MESOPOTAMIA

La nascita della scrittura dei numeri

Fonti per la matematica mesopotamica

tavolette di argilla in caratteri cuneiformi, tre periodi:

- **3000-2100 a.C.**
- **Epoca paleobabilonese 1800-1595 a. C.**
- **Epoca Seleucide (304-141 a. C.)**

Tavole di calcolo
Tavole di moltiplicazione, tavole di inversi, elenchi di misure con passaggi da un'unità di ordine inferiore a una di ordine superiore e viceversa, tavole di potenze, tavole di radici quadrate,ecc.

Elenchi di problemi
con o senza soluzione, ricette di calcolo, niente simbolismo, nessuna dimostrazione

Livia Giacardi, Univ. Torino

Fonti per la matematica mesopotamica

tavolette di argilla in caratteri cuneiformi, periodi:

- **Epoca Sumera e Accadica 3000-2100 a.C.**
  - **Periodo di Uruk (3500 a.C.-3100 a.C.)**
  - **Periodo di Akkad (2350-2200 a.C.)**
  - **Periodo di Ur III (2120-2000 a.C.)**
- **Epoca paleobabilonese 1800-1595 a. C.**
- **Epoca Seleucide (304-141 a. C.)**

Tavole di calcolo

Tavole di moltiplicazione, tavole di inversi, elenchi di misure con passaggi da un'unità di ordine inferiore a una di ordine superiore e viceversa, tavole di potenze, tavole di radici quadrate,ecc.

Elenchi di problemi

con o senza soluzione, ricette di calcolo, niente simbolismo, nessuna dimostrazione

Livia Giacardi, Univ. Torino

Fonti per la matematica mesopotamica

tavolette di argilla in caratteri cuneiformi, periodi:

- **Epoca Sumera e Accadica 3000-2100 a.C.**
  - **Periodo di Uruk (3500 a.C.-3100 a.C.)**
  - **Periodo Protodinastico (dinastia di Lagash...)(ca. 2600-2350 BC)**
  - **Periodo di Akkad o accadico antico (2350-2200 a.C.)**
  - **Periodo di Ur III (2120-2000 a.C.)**
  - **Periodo Assiro antico (ca. 2000-1900 BC)**
- **Epoca Babilonese (2000-540 a.C.)**
  - **Periodo paleobabilonese (2000-1595 a. C.)**
  - **Periodo mediobabilonese (1500-1000 a. C.)**
  - **Periodo Neo-Assiro (ca. 1000-600 a.C.)**
  - **Periodo neobabilonese (1000-540 a.C.)**
- **Epoca Seleucide (304-141 a. C.)**

Paleolitico

2 milioni di anni fa – 8.000 a.C. Circa

presenza di sassi lavorati

Neolitico

8.000 a.C. Circa

- nascita dell'agricoltura ("rivoluzione neolitica"), lavorazione argilla, formazione di insediamenti più grandi e complessi (Çatal Hüyük, Gerico..). Mezzaluna Fertile, poi Mediterraneo, Valle dell'Indo, Cina, Sudest asiatico.

1. “Gettoni” *(calculi)* neolitici

in varie forme per conteggi concreti di varie merci o prodotti.

Fino al 5000 a.C. Senza discontinuità

2. Alla fine del V millennio gettoni più complessi


Ponto Eusino
Hattushash
Anatolia
Kanesh
Tigri
Mar Caspio
Carchemish
Ninive
Aleppo
Assiria
Habuba Kabira
Assur
Monti Zagros
Ugarit
Cipro
Ebla
Eufrate
Siria
Mari
Eshunna
Biblo
Qadesh
Mar Mediterraneo
Sidone
Tiro
Accad
Babilonia
Nippur
Susa
Kish
Sumer
Isin
Larsa
Umma
Elam
Uruk
Lagash
Ur
Palestina
Arabia
Nilo
Tanis
Menfi
Egitto
Golfo Persico
Thinis
Siene
Tebe

2. GETTONI COMPLESSI

Tra il V e il IV millennio graduale introduzione di ulteriori tipi di gettoni (detti “complessi”) , occasionalmente perforati per poter essere legati insieme.

3. GETTONI COMPLESSI

Metà del IV millennio
(in contemporanea alla formazione delle prime città e stati): proliferazione del repertorio dei gettoni complessi in un numero limitato di città (Susa, Uruk Habuba Kabira)

MS 4522/1-8
Complex counting tokens. Near East, ca. 4000--3200 BC

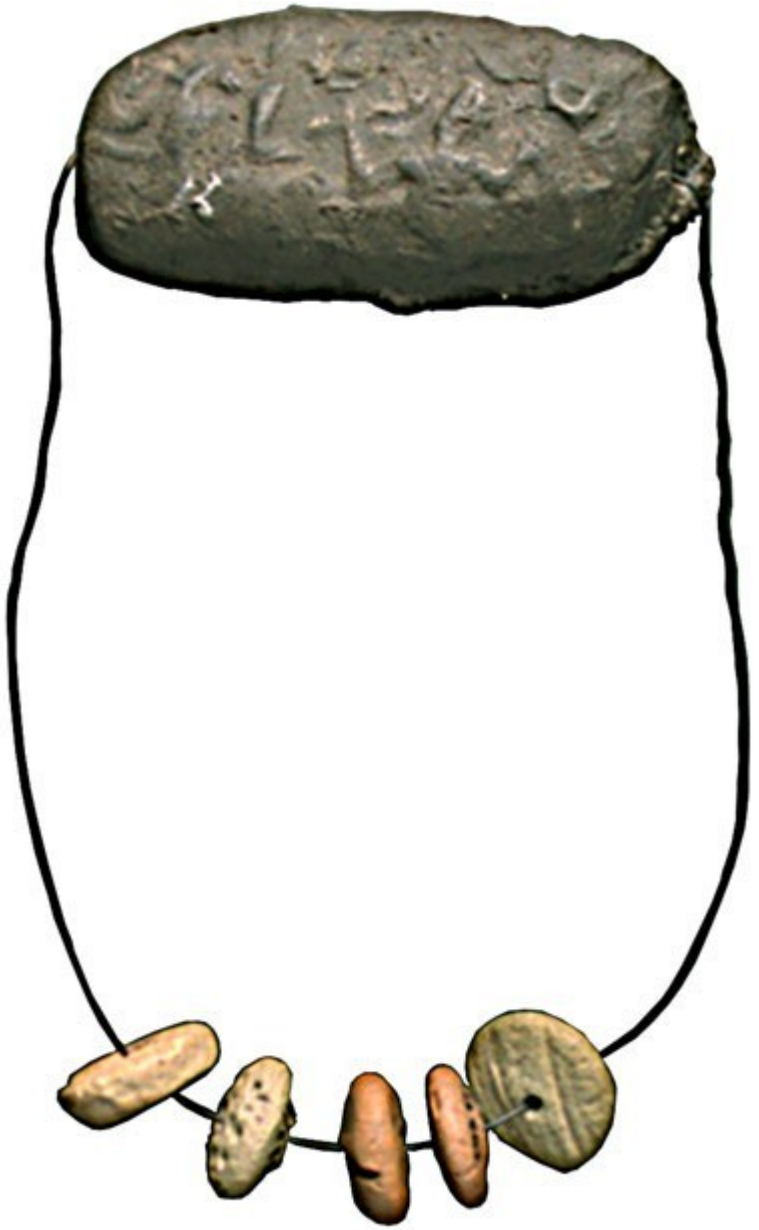
Nella foto:

COMPLEX COUNTING TOKEN REPRESENTING 1 JAR OF OIL AND VARIOUS TEXTILES

Counting token in stone, Ur?, Syria/Sumer/Highland Iran, ca. 4000-3200 BC, 1 ovoid token, diam. 2,0x2,3 cm, circular line at the top and piercing at the bottom.

The complex tokens were a natural development from the plain tokens with new forms, added lines, dots and various designs to cover the more advanced accounting needs.

They were first kept in baskets, leather poaches, bowls, etc., and then ...



MS 4523
Bulla for holding a string of
complex counting tokens.
Syria?, ca. 3500-3200 BC

“BULLA” CON LACCIO DI CUOIO

Nella foto

BULLA FOR HOLDING A STRING OF COMPLEX COUNTING TOKENS CONCERNING A TRANSACTION

Bulla in clay, Syria/Sumer/Highland Iran, ca. 3500-3200 BC, 1 oblong bulla, diam. 2,5x6,5 cm, rollsealed with a line of animals walking left or 2 men standing with arms raised, pierced for holding a string of counting tokens.

The bulla originally locked the ends of a string with a number of complex counting tokens attached to it, representing one transaction. The string with the tokens was hanging outside the bulla like a necklace. If the string had, say, 5 disk type tokens representing types of textiles, this number could not be tampered with without breaking the seal.

