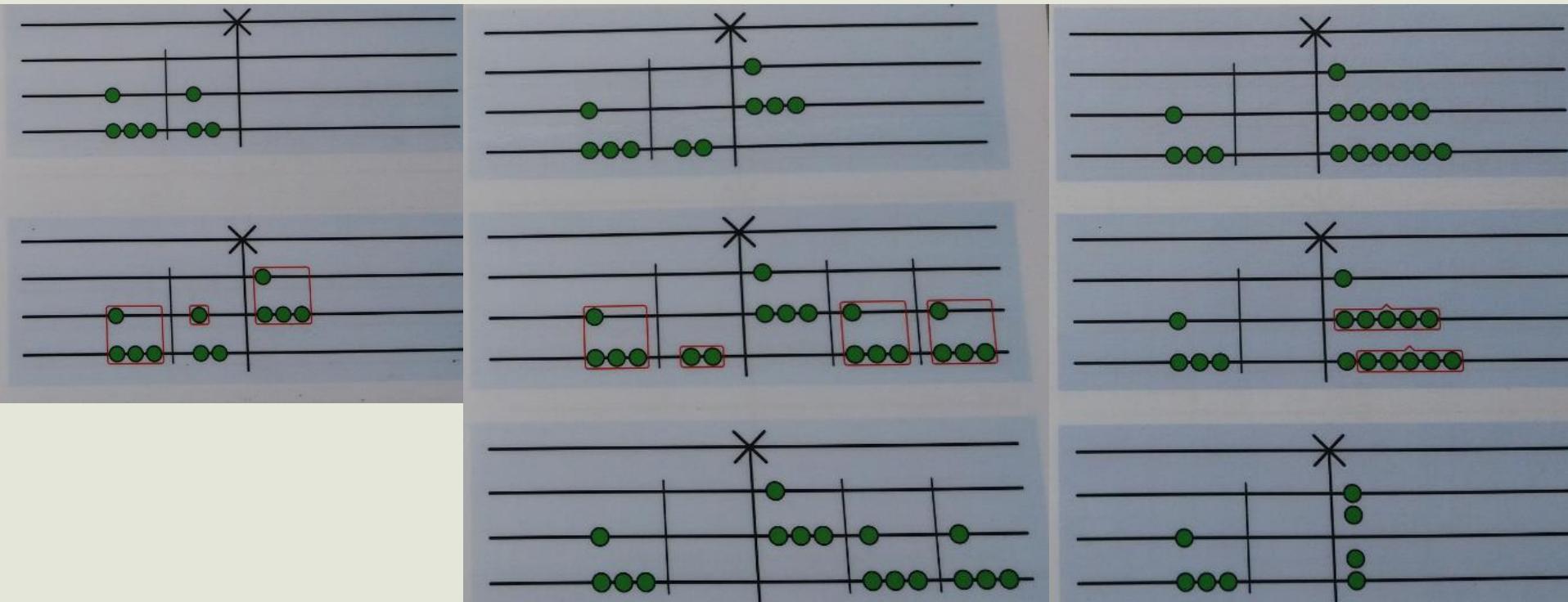
7.



