

A decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes and two thin blue lines. One line starts from the top left and extends towards the center, passing through the top of the largest circle and the top of the middle circle. Another line starts from the top right and extends towards the center, passing through the right side of the largest circle and the right side of the middle circle. A third, larger blue circle is positioned at the bottom right of the page.

# Αρχαίοι Έλληνες μαθηματικοί και η συμβολή τους στη θετική σκέψη

Ερευνητική εργασία (Project)

Οι Έλληνες είναι οι δημιουργοί της τέχνης, της φιλοσοφίας και της επιστήμης, καθώς την εποχή εκείνη η επιστήμη και η φιλοσοφία δεν αποτελούσαν ξεχωριστά αντικείμενα όπως σήμερα. Η ορθολογική σκέψη γεννήθηκε τον 6ο αι. π. Χ. στις ελληνικές πόλεις της Μικράς Ασίας από Έλληνες φιλοσόφους. Στην Ελλάδα διαχωρίστηκε για πρώτη φορά ο λόγος από τον μύθο με αποτέλεσμα να διαχωρίζεται ο τρόπος σκέψης της Ασίας από αυτόν της Ευρώπης.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι Έλληνες είναι οι δημιουργοί της τέχνης, της φιλοσοφίας και της επιστήμης, καθώς την εποχή εκείνη η επιστήμη και η φιλοσοφία δεν αποτελούσαν ξεχωριστά αντικείμενα όπως σήμερα. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Burnet, η ορθολογική σκέψη γεννήθηκε τον 6<sup>ο</sup> αι. π.Χ. στις ελληνικές πόλεις της Μικράς Ασίας από Ίωνες φιλοσόφους. Στην Ελλάδα διαχωρίστηκε για πρώτη φορά ο λόγος από τον μύθο με αποτέλεσμα να διαχωρίζεται ο τρόπος σκέψης της Ασίας από αυτόν της Ευρώπης. Βλέπουμε από τη μια, την Ασία προσκολλημένη στους μύθους και αντίθετα την Ελλάδα να αμφισβητεί οτιδήποτε δεν μπορούσε να εξηγήσει με τη λογική. Η δίψα για γνώση ξεκινούσε από φιλοσοφικά ερωτήματα σχετικά με τη φύση του ανθρώπου και του κόσμου. Οι απαντήσεις δίνονταν μέσα από έναν φιλοσοφικό τρόπο σκέψης και όχι με μεθόδους που θεωρούμε σήμερα "επιστημονικές". Έτσι η αρχαία Ελληνική Φιλοσοφία γέννησε την Επιστήμη κι όχι το αντίθετο.

Ο αντικειμενικός κόσμος και οι θαυμαστές μεταβολές του ήταν, λοιπόν, το πρώτο αντικείμενο της φιλοσοφικής σκέψης των Ελλήνων. Η φιλοσοφία θέτει το πρόβλημα της αρχής του κόσμου κατά τρόπο αιτιοκρατικό. Πολύ πριν τεθεί αυτό το ερώτημα ήδη είχαν αναπτύξει αρκετά την αστρονομία και τα μαθηματικά.

Οι βασικές έννοιες της φυσικής φιλοσοφίας των Ιώνων φανερώνουν ότι η κοσμολογία τους έχει τις ρίζες της στην μυθική σκέψη. Για τους Μιλησίους, ο Ωκεανός και η Γαία έχασαν κάθε ανθρωπομορφικό χαρακτήρα, για να γίνουν απλά και μόνο το νερό και η γη. Δεν υπάρχει τίποτε το πραγματικό που να μην είναι φύση. Και αυτή η φύση, αποκομμένη από το μυθικό της φόντο, γίνεται η ίδια πρόβλημα, αντικείμενο μιας ορθολογικής συζήτησης.