MS 4638
Bulla-envelope with 1 plain token inside.
Near East, ca. 3700-3200 BC

4.INVENZIONE DELLE “BULLAE”

“BULLAE” come involucri contenenti gettoni semplici
spesso con sigillo cilindrico
a volte con segni sull'esterno

BULLA-ENVELOPE WITH 1 PLAIN TOKEN INSIDE, REPRESENTING AN ACCOUNT OR AGREEMENT OF TENTATIVELY 1 VERY LARGE MEASURE OF BARLEY

Bulla in clay, Syria/Sumer/Highland Iran, ca. 3700-3200 BC, 1 spherical bulla-envelope (complete), diam. 6,0-6,8 cm, cylinder seal impression of several men facing tall ringstaff;

token inside: 1 large sphere diam. 2 cm

25 more bulla-envelopes are known from Sumer, all excavated in Uruk. Total number of bulla-envelopes worldwide is ca. 165 intact and 70 fragmentary.

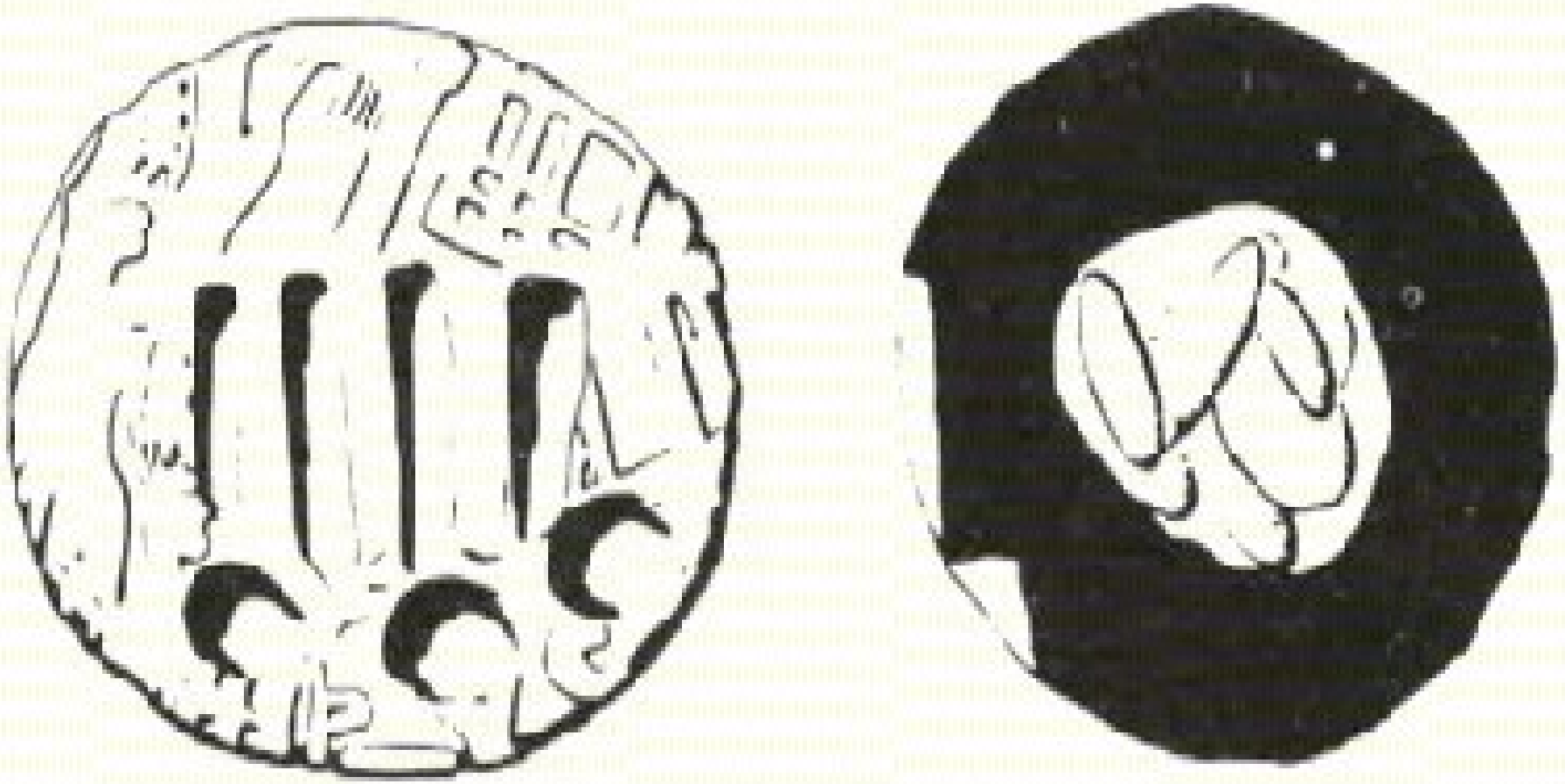
4.INVENZIONE DELLE “BULLAE”

“BULLAE” come involucri contenenti gettoni semplici
spesso con sigillo cilindrico
a volte con segni sull'esterno

MS 4631
Bulla-envelope with 11 plain and complex tokens inside.
Near East, ca. 3700-3200 BC

BULLA-ENVELOPE WITH 11 PLAIN AND COMPLEX TOKENS INSIDE, REPRESENTING AN ACCOUNT OR AGREEMENT, TENTATIVELY OF WAGES FOR 4 DAYS' WORK, 4 MEASURES OF METAL, 1 LARGE MEASURE OF BARLEY AND 2 SMALL MEASURES OF SOME OTHER COMMODITY

Bulla in clay, Syria/Sumer/Highland Iran, ca. 3700-3200 BC, 1 spherical bulla-envelope (complete), diam. ca. 6,5 cm, cylinder seal impressions of a row of men walking left; and of a predator attacking a deer, inside a complete set of plain and complex tokens: 4 tetrahedrons 0,9x1,0 cm (D.S.-B.5:1), 4 triangles with 2 incised lines 2,0x0,9 (D.S.-B.(:14), 1 sphere diam. 1,7 cm (D.S.-B.2:2), 1 cylinder with 1 grove 2,0x0,3 cm (D.S.-B.4:13), 1 bent paraboloid 1,3xdiam. 0,5 cm (D.S.-B.8:14).



Bulla rollsealed envelope with the tokens enclosed inside and marks on the outside representing the hidden contents.

5. DALLA “BULLA” ALLA TAVOLETTA

FROM BULLAS TO TABLETS

In the earliest tablets there are actual tokens impressed into the clay to form numbers and pictographs.

Many of the pictographs were illustrations of tokens. An account of 14 jars of oil would just be 14 tokens of the present type. On a pictographic tablet this representation would be substituted by the number 14 and the pictograph of a jar with lid looking similar to the token. This was the first break-through of the invention of writing.

5. CALCULI (IMNA) E TAVOLETTE
Breve compresenza (3300 aC circa) di tavolette impresse al posto di o insieme alle bullae, con stesso tipo di informazioni.

I segni per I numeri sono imitazioni dei gettoni utilizzati in precedenza

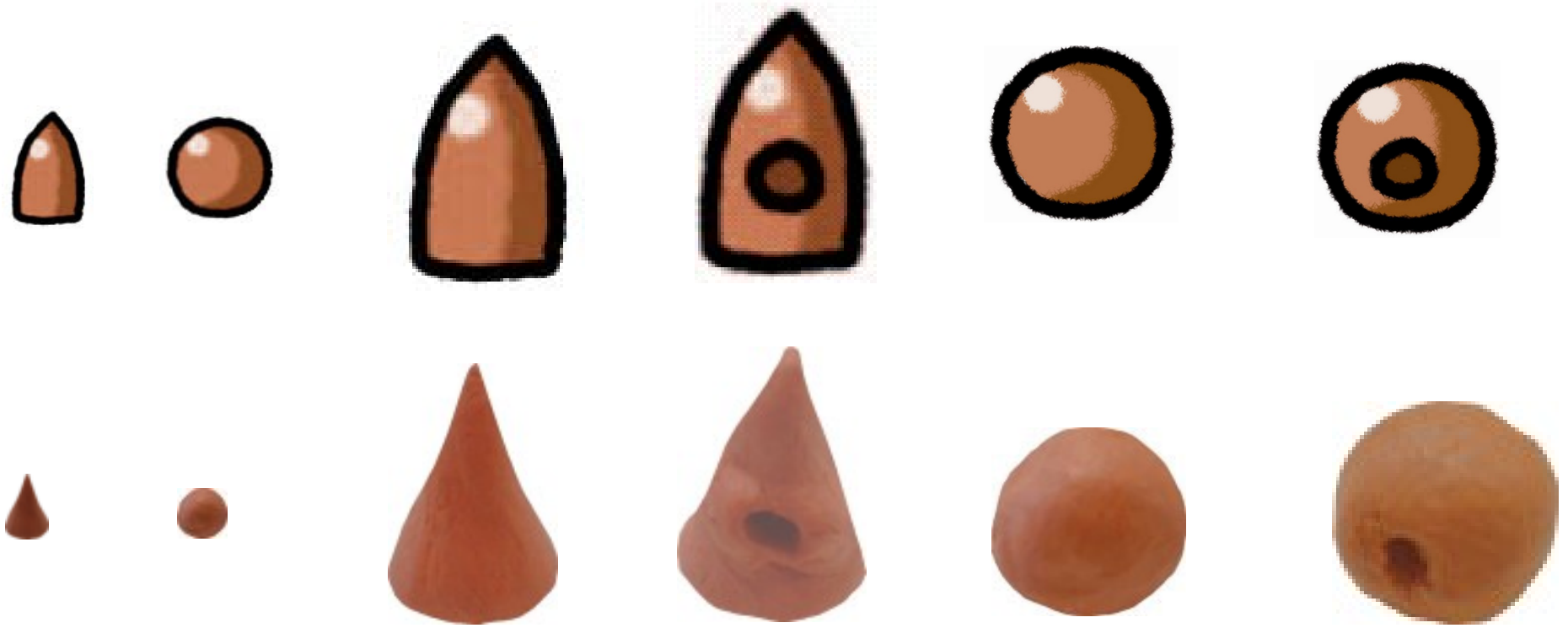
MS 4647
Numbers 3+4. Sumer, ca. 3500-3200 BC