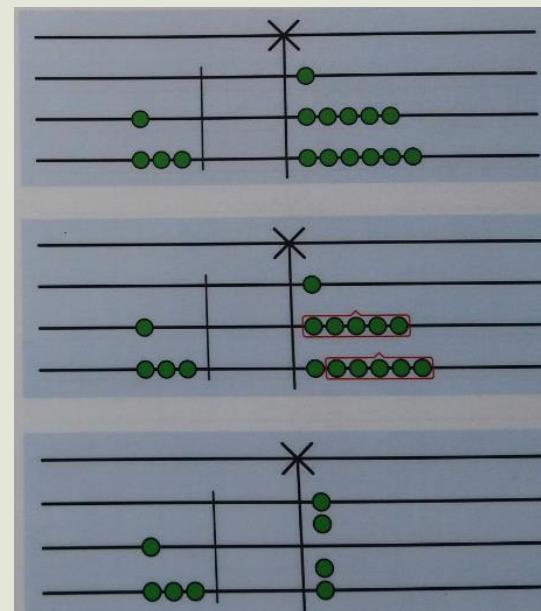
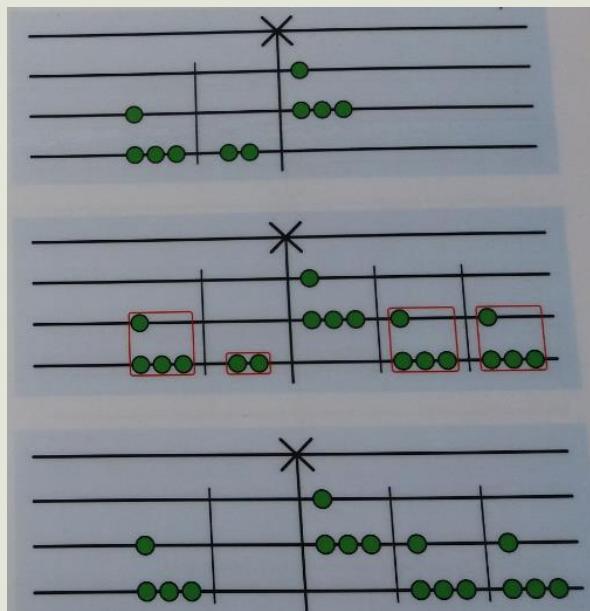
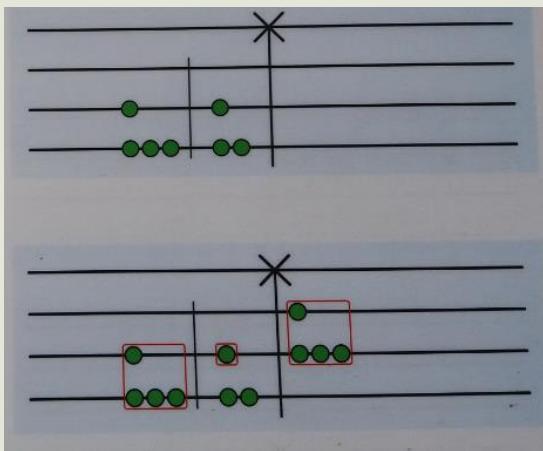
8.



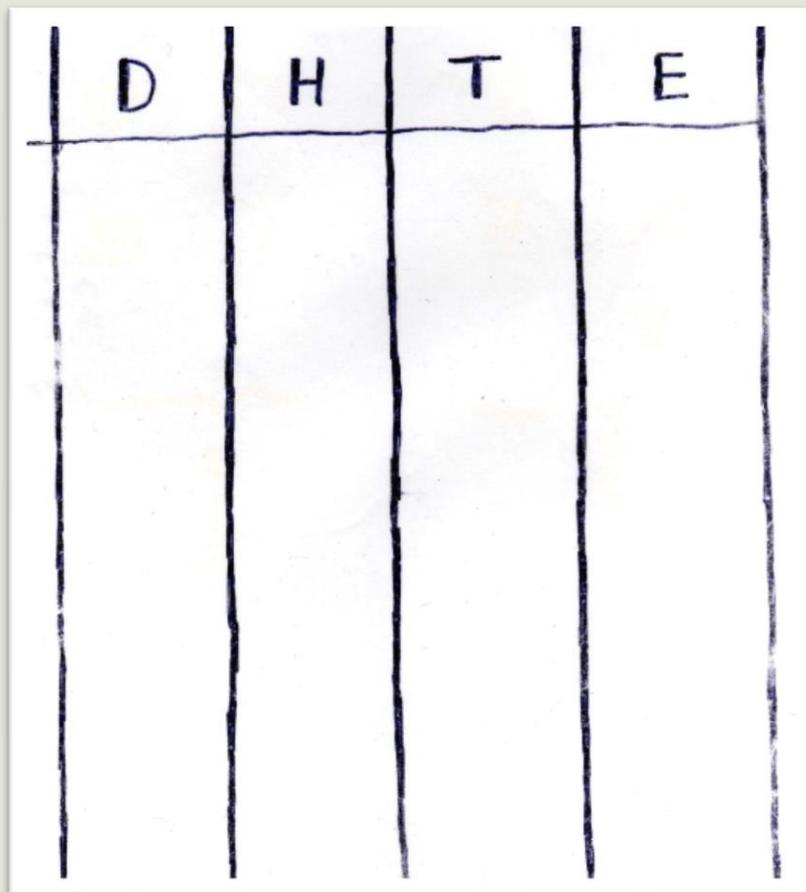
$$13 \times 12 = 156$$



Nu zelf: 16×25



Rekenlijnen in huidig onderwijs



Met pen en penningen



figura della più
tida numerale.

un'una o ouer setto.

