

ISTORIA DIDACTICII MATEMATICII CIVILIZAȚIEI GRECIEI ANTICE**Rică ZAHARIA**, inspector școlar<https://orcid.org/0000-0003-3079-5505>

IȘJ Vrancea, România

Rezumat. Aproximativ în secolul al IV-lea, grecii antici au stat în calea cercetării independente în domeniul matematicii și au obținut succese importante în această direcție, în special, în geometrie. În secolul al treilea, geometria greacă antică a atins apogeul prin lucrările lui Euclid, care a scris 13 cărți despre geometrie, unite sub denumirea comună „Elementele”.

Cuvinte cheie: Istoria Didacticii Matematicii, civilizația Greciei Antice, probleme remarcabile, sistem de numere zecimal pozițional, algebră, aritmetică, geometrie, „Elementele” lui Euclid, cărți monumente matematice.

Abstract. Approximately by the fourth century, the ancient Greeks stood in the way of independent research in the field of mathematics and achieved important successes in this direction, in particular, in geometry. In the third century, ancient Greek geometry reached its peak through the works of Euclid, who wrote 13 books on geometry, united under the common name "The Elements".

Keywords: History of Didactics of Mathematics, civilization of Ancient Greece, remarkable problems, positional decimal number system, algebra, arithmetic, geometry, Euclid's "Elements", books mathematical monuments

*Dacă tu aceasta – ai să găsești străinule, cu mintea cântărind,
Și ai să calculezi precis numindu-mi din fiecare turmă numărul,
Atunci pleacă, mândrindu-te cu biruința căpătată, și se va socoti
Ca tu-n această înțelepciune totul perfect cu succes ai depășit.
Ultimele rânduri din problema referitoare la taurii soarelui.*

Dacă de la matematicienii Orientului Depărtat până la noi au ajuns unele probleme separate cu rezolvări și tabele, atunci din Grecia Antică matematica își are începutul ca știință, bazată pe demonstrații riguroase. Acest salt important în istoria matematicii se referă la secolele VI-V e.n.

Primii învățători ai grecilor antici au fost egiptenii. În secolul VII călătorii străini au deschis o intrare liberă în Egipt. De acest fapt au profitat savanții Greciei Antice, care au efectuat călătorii în „țara piramidelor”. Începând aproximativ cu secolul IV grecii antici au stat pe calea cercetărilor independente în domeniul matematicii și au atins în această direcție succese importante, în special, în geometrie. În secolul al III-lea geometria greacă antică și-a atins apogeul în operele lui Euclid, care a scris 13 cărți la geometrie, unite sub denumirea comună „Elementele”.

În operele lui Euclid partea logică a geometriei a fost ridicată până la un nivel destul de avansat, care a fost întrecut doar la hotarul dintre secolele XIX și XX prin operele matematicianului german David Hilbert și a școlii lui.

Grecii Antici se preocupau nu doar de întrebările geometriei elementare (pe acele timpuri acest termen încă nu era), dar și au pus fundamentele temeinice ale geometriei superioare (operele lui Apoloniu, Arhimede ș.a.).

Succese importante în teoria numerelor au atins Pitagora și elevii lui.

În domeniul algebrei, în special în soluționarea ecuațiilor nedeterminate, mult a făcut Diofante, care a trăit la frontiera dintre secolele II-III a.e.n. în Alexandria, de aceea pe el îl numesc Diofante din Alexandria. El a îmbunătățit metodele algebrice pe calea introducerii primelor notări algebrice prin litere și reprezentarea simbolică a ecuațiilor.

Cea mai importantă operă a lui Diofante – este „*Aritmetica*”, care a ajuns până la noi doar în doar în șase cărți (se presupune că au fost 13). După conținutul „*Aritmeticii*” lui Diofante se poate judeca la cuceririle în domeniul algebrei la grecii antici.

Realizări importante a matematicii:

1. În școala ionică și italică (600 – 430):

- Suma unghiurilor în orice triunghi (Thales);
- Distanța dintre două nave pe mare;
- Alcătuirea primelor hărți;
- Teoria numerelor: perfecte, amicale, figurative, piramidale;
- Demonstrarea teoremei, numită teorema lui Pitagora;
- Teoria mediilor: aritmetice: $b = \frac{a+c}{2}$, sub forma $\frac{a-b}{b-c} = \frac{a}{a}$; geometrice: $b^2 = ac$, sub forma $\frac{a-b}{b-c} = \frac{a}{b}$; armonice: $b = \frac{2ac}{a+c}$, sub forma $\frac{a-b}{b-c} = \frac{a}{c}$;
- Progresia muzicală: $a, \frac{a+c}{2}, \frac{2ac}{a+c}, c$, care pare să fie preluată de la babilonieni;
- Construirea numerelor iraționale;
- Împărțirea în medie și extremă rație („*secțiunea de aur*” – numită de Leonardo da Vinci), cu emblema sub formă de stea a pitagorienilor;
- Cele trei probleme clasice/remarcabile: trisecția unui unghi arbitrar; dublarea cubului; cuadratura cercului;
- Lunulele și problemele lor;
- Notarea cu litere a punctelor figurilor geometrice (Hipocrate);
- Apariția noțiunilor de infini mare și mic (Anexagoras).