“Calculi” sumeri

IMNA sumero
ABNU, ABNATI accadico (pietra, piccolo sasso)

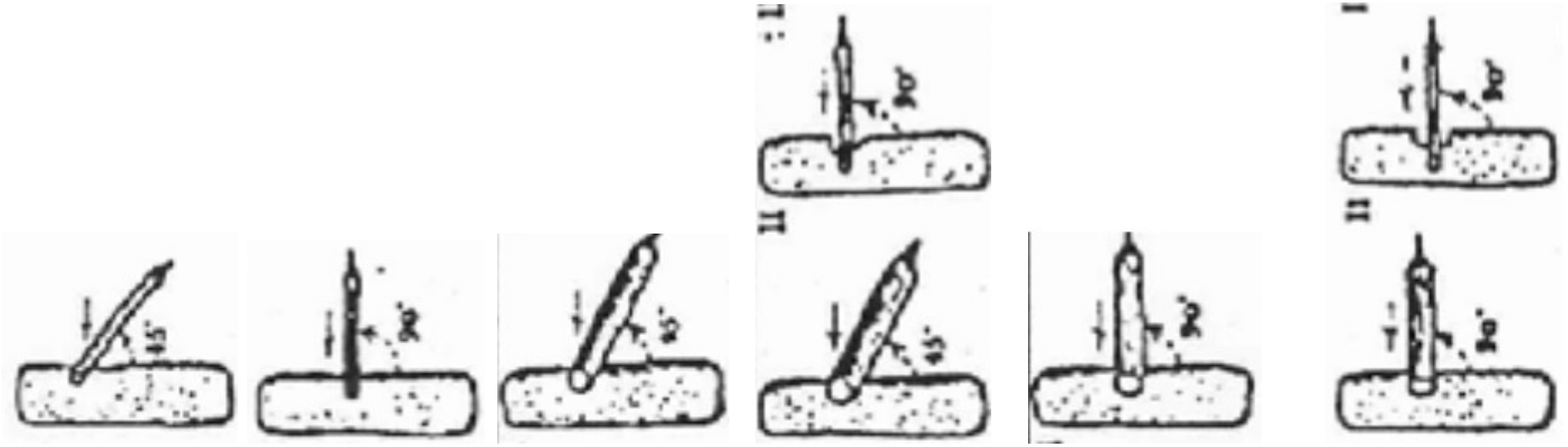
Metà del IV millennio dC

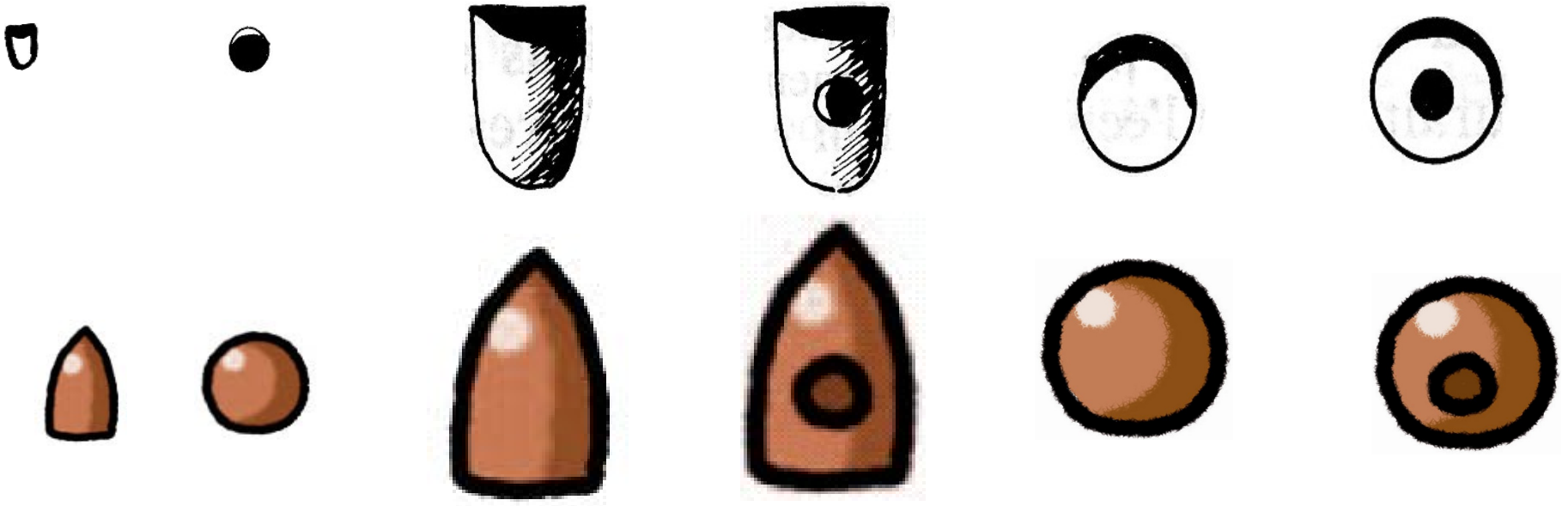
1	10	60	600	3600	36000
1	10	60	60x10	60x60	60x60x10



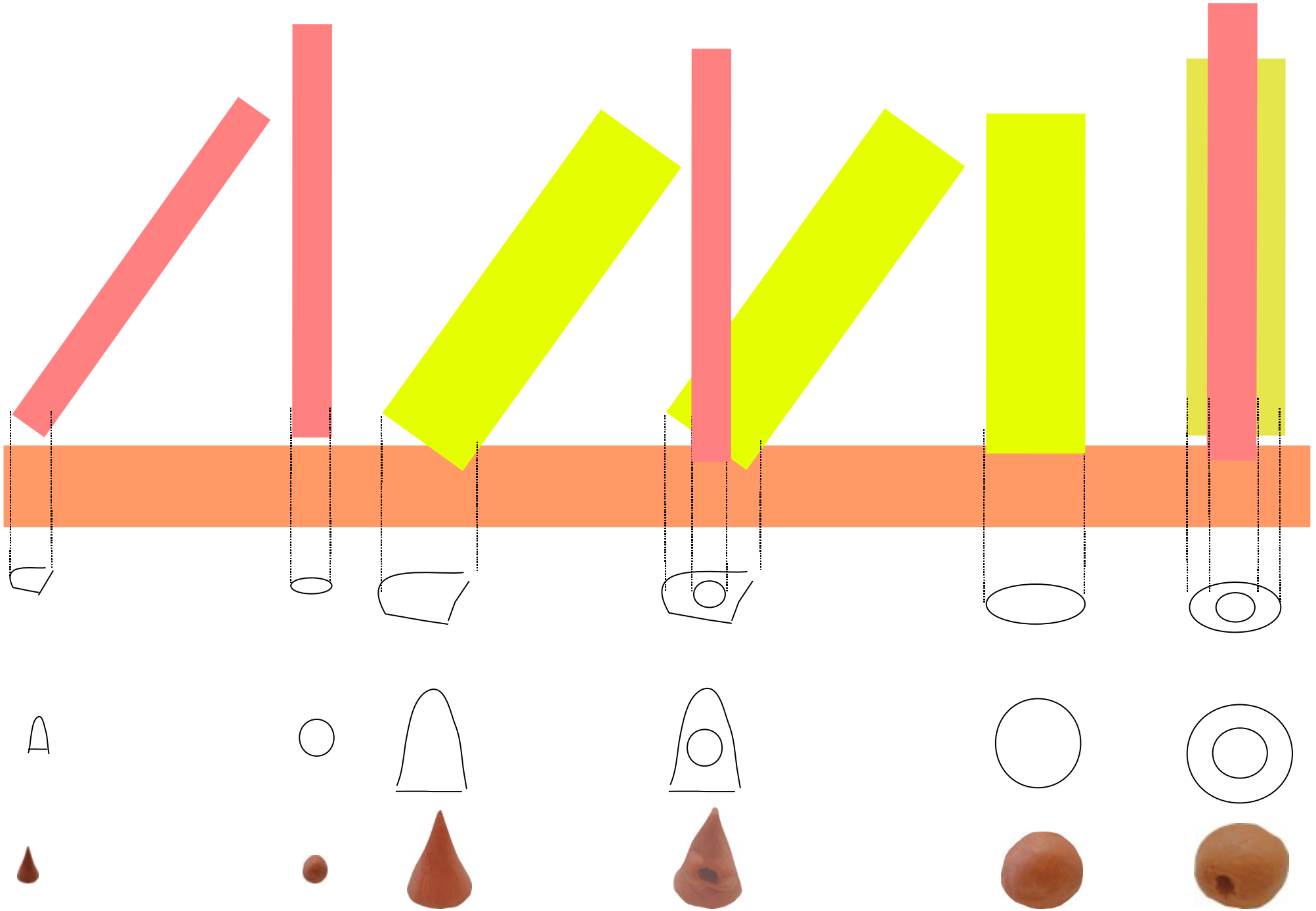
6. INVENZIONE DELLA SCRITTURA

Calculi sumeri “scritti”





