

Brojevni sustavi drevnih civilizacija

Brojevni sustav Gumulgala

(australski starosjedioci)

1 ↔ urapon

2 ↔ ukasar

3 ↔ ukasar-urapon

4 ↔ ukasar-ukasar

5 ↔ ukasar-ukasar-urapon

6 ↔ ukasar-ukasar-ukasar

...

baza 2



Za sve brojeve
koriste samo dvije
riječi: **urapon** i
ukasar.

Brojevni sustav Azteka

(srednja Amerika, 15.-16. st.)

četiri simbola.



Brojevni sustav
zasnovan je na
bazi 20.

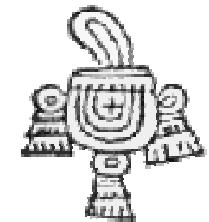
1 \leftrightarrow zrno kukuruza •

20 \leftrightarrow zastava □

400 \leftrightarrow stabljika kukuruza



8000 \leftrightarrow lutka od
kukuruza



$1 \leftrightarrow \bullet$

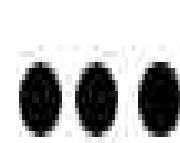
$20 \leftrightarrow$



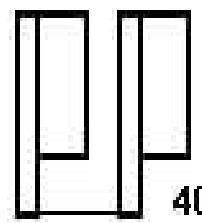
$400 \leftrightarrow$



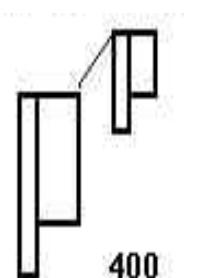
$8000 \leftrightarrow$



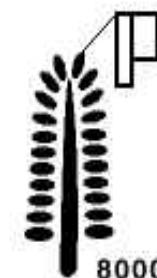
3



$\leftarrow \text{zbrajanje}$

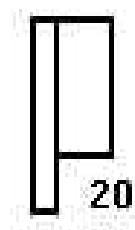
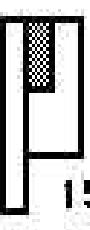
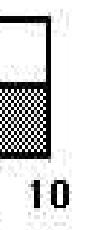
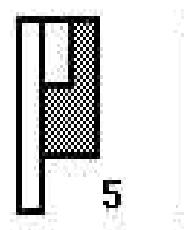


400



8000

$\leftarrow \text{množenje}$



5

10

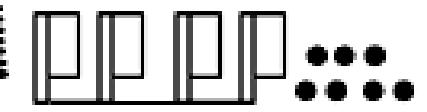
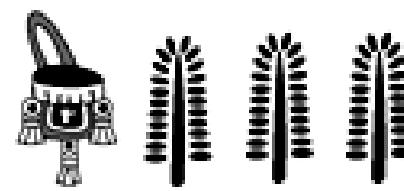
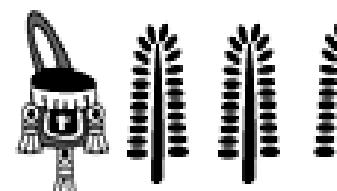
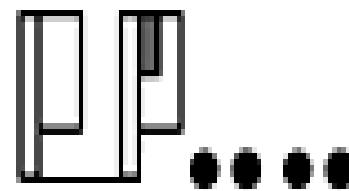
15

20



200

$\leftarrow \text{dijeljenje (naziru se razlomci)}$



$$20 + 15 + 4 \\ = 39$$

$$8000 + 400 + 400 + 200 \\ = 9000$$

$$8000 + 3 \cdot 400 + 4 \cdot 20 + 7 \\ = 9287$$

Brojevni sustav Maya

(indijansko pleme, srednja Amerika, 3.-10. st.)