Επομένως, γίνεται αντιληπτό ότι, ενώ οι ανατολικοί λαοί είχαν μόνο πρακτικές γνώσεις, οι Έλληνες είχαν εστιάσει στα καθαρά και διαυγή δημιουργήματα του πνεύματος, που ονομάζονται επιστήμη και φιλοσοφία. Η ελληνική φιλοσοφία της φύσης είναι πρωτόφαντο πνευματικό, διανοητικό δημιούργημα και δεν υπάρχει σε κανένα προηγούμενο πολιτισμό. Η έννοια της ύλης, της δυνάμεως, του αριθμού, του μεγέθους, της κινήσεως, του γίνεσθαι, του είναι, του συνεχούς, του ασυνεχούς, του χώρου και του χρόνου, και τέλος η έννοια του ατόμου είναι καθαρά δημιουργήματα της πρώτης ελληνικής φιλοσοφίας. Οι Έλληνες μελέτησαν τα αντικείμενα, αφαιρώντας όλες τις άλλες ιδιότητες τους, εκτός από τις ιδιότητες της αμοιβαίας θέσης και του μεγέθους.

Ωστόσο, παρά τις ενστάσεις για τη γενέτειρα της φιλοσοφίας και της επιστήμης που κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί, υπάρχουν θεωρίες που προκαλούν ακόμα και σήμερα το θαυμασμό για την πρωτοπορία τους. Αναμφισβήτητα, λοιπόν, η θετική

σκέψη γεννήθηκε και αναπτύχθηκε στην αρχαία Ελλάδα πριν φτάσει σε οποιονδήποτε άλλο λαό.

## Η ΣΧΟΛΗ ΤΗΣ ΜΙΛΗΤΟΥ

### *Θαλής ο Μιλήσιος (6<sup>ος</sup> αιώνας π. Χ.)*

#### **Η ζωή του**

Ο Θαλής ο Μιλήσιος (β' μισό 7<sup>ου</sup> - α' μισό 6<sup>ου</sup> αι. π.Χ.) ήταν γόνος αριστοκρατικής οικογένειας και καταγόταν από τη Μίλητο. Ήταν προσωκρατικός φιλόσοφος και ένας από τους επτά σοφούς της αρχαιότητας. Θεωρείται ιδρυτής της Ιωνικής σχολής (σχολή της Μιλήτου), διότι έθεσε πρώτος το πρόβλημα της γενικής αρχής όλων των πραγμάτων, που για τον ίδιο ήταν το υγρό στοιχείο. Ακόμα, γι' αυτό το λόγο χαρακτηρίστηκε πατέρας της φιλοσοφίας, ενώ φαίνεται να είναι ο πρώτος γνωστός Έλληνας φιλόσοφος, επιστήμονας και μαθηματικός. Οι σοφοί του 6<sup>ου</sup> αι. ήταν καθιερωμένο να ταξιδεύουν στην Αίγυπτο και να μελετούν τον τρόπο ζωής και τις επιστήμες των Αιγυπτίων. Υπάρχουν ισχυρισμοί, σύμφωνα με τους οποίους του αποδίδεται το έργο «Ναυτική Αστρολογία», αλλά θεωρείται μάλλον αμφίβολο αν το έγραψε ο ίδιος. Ως πολιτικός επίσης υπήρξε διαπρεπής.

#### **Κοσμοθεωρία**

Ο Θαλής ήταν αυτός που αναζήτησε πρώτος την πρώτη αιτία των όντων και των κοσμικών φαινομένων. Ως πρώτη αιτία των όντων όρισε το νερό, που εξηγεί τη συνεχή μεταβολή τους. Η ζωτική σημασία του νερού και η κυριαρχία του στη φύση έκανε το Θαλή να το θεωρήσει πρωταρχικό στοιχείο. Έτσι εισήγαγε μία ενιαία ερμηνευτική αρχή, και μάλιστα υλική, όλων των φαινομένων. Η «ύλη» δεν ορίζεται με τη σημερινή επιστημονική έννοια, αλλά αποτελεί μία μορφή κοσμικής ύλης. Το νερό, ο αέρας και τα άλλα στοιχεία είναι κατά τους προσωκρατικούς φιλοσόφους συνυφασμένα με τη ζωή, την ψυχή και τη δύναμη της φύσης που κινεί τα πάντα. Από το ένα μέρος έχουμε τώρα τα πολλά, τα άπειρα φαινόμενα, και από το άλλο μέρος τη μία αρχή, την αιτία των άπειρων φαινομένων και των μεταβολών τους. Το νερό είναι το σταθερό υπόβαθρο μέσα σε όλες τις σταθερές μεταβολές των φαινομένων και των όντων. Ακόμα, επειδή ο Θαλής θεωρεί το νερό ως αρχή των πάντων, γι αυτό παραδέχεται ότι και η γη επιπλέει πάνω στο νερό, ενώ έχει τη μορφή κυκλικού δίσκου.

