

Статијата прв пат е објавена во списанието Нумерус

Димитар Цицев
Скопје

АРАПСКИОТ ПРИДОНЕС ВО МАТЕМАТИКАТА

Да ја погледнеме географската карта на стариот свет (Евроазиатскиот континент), и да се потсетиме на изразот-поговорка: "Победената Грција го победи победничкиот Рим", односно, победникот презел и прифатил речиси сè од супериорната култура на војнички поразениот, се увидува дека Римјаните ја прифаќале културата и достигнувањата на полето на науката од Грците. Од ова би произлегло дека европската математика израснала благодарение на Римското Царство. Не, бидејќи Римјаните не ги интегрисирала науката. Тие граделе импозантни патишта, аквадукти, колосеуми, терми и др., за што требало многу сметање, но тоа е примена, мерење, сметање ...

Тоа што Европа се запознала со старогрчката математика на чиишто темели Европејците ја граделе многу брзо модерната наука треба да им се заблагодари на Арапите. Многу класични дела не се зачувани на грчки туку во арапски превод.

Арапите за кратко време ја завладеале северна Африка, дел од Шпанија, Средоземноморието и на исток до реката Инд во Индија. Иако отпрво биле непријателски настроени спрема поробените, тие набргу почнале со голем респект да гледаат на месната култура и достигнувања и да стекнат многу искуство грчко, индиско, сириско и др.

Во 762 година е основан Багдад, кадешто е пренесена престолнината од Дамаск. Халифите биле многу заинтересирани за наука. Во Багдад е основан научниот центар "Дом на мудроста", па по примерот на "Музејон" во Александрија, прибрале многу учени луѓе кои направиле библиотека, собирале и преведувале дела на старите Грци, Индијци, Персијци и др.

Во 766 година за халифот ал-Мансура се преведени Брамагуптовите дела од индиски на арапски. Во 786-808 година за Харун ал-Рашид, грчките дела вклучувајќи ги "Елементите" на Евклид. За време на син му ал-Мамун (809-833) е преведен Птолемејовиот "Алмагест" и се довршени преводите на Евклид итн. Зборовите што започнуваат со "ал" на пример "алгоритам", "алхемија", "алкохол", или ѕвездите Алдебаран, Алгол, Алкор ... имаат арапско потекло.

Но Арапите не само што ја пренеле во Европа (преку Шпанија) грчката и индиската математика тука тие дале и свој придонес. Достојни ученици на старите Грци и Индијци (секогаш нагласувале дека ова е индиско, она е грчко), тие развиле и усовршиле нови математички методи, со синтеза на геометриското грчкото и аритметичко-алгебарското индиско гледање и пристапување. Арапите ги воведуваат десетте знака (малце модифицирани индиски) за броевите од нула до девет. Нивните математичари брзо ја увиделе предноста на индискиот позиционен начин на пишување на броевите и сметањето со нив. Ал-Хорезми (V-3) 825 година напишал дело за употребата на индиското сметање, препорачувајќи им го на математичарите и трговците. И зборот "цифра" е од арапско потекло, како непосреден превод на индиското "празно". Подоцна во Европа сите знаци за броевите се наречени цифри. Секако дека Европа тоа не го прифатила преку нок. Околу 200 години требало арапските цифри од Индија да стигнат во Шпанија, а оттука уште пополека во Европа, истиснувајќи ги римските цифри. Кон крајот на 14 век во државата Фиренца е издаден и закон против употребата на новите знакови за да се избегнат банкарските фалсификати. Сепак, во тоа време тие беа стасале до Британија и напредуваа незадржливо. Не арапски цифри, туку индиски (како што не е правилна ни руски чај, туку кинески. Руски се викаа преку Русија е пренесен во Европа). За Мухамед ал-Хорезми и занеговите дела по математика и астрономија - Ал-Жебар и др. и дека соред неговото латинизирано име Алгоритам секоја постапка за сметање се вика алгоритам, е пишувано понапред во нашето списание.

