

Matematika afriškega plemena Išango



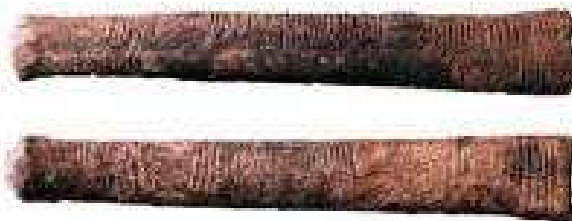
VILKO DOMAJNKO

→ Pred približno 20.000 leti, arheološko rečeno v obdobju mlajšega paleolitika, je ležala visoko v gorah v centralni ekvatorialni Afriki ob obali Edwardsovega jezera, kjer izvira Nil, ribiška vasica plemena Išango.

Danes je to na meji med Zairom in Ugando. S pomočjo arheoloških izkopavin, ki so jih odkrili v preteklih desetletjih na tem območju, lahko sklepamo, da so bili Išangi tudi kanibali, kar ni bilo takrat prav nič nenavadnega. Njihova kultura je prišla v razvoju toliko daleč, da so si pri delu že pomagali z različnimi orodji, ki so jih izdelali bodisi iz kamna, lesa ali kosti, o čemer pričajo arheološke izkopanine. Ukvarjali so se z ribištvom, lovom in poljedelstvom. To so bili naši intelektualni predniki, ljudje, ki so napravili prve obotavljajoče se korake v smeri logičnega razmišljanja. Kultura na tem območju je izumrla zaradi izbruha bližnjega vulkana.

Večji del arheoloških izkopavanj na tem območju je opravil belgijski arheolog **Jean de Heinzelin** v letih 1960 in 1961. Pri tem gre večinoma za množico kosti in zob človeškega izvora.

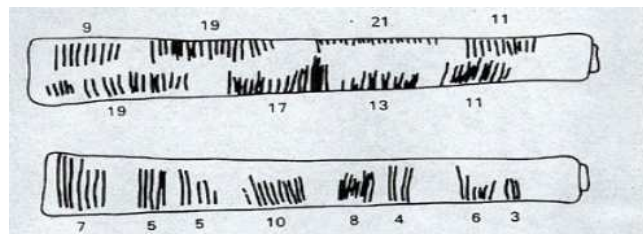
Delovno orodje tedanjih ljudi je bilo, kot že rečeno, še precej primitivno, a vendar drugačno od orodja, ki so ga arheologi našli iz tega obdobja na drugih krajih Afrike. Posebno pozornost je že takoj pritegnilo orodje, podolgovata kost, ki je imela na enem koncu pritrjen kristal kremenca (tudi kamena strela ali kvarc). Domnevali so, da je to orodje služilo za vrisovanje kakšnih znakov ali zapisov bodisi v les ali kamen, morda tudi za tetoviranje kože. Morda celo za pisanje.



SLIKA 1.

Še zanimivejše pa so oznake na kosti. Na njej so namreč kratke črtaste zareze, ki tečejo vzdolž kosti v treh vzporednih vrstah. Strokovnjaki so kaj kmalu postavili domnevo, da te črtice pomenijo vsekakor kaj več kot zgolj okrasje.

Ker je območje, kjer je de Heinzelin našel kosti Išangov, takrat pripadalo Belgijskemu Kongu, je kost Išangov danes v Naravoslovnem muzeju v Bruslju. In obiskovalcem je na ogled seveda le na posebno prošnjo.



SLIKA 2.

Na zgornji risbi so prikazane vse tri vrste (oz. stolpci) črtic na omenjeni kosti. Na desnem koncu je konica s kremenom.

Bralcu za orientacijo morebiti ne bo odveč približno nakazati, kaj pravzaprav pomeni v zgodovinskem oziru teh 20.000 let nazaj v preteklost. Vemo, da iz obdobja pred približno 45.000 leti izvira medvedova kost iz današnje jame Divje babe pri Idriji, ki je obveljala kot najstarejše znano glasbilo, ki ga je izdelal človek. V približno istem času se je v Evropi iz neandertalca (*homo sapiens neanderthalensis*) razvil moderni misleči človek (*homo sapiens sapiens*). V obdobje okoli 30.000 let nazaj datira naselitvena skupnost na območju Potočke zijalke. Iz obdobja okoli 25.000 let nazaj pa izvira znameniti kipec Willendorfske Venere, ki so ga našli v Avstriji ob obali Donave.