Uso dello stilo



6. INVENZIONE DELLA SCRITTURA

con creazione di molti segni pittografici, spesso astratti, molti dei quali riproduzioni bidimensionali dei gettoni complessi di cui prendono il posto

MS 3008

“Ricevuta” di oggetti non nominati da parte di cinque persone di cui si scrive il nome

Periodo sumero arcaico, Sumer, ca. 3200 aC tavoletta, 3,9x5,5x2,0 cm,

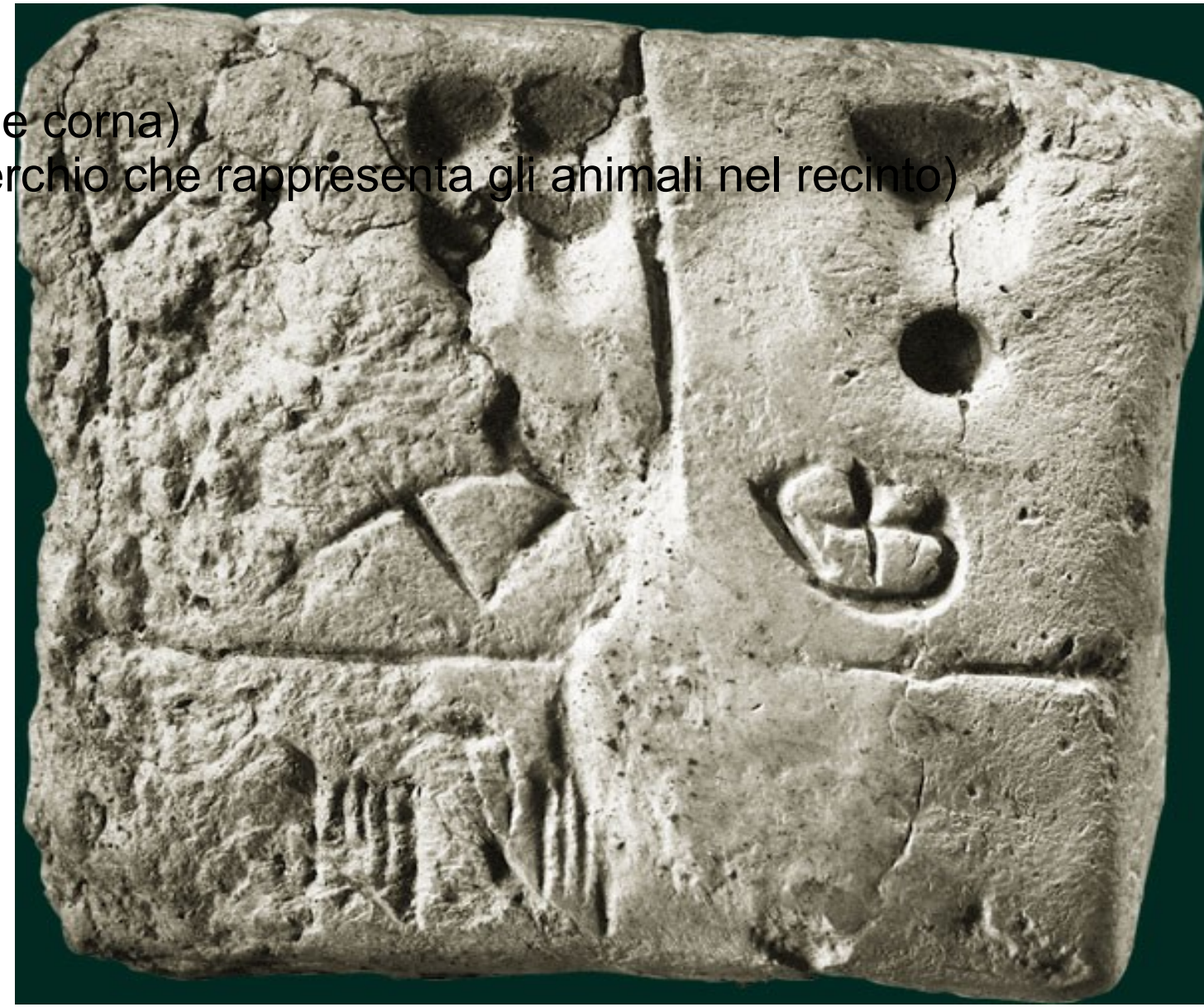
5+1 riquadri scrittura pittografica

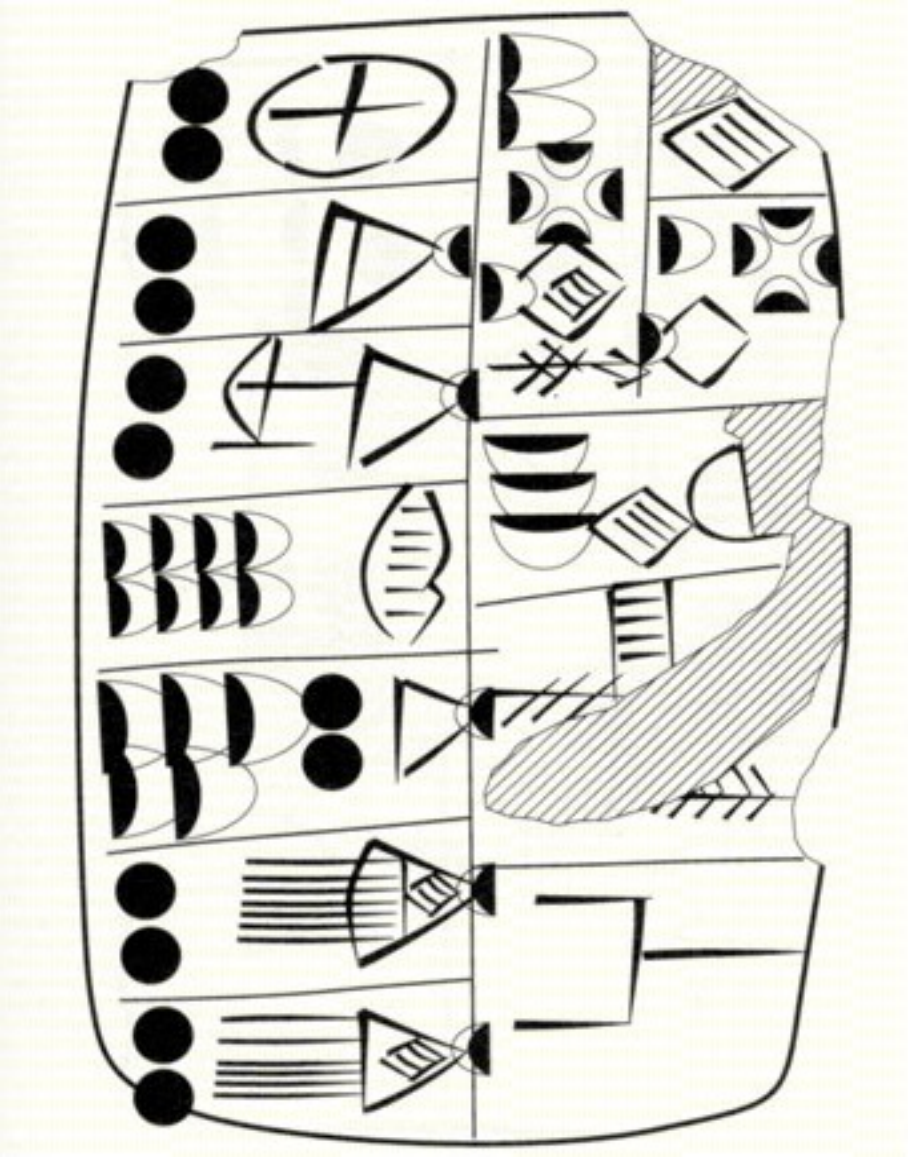
Questa tavoletta è considerata uno dei più antichi esempi di scrittura continua

Tavoletta precuneiforme
Basse Mésopotamie, 3200-3100 aC., Argilla 4,4 x 4 x 1,5 cm, Musée du Louvre, Antiquités orientales, AO 8854