Ал-Хорезми и Албатани ги составиле и првите арапски таблици за синус (размер-однос на спротивната катета и хипотенузата, кај правоаголниот триаголник), свесно го изоставиле грчкиот начин на сметање со тетива, а го прифатиле практичниот индиски начин со "полутетива", на двојниот агол што води до тоа што денес се вика синус, што е директен превод на индискиот (тетива) "ѓива", односно "џиба", "џибаб", - како што арапите го изговарат, а на латински "синус".

Во Албатаниевата преработка на "Алмагест", се губи грчкото геометриско руво, а добива практично-алгебарска форма. На пример, во сметањето важна улога игра количникот на синус и косинус, што денес се вика "тангенс".

Во 9-ти век се преведени Аполониевите "Конусни пресеци". Последните 3 (три) книги се зачувани во арапски превод.

На преминот од 10 во 11 век Алкулин направил Коментар за топката и нејзините пресеци, при што е исполнета празнината во Архимедовото дело за топката и цилиндарот (делото што било загубено).

Се прошируваат истражувањата во теоријата на броевите; на пример конструкцијата на правоаголните триаголници со целобројни страни, како и старогрчките задачи со совршени, пријателски и др. броеви. Алхванди прв докажал дека равенката $x^3 + y^3 = z^3$ не може да се реши во множеството на природни броеви. Абул Вафа (940-997) ја унапредува примената на математиката на сферната астрономија и тригонометрија. Изработил (за тоа време) многу прецизни таблици за синус и тангенс. Тој проучува и равенки од трет и четврт степен.

Ал Кархи (почеток на 11 век) напишал Алгебра за тие што сакаат да ја изучуваат на повисоко ниво, при што го следел Диофант и дошол до интересни резултати во областа на ирационалните броеви; На пример формулите

$$\sqrt{8} + \sqrt{18} = \sqrt{50}, \quad \sqrt[3]{54} - \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{16}.$$

Џабир Ибн Афлах ја развива сферната тригонометрија.

Индија IX век	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Арапи X век	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Шпанија X век	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Франција XII век	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Франција XIII век	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Готица	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Европа XVI век	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Денес	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Многубројните политички и економски промени во светот и на исламот причиниле подеми и падови во развитокот на астрономијата и математиката. Некои центри замирале, а други процветувале, но во суштина многу не се менувало.

Околу 1000-дитата година во Северна Персија се појавиле нови господари Турци-Селџуци. Тука живеел големиот филозоф, поет, мислител, математичар Омар Хајам (1048-1131). Живеел и работел во Самарканд, голем научен центар, во Исфахан и други градови. Правел реформа на календарот. Напишал алгебра, во која систематски ги испитува равенките од I, II и III степен, применувајќи методи што ги користеле старите Грци. По 1256 година кога Монголците го опустошија Багдад, недалеку од него израснал нов научен центар до Марагхинската опсерваторија што ја изградил монголскиот владетел Насир-ад-Дин ат-Туси (1201-1274). Тука била концентрирана целокупната наука на Исток. Насир ја одделува астрономијата од тригонометријата во самостојна наука. Неговиот обид да го докаже V-от постулат на Евклид (следејќи го Омар Хајам) покажува дека ја ценел теориската метода на Грците.

Друг персиски математичар ал-Каши (XV век), бил многу вешт сметач што може да се спореди со некои Европјанци кон крајот на XVI век. Решавал равенки од III степен по методот на интеграцијата и тригонометриските методи, го познавал методот за решавање на општите алгебарски равенки што денес се вика "Хорнерова шема". Ја обопштил методата за пресметување на корен од повисок степен од обичните броеви (веројатно под кинеско влијание). Ја разгледувал биномната формула за сите позитив-

ни степени. Употребувал покрај шеесетични и десетични дробки и операции со нив, а за бројот π , знаел 16 (шеснаесет) децимали.