9 Nove

8 Otto

7 Sette

6 Sei

5 Cinque

4 Quattro

3 Tre

2 Due

1 Uno

Regina e fundamen-
tum omnium numerorum.

Hindoe- Arabische cijfers

Opgave 14: spreek (de getallen) uit

- Gironummer: NL57 INGB 3463940241
- Telefoonnummer: 003660577235
- Wereldbevolking: 679.745.083

De Indiërs

-	=	≡	᳚	᳜	᳝	᳧	᳨	ᳩ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
᳔	᳕	᳖	᳗	᳘	᳙	᳚	᳟	᳠
10	20	30	40	50	60	70	80	90
᳛	᳜	᳞	᳧	᳨	ᳪ	ᳫ	ᳬ	᳦
100	200	500	1000		4000	70000		

3.472.983

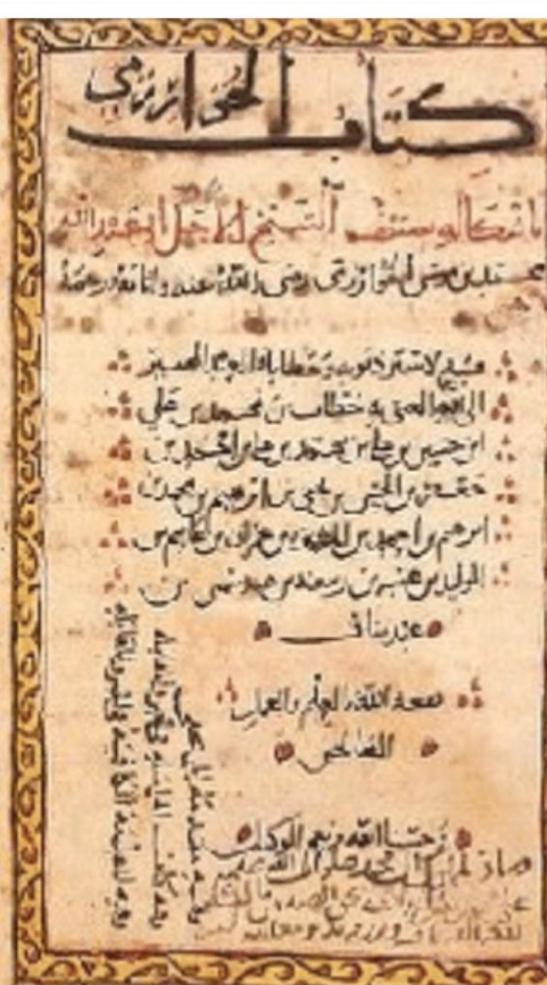
301





De Arabieren

Al-Khwarizmi



124

geminat. sic s̄ i so mēse paria. et quib' i uno mēse duo p̄gnant.
geminat in tēo mēse paria. coniclor. sic s̄ paria. i ipo m̄ se. et quib' ipo p̄gnat paria. s̄ i q̄to mēse paria. s̄ er q̄b' paria. geminat alia paria. s̄ quib' additū cū parīs. s̄ fia ut paria. i q̄to mēse. er q̄b' paria. s̄ q̄ geminata fuerit i ipo mēse n̄ ḡcipiūt i ipo mēse fia. alia. s̄ p̄rūp̄gnant. sic s̄ i sc̄to mēse paria. s̄ cū q̄b' additū parīs. s̄ q̄ geminat i sept̄o. erit i ipo paria. s̄ cū quib' additū parīs. s̄ q̄ geminat i oct̄o mēse. erit i ipo paria. s̄ cū quib' additū parīs. s̄ q̄ geminat i no no mēse. erit i ipo paria. s̄ cū quib' additū r̄m̄sū parīs. s̄ q̄ geminat i dec̄o. erit i ipo paria. s̄ cū quib' additū r̄m̄sū parīs. s̄ q̄ geminat i undec̄o mēse. erit i ipo paria. s̄ cū quib' additū parīs. s̄ q̄ geminat in ultimo mēse. erit paria. s̄ tot parīs p̄p̄it s̄m̄ par i p̄fato loco i capite unū in. poter̄ ē uidē i hio mangine. qualis hoc op̄ti fūm̄l. s. q̄ unū p̄m̄ nūm̄ cū so uidē. s̄ cū s̄ fūm̄ d̄ tēo. s̄ tēu cū q̄to. s̄ q̄tū cū q̄to. sic deinceps donec unū decimū cū undecimō. uidē. cū s̄ s̄. s̄ hūm̄ st̄o. cuniclor. fūm̄ uidē.

