

Елена Михајловска, Скопје

## ПОЧЕТОЦИТЕ НА МАТЕМАТИЧКИТЕ СОЗНАНИЈА

Ако сакаме да ги откриеме првите сознанија, па и оние поими кои подоцна ќе се појават во науката, мораме да ги бараме во праисторијата.

Праисторијата, воопшто, се карактеризира со знаења што не се запишани, но затоа, пак, останале многу други траги. Некои историчари на науката тврдат дека науката почнува тогаш кога човекот се обидува да ги реши безбројните животни проблеми. Се разбира, тие решенија наполно се разликуваат од нашите, што не ги прави помалку вредни.

И математичките претстави се формирале во тоа време. Проучувањето на денешните примитивни племиња може да ни даде одговори на прашањето во која мера предисторискиот човек дошол до одредени сознанија.

Нашите првобитни претстави за бројот и формата припаѓаат на многу далечната епоха на старото камено доба - палеолитот. Стотици илјади години луѓето живееле во пештери, во услови кои малку се разликувале од оние во кои живеат животните. Човекот својата енергија ја трошел првенствено на набавување храна, на многу едноставен начин, и тоа, се разбира, само таму каде што тоа му било возможно. Луѓето изработувале орудја за лов и риболов, формирале јазик за меѓусебно комуницирање, а во доцниот палеолит ги украсувале своите живеалишта и твореле уметнички дела - статуетки и цртежи, во кои се открива извонредно чувство за форма.

Пред да настапи периодот од просто собирање храна до нејзино производство и од лов и риболов до земјоделие, луѓето многу малку напредувале во сфаќањето на нумеричките величини и просторните форми. Тој фундаментален пресврт-кога пасивниот однос на човекот кон природата е заменет со активен - претставува почеток на новото камено доба - неолитот, што се случило пред околу десет илјади години. Со формирање на населби почнале да се развиваат поедноставни занаети, како грнчарскиот, ткајачкиот и дрводелскиот, а подоцна луѓето топеле и обработувале бакар и бронза. Се развила и трговијата меѓу одделни блиски, но и многу оддалечени населби. Со тоа се развивал и јазикот, а во него се сретнуваат и извесни зборови за поедноставни нумерички поими и за некои просторни форми.

Човекот од оваа епоха го набљудувал множеството на предмети во конкретна смисла и ги идентификувал неговите елементи, па можел да одреди и дека некој од нив недостасува, без да знае да го процени бројот на тие предмети, ниту да ги брои.

Конкретниот поим број, сепак, се јавил доста рано. Единството се

јавило веќе во теолошкото сфаќање на еден бог, еден свет, една причина.

Исто така, и сфаќањето на парот и дуалноста, зашто парот е многу забележлив во природата: две очи, две раце, две нозе и сл. Две раце покажуваат десно и лево, што е поларитет, зашто едната страна се разликува од другата. И секој квалитет се јавува во два аспекта: топло - ладно, суво - влажно, големо - мало и сл. Ако човек ги рашири рацете, разликува четири истакнати насоки - напред, назад, десно и лево, но и четирите страни на светот. На овие четири веднаш се додаваат и горе и долу, па се доаѓа до шестократноста. Петократноста се спознава од петте прсти на раката или на ногата. Следниот важен чекор бил направен кога почнале да се придружуваат објекти - на петте прсти, на пример, пет овци - и тука е почетокот на конкретното броење.

Нумеричките термини кои ги изразуваат апстрактните поими споро влегувале во употреба. Во почетокот тие се јавуваат повеќе како квалитативни отколку квантитативни термини, кои изразуваат разлика само меѓу едно и две и повеќе. Со проширувањето на поимот број, поголемите броеви во почетокот се формирани со собирање: 3 - со собирање 2 и 1, 4 - со собирање 2 и 2 и 5 - со собирање 2 и 3.

Развојот на занаетството и трговијата помогнал за кристализирање на поимот број. Броевите се групирани и обединувани во поголеми единици, при што обично се користени прстите од едната или двете раце, што бил вообичаен начин во трговијата. Тоа во почетокот довело до сметање со основа пет, потоа со основа десет, што е дополнувано со собирање, а понекогаш и со одземање, така што дванаесет е сфаќано како  $10+2$ , а девет како  $10-1$ . Понекогаш за основа е земен бројот 20, т.е. бројот на прстите на рацете и нозете.

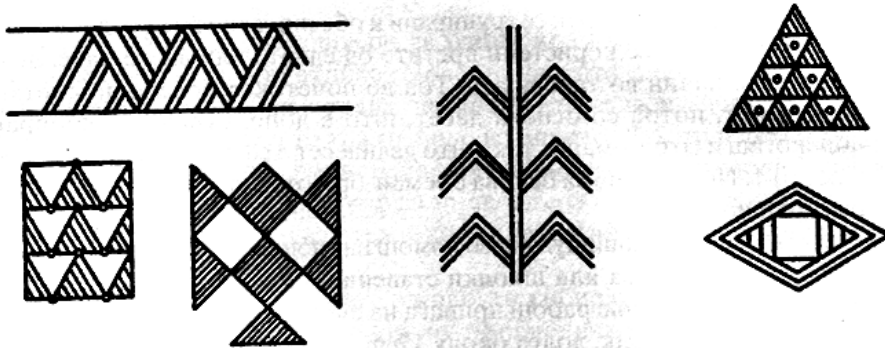
Броевите се запишувани со помош на снопови, засеци на стапови, јазли на ортоми, камчиња или школки ставени по пет на купчиња. Најстариот пример на користење рабош припаѓа на епохата на палеолитот. Откриена е коска од млад волк, долга околу 17cm, со 55 длабоки засеци. Првите 25 засеци се распоредени во група по пет, потоа следи засек со двојна должина со кој се завршува тој ред, а потоа со новиот ред на засеци со двојна должина започнува новиот засек. За премин од таков начин на запишување на броевите до специјални симболи за 5, 10, 20 итн. било потребно да се направи само еден чекор и токму тие симболи ги откриваме на почетокот на пишаната историја, кај првите цивилизации.