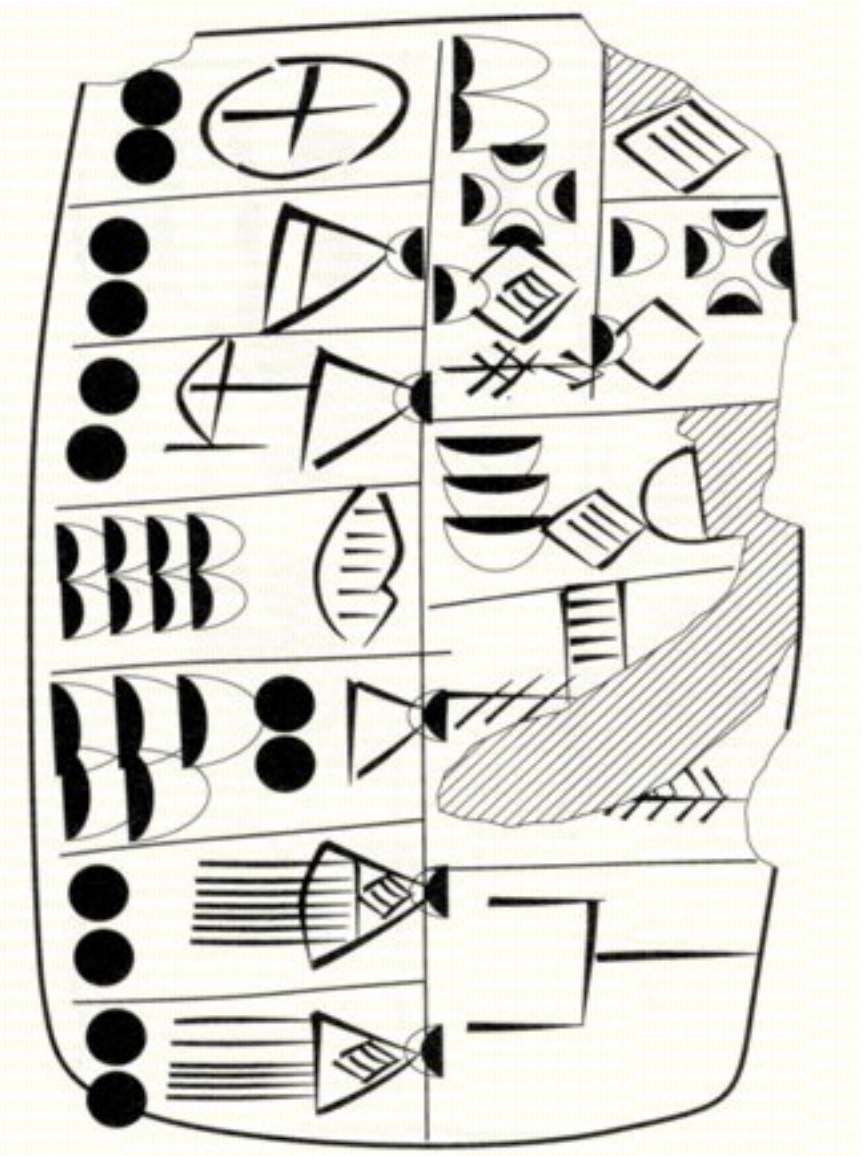
Conteggio di
mucche (triangolo con le corna)
montoni (croce in un cerchio che rappresenta gli animali nel recinto)

I doppi segni in basso:
mani che fanno riferimento al proprietario o
al fatto che si ricevono queste merci
Sul retro un sigillo.





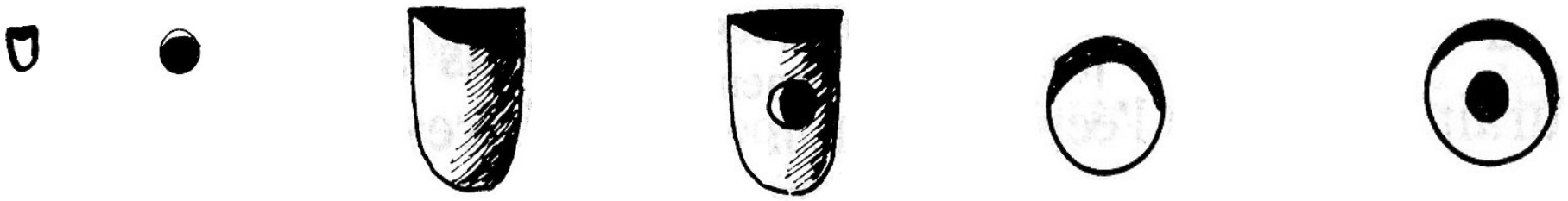
Colonna 1	1.	$2N_{14}$ UDU_a	20 ovini
	2.	$2N_{14}$ $ŠITA_{g1}$	20 recipienti-$ŠITA_{g1}$ (di prodotto derivato da cereali)
	3.	$2N_{14}$ BA $1N_{57}$ $ŠITA_{g1}$	20 recipienti-$ŠITA_{g1}$ (di prodotto derivato da cereali), distribuiti in una volta
	4.	$8N_1$ KU_{3a}	8 "pezzi" d'argento
	5.	$5N_{34}$ $2N_{14}$ $ŠITA_{g1}$	320 recipienti-$ŠITA_{g1}$ (di prodotto derivato da cereali)
	6.	$2N_{14}$ $ŠAxHI\text{-}g_b$	20 misure di prodotto $ŠAxHI\text{-}g_b$ (derivato da cereali)
	7.	$2N_{14}$ $ŠAxHI\text{-}g_a$	20 misure di prodotto $ŠAxHI\text{-}g_a$ (derivato da cereali)