3 simbola:



0 ↔ puževa kućica



1 ↔ točka

5 ↔ crta

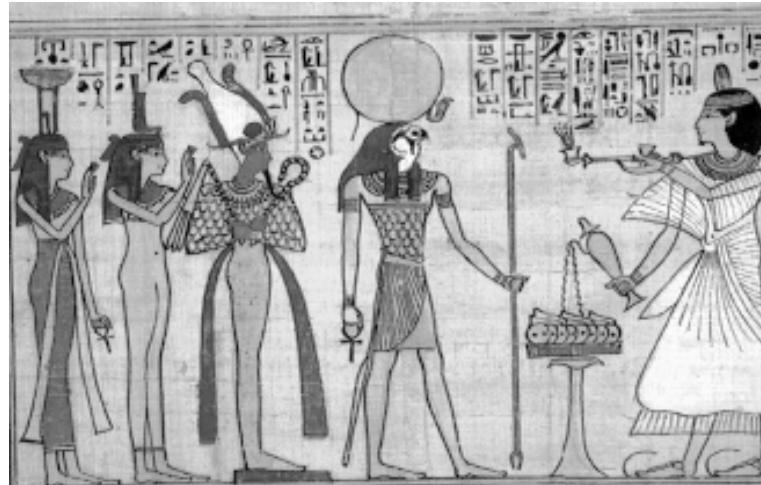


0	1	2	3	4
●	●●	●●●	●●●●	
—	—	—	—	—
10	11	12	13	14
—	—	—	—	—
15	16	17	18	19
—	—	—	—	—
20	21	22	23	24
●	●	●	●	●
○	●	●●	●●●	●●●●
25	26	27	28	29
—	—	—	—	—

Egipatski brojevni sustav

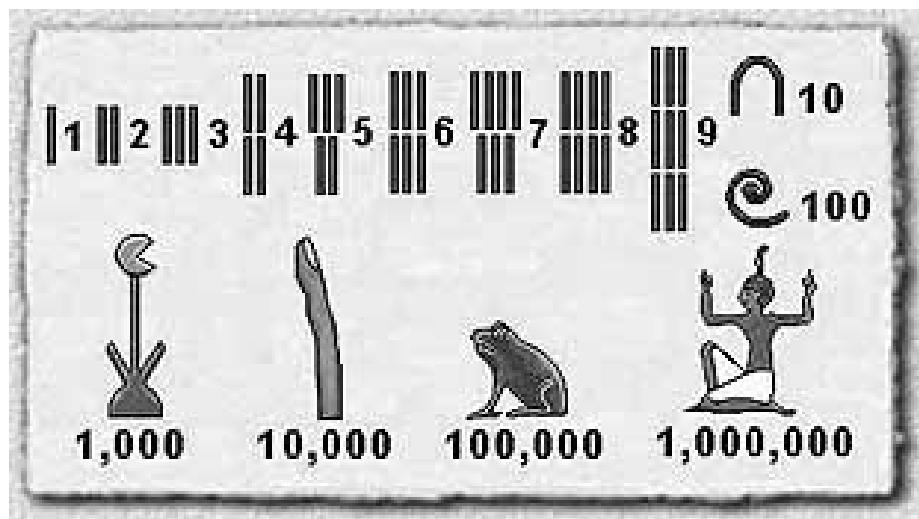
(3000. g. pr. Kr.)

razni simboli i sličice =
hijeroglifi.



baza 10

arapski broj	oznaka	značenje
1		štapić
10	ʌ	potkova
100	◎	uže
1000	◐	lotosov cvijet
10 000	⌇	prst
100 000	⌈	gušterica, punoglavac
1000 000	⌉	božanstvo



aditivni brojevni sustav

◎ 10 100 125

◎ 100 1000 10000 100000 1000000 1973

3,244
= 11 10 100 1000 10000 100000 1000000
21,237

2235102

Babilonski brojevni sustav

(oko 2000. g. pr. Kr.)

U početku koristili
5 simbola; a
kasnije 2:

1 D 10 O 60 D 600 D o 3600 O



krug podijelili na
360 stupnjeva...

T za 1 (ili 60) ovisno o položaju
< za 10

baza 60

... sat na 60 minuta, a
minute na 60 sekundi.

