

GRECIA ANTICA

Viii-Vi îH

Matematica greacă a fost cu mult mai evoluată decât matematicile provenite de la culturile anterioare. În timp ce în perioada premergătoare celei grecești se folosea un raționament inductiv, care consta în observații repetate care duceau ulterior la stabilirea unor afirmații, matematicienii greci foloseau **raționamentul deductiv**. Aceștia foloseau logica matematică pentru a trage concluzii din definiții și axiome, folosind rigoarea matematică în demonstrarea afirmațiilor

Educația varia foarte mult de la un stat la alt stat în Grecia Antică.

Tinerii spartani erau trimiși în instituții militare și erau antrenati și învățați să devină soldați cu moralitate ridicată. Ateniienii erau educați în privat, acasă. Ei învățau muzica și gimnastica de la o vârstă fragedă, pentru a putea atinge perfecțiunea și grația, atât fizic, cât și mental.

Studiul matematicii era diferit, modul de gândire de atunci fiind foarte diferit de ce se învăța în prezent. Principala diferență era aceea că aritmetica și geometria erau considerate ca fiind subiecte separate. Mai mult aritmetica avea două forme. Prima formă era învățată de clasa de mijloc și de cea a meseriașilor și se baza pe calcul. Cea de-a doua formă, știința numerelor, era păstrată doar pentru puținii din clasele superioare, care aveau timp și bani pentru o mai lungă educație.

Instrucția pentru persoanele din clasele superioare începea acasă, sub îndrumarea părinților, sau a sclavilor învățați. Cei mai mulți, dacă nu chiar toți cei din clasele superioare învățau minimum ce includea cititul, muzica, educația fizică și mai puțin, aritmetica sau geometria. La vârsta de 12 ani, băieții erau duși la școală, unde învățau mai apoi gramatica și noțiuni de bază ale logicii și retoricii. La sfârșitul acestui stagiu, puțini mai continuau, însă aceia reușeau să conserve știința numerelor. Existau două căi pentru a continua învățătura acestor inițiați. O cale era aceea de a angaja un sofist, cum se făcea în Roma acelor timpuri, iar cea de-a doua era să urmeze cursurile unuia dintre colegiile sau academiile înființate de învățați ca Platon, Aristotel, sau Pitagora.

Grecia antică a cunoscut o înflorire a marilor centre comerciale. În această perioadă înfloresc: meseriașii, construcțiile, agricultura, navigația și arta militară.

Tot acum sunt bătute primele monede (drahma, talantul, mina, etc) (<http://istorie-edu.ro/istoria-universala/grecia-antica/moneda.html>).

Datorita dezvoltarii sociale si economice are loc in aceasta perioada un avant al stiintelor, cum ar fi: matematica, astronomie, mecanica, medicina, filosofie, economie, geografie, etc.

Acum apar primele incercari de fundamentare si sistematizare a informatiilor si astfel se contureaza distinctia intre matematica pura si aplicata.

Scrierea numerelor (https://ro.wikipedia.org/wiki/Limba_greac%C4%83_veche) are loc oarecum alfabetic (scriere ionica a numerelor), astfel:

itera	Echivalen tul fenician	Denumirea				Transliterarea in latina ¹		Pronunția		Valoar ea numeri că
		Româ na	Grea ca antic ă	Greaca medieval ă (politoni că)	Neogrea ca	Grea ca antic ă	Neogrea ca	Greac a antică clasic ă	Neogrea ca	
A α	𐤀 aleph	alfa	ἄλφα		άλφα	a		[a] [a:]	[a]	1
B β	𐤁 beth	beta	βῆτα		βήτα	b	v	[b]	[v]	2
Γ γ	𐤂 gimel	gama	γάμμα		γάμμα γάμα	g	gh, g, y	[g]	[ɣ], [j]	3
Δ δ	𐤃 dāleth	delta	δέλτα		δέλτα	d	d, dh	[d]	[ð]	4
E ε	𐤄 he	epsilon	εῖ	ἒ ψιλόν	έψιλον	e		[e]		5
Z ζ	𐤅 zayin	zeta	ζῆτα		ζήτα	z		[zd], [d z] mai târziu [z:]	[z]	7
H η	𐤆 heth	eta	ἦτα		ήτα	e, ē	i	[ɛ:]	[i]	8
Θ θ	𐤇 teth	teta	θῆτα		θήτα	th		[tʰ]	[θ]	9
I ι	𐤈 yōdh	iota	ιώτα		ιώτα γιώτα	i		[i] [i:]	[i], [j]	10
K κ	𐤉 kaph	kappa	κάππα		κάππα κάπα	k		[k]	[k], [c]	20
Λ λ	𐤊 lamed	lambda	λάβδα	λάμβδα	λάμδα λάμβδα	l		[l]		30