Kaj pomenijo oznake na kosti Išangov?

Črtice na kosti plemena Išango so nanizane vzdolž kosti v treh vrstah. Tudi v posameznih vrsticah so črtice razvrščene po skupinah, ki so med seboj nekoliko razmaknjene. Če preštejemo črtice v posameznih skupinah, zlahka pridemo do števil. V prvi vrstici dobimo tako zapovrstjo števil

- 11, 21, 19, 9

v drugi vrstici

- 3, 6, 4, 8, 10, 5, 5, 7

in v tretji vrstici

- 11, 13, 17, 19.

Odkritelj de Heintzelin je sprva menil, da so ta števila zapisana po povsem naključnem izboru. Pa to zagotovo ne bo držalo. Prav nasprotno. Zdi se, da ta tri številka zaporedja ponujajo močno sugestivne iztočnice. Seveda je težko, če ne kar nemogoče reči, kaj so Išangi v resnici označevali na tej kosti. Ugibajmo, torej.

Poglejmo najprej nekoliko pozorneje na števila oz. črtice v prvi vrstici. Zlahka se domislamo morebitnega pravila, po katerem bi lahko bila sestavljena:

- $10 + 1$, $20 + 1$, $20 - 1$, $10 - 1$

Ali od tod že lahko sklepamo, da so Išangi številu 10 pripisovali kak poseben pomen? Morebiti podobnega kot današnja civilizacija, ki ima to število za

osnovo, s katero zapisuje sploh vsa števila? Ali pa so zgornja štiri števila zgolj slučajno povezana na tak način s številom 10?

Premislimo še o pomenu števil v drugi vrstici. Števili 3 in 6 ležita na kosti zelo blizu skupaj. Za njima je večji prostor, nato pa sta spet precej skupaj zarisani števili 4 in 8. Med njima in številom 10 je spet večji prazen prostor, prostor je tudi med 10 in številoma 5 in 5, ki sta prav tako zapisani precej blizu drug drugemu. Na koncu vrstice je spet precej odmaknjeno od drugih zapisano število 7, ki v tem nizu, kot se zdi, ostaja brez oprijemljive logične razlage.

- 3 6 4 8 10 5 5 7

Vsekakor se je težko otresti misli, da je ta niz števil na neki način povezan s podvajanjem. Pri tem je treba vsaj opozoriti, kako pomembna bi utegnila biti ta računski operacija. Denimo – algoritem za množenje števil v sicer mnogo poznejši kulturi starih Egipčanov je temeljil prav na podvajanju števil.

Tretja vrstica ponuja na videz še najprepričljivejšo razlago. Števila v njej, 11, 13, 17 in 19, so seveda praštevila. Pravzaprav edina štiri praštevila med 10 in 20. A precej znanstvenikov opozarja, da so v tej vrstici zapisana vendarle samo štiri števila in da je to, da so praštevila, morebiti zgolj naključje. Pojem praštevila v resnici presega nivo preproste računske matematike, je abstrakten in zahteva uporabo miselno zahtevnejših konceptov. Ne nazadnje tudi ni znano, da bi se pojem praštevila v zgodovini pojavil pred obdobjem starih Grkov v 7. stol. pr. n. št.

Toda domišljijo buri, da sta zadnji dve števili v drugi vrstici (5 in 7) prav tako praštevili. Ali se tretja vrstica torej začne morebiti že v drugi vrstici? Na ta način namreč dobimo že šest zaporednih praštevil.

In ne nazadnje – mar bi se števil v tretji vrstici ne dalo interpretirati podobno, kot števila v prvi vrstici:

- $12 - 1$, $12 + 1$, $18 - 1$, $18 + 1$

pri čemer je $12 = 2 \cdot 6$ in $18 = 3 \cdot 6$. Takšna razlaga vodi seveda do izpostavljene vloge števila 6.

Koledar?

Ponuja se še ena razlaga števil, zapisanih na kosti Išangov. Marsikom se zdi celo oprijemljivejša od prejšnjih.