$\text{I} \leftrightarrow 1 \text{ ili } 60$
 $\text{L} \leftrightarrow 10$

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

na primjer, broj 95 zapisuje se:

$60 + 30 + 5$

Kineski brojevni sustav

(oko 1400.-1100. g. pr. Kr.)

simboli za brojeve od 1 do 10,
pa 100, 1000 i 10000.



Nulu = praznina

—	=	≡	≡≡	≡≡≡
1	2	3	4	5
↑↑	†)⟨	⤵	
6	7	8	9	10
U	U	U	⤖	⤪
20	30	40	50	60
百	百	百	百	百
100	200	300	400	500
千	千	千	千	千
1000	2000	3000	4000	5000

**aditivno-multiplikativni
brojevni sustav**

>,

4359

,

5080

baza 10

Kasnije smo razvili sustav za prikaz brojeva uz pomoć štapova...

**sustav
“mjesne
vrijednosti”**



USPRAVNO ⇐ za jedinice, stotine,...

I	II	III	III		T	TT	TT	TTT
1	2	3	4	5	6	7	8	9

HORIZONTALNO ⇐ za desetice, tisuće,...

—	=	≡	≡	≡	⊥	⊥	⊥	≡
1	2	3	4	5	6	7	8	9

		T	≡	TT
--	--	---	---	----

40698

Indijski brojevni sustav

tri različita tipa
brojevnih sustava:

- **KHAROSTHI** (oko 400.-200. pr. Kr.)
 - **BRAHMI** (oko 300. pr. Kr.)
 - **GWALIOR** (oko 850. poslije Kr.)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kuroishi	I	II	III	X	IX	II X	III X	XX		?
Saito	-	=	=	#	h	6	?	5	?	x
Gotoh	7	2	3	8	4	5	2	8	9	10

Brahmi (1. stoljeće poslije Kr.)

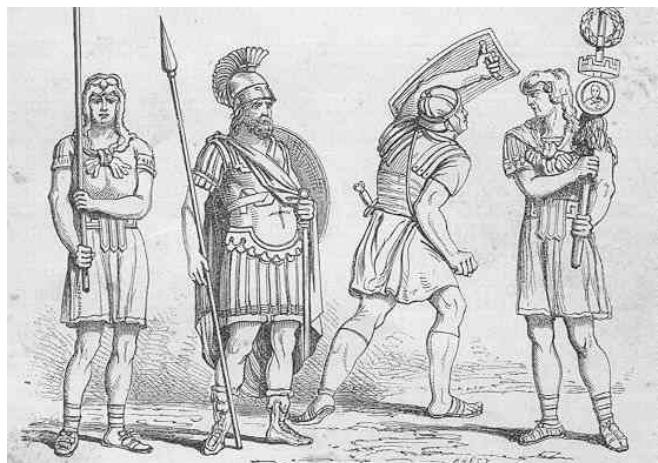
- nije bio sustav "mjesne vrijednosti"
 - osim simbola za brojeve 1, te od 4 do 9, imali su posebne simbole i za veće brojeve:
 - 10, 100, 1000, ...
 - 20, 30, 40, ... , 90
 - 200, 300, 400, ..., 900.

-	=	\equiv	፩	፪	፫	፭	፮	፯	፻
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
፱	፲	፳	፴	፵	፶	፷	፸	፹	፻
10	20	30	40	50	60	70	80	90	
፻	100		፿	1000					

iz njega se razvio arapski brojevni sustav.

Grčki brojevni sustav (oko 900. pr. Kr. – 200. poslije Kr.)

dva usporedna
brojevna sustava.