M μ	μ mem	miu	μ̄		μι μυ	m		[m]		40
N ν	ν nun	niu	ν̄		νι νυ	n		[n]		50
Ξ ξ	Ξ samek h	csi	ξεῖ	ξῖ	ξι	x	x, ks	[ks]		60
Ο ο	Ο ayin	omicron	ο̄	ὀ μικρόν	όμικρον	o		[o]		70
Π π	π pe	pi	πεῖ	πῖ	πι	p		[p]		80
Ρ ρ	Ρ resh	ro	ρ̄		ρω	r (ρ: rh)	r	[r], [r]	[r]	100
Σ σ ς	Σ sin	sigma	σῖγμα		σίγμα	s		[s]		200
Τ τ	Τ taw	tau	τᾱ		ταυ	t		[t]		300
Υ υ	Υ waw	ippsilon	ῡ	ύ ψιλόν	ύψιλον	u, y	y, v, f	[y] [y:] (prim [ɥ] [ɥ:])	[i]	400
Φ φ	Φ qoph	fi	φεῖ	φῖ	φι	ph	f	[pʰ]	[f]	500
Χ χ		hi	χεῖ	χῖ	χι	ch	ch, kh	[kʰ]	[x], [ç]	600
Ψ ψ		psi	ψεῖ	ψῖ	ψι	ps		[ps]		700
Ω ω	Ω ayin	omega	ω̄	ὦ μέγα	ωμέγα	o, ὀ	o	[ɔ:]	[o]	800

Printre regulile de scriere a numerelor mentionam:

-scrierea miilor se realiza prin pozitionarea unei virgule in partea stanga jos a numarului

-fractiile se scriau prin pozitionarea unei virgule in partea dreapta sus a numarului

-etc (https://ro.wikipedia.org/wiki/Numera%C8%9Bia_greac%C4%83)

Corespunzator declinului societatii sclavagiste grecesti scolile grecesti se impart astfel:

- (a) Scoala ionica si italica (600 iH-430 iH)
- (b) Scoala din Atena (430 iH-300 iH)
- (c) Scoala din Alexandria (300 iH-641 dH)

(a) SCOALA IONICA SI ITALICA

In aceasta perioada s-au pus bazele primei scoli de matematica.

Unul dintre primii reprezentanti ai matematicii din acele timpuri este ***Thales din Milet*** (624 iH-547 iH) (https://ro.wikipedia.org/wiki/Thales_din_Milet). Acesta a ramas in istoria stiintelor printr-o serie de descoperiri stiintifice. Mentionam doar cateva dintre acestea: Thales a masurat inaltimea piramidei lui Keops cu ajutorul umbrelor obiectelor, precum si distanta la navele aflate pe mare. Thales a demonstrat ca “suma unghiurilor interioare a unui triunghi este egala cu doua unghiuri drepte”. Thales a prezis o eclipsa de soare. Thales a demonstrat ca “unghiul inscris intr-un semicerc este unghi drept”.

Alti matematicieni celebri: *Anaxagoras* (<https://en.wikipedia.org/wiki/Anaxagoras>), *Anaximene* (https://en.wikipedia.org/wiki/Anaximenes_of_Miletus), *Pitagora*, *Theodorus*, *Hipocrate*, *Hippias*, etc.