Pleme Išango so kot lovci in nabiralci plodov zagotovo živeli v tesni povezavi z naravo in s spremembami njenih letnih časov oziroma z letnim vegetacijskim ciklom. Za njihovo okolje so bile značilne celo močnejše klimatske spremembe skozi letne čase, zaradi česar je bilo to pleme najbrž polnomadsko in so se selili z nižjih na višje ležeče geografske predele in nazaj. Tudi uspeh v poljedelstvu je bil močno odvisen od časovnih predvidevanj oziroma orientacije v letu. Povsem mogoče je, da so bili s točno določenimi časovnimi obdobji povezani tudi rituali in kulturni obredi.

Za lažje spremljanje vseh teh ciklično ponavljajočih se dogodkov je primitivni človek začel meriti čas. Izdelal si je prvi preprost koledar. Z njimi je lahko določil trenutni čas v časovnem oz. letnem ciklu, lahko pa je tudi predvidel oz. izračunal, koliko časa še manjka do kakšnega izbranega oz. časovno zakodiranega dogodka v tem ciklu.

Kako se lotiti sestave koledarja? Samo ugibamo lahko, v kolikšni meri so si ljudstva v tej dobi pri sestavi koledarja pomagala tudi z opazovanjem sprememb na nebu. A tako rekoč kar samo po sebi se ponuja opazovanje treh časovnih ciklov:

- menjavanje dneva in noči,
- spreminjanje Luninih men in
- menjavanje letnih časov.

Opazovanje četrtega časovnega cikla, Sončevega, je najtežje, čeprav prav to v resnici določa malo da ne vse današnje koledarje. Če se pri sestavljanju koledarja opremo na preprostejše opazovanje Lune in štetje njenih men, je cikel oz. mesec čas med dvema zaporednima mlajema.

Ali bi lahko bila tudi kost Išangov preprost koledar? Takšne domneve namreč vzbuja malo da ne osupljivo dejstvo, da so v kar dveh vrsticah vsote števil enake 60:

$$11 + 13 + 17 + 19 = 60$$

in

$$11 + 21 + 19 + 9 = 60$$

In 60 je število, ki je v tesni povezavi s spremembami na nebu. Je denimo dvakratnik mesečevega tedna oz.

ciklusa. Ta traja sicer natančneje 29,53 dneva, a takšne natančnosti od Išangov v času nastanka zapisov na kosti gotovo ne gre pričakovati. Spremljanje letnih časov s pomočjo štetja luninih men je bilo v starih časih običajno pri marsikaterih ljudstvih. In najbrž bolj ali manj prav od tod izvira tudi številski sistem z osnovo 60, ki so ga pri računanju uporabljali Babilonci.

Ali lahko poleg zgornjih dveh vsot z rezultatom 60 navedemo še kaj v prid domneve, da kost Išangov predstavlja preprost koledar? Za zdaj med zagovorniki te hipoteze ni niti prepričljive razlage, kako bi naj tak koledar sploh uporabljali. In razen tega dodatno zadrego povzroča tudi dejstvo, da vsota števil v tretji vrstici ni 60, pač pa 48.

Sploh pa je uporabna vrednost lunarnega koledarja za časovno orientacijo v letu, ki je v resnici določeno s Sončevim ciklusom, vprašljiva. Ker traja Lunarni mesec približno 29,53 dneva, meri 12 takšnih mesecev približno 354,37 dneva. To je, če zanemarimo manjkajočih 11 dni, res da »približno« eno leto. Toda napake postanejo že po nekaj letih tako velike, da vodi lunarni koledar pri spremljanju časa oz. letnih časov v popolno zmedo.

Tako so pozneje stari Egipčani zaradi teh težav že uporabljali sončni koledar. Da je leto dolgo 365 dni, so ugotovili z opazovanjem letnega poplavnega ciklusa reke Nil, še natančneje pa z opazovanjem zvezde Sirius, najsvetlejša na nebu, ki enkrat na leto vziđe na nebu tik pred sončnim vzhodom. Leto so razdelili na tri letne čase: čas poplave, čas setve in čas žetve. Vsak letni čas je trajal 4 mesece po 30 dni. Tem 360 dnem so dodali še 5 dni na koncu leta. Poleg razdelitve na mesece so poznali tudi delitev na tedne. Njihov teden je imel 10 dni.

Ne le Išangi

V resnici so arheologi našli še več podobnih kosti, kot je ta afriška z območja plemena Išango.