Значи, броевите биле изразувани во бројни системи, што овозможило формирање на поголеми броеви. Така настанал примитивниот вид на аритметиката. На пример, четиринаесет е изразувано како  $10+4$ , а понекогаш и како  $15-1$ . Множењето настанало кога 20 почнале да го изразуваат не како  $10+10$ , туку како  $2 \times 10$ . Таквите дијадски операции се применувани во тек на повеќе илјади години и претставувале некоја средина меѓу собирањето и множењето. Делењето настанало така што 10 почнало да се изразува како „половина од телото“, иако свесната примена на

дропката била многу ретка појава, и тоа, по правило, друпката  $\frac{1}{2}$ , иако понекогаш се сретнува и  $\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{4}$ . Интересно е што во тоа време луѓето се воодушевувале од многу големи броеви. Причина за тоа, веројатно, е општочовечкиот стремеж да се преувеличува големината на стадата или бројот на убиените непријатели.

Настанала потреба за мерење на должина и волумен на предмети. Мерните единици не биле прецизни и често биле изведени од димензиите на човечкото тело, како: палец, стапка и лакот. Кога почнале да се градат зданија, се дошло до правила како може да се гради по права линија или под прав агол - со затегање јаже или платно.

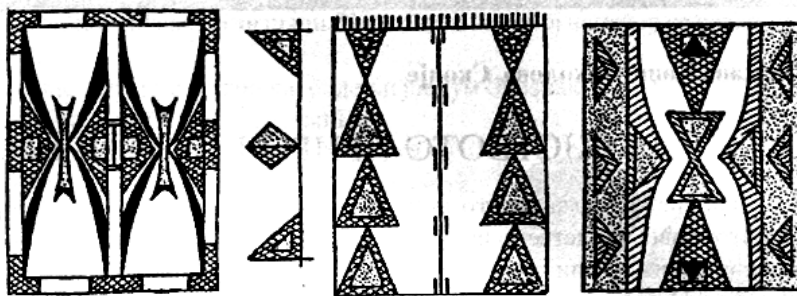
Човекот од неолитот го развивал, исто така, финото чувство за геометриски форми. Печењето и украсувањето на глинените садови, изработката на асури, корпи и ткаенини од трска, а потоа обработката на метали придонеле за формирање претстави за односите во рамнината и просторот. Неолитските орнаменти биле пријатни за око, затоа што во нив биле содржани еднаквоста, симетријата и сличноста на фигурите. Во тие фигури имало и нумерички односи.



црт. 1.

Фигурите на овие цртежи (црт. 1) претставуваат интересни геометриски форми на грнчарија и ткаенини. Тие се обид за формирање на триаглестите броеви-кои имале важна улога во питагорејската математика во подоцнежниот период.

Овој вид цртежи останал популарен и во подоцнежниот период. Прекрасни примероци наоѓаме на вазните од миноскиот и раногрчкиот период, а подоцна на византиските и арапските мозаици, како и на персиските и кинеските килими (црт. 2). Првобитно, старите орнаменти веројатно имале религиозно или магично обележје, но подоцна, постепено, с повеќе преовладувале естетските барања.



црт. 2

Во религијата на каменото доба, што претставува прв обид за борба на човекот со природните сили, религиозните обреди се наполно проткаени со магија. Елементи на магијата се вовлекувале и во тогашните нумерички и геометриски претстави, а се наоѓаат и во вајарството, музиката и сликарството. Постоеле магични броеви, 3, 4 и 7 и магични фигури, на пример петокрака звезда и кукаст крст. „Современата нумерологија” е остаток од магичните обреди, кои потекнуваат од неолитскиот, а можеби дури и од палеолитскиот период.

Дури и во тоа време наидуваме на некои форми на сметање на времето, па според тоа, и на понекои податоци за движењето на Сонцето, Месечината и звездите. Користењето на месечниот календар припаѓа на многу далечното минато, при што растењето на билките е доведено во врска со месечевите мени. Астрономските податоци припаѓаат на најстарите цивилизирани народи од најраниот - праисторискиот период на нивното постоење. Старите народи ги користеле соѕвездијата за ориентација при пловидбите по море. На основа на таа астрономија добивале некои податоци за својствата на сферата, кружницата и аглите.

Овој краток приказ на епохата на почетоците на математиката покажува дека науката во својот развој не ги поминувала задолжително сите оние етапи што денес ја чинат наставата на таа наука. Научниците дури неодамна обратиле соодветно внимание на некои уште во далечното минато на човештвото познати геометриски фигури, како што се јазлите или орнаментите. А од нив, видовте, може да се дојде до вистинско богатство на сознанија за почетоците на развојот на математиката, во периодот од пред околу десет илјади години. Очигледно е дека во праисторијата знаењата биле многу ограничени, тие знаења биле конкретни и без никакви елементи на апстракција. Сепак, ширината на знаењата во праисторијата била многу поголема отколку што вообично се мисли.

*Статијата прв пат е објавена во списанието НУМЕРУС*