Η σημασία αυτών των απόψεων δεν έγκειται στο κατά πόσο αυτές είναι ορθές, αλλά στο ότι ο φιλόσοφος αφαιρεί από το νερό τη θεϊκή του ιδιότητα και το αναγνωρίζει μόνο ως φυσικό σώμα, ενώ παράλληλα προσπαθεί να εξηγήσει τη δημιουργία του κόσμου και άλλων φυσικών φαινομένων με τη λογική.

#### **Η συμβολή του Θαλή στη γεωμετρία**

Σύμφωνα με τον Πρόκλο, ο Θαλής μετέβη στην Αίγυπτο, απ' όπου εισήγαγε τη μελέτη της γεωμετρίας στην Ελλάδα. Πρέπει όμως να λάβουμε υπόψη μας ότι ουδέποτε υπήρξε μελέτη της γεωμετρίας όπως τη θεωρούμε σήμερα από τους Αιγυπτίους, αφού στα σχήματα που καμιά φορά συναντούμε σε βαβυλωνιακές πινακίδες ή αιγυπτιακούς παπύρους, ο ρόλος τους είναι εντελώς επουσιώδης και η χρησιμότητά τους περιορίζεται στη σημείωση πάνω τους λ.χ. του μήκους μιας πλευράς τριγώνου.

Με το Θαλή, αλλά και τους επιγόνους της σχολής της Ιωνίας, το σχήμα παίρνει ουσιαστικό και πρωτεύοντα ρόλο στη σπουδή της γεωμετρίας και γίνεται το ίδιο το αντικείμενο μελέτης και μαθηματικού στοχασμού. Επίσης η γεωμετρία καθίσταται συμπερασματική επιστήμη.

Σύμφωνα με τον Ιερώνυμο (μαθητή του Αριστοτέλη), όπως μας εξιστορεί ο Διογένης Λαέρτιος, ο Θαλής κατόρθωσε να μετρήσει το ύψος των πυραμίδων της Αιγύπτου παρατηρώντας το μήκος της σκιάς τους, κατά τη στιγμή που η σκιά μιας ράβδου ήταν ίδια με το ύψος της.

Ακόμα, είναι γνωστός στη στοιχειώδη γεωμετρία από το θεώρημα που φέρει το όνομά του, σχετικά με τα τμήματα τα οποία τέμνονται από παράλληλες ευθείες του επιπέδου πάνω σε δύο άλλες ευθείες του και το ανάλογό του στη γεωμετρία του χώρου. Στο Θαλή αποδίδονται επίσης αρκετά θεωρήματα της γεωμετρίας, όπως το θεώρημα ότι οι γωνίες της βάσης ισοσκελούς τριγώνου είναι μεταξύ τους ίσες, η γωνία που εγγράφεται σε ημικύκλιο είναι ορθή, το θεώρημα των τριών γωνιών τριγώνου κ.ά. Σύμφωνα όμως με άλλους ερευνητές, ο Θαλής δεν απέδειξε, αλλά μάλλον παρατήρησε τις ιδιότητες των γεωμετρικών σχημάτων.

Οι ενασχολήσεις αυτές οδήγησαν στην ανάπτυξη της θεωρητικής γεωμετρίας και στην απόσπασή της από το σύνολο των εμπειρικών γνώσεων των τεχνών της ζωής.

Το σύνολο του έργου του προκάλεσε το θαυμασμό όλων των προσωκρατικών φιλοσόφων, οι οποίοι από το Θαλή και μετά θεωρούσαν υποχρέωσή τους να καταθέτουν γραπτά τις απόψεις τους, για τα τότε ερωτήματα, σε έργα με το συνήθη τίτλο «Περί Φύσεως». Έτσι από το Θαλή και μετά όλοι οι προσωκρατικοί φιλόσοφοι χαρακτηρίστηκαν ως «φυσικοί».