Leta 1937 je Karl Absolon našel pri Vestonicah v bližini Brna volčjo golenično kost, približno 18 cm dolgo, ki je porisana s 57 zarezi. Ta kost je še veliko starejša od kosti Išangov, domnevno datira v obdobje okoli 35.000 pr. n. št. Na njej so vidne tri ločene skupine s 25, 2 in 30 zarezi. Za prvih 25 zarez se zdi, da so zbrane v pet skupin s po 5 zarezi. V srednji skupini sta dve zarezi, ki pa sta



SLIKA 3.

bistveno daljši od vseh preostalih. V tretji skupini je zatem 30 zarez. Kost je danes v Moravskem muzeju v Brnu.

O pomenu zarez oz. števil na tej kosti oziroma rovašu je seveda težko govoriti. Vsekakor pa ni odveč domneva, da je zapis nastal morebiti na podlagi zbiranja zarez v petice. K temu bi zapisovalca najbrž navedlo dejstvo, da je tudi prstov na roki pet. Kaj je zapisovalec označil s tem, ostaja skrivnost. Morda število ulovljenih živali, morda število živali v čredi, morda kaj tretjega. O tem je težko govoriti, saj je o takratni civilizaciji na teh tleh na splošno malo znane. Pozornost strokovnjakov pa priteguje odkritje, da so se zagotovo ukvarjali tudi z umetnostjo. Na istem območju so našli iz tega obdobja namreč tudi majhno podobo ženske glave, izrezljane iz mamutovega okla.

Kost, podobno tisti iz plemena Išango, so našli tudi v Afriki. V pogorju Lembombo v Swaziju so našli kost, ki pa je še precej starejša, saj jo strokovnjaki uvrščajo v obdobje pred približno kar 40.000 leti. Na njej je 29 zarez. Ta kost velja za najstarejšo najdbo, ki dokumentira štetje naših prednikov.



SLIKA 4.

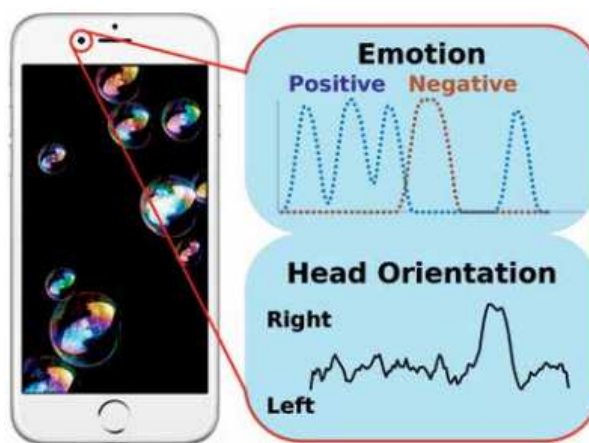
Takšne kosti z zarezi so skupaj s palicami z zarezi, po naše tudi rovašev, ki pa se iz obdobja več deset tisoč let pred našim štetjem seveda niso ohranile, najzgodnejši ohranjeni dokumenti zapisovanja števil. Pomembno je, da so v tem primeru kosti ali palice bili v vlogi nosilcev zapisa. Papirja takrat še ni bilo.

Zanimivo je, da se je takšno zapisovanje z rovaši ohranilo tako rekoč povsod po svetu še vse do pred nekaj stoletij. V Evropi so z rovaši denimo še pred dvesto leti označevali denimo število živine v čredi, višino dolga pri posojilodajalcu in podobno.

Ali so Išangi »počeli« matematiko?

Enotnega mnenja o tem, kakšen je bil prvotni namen kosti plemena Išango, danes med strokovnjaki še zmeraj ni. Tudi vprašanje, ali so Išangi na tej kosti morebiti »počeli« matematiko, se ne zdi najbolj posrečeno. Treba je imeti namreč v mislih, da matematike, kot jo razumemo danes oziroma že kar nekaj krepkih stoletij nazaj, v obdobju Išangov skoraj zagotovo ni bilo. Še danes je med matematiki precej različnih pogledov in razlag o tem, kaj bi naj bila matematika. Je matematika srčika samega veselja ali pa je le plod človeške domišljije? Ali matematika že obstaja in jo ljudje le odkrivamo ali pa smo prav mi tisti, ki jo ustvarjamo? Od kod pravzaprav matematika?

× × ×



SLIKA K MATEMATIČNEMU TRENUTKU.

× × ×