

Ross Summer Academy

Threading the Mentalities

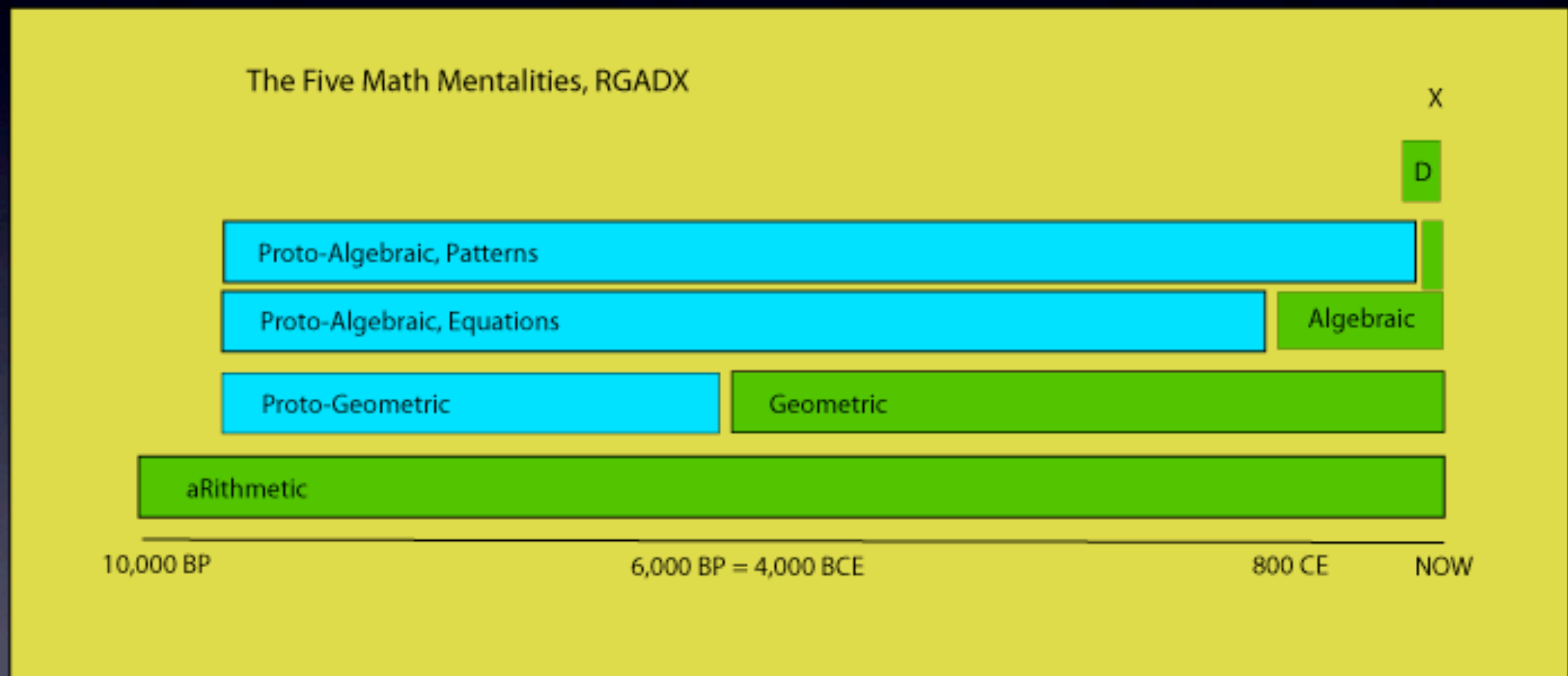
#1: aRithmetic

Ralph Abraham
University of California at Santa Cruz

Threads

- Ross Lexicon:
 - A thread is a theme persisting and morphing through all cultures, times, and mentalities.