Valori numerici nell'antica scrittura sumera

Attorno al 3200 aC

1	10	60	600	3600	36000
1	10	60	60x10	60x60	60x60x10

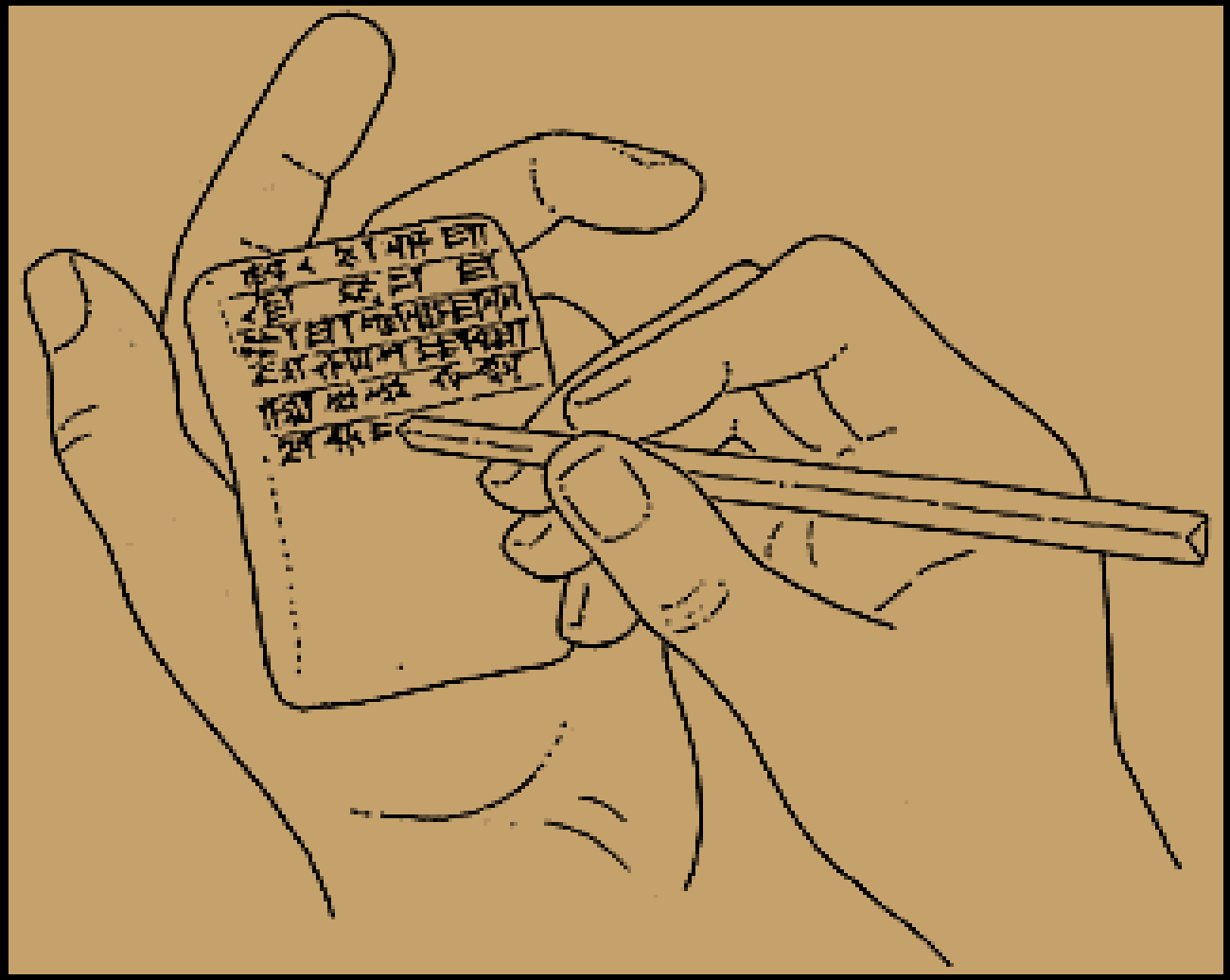


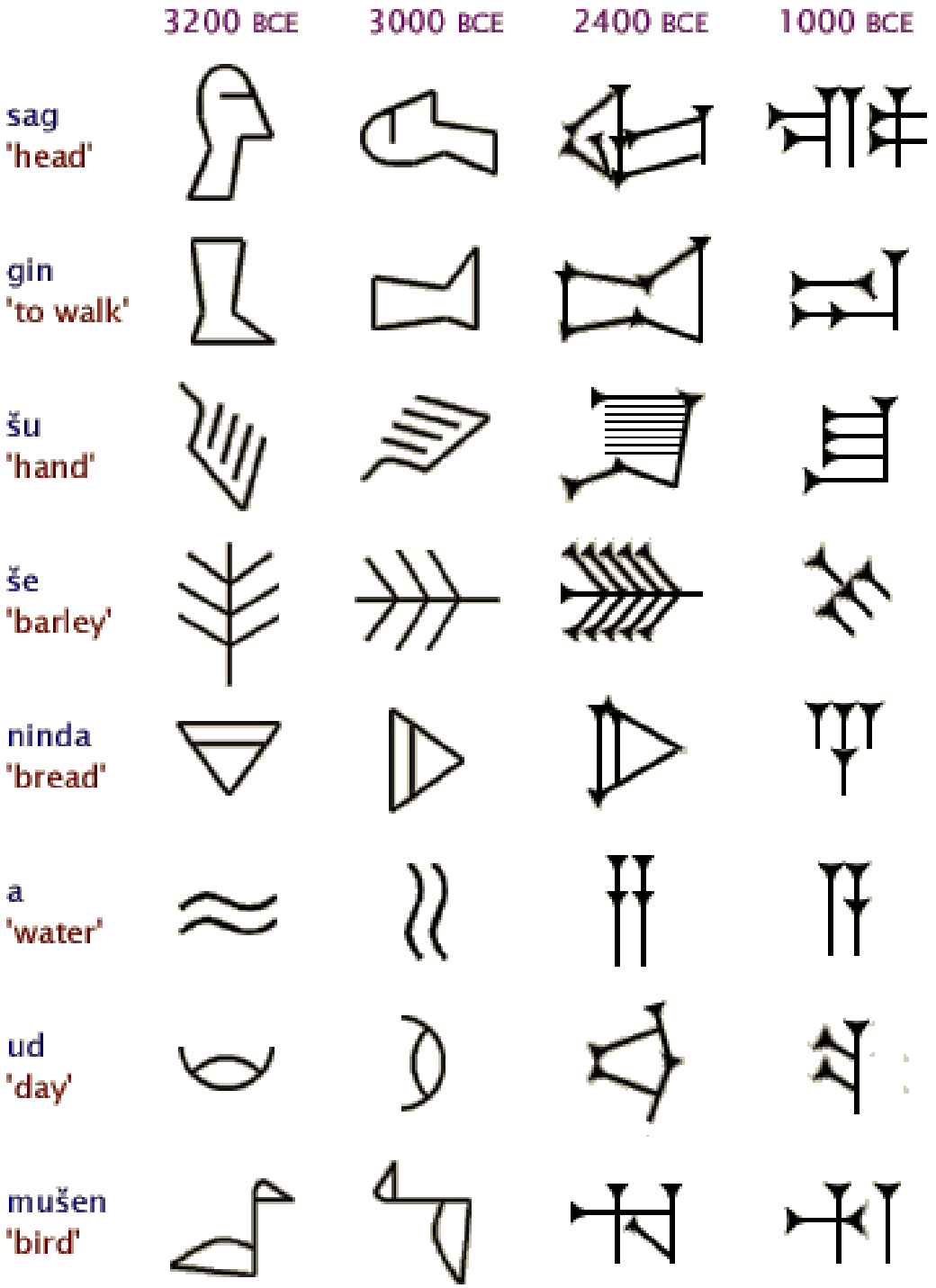
7. SPARIZIONE DEI GETTONI

dalla maggioranza dei siti

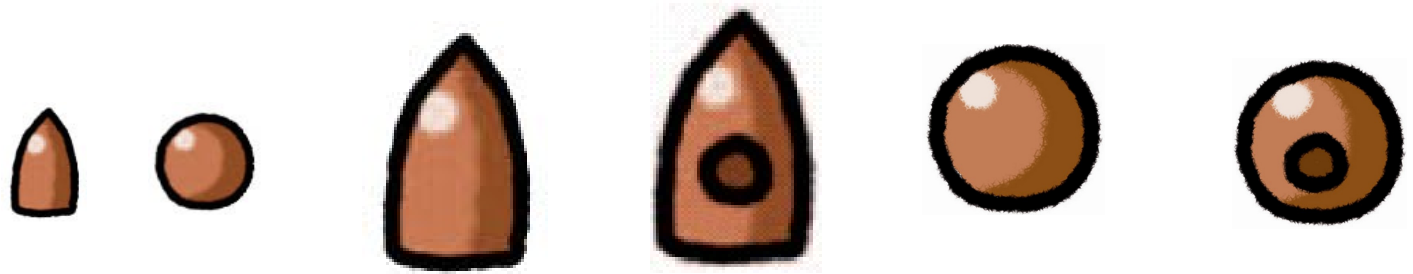
MS 3047
Multiplication table for length measures, with the products expressed as area measures, Sumer, 27th c. BC
The oldest known mathematical text.

Scrittura cuneiforme

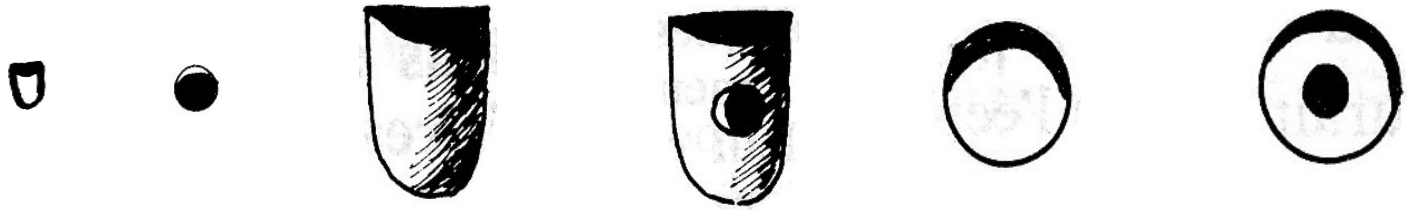



3200 BCE
3000 BCE
2400 BCE
1000 BCE
sag
'head'
gin
'to walk'
šu
'hand'
še
'barley'
ninda
'bread'
a
'water'
ud
'day'
mušen
'bird'