Pitagora din Samos (aprox 580iH-595iH) (<https://ro.wikipedia.org/wiki/Pitagora>): este un reprezentant de seama al scolii italice. El a infintat propria scoala in 518 iH in Creta. Aici se discuta in cea mai mare parte despre stiinta numerelor si geometrie avansata. Stiinta numerelor era considerata o stiinta perfecta. Numerele patratice si proprietatile lor au devenit punctul de pornire spre credinta ca tot ce exista in lume si in univers poate fi, in oarecare masura, exprimate in mod matematic. Elevii lui Pitagora se imparteau in doua tabere: “pitagoristi” (studiau muzica si calcului) si ”pitagorienii” (patrundeau in tainele zeilor). Atat pitagoristii cat si pitagorienii studiau, inainte de a alege o arie de interes, cu insusi Pitagora timp de trei ani. Scoala lui Pitagora era interzisa, deci studiile acestora erau facute in secret. La final elevii primeau o emblema de absolvire. Observatiile lui Pitagora asupra corzilor vibrante au dus la a se crede ca si muzica este o stiinta matematica. Discipolii lui Pitagora credeau de

asemenea ca sufletul uman se poate ridica catre divin prin gandire filozofica ca mod de purificare, asa ca practicau un mod de viata strict.

Printre contributiile lui Pitagora si ale elevilor sai la matematica se numara:

-impartirea numerelor dupa paritate: numere pare (numere feminine) si numere impare (numere masculine) (<http://www.elixir.ro/numerologie-polaritatea-numerelor.178.html>);

-descoperirea “numerelor perfecte” (numere egale cu suma divizorilor lor, ex 6, 28, 496, 8128, etc) (https://ro.wikipedia.org/wiki/Num%C4%83r_perfect);

-descoperirea “perechilor amiabile” (perechi de numere egale cu suma divizorilor celuilalt, ex (220,284) https://ro.wikipedia.org/wiki/Numere_prietene);

-descoperirea numerelor “figurate” (acestea erau de mai multe tipuri: “numere triunghiulare”, “numere patratice”, “numere pentagonice” https://ro.wikipedia.org/wiki/Num%C4%83r_triunghiular; <https://math.wikia.org/ro/wiki/Pitagora>)

-descoperirea numerelor piramidale;

-relatia dintre laturile unui tringhi dreptunghic (aici mentionam numerele pitagorice);

-relatia dintre media aritmetica, geometrica si armonica - mentionam aici “progresia muzicala” ($a; \frac{a+c}{2}; \frac{2ac}{a+c}; c$);

-descoperirea numarului irrational $\sqrt{2}$ (ca masura unei ipotenuze a unui tringhi dreptunghic isoscel cu lungimea catetelor egala cu 1);

-etc

Theodorus din Cyrene (410iH-390iH) este responsabil pentru “irationalitatile patratice”.

(a se vedea spirala lui Theodorus: https://en.wikipedia.org/wiki/Theodorus_of_Cyrene)

Hipocrate din Chios (470iH-410iH) –matematician, filosof, astronom- a descoperit problema dedublarii cubului de muchie “a” si a determinat ariile de figure curbilunii (pe care le-a numit “lunule” <https://www.geogebra.org/m/hrCG2hUM>).

Hippias din Elis (a trait in jurul lui 420 îH) s-a ocupat de studiul cuadrivelor. Acesta a definit astfel locul geometric al intersecției razei vectoriale ce se rotește uniform în sens direct, cu perpendiculară pe axa Ox, și se deplasează dintre punctul A spre origine (<https://en.wikipedia.org/wiki/Hippias>).

(b) SCOLILE DIN ATENA

Începând cu secolul V îH, Atena devine centru cultural, economic al Greciei Antice. Astfel aici se dezvoltă considerabil în această perioadă arta, cultura, tehnica, științele exacte în special matematica. Apar două curente filosofice: idealism și materialism.

Printre matematicienii de seamă ai acestei școli se enumără: Platon (<https://ro.wikipedia.org/wiki/Platon>), *Eudoxus*, *Menechmus*, *Aristotel*, s.a.

Platon (427 îH-347 îH) a fost adept al idealismului. Ca discipol al lui Socrate s-a bucurat de trecere în rândul învățaților timpului. A înființat o școală de filosofie la Atena care se numea “Academia” unde se studia matematica pură.