Histomap



Exemplary Threads

- Five mentalities:
 - R: aRithmetic, from dot
 - G: Geometric, from 3500 BCE (grade 5)
 - A: Algebraic, from 800 CE (grade 8)
 - D: Dynamic, from 1600 (grade 9)
 - X: Chaotic, from 1889 (grade 11)

R threads, all grades

- 1. Counting devices
- 2. Number symbols
- 3. Musical arithmetic

I. Counting Devices

- Subitizing:
 - Rapid, accurate, and confident judgments of number for small sets.
 - E.L. Kauffman, Amer. J. Psych. 1949

Infants Subitize

- Prentice Starkey, 1980
- Karen Wynn, 1992
 - Dehaene, p. 49
 - Butterworth, p. 103
 - Devlin, p. 32

Lunar Tallies

- Blanchard bone, 34,000 BP
- Isturitz bone, 27,000 BP
- Ishango bone, 22,000 BP
- Lascaux cave painting, 20,000 BP

Counting Devices

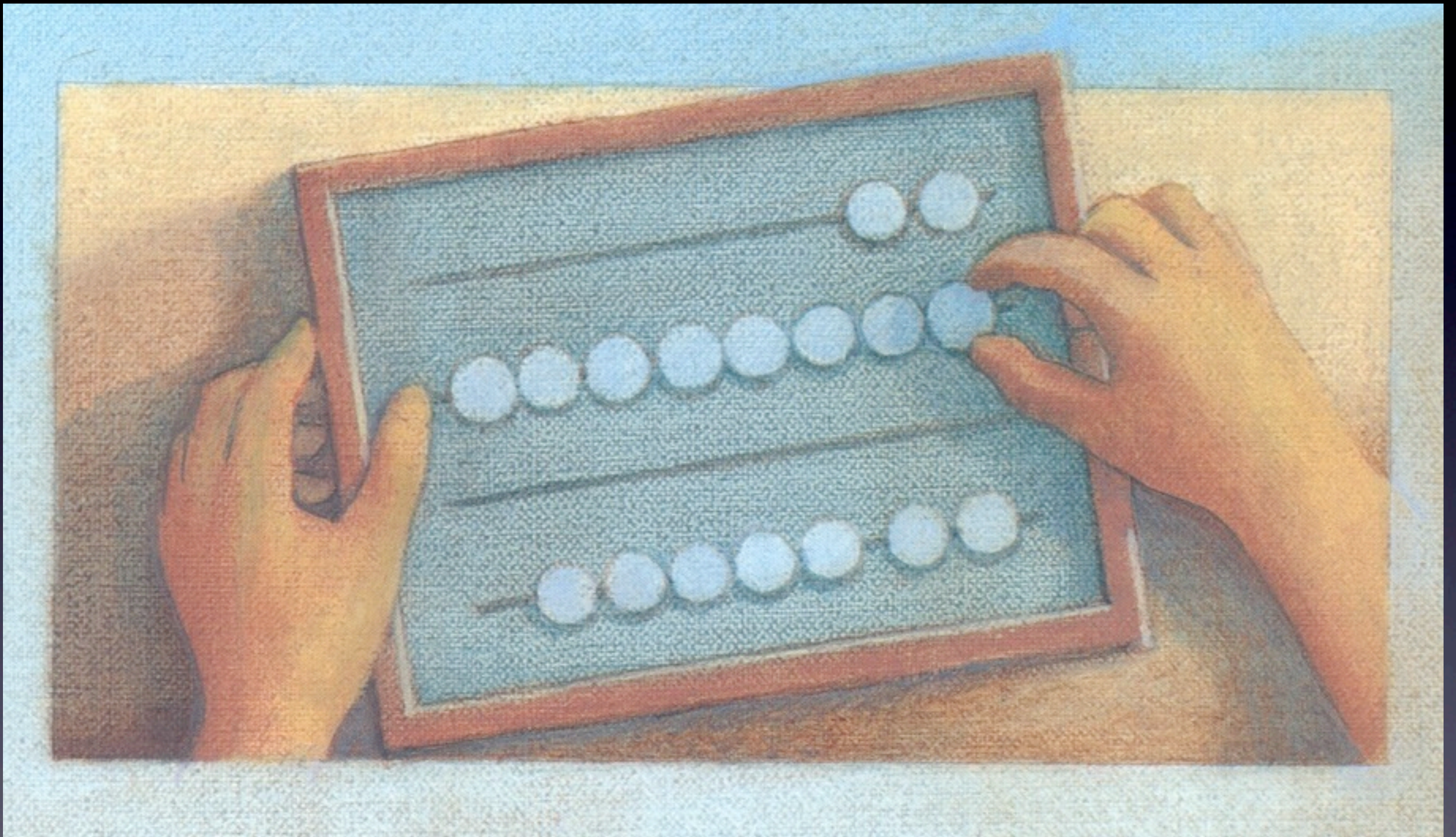
- Stones (calculi)
- Tokens (clay objects)
- Boards (counters)
- Abaci (suan pan, soroban)