LA SCRITTURA DEI NUMERI



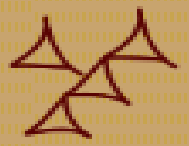
calculi sumeri

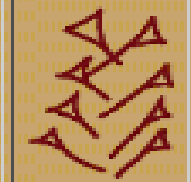


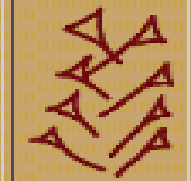
curviforme sumera

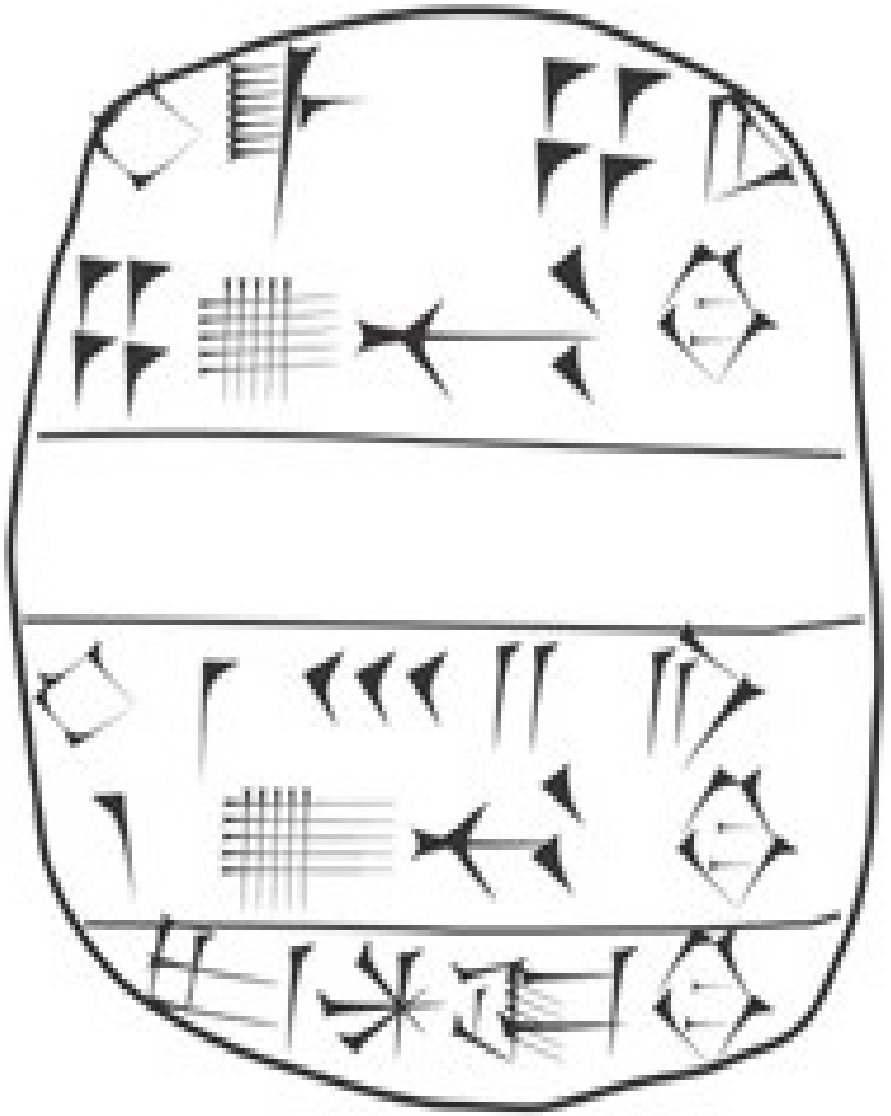
cuneiforme sumera

2650 aC

	c. 3100	c. 2800	c. 2400	c. 600
barley				

	c. 3100	c. 2800	c. 2400	c. 600
barley				

	c. 3100	c. 2800	c. 2400	c. 600
barley				



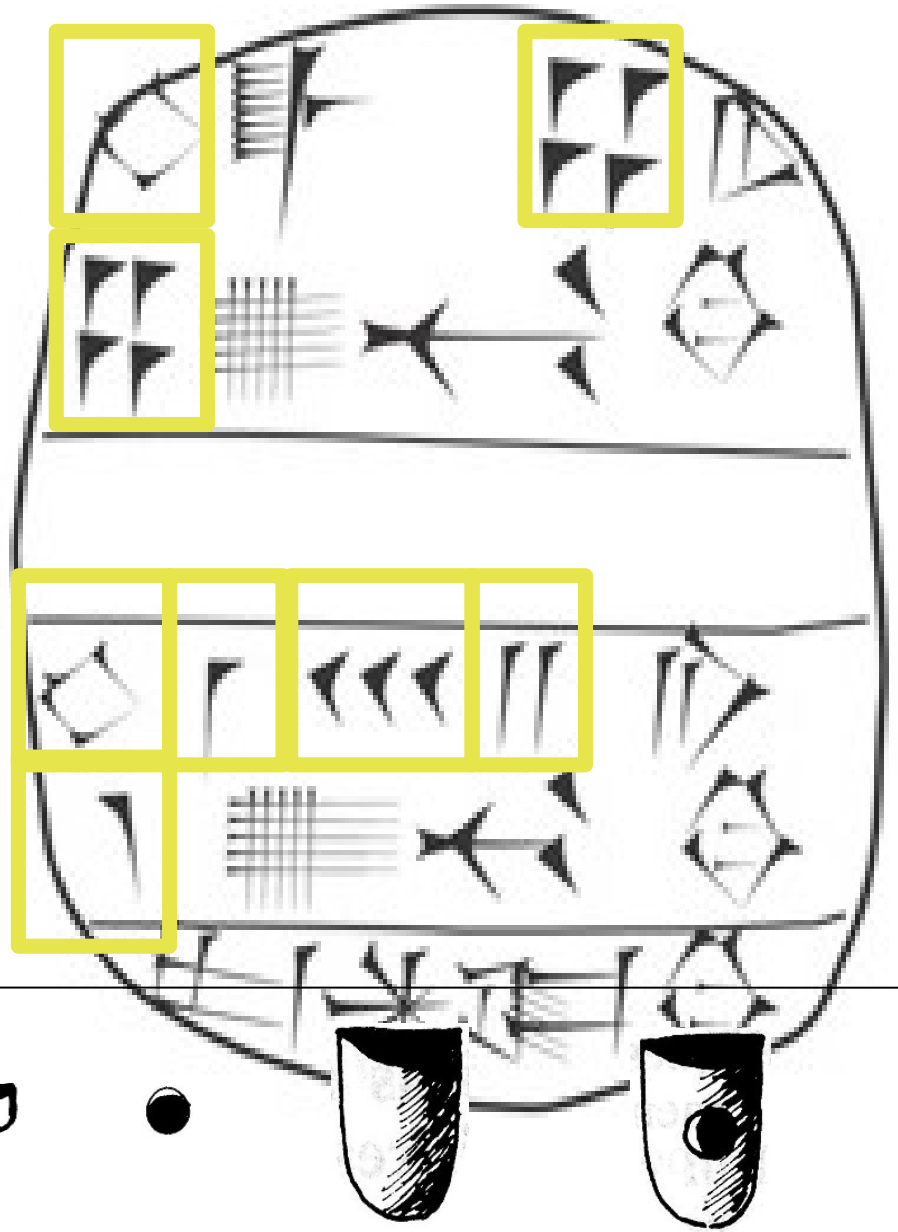
recto

1. 1(szargal){gal} 4(gesz2) ninda 4(disz) kusz3 numun sa2
2. riga bianca
3. 1(szar2) 1(gesz2) 3(u) 2(disz)ninda 1(disz)kusz3 numun sa2
4. ur-{d}isztaran

MAD 5, 112 recto

Ashmolean Museum, Oxford, UK

Old Akkadian (ca. 2340-2200 BC)



recto

1. 1(szargal){gal} 4(gesz2) ninda 4(disz) kusz3 numun sa2
2. riga bianca
3. 1(szar2) 1(gesz2) 3(u) 2(disz)ninda 1(disz)kusz3 numun sa2
4. ur-{d}isztaran

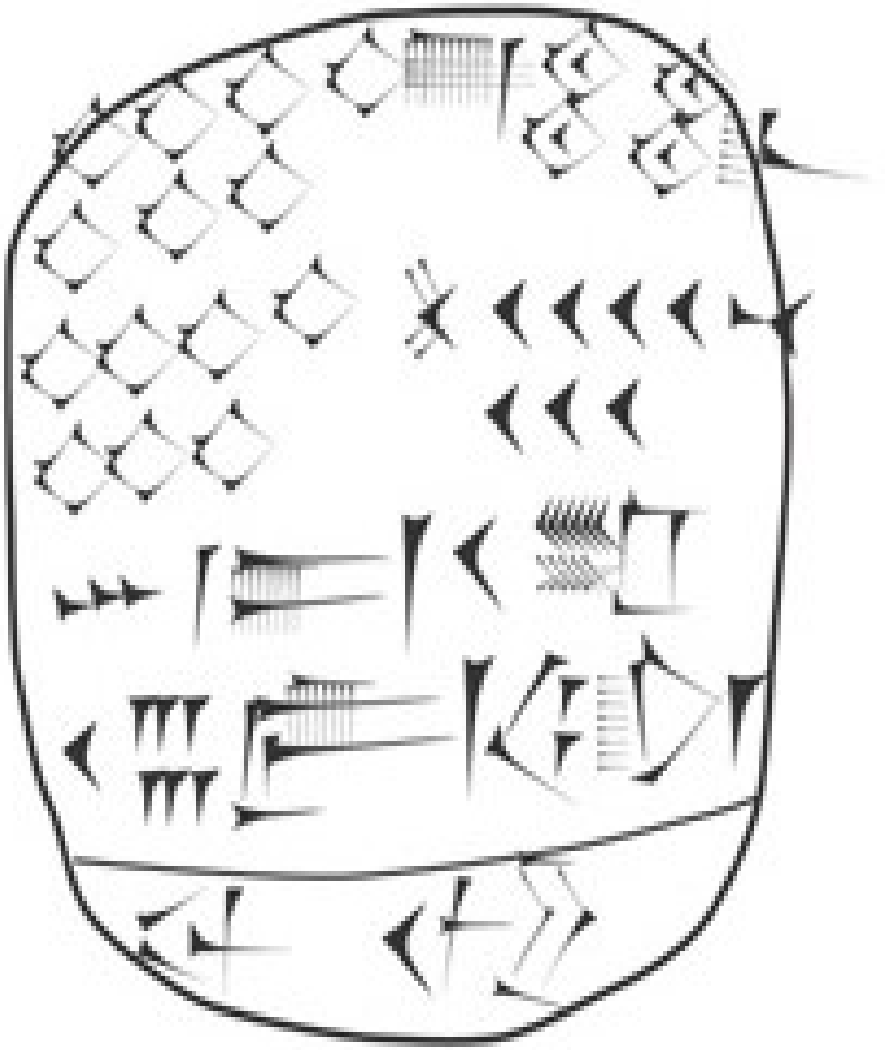
MAD 5, 112 recto

Ashmolean Museum, Oxford, UK

Old Akkadian (ca. 2340-2200 BC)