“Academia” lui Platon a fost înființată pentru a educa viitorii politicieni și oameni de stat în Atena. “Academia” a dăinuit peste 900 de ani, până a fost închisă de către împăratul Iustinian în 529 dH, ca fiind un asezământ pagan. Ideile lui Platon cu privire la efectul matematicii asupra vieții și educației pareau mult mai puțin extreme decât cele enunțate de Pitagora, așa cum se poate vedea în Legile lui Platon. Matematica era considerată baza pentru a trece la gândirea filozofică. Platon a propus ca studiul matematicii să ocupe primii zece ani din educația unui student. Acest mod de gândire a furnizat cel mai bun antrenament pentru minte, fiindcă studenții erau capabili să înțeleagă relațiile care nu se puteau demonstra fizic. Platon și-a încurajat studenții să se antreneze în matematică, deoarece credea că încurajează “cel mai precis și determinat mod de gândire de care omul este capabil”.

Platon a reprezentat poliedrele regulate ca simboluri din natură, de ex: tetraedrul = focul; hexaedrul (cubul) = pământul; octaedrul = aerul; dodecaedrul = cosmosul; icosaedrul = apă.

Eudoxus din Knidos (408 îH-355 îH) a fost elev al lui Platon și devine rivalul propriului dascăl reușind astfel să fie exilat. Printre altele, Eudoxus descrie metoda exhaustivă de circumscrierea și înscrierea poligoanelor regulate, al cărui număr de laturi de dublează la infinit (https://ro.wikipedia.org/wiki/Eudoxus_din_Knidos).

Menechmus (traiește în jurul lui 350 îH) a fost elev al lui Eudoxus. El se ocupa de secțiunile conice, astfel putem menționa aici celebrele “triade ale lui Menechmus” (<https://ro.wikipedia.org/wiki/Eutokios>).

Aristotel din Stagira (384 îH-322 îH) a fost elev al lui Platon și dascăl al lui Alexandru Macedon. Lui îi datorăm teoria infinitului și a continuității și calculul lungimii cercului. O altă școală elitistă din acea perioadă: “Liceumul” lui Aristotel avea program de studiu mai apropiat de cel academic, fiind îndreptat mai mult către științele naturii. Merită menționat că acesta era unul foarte extins, deși nu atât de avansat, așa cum se credea câteva secole mai târziu în Universitățile Britanice. Modalitatea de instruire în “Liceum” era asemănătoare cu cea din Academia lui Platon, cât și cu cea din Școala lui Pitagora, cu ani în urmă. Grupurile de studenți se adunau în jurul maestrului mult mai învățat și îi puneau acestuia întrebări. Acesta, la rândul lui, încerca să le răspundă și apoi o discuție se isca pe baza acestui subiect. Acesta stil de predare pe baza de conversație ocazională nu prea a fost dezvoltată, remarcându-se contrastul cu metodele de învățământ ale Europei în următoarele secole.

(<https://ro.wikipedia.org/wiki/Aristotel>;

http://dspace.usarb.md:8080/jspui/bitstream/123456789/2203/1/Popa_M._Aristotel.pdf;

<https://editiadedimineata.ro/aristotel-ilustrul-filosof-care-a-pus-bazele-gandirii-critice-de-astazi/>)

(c) *SCOLILE DIN ALEXANDRIA*

Langa Babilon , în anul 323 îH moare Alexandru Macedon. Astfel apar trei regate: Macedonia, Mesopotamia, Siria.

Statele care se formează sunt state elenistice puternice cu centre economico-comerciale la Alexandria, Antiohia, Pergamul, Rhodos.

În continuare vom descrie pe cel mai important dintre acestea : ALEXANDRIA.

Mentionam aici și cea mai renumită bibliotecă a vremurilor: “Biblioteca din Alexandria” (https://ro.wikipedia.org/wiki/Biblioteca_din_Alexandria).

Educația și științele în Alexandria se împarteau în două: prima școală din Alexandria și a doua școală din Alexandria.

Prima școală din Alexandria (300 îH-30 îH), școală “elenistă” la origini a fost cea mai înfloritoare dintre școlile din Alexandria. Matematicienii de vază a acestei școli sunt: *Euclid*, *Eratostene*, *Apolonius*, *Nicomede*, *Diocles*, *Zenodor*, *Hipparh*, s.a.