የኢትዮጵያ

5678

Prvi je bio zasnovan na
početnim slovima imena
brojeva:

Gamma	Delta	Heta	Xi	Mu
Pente	Deka	Hekaton	Khilioi	Murioi
Πεντε	Δεκα	Ηεκατον	Χιλιοι	Μυριοι
5	10	100	1000	10000

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIII	X	△
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

1 - 10 in Greek acrophonic numbers

\triangle	\square	H	\square^H	\times	$\square \times$	M	$\square M$
10	50	100	500	1000	5000	10000	50000

Higher numbers and combining acrophonic numerals

Drugi je upotrebljavao
sva slova grčkog
alfabeta i tri iz feničkog:



baza 10

$\Sigma \Xi \Theta$

269

A	B	Γ	Δ	E	Ϛ	Z	H	Θ
α	β	γ	δ	ε	Ϛ	ζ	η	θ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

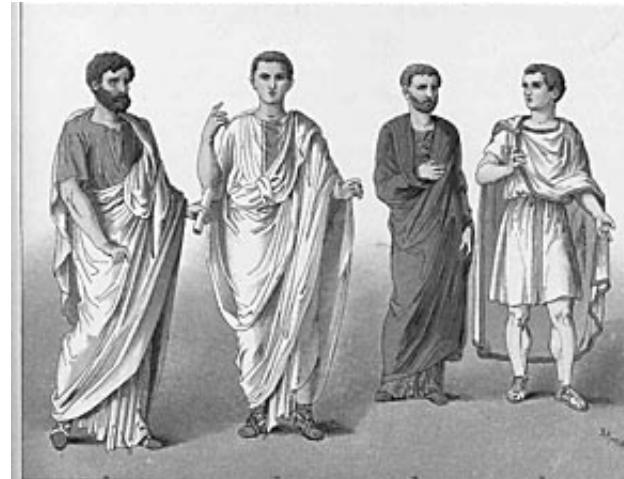
I	K	Λ	M	N	Ξ	O	Π	G
ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ϙ
10	20	30	40	50	60	70	80	90

P	Σ	T	Y	Φ	X	Ψ	Ω	Ϙ
ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	ϙ
100	200	300	400	500	600	700	800	900

Rimski brojevni sustav

(400. pr. Kr. - 600. poslije Kr.)

7 simbola:



1 ↔ I

5 ↔ V

10 ↔ X

50 ↔ L

100 ↔ C

500 ↔ D

1000 ↔ M



MCMLXXIV

aditivno-suptraktivni sustav

1974

nepozicijski sustav

Arapski brojevni sustav

(oko 650. poslije Kr.)

Istočni skup (Arabija i Perzija):

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
• ፩ ፪ ፫ ፬ ፭ ፮ ፯ ፻ ፻ ፻



Zapadni skup, iz kojeg su se razvile današnje brojke:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Indijski Brahmi brojevi (3. st. pr. Kr.)	-	=	≡	፩	፪	፬	፭	፮	፯	፻
Zapadno-arapski (14.st)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠
Europa (15.st)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۰
Europa (16.st)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۰

baza 10

pozicijski brojevni sustav

Brojevi 1-10 širom svijeta

Irak oko 1000. g. ١٢٣٤٥٦٧٨٩٠

Arapski neznatno
mijenjano kroz 1000. g. ١٢٣٤٥٦٧٨٩.

Španjolska oko 976. g. ١٢٣٤٥٦٧٨٩

Z. Evropa oko 1360. g. ١٢٣٨٩٦٨٩٠

Italija oko 1400. g. ١٢٣٩٦٧٨٩٠

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HRVATSKA GLAGOLJICA	Ⰱ	Ⰲ	Ⰳ	Ⰴ	Ⰵ	Ⰶ	Ⰷ	Ⰸ	Ⰹ	Ⰺ
BABILONSKO PISMO	𒂐	𒂔	𒂖	𒂗	𒂘	𒂙	𒂚	𒂛	𒂜	◁
KINESKO PISMO	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
GRČKI ALFABET	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Φ	Ζ	Η	Θ	Ι
HEBREJSKO PISMO	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ט	פ	ׁ
KOREJSKO PISMO	하나	둘	셋	넷	다섯	여섯	일곱	여덟	아홉	열