Sic posse facē p̄ ordinē de fūm̄is nūm̄ mēsi. b.
Orationis hoīs. s̄. quoniam p̄m̄. sed i tēi. h̄tē d̄t̄os. sed i tēi. tēi. q̄tū
h̄tē d̄t̄os. s̄. tēi. q̄tū. p̄m̄. h̄tē d̄t̄os. s̄. C̄. tēi. s̄. p̄m̄. s̄. fū
h̄tē d̄t̄os. s̄. C̄. r̄it̄ q̄tū q̄tū. h̄tē. idē. hoī. nūm̄. nūm̄ i unū erit
q̄nūs ē tēi. totū fūm̄e d̄t̄os ille. nūm̄. h̄tē. Ideo q̄ i fūm̄
fūm̄. unūq̄tū eoz ē ap̄putatē q̄tū dūm̄o nūp̄. p̄. reddē. s̄. p̄coz
fūm̄a. erqua si eritē d̄t̄os p̄m̄. s̄. tēi. hoī. s. remanebit
q̄to hoī. d̄t̄. s̄. tēi. si eritē d̄t̄os. s̄. eritē d̄t̄os. s̄. fi
tēi. q̄tū hoī. remanebit p̄mo hoī. d̄t̄. Rurū si de d̄t̄os. s̄.
eritē. s̄. d̄t̄ tēi. q̄tū hoī. p̄m̄ hoī. remanebit fo d̄t̄. s̄.
et. idē. si de d̄t̄os. s̄. eritē d̄t̄os. s̄. q̄tū. p̄m̄. s̄. sedi hoī.
remanebit tēo d̄t̄. s̄. C̄. nūm̄. tēi. q̄tū. nūm̄. s̄. fūm̄ hoī. cū
sed. s̄. tēi. et. cū. s̄. q̄tū. nūm̄. s̄. fūm̄. reddē. s̄.