Euclid (320 îH-270 îH) este primul care utilizează un format folosit în matematică și astăzi, și anume **definiție**, **axiomă**, **teoremă** și **demonstrație**. El a studiat de asemenea conicele. Euclid și-a concentrat studiile în 13 cărți încărcate cu definiții, axiome, postulate, teoreme, construcții. Acestea se intitulă “Elementele lui Euclid” și se împart pe domenii după cum urmează:

I-IV – Geometrie plană;

V – Teoria generală a proporțiilor;

VI – Teoria asemănării, arii;

VII-IX – Aritmetica;

X – Teoria irationalelor;

XI – Geometrie în spațiu;

XII – Arii, volume;

XIII – Construcții, corpuri.

“Elemente” era cunoscută pe scară largă în Vest până la mijlocul secolului XX. “Elementele” a fost tradusă în peste 300 de limbi. Aici Euclid pune bazele aritmeticii și ale geometriei plane și spațiale. Pe lângă teoreme de geometrie, “Elementele” includ demonstrația faptului că rădăcina pătrată a lui 2 este irațională și faptul că există o infinitate de numere iraționale

(<https://ro.wikipedia.org/wiki/Euclid>).

Eratostene din Cyrene (276 îH- 194 îH)

(<https://www.greelane.com/ro/umanistic%C4%83/istorie-%C8%99i-cultur%C4%83/eratosthenes-120303/>; <https://ro.wikipedia.org/wiki/Eratostene>) a fost al treilea bibliotecar la faimoasa bibliotecă din Alexandria, este considerat “conservatorul” acesteia. La bază a fost enciclopedist. Eratostene a fost numit matematicianul „beta“, pentru că el nu a ieșit niciodată în primul rând, dar el este mai faimos decât profesorii săi „Alpha“, deoarece descoperirile sale sunt încă utilizate în prezent. Cel mai important dintre acestea sunt calculul circumferința pământului (nota: grecii au știut că pământul era sferic). El a făcut un calendar cu ani bisecți, un catalog 675-stele, și hărți. El a recunoscut că sursa Nilului era un lac, și că ploile din regiunea lacului au provocat Nilului să inunde. Printre realizările sale în studiul științelor exacte se numără: “Ciurul lui Eratostene” (tabelul numerelor prime).

A doua școală din Alexandria se remarcă printr-o dezvoltare în astronomie și geodezie, lucru care duce la un avânt la geometria sferică, trigonometriei și calculului aproximativ. Tot acum sunt rezolvate ecuațiile liniare și de gradul al doilea.

Printre matematicienii acestei școli menționăm pe:

Menelaus(https://ro.wikipedia.org/wiki/Menelaus_din_Alexandria),

Ptolemeu(<https://ro.wikipedia.org/wiki/Ptolemeu>),

Heron(https://ro.wikipedia.org/wiki/Heron_din_Alexandria), *Nicomah* tatăl lui *Aristotel* (<https://ro.wikipedia.org/wiki/Aristotel>),

Diofante(https://es.wikipedia.org/wiki/Diofante_de_Alejandro%3C%ADa),

Pappus(https://ro.wikipedia.org/wiki/Pappus_din_Alexandria),

Hypatia(https://ro.wikipedia.org/wiki/Hypatia_din_Alexandria; [https://ro.wikipedia.org/wiki/Agora_\(film\)](https://ro.wikipedia.org/wiki/Agora_(film)) ->recomandare filmul Agora),

Proclus(<https://ro.wikipedia.org/wiki/Proclus>),

Eutocius(https://en.wikipedia.org/wiki/Eutocius_of_Ascalon),

Jamblicus(<https://en.wikipedia.org/wiki/Jamblichus>), etc

Lucrarea de bază a lui *Menelaus* (70-140) este *Sferika* care se împarte în 3 părți după domenii de interes: teoria triunghiurilor sferice, astronomie, trigonometrie.

Ca successor al lui Arhimede si enciclopedist, **Heron** s-a ocupat de mecanica, matematica concretizandu-si studiile in numeroase indreptare si manual si de remarcat cele 3 volume intitulate "Metrika". Lui ii datoram celebra formula a lui Heron de calcul a ariei unui triunghi stiind lungimea laturilor. El incepe astfel trecerea de la geometrie la algebra.