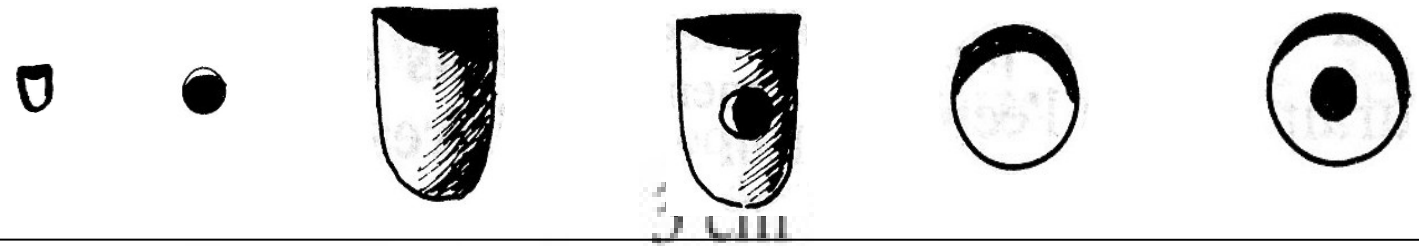
curviforme sumera

cuneiforme sumera



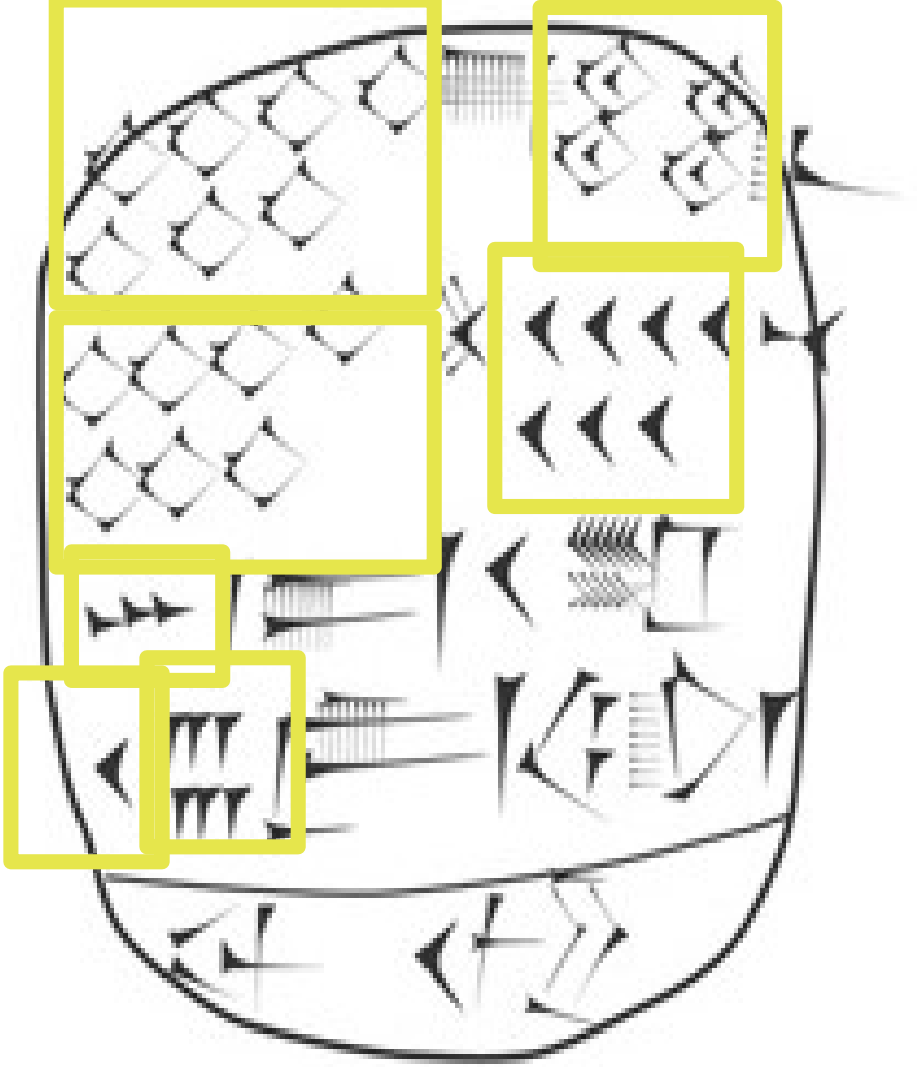
verso

1. 7(szarkid){kid} 4(szar'ugal){gal}
   7(szar2) 1(bur'u) 7(bur3) 1(esze3)
   3(iku) 1/2(iku) GAN2 1(u) sar
   1(u) 6(disz) gin2 2/3(disz){sza}
2. ba-pa3



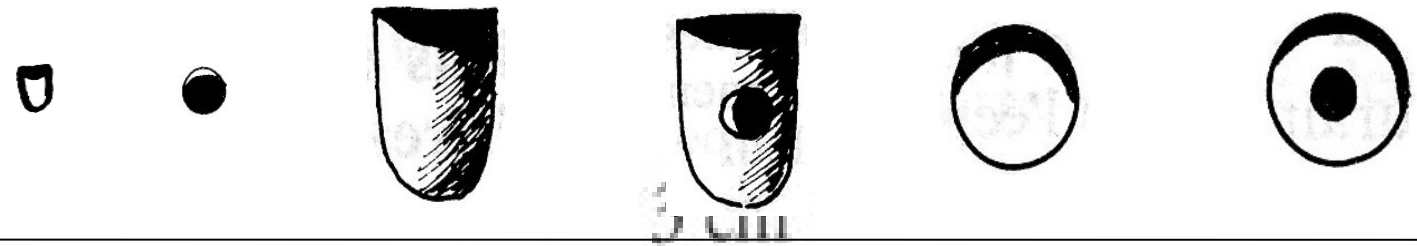
curviforme sumera

cuneiforme sumera



verso

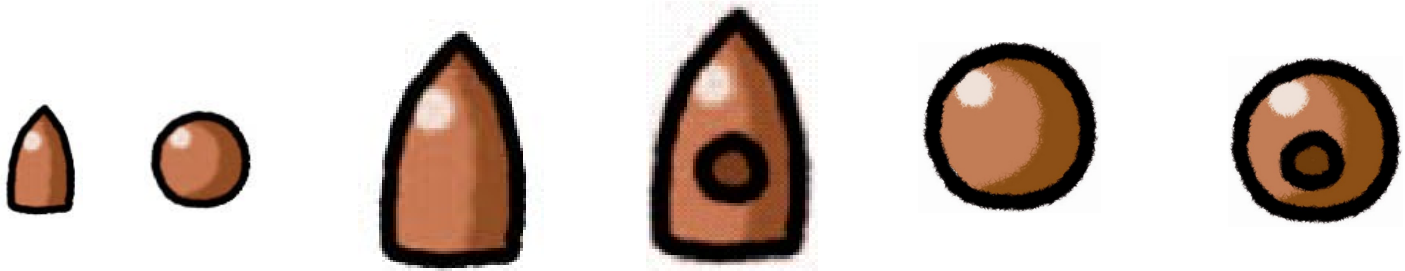
1. 7(szarkid){kid} 4(szar'ugal){gal}
   7(szar2) 1(bur'u) 7(bur3) 1(esze3)
   3(iku) 1/2(iku) GAN2 1(u) sar
   1(u) 6(disz) gin2 2/3(disz){sza}
2. ba-pa3



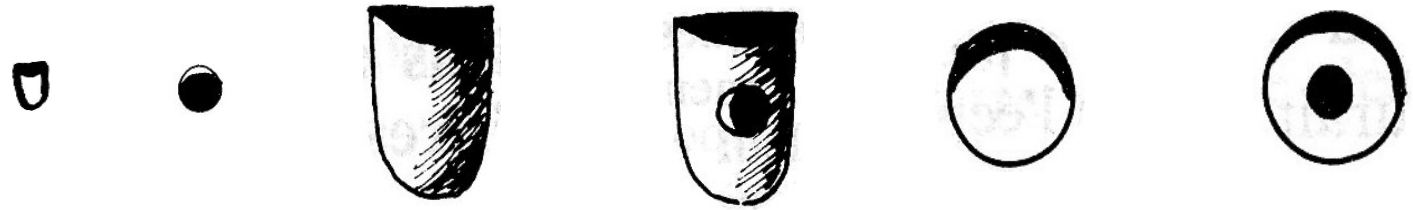
curviforme sumera

cuneiforme sumera

LA SCRITTURA DEI NUMERI



calculi sumeri



Cuneiforme sumera
2600 aC circa

Sistema babilonese
20mo secolo aC circa

Potenze del 70 moltiplicate per 2
2050 aC circa

MS 2351
Extremely large 15-place sexagesimal number. Babylonia, 19th c. BC

13 22 50 54 59 09 29 58 26 43 17 31 51 06 40

è il valore di 20 alla 20, cioè 104,857,600,000,000,000,000

Multipli di 10

Tabellina del 13