2. În școala din Atena (430-300):

- Volumul prisme;
- Academia din Atena;
- Poliedrele regulate (5 la număr);
- Definierea numărului $\sqrt{2}$ în dialogurile lui Platon;
- Noțiunea de loc geometric, punct, linie, suprafață (Platon);
- Elaborarea cărților V și XII din „*Elementele*” lui Euclid (Eudoxus);

- Metoda exhaustiunii (Eudoxus);
- Teoria infinitului și continuității (Aristotel);
- Axiomatica matematică;
- Teoria proporțiilor.

3. În școlile din Alexandria (300 – 641: prima 300 – 30, a doua 30 – 641, prima până la cucerirea Alexandriei de către romanii, a doua – până la cucerirea Alexandriei de către arabi):

- Primul muzeu din lume Museonul cu Biblioteca sa măreață;
- Sistematizarea și fundamentarea matematicii;
- Elementele lui Euclid (13 cărți)
 - I-IV – Geometria plană (*fără teoria proporțiilor*) (de la Hipocrate);
 - V – Teoria proporțiilor (după Eudoxus);
 - VI – Teoria asemănării și ariilor. Rezolvarea ecuațiilor de gradul II;
 - VII-IX – Aritmetica;
 - X – Teoria iraționalelor;
 - XI – Geometria în spațiu;
 - XII – Aree și volume (după Eudoxus);
 - XIII – Construcții de corpuri.
- Aria sferei (Arhimede);
- Rezolvarea unor ecuații de gradul III, a sistemelor de 7 ecuații cu 8 necunoscute (Arhimede);
- Numerele prime și compuse, ciurul lui Eratostene;
- Studiul conicelor: elipsa, hiperbola, parabola (Apoloniu);
- Se pune bazele trigonometriei (Hipparh);
- Trecerea la algebra sincopată (semi-simbolică) (Diofante);
- Apariția simbolului adunării (simpla alăturare) și scăderii, al egalității;
- Ecuațiile nedeterminate;
- Suma unghiurilor interioare ale unui poligon convex (Proclus).

Printre problemele remarcabile se evidențiază **Problema principesei Didona**

*Atâta pământ au cumpărat
Și i-au dat numele Birsa,
Cât au putut înconjura
Într-o piele de taur.*

Istoria problemei: Unul dintre cei mai mari poeți ai Romei Antice – Publin Vergiliu Mapon sau pur și simplu Virgiliu a scris în „*Eneida (Aeneis)*” (de la tracul Ene) legenda care povestind despre pasiunile și patimile omenești, despre mișelie/viclenie și dragoste, despre bunătate și răutate, despre destine și suferințe, despre viață și moarte, ne descrie

plasticitatea minții omenești de a ieși din situații non standard, ne introduce în situația mitică – numită prima problemă de maxim/minim. Rândurile din epigraful de la începutul problemei se referă la un eveniment istoric care a avut loc, dacă acceptăm legenda menționată, în *secolul al IX î.e.n.* Principesa Didona, de origine feniciană, fiica unui rege tirian, care după moartea tatălui a moștenit tronul împreună cu fratele său Pygmalion. Didona (*în feniciană Elise*), fiind căsătorită cu Sicharbas, înalt dregător, era foarte bogată. Ca să pună mâna pe bogățiile acestuia, Pygmalion l-a asasinat pe cumnatul său. Dar nu și-a atins scopul, deoarece Didona, auzind despre viclenia fratelui, a încărcat pe ascuns averea pe mai multe corăbii și a fugit pe mare spre vestul Mării Mediterane, împreună cu alți numeroși fenicieni care au urmat-o. Plutind de-a lungul țărmului mării ei căutau un loc de refugiu. Didonei i-a plăcut un loc pitoresc pe malul actualului golf Tunis. Ea a cerut adăpost localnicilor. Didona a dus tratative cu conducătorul tribului local Iarb, referitor la procurarea unui teren de pământ. A cerut ea nu chiar mult – doar atât teren de pământ cât se poate „*cuprinde cu o piele de taur*”. Didona a putut să-l convingă pe Iarb. Tocmeala a avut loc, și atunci Didona a tăiat pielea unui taur în fâșii foarte-foarte subțiri și legându-le una de alta, a reușit să încercuiască o întindere de pământ atât de mare încât a ridicat pe locul acela o cetate. Pentru a se deosebi de vechea colonie Utica, ei au numit noua așezare **Byrsa**, cetățuia în jurul căreia s-a dezvoltat mai târziu orașul Cartagina „*orașul nou*” – în feniciană *Kart-Hadašt*. O tradiția antică fixează întemeierea orașului în anul 814 î.Hr. Cele mai vechi vestigii arheologice pot fi datate în prima jumătate a secolului VIII-lea î.e.n. până când a fost distrusă de romani în 146 î.Hr. În acest mod Virgiliu descrie modalitatea cum principesa Didona a rezolvat prolema clasică izoperimetrică, prima problemă de extreme, adică modalitatea cum de cuprins o întindere cât mai mare, având un perimetru concret.