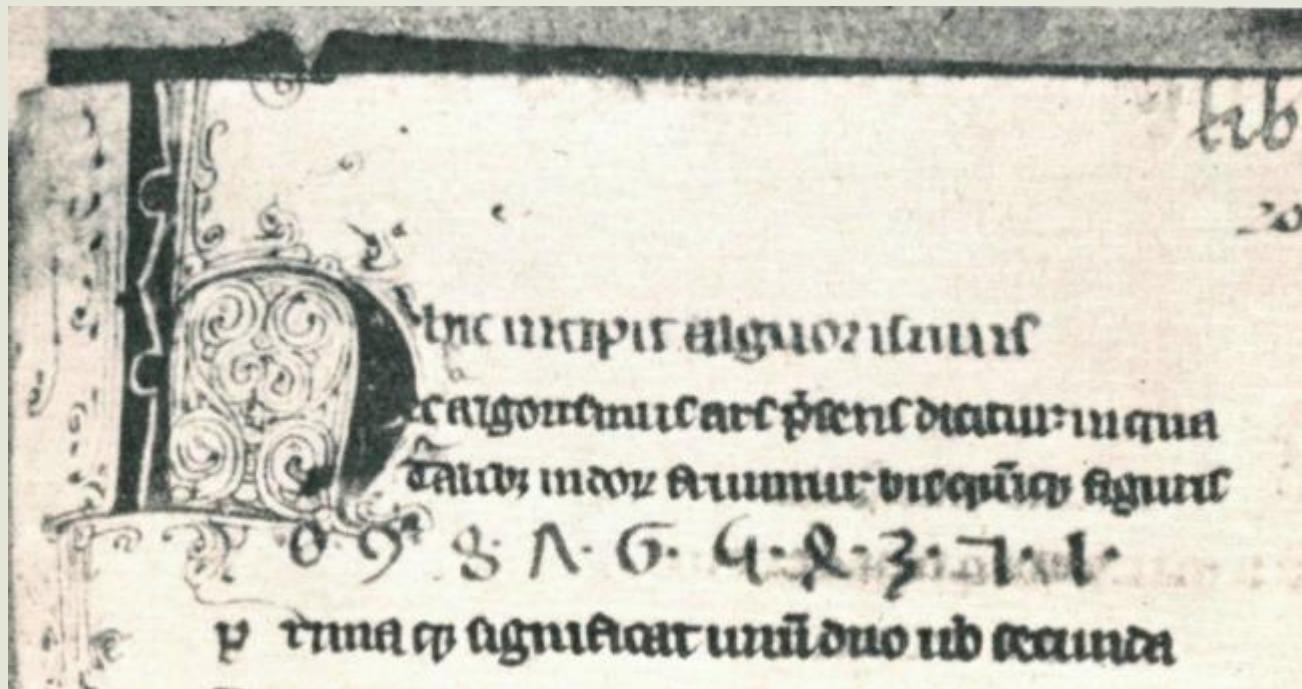
Ite si. p̄positū fūt̄ q̄ inē p̄m̄. s̄. fūm̄ hoī. fūt̄ d̄t̄os. s̄. Et inē fūm̄
tēi. h̄tē d̄t̄os. s̄. Et inē tēi. q̄tū. s̄. inē q̄tū. p̄m̄. s̄.
fūm̄les h̄tē p̄positōis q̄nūs. solū p̄s̄t̄. q̄nūp̄ n̄. Vñ ut ip̄e q̄ solū p̄s̄t̄
ab his qui solū n̄ poss̄t̄ cognoscāt̄. m̄lē d̄ tēd̄m̄ euīdēt̄. uidē.
ut additū nūm̄. p̄m̄. s̄. cū nūo tēi. q̄tū. s̄. fūm̄. fūm̄. equal. fūt̄
nūo s̄. tēi. q̄tū. p̄m̄. s̄. fūm̄. fūm̄. tē. solubil. erit q̄t̄o. s̄. At. iequal. fūt̄. tē. cū
n̄ poss̄t̄ solū cognoscāt̄. ut i luc q̄st̄one i q̄. p̄m̄. s̄. sed. s̄. Et
tēi. q̄tū. h̄tē. s̄. ḡm̄. oīm̄. nūm̄. h̄tē d̄t̄os. s̄. N̄. sed. s̄.

parīs	1
p̄m̄	1
s̄	2
cūt̄	3
teo	4
q̄tū	5
Q̄tū	6
Q̄tū	7
teo	8
q̄tū	9
Q̄tū	10
Q̄tū	11
teo	12
Q̄tū	13
Q̄tū	14
teo	15
Q̄tū	16
Q̄tū	17
teo	18
Q̄tū	19
Q̄tū	20
teo	21
Q̄tū	22
Q̄tū	23
teo	24
Q̄tū	25
Q̄tū	26
teo	27
Q̄tū	28
Q̄tū	29
teo	30
Q̄tū	31
Q̄tū	32
teo	33
Q̄tū	34
Q̄tū	35
teo	36
Q̄tū	37
Q̄tū	38
teo	39
Q̄tū	40
Q̄tū	41
teo	42
Q̄tū	43
Q̄tū	44
teo	45
Q̄tū	46
Q̄tū	47
teo	48
Q̄tū	49
Q̄tū	50
teo	51
Q̄tū	52
Q̄tū	53
teo	54
Q̄tū	55
Q̄tū	56
teo	57
Q̄tū	58
Q̄tū	59
teo	60
Q̄tū	61
Q̄tū	62
teo	63
Q̄tū	64
Q̄tū	65
teo	66
Q̄tū	67
Q̄tū	68
teo	69
Q̄tū	70
Q̄tū	71
teo	72
Q̄tū	73
Q̄tū	74
teo	75
Q̄tū	76
Q̄tū	77
teo	78
Q̄tū	79
Q̄tū	80
teo	81
Q̄tū	82
Q̄tū	83
teo	84
Q̄tū	85
Q̄tū	86
teo	87
Q̄tū	88
Q̄tū	89
teo	90
Q̄tū	91
Q̄tū	92
teo	93
Q̄tū	94
Q̄tū	95
teo	96
Q̄tū	97
Q̄tū	98
teo	99
Q̄tū	100

