

БРОЈЕВИ У СТАРОМ ЕГИПТУ – I ДЕО

Ненад Вуловић, Крагујевац
Бранислав Поповић, Крагујевац

Прво на шта помислимо када неко помене Египат су свакако пирамиде, фараони, Нил и пустиња. Монументалне грађевине (пирамиде и сфинге) збуњују и одушевљавају људски род и данас, иако су старе неколико хиљада година.

Они који су те пирамиде правили морали су да имају неку врсту прорачуна потребног материјала, начина градње и слично. Тако огромни и складни објекти се не могу направити ни случајно, ни у надахнућу. Значи у Старом Египту су имали прилично развијен систем бројева и рачун са њима, тј. математику.



Највећи део наших сазнања о египатској математици потиче из два извора:

- 1) **Московски папирус** - Открио га је 1893. године В.С. Голеничев. Данас се чува у Московском музеју лепих уметности. Папирус је дугачак 6 метара, широк 8 центиметара и датира из 1850. године пре нове ере. На папирусу се налази 25 задатака, али је запис већег дела задатака веома оштећен током времена.
- 2) **Риндов папирус** - Вредност овог папируса открио је 25-тогодишњи шкот, Хенри Ринд, на једној пијаци у Луксору 1858. године. Од 1864. године папирус се налази у Британском националном музеју у Лондону. Дугачак 6 метара и широк 30 центиметара, папирус почиње речима да је писац **Ахмес** 1600. године пре нове ере преписивао са древног списка. Тако се претпоставља да оригинал датира 2000 година пре нове ере или можда још раније.

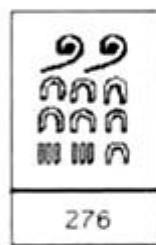
Напоменимо да је папирус биљка из фамилије шаша која расте у води. У Старом Египту, Грчкој и Риму је служила за прављење главног материјала за писање који се по њој назива папирус.

Египатски хијероглифски систем бројева је децималан, али без месне вредности цифара. Симбол за нулу није постојао. Хијероглифи употребљавани за декадне единице су следећи:

БРОЈ	СИМБОЛ	ОПИС
1		Представљан је једном цртом
10	□	Представљан је ужетом за стоку
100	○	Представљан је спирално увијеним ужетом
1,000	◊	Представљан је биљком лотуса

10,000		Представљан је прстом
100,000		Представљан је пуноглавцем или жабом
1,000,000		Представљан је фигуrom бога са рукама уздигнутим изнад главе

Свим скупом симбола су били покривени сви бројеви који су се употребљавали. Примери неких бројева су:



Кијероглифи за бројеве 4622 и 276 који су дати на горњим сликама су пронађениrezани у камену у Куарнаку 1500 године пре нове ере, а данас су изложени у музеју /Лувру.

Чапоменимо да, иако није постојала месна вредност цифара, одређене правилности при записивању бројева су ипак постојале. Прво, редослед којим се пишу декадне јединице је опадајући, тј. прво се пишу симболи већих декадних јединица а чакон тога мањих. Исто тако, карактеристично је да се у великом броју случаја, могу наћи симболи истих декадних јединица написаних у два или више редова. У таквим случајевима је у првом реду обично писана половина или већи број симбола.

БРОЈЕВИ У СТАРОМ ЕГИПТУ – II ДЕО

Ненад Вуловић, Крагујевац
Бранислав Поповић, Крагујевац



Старим Египтом су владали фараони, наследни владари, који су припадали династијама које су необично дуго трајале. Седиште државе се увек налазило у доњем току Нила на простору између данас највећих египатских градова Каира и Александрије. Главни центри учености су били међу свештенством. Египатска математика, пре свега аритметика, била је окренута практичним питањима државне управе (прикупљање пореза) и пољопривреде (размеравање земљишта после поплава).

Аритметику египатске математике приказаћемо користећи хијероглифско записивање бројева које смо упознали у претходном броју.

$$\begin{array}{r}
 27 \quad \text{III} \\
 + \quad \text{II} \\
 \hline
 38 \quad \text{III} \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{III} \\
 \text{II} \\
 \text{III} \\
 \hline
 \text{III} \\
 \hline
 65 \quad \text{III}
 \end{array}$$

Сабирање у овом систему се постиже сакупљањем симбола сабирака у једну целину и претварањем сваких десет истих у један симбол веће вредности.