Главна личност во Египет бил ал-Хајтам (Alhazen 965–1039), чијашто "Оптика" имала големо влијание на Запад. Го решил и таканаречениот "Алхазенов проблем", што се сведува на решавање на равенка од четврти степен, што го решавал во духот на грчките методи. Ја применувал и методата на ексхаустрија за пресметување на волуменот на вртливите тела. Сто години по него живеел алгебристот Абу Камил, кој ги разработувал Ал-Хорезмиевите дела, со што многу влијаел на Ал-Кархи, па и на Леонардо од Пиза.

Друг научен центар имало во Шпанија. Во Кордова живеел Ал-Заркали (Алзархел) што го сметале за најдобар астроном на светот во своето време. Ги издал Толедските планетски таблици. Неговите тригонометриски таблици се преведени на латински што имале големо влијание во епохата на ренесансата. Арапската математика многу влијала за развитокот на математиката како на Исток така и на Запад. Познато е дека во 13 век во Ханбалк (Пекинг) се појавиле трудови по сферна тригонометрија што несомнено е сврзана со дејноста на Насир од-Дин ат-Туси. Извесно е дека во 1267 во Ханбалк престојувал соработникот на Марагинската опсерваторија Џамал ад-Дин (по кинески Чжа-ма-лу-тин), донесувајќи нови астрономски инструменти, а исто така во Марага работел кинескиот астроном Фао Мун-чи. Исто е познато дека големиот средноазиjsки научник (XI век) ал-Барунди живеел неколку години во Индија каде што индиските учени ги запознал со "Елементи"-те на Евклид, "Алмагест"-от на Птолемеј и други и некои свои дела, преведувајќи им ги на санскритски јазик.

Особено многу големо било влијанието на математиката од арапските држави на Западна Европа. Мавританските математичари од државите на Северна Африка и Пиринејскиот полуостров, не внесле во математиката многу, за разлика од нивните источни колеги, но изиграле исклучително важна улога во запознавањето на Европејците со дострелите на учените во арапскиот свет и нивните грчки, индијски и источни претходници. Со почетокот на 11

век во текот на околу 100 години распространувањето на математичките знаења, добиени од Исток имало решавачко значење во развитокот на математиката во Европа. Во Шпанија што веќе беше се ослободила од Маврите, многу учени отишле да се запознаат со математиката и природните науки. Во 12 век тука во Шпанските градови наголемо се преведувале арапски и преведени грчки дела; се преведувале на латински делата на Ал-Хорезми, Бану-Муса, Ибн-Корни, Ибн ал-Хајсам и др. математичари од Исток, па така се создава латинската варијанта на арапската математичка литература. Се преведувале и делата на Архимед и Евклид на латински од арапски. Европејците ја изучувале арапската литература не само во Шпанија Леонардо Пизански (Фибоначи) добил образование (учел) математика во Северна Африка и поминал повеќе држави на Исток. Преводите од арапски продолжило и после кога Европа имала изградено сопствен оригинален правец во развојот на математиката. На пример Региомонтан како основа на својот труд по тригонометрија ги користел делата на ал-Батани и Насир ад-Дин ат-Туси.

Започнувајќи со 14 век основниот пат на влијанието на учените од исламските држави во Европа иде преку Византија. Во тој период многу дела се преведуваат прво од арапски на грчки, а потоа од грчки на латински и на живите европски јазици. За одбележување е и тоа дека набргу по заземањето на Константинопол од Турците Ала ад-Дин ал-Кушчи ги запознал византиските научници со некои откритија на научниците на самаркандската школа. Тоа се гледа по византиските ракописи од 15 век, каде што има сметање со десетични дробки, каде што е назначено дека таквото правило е позајмено од турски, каде што се спомнуваат термините "позитивен" и негативен. Ова е во еден германски превод каде што е назначено дека оригиналот бил напишан на арапски, па преведен на грчки, од грчки на латински, па од латински на германски (а вакви термини се среќавале само во делата на ал-Кушчи). На латински биле преведени и астрономските табели на Улугбег.

Европските учени усвојувајќи ја науката од исламскиот свет си создале добар фундамент за надградување на европската наука не повторувајќи ги повторно поминатите патишта од нивните претходници.