parīs	1
p̄m̄	1
s̄	2
cūt̄	3
teo	4
q̄tū	5
Q̄tū	6
Q̄tū	7
teo	8
Q̄tū	9
Q̄tū	10
teo	11
Q̄tū	12
Q̄tū	13
teo	14
Q̄tū	15
Q̄tū	16
teo	17
Q̄tū	18
Q̄tū	19
teo	20
Q̄tū	21
Q̄tū	22
teo	23
Q̄tū	24
Q̄tū	25
teo	26
Q̄tū	27
Q̄tū	28
teo	29
Q̄tū	30
Q̄tū	31
teo	32
Q̄tū	33
Q̄tū	34
teo	35
Q̄tū	36
Q̄tū	37
teo	38
Q̄tū	39
Q̄tū	40
teo	41
Q̄tū	42
Q̄tū	43
teo	44
Q̄tū	45
Q̄tū	46
teo	47
Q̄tū	48
Q̄tū	49
teo	50
Q̄tū	51
Q̄tū	52
teo	53
Q̄tū	54
Q̄tū	55
teo	56
Q̄tū	57
Q̄tū	58
teo	59
Q̄tū	60
Q̄tū	61
teo	62
Q̄tū	63
Q̄tū	64
teo	65
Q̄tū	66
Q̄tū	67
teo	68
Q̄tū	69
Q̄tū	70
teo	71
Q̄tū	72
Q̄tū	73
teo	74
Q̄tū	75
Q̄tū	76
teo	77
Q̄tū	78
Q̄tū	79
teo	80
Q̄tū	81
Q̄tū	82
teo	83
Q̄tū	84
Q̄tū	85
teo	86
Q̄tū	87
Q̄tū	88
teo	89
Q̄tū	90
Q̄tū	91
teo	92
Q̄tū	93
Q̄tū	94
teo	95
Q̄tū	96
Q̄tū	97
teo	98
Q̄tū	99
Q̄tū	100



