

Димитар Цицев  
Скопје



### МАТЕМАТИКА ВО СТАРИОТ ЕГИПЕТ

Староегипетската математика се смета за најрана епоха во развојот на оваа наука, посебно на геометријата (грчки: геа-земја, метрон-мерење). Имено, познато е дека фараонот Сезеострис им ја поделил земјата на феласите, таа требало да се пререува секоја година по излевањето на Нил. И градбата на големите пирамиди и храмови барало геометриски знаења. Кога требало да се трасира прав агол тоа го правеле со затегнато јаже на кое имало обележани еднакви делови 3, 4 и 5 и при затегање кај деловите 3 и 4, ќе се добиел прав агол (вака правеа и прават и сега сите мајстори што прават куќи и друго).

Како илустрација за силата и математичката "прецизност" на староегипетското градежништво да ја наведеме големата пирамида во Гиза - изградена пред околу пет илјади години, а во која се вградени преку 2000000 камени блокови тешки повеќе од 3 тони секој, но во неа има вградено и блокови тешки по 54 тони, а се донесени од преку 1000km далечина. Тие се толку прецизно наместени и изделкани што меѓу нив не може да влезе ни нокот. Страните на тие камења биле делкани со точност од  $0,0072\% = \frac{1}{140}\%$  по должина, а правите агли со точност до  $\frac{1}{140}\% = 0,0037\%$ . Во пирамидата може да се забележат податоци по астрономија. Пирамидата е строго ориентирана по страните на светот, висината помножена со 1000000 го дава растојанието од Земјата до Сонцето итн.

За староегипетската математика многу се дознало од два папируса: Ахмесовиот (Рајновиот) што се чува во Лондон (долг 6m и широк 30cm), содржи 85 математички проблеми, датира од 1650 година пред новата ера и Московскиот (се чува во Москва, долг 6m и широк 8cm), содржи 25 математички проблеми, датира од 1850 г. пр. н. е. Од нив се гледа дека старите Египќани имале доста добра приближна формула дури и за пресметнување волумен на коцка и точна за волумен на пресечна пирамида. По сè изгледа дека тие математиката ја сфаќале како емпирска

наука. Немале претензии да изведат некоја формула или да докажат некоја теорема, туку врз конкретните примери илустрирале како треба да се примени. Кај нив како да не се правело разлика помеѓу точните, екзактните методи и приближните, апроксимативните формули и методи на сметање. Но и такви какви што биле, биле редовно многу добри и во секој случај ги задоволувале потребите каде што биле применувани. На пример формулата за пресметување на плоштината на трапезоид со страни  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ ,  $P = \frac{a+c}{2} \cdot \frac{b+d}{2}$ , ако се пресмета по Хероновата формула ќе се добије грешка помала од 2%. Слично е со пресметување на плоштината на кругот. Наместо  $\pi = 3,14$  Египќаните употребувале  $4 \cdot \left(\frac{8}{9}\right)^2$  што е приближно  $\pi = 3,16$ , при што се добива грешка помала од 1%.

Се смета дека Ахмес препишувал некој ракопис стар 3-4 века, што бил наменет за практиката, а не за научни цели, што значи Египќаните така ја сфаќале математиката.

Броевите ги прикажувале адитивно, собирајќи ги декадните единици со степен од 10, па се до  $10^5$ , т.е. 100000. Но постоел и знак за бесконечно голем број што тие не можеле да го искажат. Имало и знаци за броеви што не се декадни единици. На пример бројот два се изразува со говедски рогови, морската ѕвезда со пет крака за бројот 5 итн. Човечката глава го означувала бројот седум, зашто има 7 отвори.

Посебно е интересно како ги означувале дробките (нема сличности со ни една друга цивилизација). Тоа била нивна специфичност. Дробките со броител 1 ги означувале така што над знакот за именител се ставал посебен хиероглиф со значење на дел. Дробките пак со броител некој друг број се означувале како збир од дробки со броител 1. На пример:

$\frac{8}{15} = \frac{1}{3} + \frac{1}{5}$ ;  $\frac{5}{12} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6}$ ;  $\frac{2}{7} = \frac{1}{4} + \frac{1}{28}$ ;  $\frac{2}{99} = \frac{1}{66} + \frac{1}{198}$ ;  
 $\frac{2}{97} = \frac{1}{56} + \frac{1}{679} + \frac{1}{776}$ . Постоеле цели табlici за ваквото разложување, но како тоа го правеле не е познато. За дробката  $\frac{2}{3}$  имале посебен хиероглиф.

Во папирусите се среќава и извесна симболика. На

пример за "=", за непознато, за "+", за "-" и др.

Множењето го правеле со удвојување. На пример:  
 $2 \cdot 13 = 26(13+13)$ ;  $4 \cdot 13 = 52(26+26)$ ;  $8 \cdot 13 = (52+52)$ ;  
 $16 \cdot 13 = 208(104+104)$ ;  $32 \cdot 13 = 416(208+208)$ . Така, ако  
 требало да се помножи 45 по 13, се правело вака:

$$45 \cdot 13 = (1+4+8+32) \cdot 13 = 13+52+104+416=585.$$

Египќаните знаеле и за својствата на аритметичката прогресија. Пример: Подели 100 леба на пет души така што деловите да пречат аритметичка прогресија. Една седмина од збирот на трите најголеми делови да е еднаква на збирот на двата најмали делови:

$$\left\{ \begin{array}{l} a+(a+d)+(a+2d)+(a+3d)+(a+4d) \\ \frac{1}{7}[(a+4d)+(a+3d)+(a+2d)] \cdot a+(a+d) \end{array} \right\} * \left\{ \begin{array}{l} a+2d = 20 \\ 11a = 2d \quad \text{итн} \end{array} \right.$$

Решение:  $\frac{5}{3}$ ,  $\frac{65}{6}$ , 20,  $\frac{175}{6}$  и  $\frac{115}{3}$ .

Меѓу најзанимливите делови на Московскиот папирус е неговата четиринаесетта задача, каде што се дава упатство за пресметување волумен на пресечна пирамида со

основа квадрати. (Се добива  $V = (a^2 + ab + b^2) \cdot \frac{H}{3}$ .)

Значи, во древниот Египет математиката претставувала целина (не се делела на алгебра, аритметика и геометрија), собрани правила за решавање на аритметички, геометриски и алгебарски задачи. Проблемите што стоеле пред решавачите биле практични. Многу решенија ги наоѓале со проба, емпириски но не толку восхитувачки што го правеле тоа со дробките, зашто требало да се совладуваат доста препреки. Сепак, во II в. пр. н. е. започнува интензивна работа на творечката мисла. Задачите почнале да се обопштуваат, започнувајќи да добиваат поапстрактен карактер. При разрешувањето на некои проблеми започнува примена на геометриски и алгебарско-аритметички преобразби. Правеле и проверки, се чувствуваат и некои делови на математичката индукција. Догматскиот начин на докажување не можел да се задржи пред растот на идеите за доказателство.

Математиката на древниот Египет извршила несомнено големо влијание во науката. Впрочем Грците раскажувале дека многу учеле и научиле од египќаните. Прокл (V-ти в. од н. е. следејќи ги учените од VI в. пр. н. е.). Пишувал дека по многу мненија геометријата била откриена во Египет поради мерењето на плоштините.

*Статијата прв пат е објавена во списанието Нумерус*