### **Θαλής – Πυθαγόρας**

Ήταν και οι δύο μεγάλοι Έλληνες προσωκρατικοί φιλόσοφοι, γεωμέτρες και επιστήμονες. Άφησαν και οι δύο, εκτός των άλλων, στη γεωμετρία και τον ανθρώπινο πολιτισμό τα θεωρήματα που φέρουν τα ονόματά τους. Τα χρόνια και οι τόποι γέννησης και δράσης τους δεν απέχουν πολύ μεταξύ τους: ο Πυθαγόρας είναι 50 χρόνια νεώτερος του Θαλή και γεννήθηκε στη Σάμο, απέναντι από τη Μίλητο. Μάλιστα ο Θαλής διακρίνοντας την μεγάλη διαφορά του Πυθαγόρα εν συγκρίσει με τους άλ-

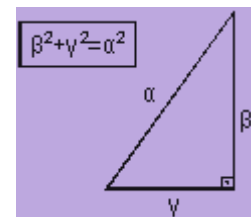
λους νέους, του παραστάθηκε με ευχαρίστηση και του μετέδωσε όσες γνώσεις κατείχε, που ήταν δυνατόν να μεταδοθούν. Κοντά στον Θαλή ο Πυθαγόρας έλαβε την πρώτη του σοβαρή εκπαίδευση πάνω στα μαθηματικά, τη γεωμετρία και όσα έχουν σχέση με τους αριθμούς και τους υπολογισμούς. Ήταν ο Θαλής που προέτρεψε τον Πυθαγόρα να μεταβεί στην Αίγυπτο και να συναναστραφεί με τους ιερείς της Μέμφιδος και της Διοσπόλεως, από τους οποίους ο ίδιος ο Θαλής είχε λάβει πολλές γνώσεις, προλέγοντας πως εάν ο Πυθαγόρας ερχόταν σε επαφή μαζί τους, θα γινόταν θεϊκότερος και σοφότερος από όλους τους ανθρώπους.

## ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ Ο ΣΑΜΙΟΣ

Ο Πυθαγόρας ο Σάμιος, υπήρξε σημαντικός έλληνας φιλόσοφος, μαθηματικός, γεωμέτρης και θεωρητικός της μουσικής. Είναι ο κατεξοχήν θεμελιωτής των ελληνικών μαθηματικών και δημιούργησε ένα άρτιο σύστημα για την επιστήμη των ουρανίων σωμάτων, που κατοχύρωσε με όλες τις σχετικές αριθμητικές και γεωμετρικές αποδείξεις. Γεννήθηκε σε χρονολογία που δεν μας είναι γνωστή, αλλά που εικάζεται πως είναι μεταξύ των ετών 580 - 572 π.Χ.. Πέθανε στο Μεταπόντιον της Ιταλικής Λευκανίας σε μεγάλη ηλικία, περί το 500 - 490 π.Χ.. Το αντικείμενο ενασχόλησης του Πυθαγόρα ήταν η καθοδήγηση μιας «εταιρείας». Αυτή η εταιρεία ήταν μία μυστική, θρησκευτική κίνηση, που είχε αναπτύξει και έντονη πολιτική δραστηριότητα. Οι Πυθαγόρειοι του 5ου αιώνα π.Χ. συγκαταλέγονται στους πιο σημαντικούς επιστήμονες του καιρού τους και ο Πυθαγόρας φαίνεται να ενδιαφερόταν ιδιαίτερα για την επιστήμη.

### Προσωπικές του προσφορές στα Μαθηματικά ήταν:

- Το **περίφημο θεώρημα**, που φέρει το όνομά του. Αγνωσούμε την απόδειξη που έδωσε ο ίδιος, ενώ γνωρίζουμε ότι αυτή διέφερε από εκείνη του Ευκλείδη.
- Η ανακάλυψη μερικών **Πυθαγόρειων τριάδων**, δηλαδή τριάδων ακεραίων αριθμών, που επαληθεύουν την ισότητα του θεωρήματός του.
- Η ανακάλυψη των **ασύμμετρων μεγεθών**. Το γεγονός αυτό κλόνισε το αριθμητικό δόγμα του, ότι τα "πάντα είναι αριθμοί" (δηλ. αριθμήσιμα με τους γνωστούς τότε αριθμούς, τους ακέραιους και τα κλάσματα).
- Η κατασκευή και μελέτη τουλάχιστον των τριών από τα πέντε **κανονικά πολύεδρα** (τετράεδρο, κύβο, δωδεκάεδρο).
- Η **κατασκευή της μουσικής κλίμακας**. Μελέτη των λόγων της 4-χορδης λύρας και δημιουργία κανόνων κατασκευής της 8-χορδης λύρας.