Множење два броја је вршено узастопним удвоствручавањем, а затим сабирањем оних степена броја 2 који у збиру дају број којим се множи. Принцип је био да се увек удвостручује већи број. Једино одступање од овоговог множења је случај када се множи декадном јединицом. У том случају се одговарајући симболи замењују симболима одговарајуће десет пута веће декадне јединице.

$ \begin{array}{r} 63 \quad \text{III} \\ - 33 \quad \text{II} \\ \hline = 33 \quad \text{I} \end{array} $ $ \begin{array}{r} - 5 \quad \swarrow \\ \hline = 25 \quad \text{I} \end{array} $	<p>Одузимање се суштински заснива на уклањању симбола од којих је сачињен умањилац. Овај поступак је компликован уколико симбола умањиоца има више него истих тих симбола у умањенику. Илустрација одузимања 63-38 је дата на цртежу.</p> <p>Дељење је захтевало употребу множења или још чешће разломака. Уколико је резултат дељења цео број (тзв. једноставно дељење) гледано је којим бројем је потребно помножити делилац да би се добио дељеник.</p>
--	--

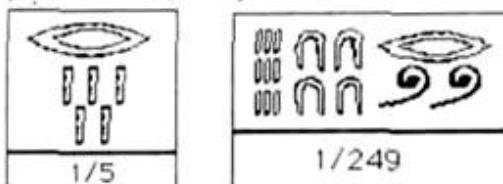
34×14	
1	$\rightarrow = 1 \cdot 34$
\checkmark 2	$\rightarrow = 2 \cdot 34$
\checkmark 4	$\rightarrow = 4 \cdot 34$
\checkmark 8	$\rightarrow = 8 \cdot 34$
укупно	476

$$34 \cdot 14 = 2 \cdot 34 + 4 \cdot 34 + 8 \cdot 34$$

$125 + 5$	
\checkmark 1	$\rightarrow = 1 \cdot 5$
2	$\rightarrow = 2 \cdot 5$
4	$\rightarrow = 4 \cdot 5$
\checkmark 8	$\rightarrow = 8 \cdot 5$
\checkmark 16	$\rightarrow = 16 \cdot 5$
укупно	\downarrow
25	125

$$125 + 5 = 25 \text{ јер је } 25 \cdot 5 = 125$$

Разломци у Египатској математици су били ограничени на јединичне разломке уз изузетак често употребљаваног разломка $\frac{2}{3}$ и ређе употребљаваног $\frac{3}{4}$. Јединични разломци су разломци облика $\frac{1}{n}$, где је n природан број. Разломци су хијероглифима били представљени стављањем симбола који је представљао „уста“ и значио „део“. Примери разломака дати су на сликама.



Абецеда рачунања са разломцима почињала је уз познавање ових једнакости

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}, \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = 1, \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3}.$$

Важна помоћ при рачунању биле су таблице вредности бројева $\frac{2}{n}$ за све непарне бројеве n од 3 до 101. У овим табличама постојале су читаве класе бројева које су имале јединствено представљање. Тако су сви бројеви облика $\frac{2}{3n}$ представљани као $\frac{1}{2k} + \frac{1}{6k}$, итд.

Како смо већ рекли, свештеници су били ти који су владали математичким знањима. Део тих знања је био и Египатски календар. Наиме, још 3000 година пре Христа египатска година трајала је 365 дана. Како је египатска цивилизација дуго трајала, они су стигли да примете да се за њихов живот најважнија природна појава – **изливаште Нила** – стално помера и да се после 1460 (= 4 · 365) година враћа на почетак. Закључак су онда брзо извели: година траје 365,25 дана, тако су египатски свештеници још 238. године пре Христа закључили да свака четврта година треба да буде дужа за 1 дан, тј. преступна.

Утицај религије на египатску математику можемо видети на следећем примеру. Стари Египћани су веровали да их симбол "Rx", тј. симбол бога Хоруса штити од зла. Зато су и у математику уградили симболику па су развили и својеврсни бројевни систем који се користио за преписивање лекова, поделу земље или семена. Разломке су правили тако што су комбиновали поједине делове ока бога Хоруса. Сваки део ока имао је различиту вредност. Целокупни симбол ока имао је вредност 1, а цели систем се темељио на подели на половине. Приказ је дат на слици.