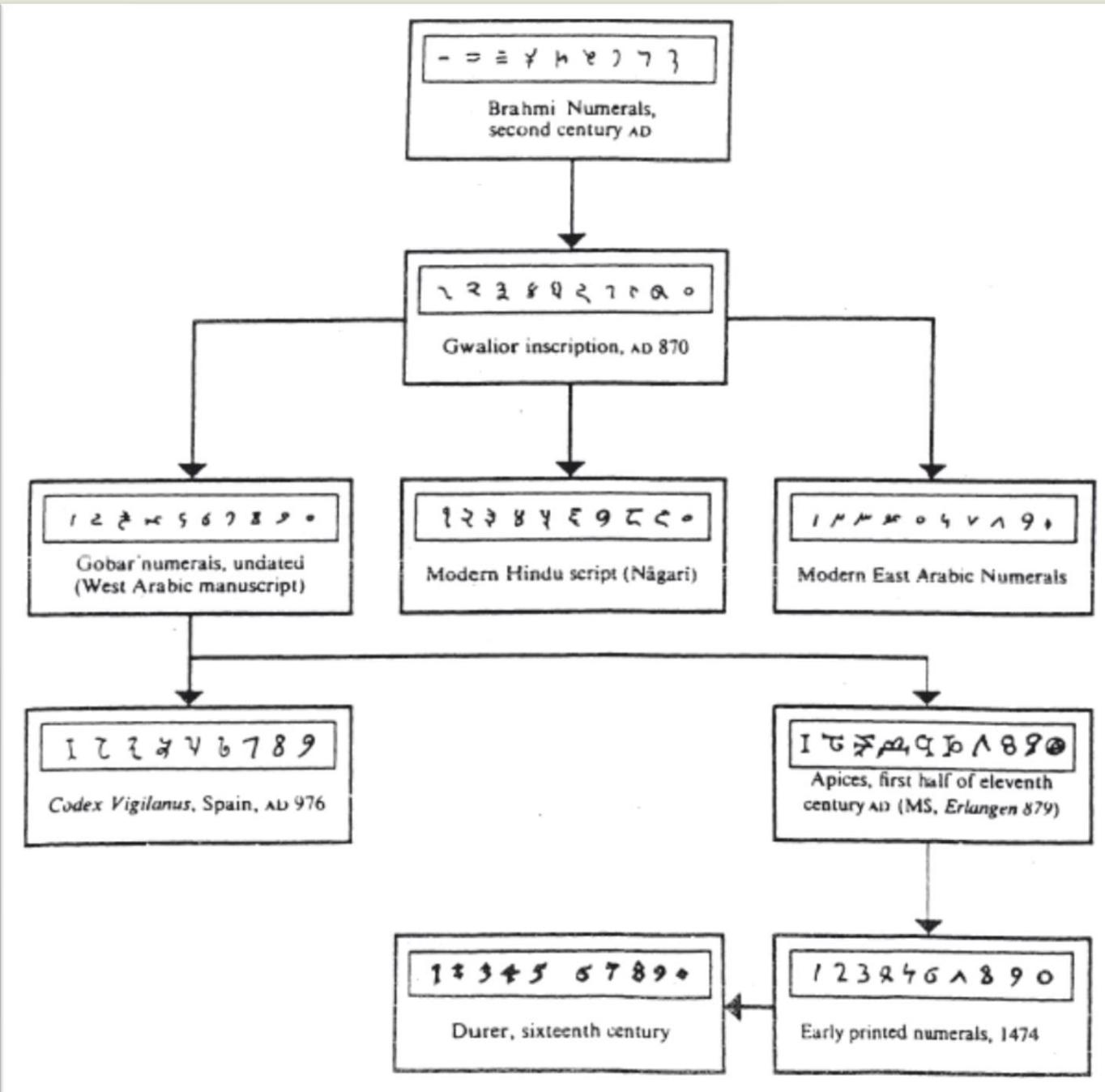
Gedicht, 13^{de} eeuw



س

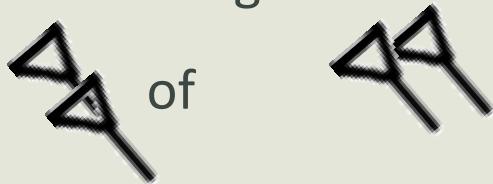
۱۹۸۹-۱۳۶۷





Nul

- Babyloniërs: derde eeuw BC, om lege positie aan te geven



of

- Indiërs, zelf uitgevonden of via Chinezen
- Brahmagupta (600 AD)



Acceptatie

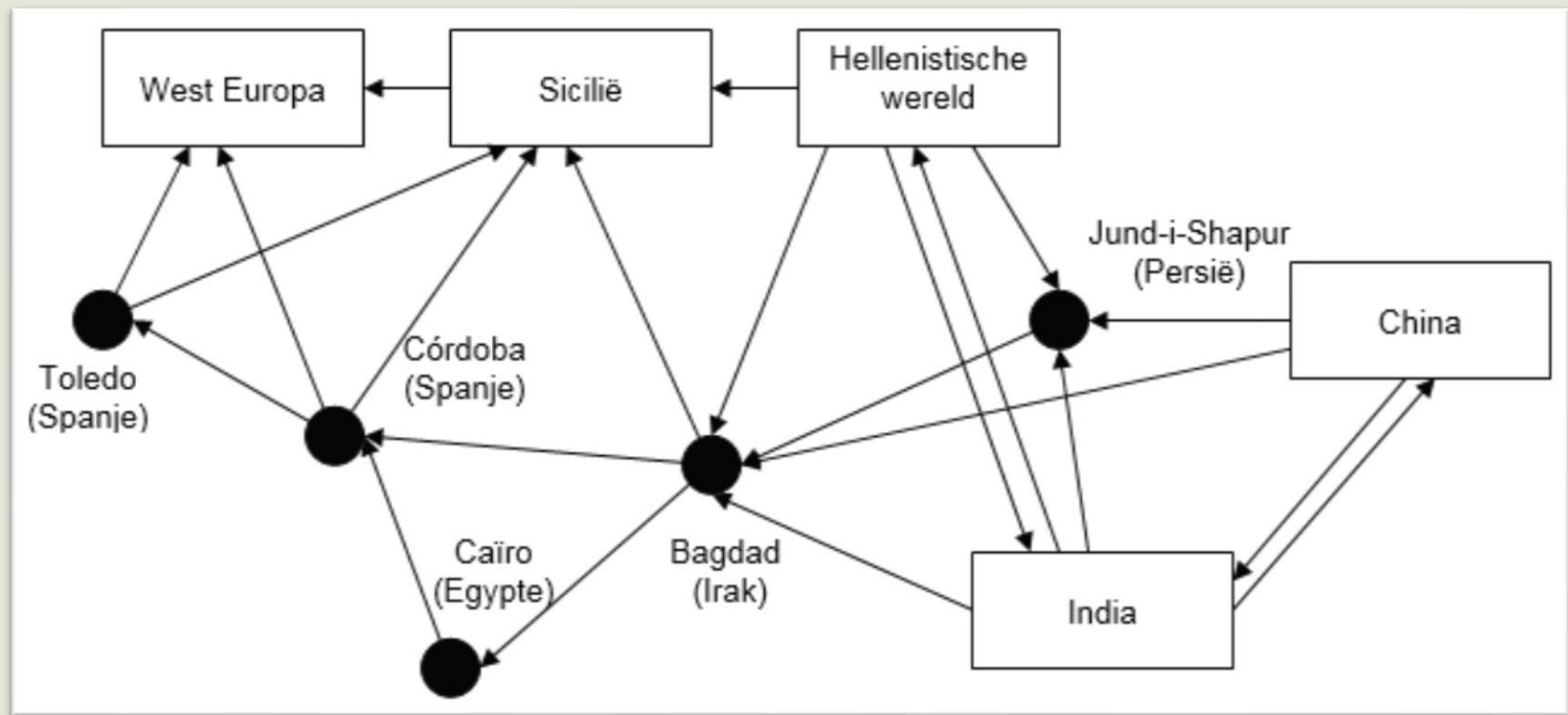
Waarom duurde acceptatie zo lang?