Εκτός αυτών σημαντική πρέπει να ήταν και η συμβολή του στις προτάσεις του **βιβλίου II των Στοιχείων** (θεωρείται ολόκληρο πυθαγόρειο) και στην κατασκευή της **λύσης δευτεροβάθμιας εξίσωσης** (και εκείνης της χρυσής τομής).

## Αντιλήψεις

Κατά τη γνώμη του, οι αριθμοί είναι η ίδια η ουσία του κόσμου και όχι απλώς σύμβολα ποσοτικών σχέσεων, γι' αυτό και είναι ιεροί. Η μονάδα(1) συμβολίζει το πνεύμα, τη δύναμη εκείνη από την οποία προέρχεται το παν. Η δυάδα(2) δείχνει τις δύο μορφές της ύλης - Γη και Νερό. Η τριάδα(3) φανερώνει το χρόνο στις τρεις του διαστάσεις - παρόν, παρελθόν, μέλλον. Ο Πυθαγόρας επιπλέον πίστευε στη μετεμψύχωση, επηρεασμένος μάλλον από την αιγυπτιακή διδασκαλία ή την Ινδική. Παραδεχόταν ότι η ουσία των όντων είναι οι αριθμοί και ότι το Σύμπαν προήλθε από το χάος και απέκτησε μορφή με το μέτρο και την αρμονία, γι' αυτό και πρώτος το ονόμασε "κόσμο", δηλαδή τάξη και αρμονία.

Αντίστοιχη πνευματική κίνηση, εκτός από τα παράλια της Ιωνίας και τα παρακείμενα νησιά, σημειώθηκε και στην αρχαία Αθήνα, η οποία άλλωστε συγκέντρωσε όλους τους πνευματικούς ανθρώπους της αρχαίας εποχής. Σημαντικός μαθηματικός υπήρξε και ο Θεαίτητος ο Αθηναίος.

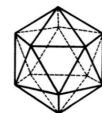
## ΘΕΑΙΤΗΤΟΣ Ο ΑΘΗΝΑΙΟΣ

Έζησε στο διάστημα 417-369 π.Χ.. Ήταν μαθητής του Πλάτωνα και αργότερα καθηγητής της Ακαδημίας. Συνέβαλε σημαντικά στην ανάπτυξη των μαθηματικών της σχολής, προ του Ευδόξου. Μετά τον πρόωρο θάνατό του, ο Πλάτωνας του αφιέρωσε τον διάλογο "Θεαίτητος", στον οποίο φαίνεται ο θαυμασμός του ιδίου και της σχολής για το έργο του.

## Το έργο του

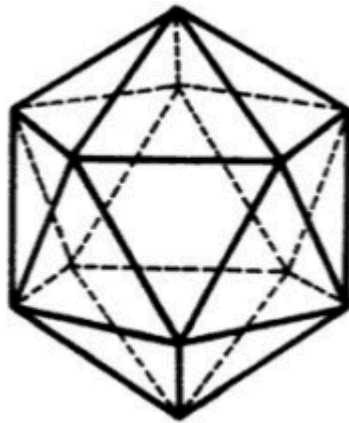
Η συμβολή του στα Μαθηματικά πιστεύεται ότι είναι η παρακάτω:

- Είναι, κατά μεγάλο μέρος, ο συγγραφέας του 10<sup>ου</sup> βιβλίου των "Στοιχείων", του Ευκλείδη, στο οποίο μελετά και παρουσιάζει την θεωρία των ασύμμετρων μεγεθών, σε 115 προτάσεις.
- Στον διάλογο "Θεαίτητος" φαίνεται να παρουσιάζει στον Σωκράτη και τον Θεόδωρο τον Κυρηναίο, τον δάσκαλο στα μαθηματικά του Πλάτωνα, μία μέθοδο έκφρασης όλων των "δυνάμεων" (τετραγωνικών ριζών, 147D). Αυτή είναι πιθανό να είναι μία γενίκευση της Πυθαγόρειας μεθόδου των πλευρικών και διαμετρικών αριθμών.
- Ανακάλυψε τα δύο κανονικά πολύεδρα, το 8-εδρο και το 20-εδρο (κατασκευή και μάλλον υπολογισμός τους). Τα άλλα τρία, ο κύβος, το 4-εδρο και το 12-εδρο, ήταν ευρήματα των Πυθαγορείων. Τα πέντε αυτά μοναδικά κανονικά πολύεδρα ονομάστηκαν Πλατωνικά (Τί-