Ce formă trebuie să aibă terenul de pământ pe care la înconjurat Didona cu o frânghie de o lungime dată, pentru a obține cea mai mare arie?

Această problemă de optimizare poate fi considerată drept prima problemă de acest fel din Istoria Didacticii Matematicii universale. Cu siguranță Istoria Didacticii Matematicii în contextul evoluției civilizațiilor lumii sunt cunoscute lucruri miraculoase cu referire la soluționarea problemelor matematice practice. Astfel de probleme într-adevăr pot fi numite *perle din arta înțelepciunii*, deoarece matematica, în special, didactica matematicii în toate timpurile antice era considerată *arta înțelepciunii*. Faima matematicii era atât de mare, încât deseori nu se petrecea nici o întrunire omenească cât de mică nu ar fi fost, fără a apela la matematică. Uneori era aplicată la procedura de pețire a unei vestite mirese printr-un concurs de exprimare a istețimii, în cadrul cărui era și rezolvări de probleme populare. Cine câștiga un astfel de concurs, era declarat matematician erudit care poseda procedee faimoase de rezolvare a problemelor sau aplicări fascinante a unor metode/procedee de calcul numeric și era cel mai demn pretendent la mâna miresei. Alteori

erau organizate întreceri speciale – turniruri dueluri matematice, în cadrul cărora participau cei mai valoroși matematicieni ai timpului. Cel care cunoștea în profunzime matematica aplicativă a timpului său, era considerat cel mai erudit și iscusit în artele științei. Există multe legende cu referire la astfel de întreceri și la problemele care le-au însoțit. Printre el un loc important revine problemei principesei Didona – ca prima problemă care se referă la maxime.

Istoria acestei probleme denotă, că oamenii curioși din toate timpurile antice au fost destul de iscușiți în arta înțelepciunii, numită mai apoi de Aristotel – matematica, arta de a rezolva probleme practice de aplicare multilaterală a matematicii în cele mai variate situații.

Pagini miraculoase cu referire la problemele remarcabile și problemele populare puteți găsi consultând cartea care va apărea.

Bibliografie

1. ALBU, A. C. *O istorie a matematicii*. Antichitatea până la secolul VI (XIII). Pitești: Nomina, 2009. 457 p.
2. ДЕПМАН, И.Я. *История арифметики*. Москва: Просвещение, 1965 г. 415 с.
3. BOTH, N. *Istoria matematicii*. Cluj Napoca: ALC MEDIA GRUP, 1999. 256 p.
4. KOLMAN, E. *Istoria matematicii în antichitate*. București: Ed. Științ., 1963. 246 p.
5. MIHĂILEANU, N. *Istoria matematicii. Antichitatea. Evul Mediu. Renașterea și secolul al XVII-lea*. București: Editura Enciclopedică Română, 1974, vol. 1, 456 p.
6. ВЫГОДСКИЙ, М.Я. *Арифметика и алгебра в древнем мире*. Москва: Издательство Наука, 1967 г. 368 с.
7. ВАН ДЕР ВАРДЕН, Б.Л. *Пробуждающаяся наука. Математика Древнего Египта, Вавилона и Греции*. Москва: Изд. физ-мат. литературы. 1959 г. 460 с.
8. ДААН-ДАЛЬМЕДИКО, А., ПЕЙФФЕР, Ж. *Пробуждающаяся наука. Математика Древнего Египта, Вавилона и Греции*. Москва: Издательство физ-мат. Литературы, 1959 г., 460 с.
9. ДААН-ДАЛЬМЕДИКО, А., ПЕЙФФЕР, Ж. *Пути и лабиринты. Очерки по истории математики*. Москва: Издательство Мир, 1986 г. 432 с.