Tokens from Sumer



Schmandt-Besserat, p. 19

Roman Counter



Schmandt-Besserat, p. 30

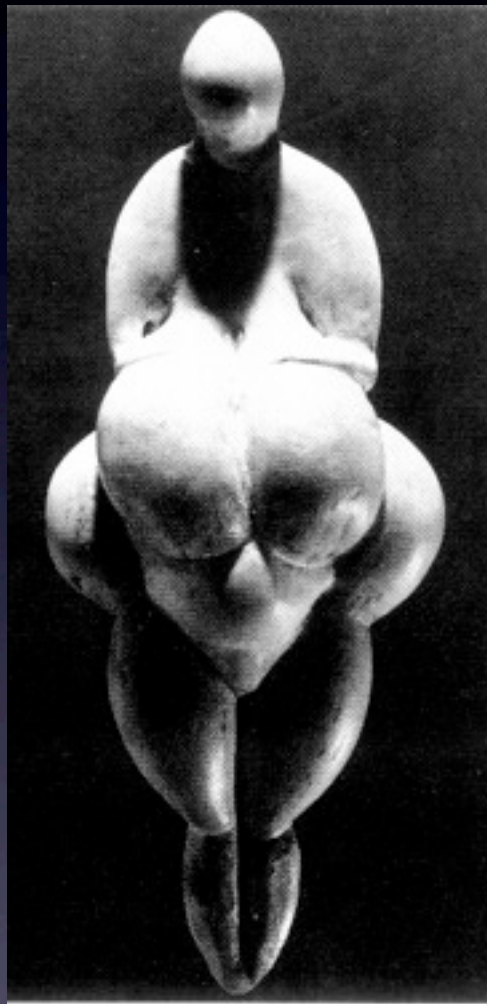
Soroban

Soroban Tutorial 4

2. Number Symbols

ARABIC					EUROPEAN						
Tenth Century.	Modern Print.	Old Gobar.	Gobar.	Tenth Century Persian.	Common Modern.	Medieval Latin.	Twelfth Century.	Thirteenth Century French.	Fourteenth Century.	Twelfth Century English.	
١	۱	۱	۱	۱	۱	۱ ۱ ۱	۱ ۱	۱	۱ ۱ ۱	۱	
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲	۲ ۲	۲	۲ ۲ ۲ ۲	۲	
۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳ ۳ ۳ ۳ ۳ ۳	۳ ۳	۳	۳ ۳ ۳ ۳	۳	
۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴ ۴ ۴ ۴ ۴ ۴	۴ ۴	۴	۴ ۴ ۴ ۴	۴	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵ ۵ ۵ ۵ ۵ ۵	۵ ۵	۵	۵ ۵ ۵ ۵	۵	
۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶ ۶ ۶ ۶ ۶ ۶	۶ ۶	۶	۶ ۶ ۶ ۶	۶	
۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷ ۷ ۷ ۷ ۷ ۷	۷ ۷	۷	۷ ۷ ۷ ۷	۷	
۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸ ۸ ۸ ۸ ۸ ۸	۸ ۸	۸	۸ ۸ ۸ ۸	۸	
۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹	۹ ۹	۹	۹ ۹ ۹ ۹	۹	
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰ ۱۰ ۱۰ ۱۰ ۱۰ ۱۰	۱۰ ۱۰	۱۰	۱۰ ۱۰ ۱۰ ۱۰	۱۰	

3. Musical Arithmetic



	144	144	D	—
	134	135	eb	—
	119	120	f	—
	108	108	G	—
	103	102	(ab)	—
	96	96	A	—
	91	90	bb	—
	84	86 80	(b) c	—
	72	72	D'	—
Venus Frets		Dorian Frets		

The Canon of Lespugues

The End

- For more, see:
 - www.ralph-abraham.org/ross