μαιος) ή Ευκλείδεια, λόγω της ένταξης και μελέτης τους στο 13ο βιβλίο των Στοιχείων.

Ο διάλογος "Θεαίτητος" του Πλάτωνος είναι φανερό ότι είναι ένα αφιέρωμα στον μεγάλο μαθηματικό και φίλο, και βέβαια είναι φανταστικό, αφού ο Σωκράτης είχε πεθάνει το 399 π.Χ., όταν ο Θεαίτητος ήταν 18 ετών. Δεν μπορεί όμως να ήταν φανταστική η παρουσίαση από τον Θεαίτητο της νέας μεθόδου έκφρασης των "δυνάμεων", η οποία μάλλον θα παρουσιάστηκε γύρω στο 380 π. Χ.. Επιπροσθέτως, μία εξαιρετική και πολύπλευρη φυσιογνωμία που έζησε την ίδια εποχή με τον Πλάτωνα ήταν ο Εύδοξος ο Κνίδιος.



### **ΕΥΔΟΞΟΣ Ο ΚΝΙΔΙΟΣ (408-355π. Χ.)**

Γεννήθηκε στην Κνίδα της νοτιοδυτικής Μικράς Ασίας περίπου στο 408 π.Χ. και πέθανε εκεί το 355 π.Χ.. Πατέρας του ήταν ο Αισχίνης, ο οποίος δεν είχε περιουσία, κι έτσι ο Εύδοξος μεγάλωσε μέσα στη φτώχεια. Καταγόταν από οικογένεια ιατρών και σπούδασε μαθηματικά και ιατρική στην φημισμένη Σχολή της Κνίδου.

Έτσι, σε ηλικία είκοσι τριών χρόνων βρέθηκε στον Πειραιά, όπου το ψάρι και το λάδι ήταν πολύ φθηνά, και έτσι λόγω έλλειψης χρημάτων διέμενε εκεί. Από εκεί καθημερινά πήγαινε στην Αθήνα για να ακούσει τον Πλάτωνα και άλλους σωκρατικούς φιλοσόφους. Γυρίζοντας στην Κνίδα έφυγε με το γιατρό Χρύσιππο για την Αίγυπτο (380 π.Χ.), εφοδιασμένος με μια συστατική επιστολή του Αγησιλάου, για το Φαραώ Νεκτανεβώ. Αυτός τον έφερε σε επαφή με το ιερατείο της Ηλιούπολης, όπου και μυήθηκε στη σοφία και την επιστήμη των Αιγυπτίων ιερέων. Παρέμεινε εκεί για δεκαέξι μήνες και έγραψε το πρώτο του σημαντικό έργο «Οκταετηρίδα», το οποίο αναφερόταν σε ένα ημερολόγιο βασισμένο σε ένα οκταετή κύκλο, προερχόμενο ίσως από τη μελέτη του πλανήτη Αφροδίτη. Από την Αίγυπτο έφερε γνώσεις αστρονομίας και πρότεινε μια μεταρρύθμιση του ελληνικού ημερολογίου η οποία συνάντησε μεγάλη επιτυχία και υποστήριξη. Μαύσωλο, δυνάστη της Αλικαρνασσού. Στη συνέχεια, το 378 π.Χ. επέστρεψε στην Ελλάδα και ίδρυσε την περίφημη Σχολή της Κυζίκου που του έδωσε μεγάλη φήμη, στην οποία δίδασκε φιλοσοφία, γεωμετρία, αριθμη-