- In Middeleeuwen konden veel mensen niet lezen of schrijven.
- Penningrekenen is aanschouwelijker.
- Er is geen nul nodig. (De dubbele betekenis wordt toch lang lastig gevonden)
- Belangen van professionele rekenaars
- Ideologie

Waarom dan toch volledig vervangen?

- Rekenen met breuken... toch eenvoudiger met Hindoe-Arabische cijfers.
- Aan 1 systeem genoeg. (Penningrekenen: penningen nodig voor het rekenwerk en een pen om het te noteren in Romeinse cijfers.)
- Je kunt met schriftelijk rekenen de gemaakte berekening nalopen op eventuele fouten.
- Een stoot tegen je tafel is met schriftelijk rekenen niet zo'n probleem.

Beïnvloeding



Georges Ifrah

De WERELD van een grote uitvinding van het GETAL



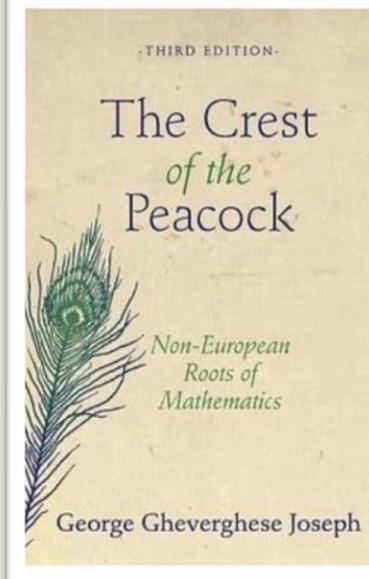
Ifrah, G. (1988). *De wereld van het getal*. Servire Uitgevers, Katwijk aan Zee.

-THIRD EDITION-

The Crest of the Peacock

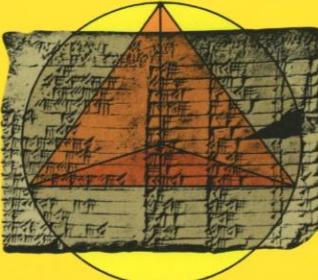
Non-European
Roots of
Mathematics

George Gheverghese Joseph



Joseph, G. (1992). *The Crest of the Peacock: non European roots of mathematics*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.

THE HISTORICAL ROOTS OF ELEMENTARY MATHEMATICS



Lucas N.H. Bunt,
Phillip S. Jones,
Jack D. Bedient

Bunt, N.H (1988). The historical roots of elementary mathematics. Dover Publications, New York.



Vandenhoeck & Ruprecht

Menninger, K. (1958). *Zahlwort und Ziffer*. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen

Waarom geschiedenis?

- Kennen van de geschiedenis van een wiskundig concept of techniek leidt tot een dieper begrip ervan.
- Leidt tot een positievere attitude ten opzichte van wiskunde: wiskunde is gewoon door mensen bedacht. In een bepaalde tijd en op een bepaalde plaats
- Sluit aan op natuurlijke nieuwsgierigheid van leerlingen.
- Bron voor lesactiviteiten.