τική, γραμματική, μουσική, ρητορική και γεωγραφία. Μετά από μερικά χρόνια, επέστρεψε στην Αθήνα ακολουθούμενος από μαθητές του (τον Μέναιχο που έλυσε το πρόβλημα της τριχοτόμησης της γωνίας, το Δεινόστρατο που εφεύρε την τετραγωνίζουσα γωνία και τον Αθηναίο από την Κύζικο), μεταφέροντας εκεί την έδρα της Σχολής του. Ο Εύδοξος ο Κνίδιος ήταν μαθητής του Ευκλείδη και έγινε γνωστός για την ανάπτυξη μιας πρώιμης μεθόδου ολοκλήρωσης, για τη χρήση των αναλογιών στα προς επίλυση προβλήματα και τη χρήση των τύπων για τη μέτρηση τρισδιάστατων σχημάτων. Ανακάλυψε, δηλαδή, τη θεωρία των αναλογιών (ο φιλόσοφος Πρόκλος έλεγε ότι πρόσθεσε τρεις αναλογίες στις ήδη γνωστές) και τη μέθοδο της εξάντλησης (ο Αρχιμήδης έλεγε γι' αυτή του την ανακάλυψη, αλλά με άλλο όνομα διότι αυτό χρησιμοποιήθηκε μεταγενέστερα) οι οποίες ήταν οι δύο βασικές συνεισφορές του στα μαθηματικά. Κατά τον Αρχιμήδη, ο Εύδοξος χρησιμοποίησε τη μέθοδο αυτή για να αποδείξει ότι οι όγκοι των πυραμίδων και των κώνων ισούνται με το  $\frac{1}{3}$  των όγκων των πρισμάτων και των κυλίνδρων, αντίστοιχα, που έχουν τις ίδιες βάσεις και τα ίδια ύψη. Από αυτή την άποψη ο Εύδοξος μαζί με τον Αρχιμήδη θεωρούνται ως οι θεμελιωτές του ολοκληρωτικού λογισμού. Επίσης, απέδειξε ότι τα εμβαδά δύο κύκλων είναι ανάλογα των τετραγώνων των διαμέτρων τους. Είχε διατυπώσει και τον ορισμό των ίσων λόγων, ο οποίος άφησε εποχή και επέτρεψε στους μαθηματικούς να χειριστούν τους άρρητους με την ίδια αυστηρότητα με τους ρητούς. Αυτή ήταν ουσιαστικά η αφετηρία μιας μοντέρνας θεωρίας των αρρήτων. Ο Εύδοξος φαίνεται ότι είχε γράψει βιβλίο με τίτλο «Περί τομής» και μάλλον βρισκόταν σε επιστημονική επαφή με το Θεαίτητο, γεγονός που υπονοεί την μελέτη των ασύμμετρων μεγεθών με την οποία είχε ασχοληθεί ο Θεαίτητος. Ασχολήθηκε και με το Δήλιο πρόβλημα (το πρόβλημα του διπλασιασμού του κύβου, που από την αρχαιότητα μέχρι και τον 19<sup>ο</sup> αιώνα απασχόλησε όλους τους μαθηματικούς και όχι μόνο) το οποίο χαρακτηρίστηκε ως άλυτο, αφού η λύση με τη χρήση αποκλειστικά του κανόνα και του διαβήτη ήταν και είναι ακόμα και σήμερα αδύνατη. Όμως εκείνος χρησιμοποίησε ορισμένες καμπύλες - για τις οποίες δυστυχώς δε γνωρίζουμε πολλά - και κατάφερε να το λύσει. Ο Πρόκλος δηλώνει: «Ο Εύδοξος παρουσίασε μεγάλο αριθμό προβλημάτων σχετικών με την τομή». Οι περισσότεροι ιστορικοί διακρίνουν σ' αυτήν τη φράση μια αναφορά στο πρόβλημα της «χρυσής τομής», δηλαδή στη γραφική λύση της εξίσωσης  $x^2 + x - 1 = 0$ . Άλλοι τη σχετίζουν με τις κωνικές τομές και άλλοι τέλος βλέπουν στη φράση αυτή την απαρχή του «θησαυρού αναλύσεων» του Πάππου. Οπωσδήποτε πρόκειται για διερεύνηση λεπτών δευτεροβάθμιων προβλημάτων.

Με τα έργα του εξασφάλισε μια πολύ τιμητική θέση μεταξύ των μεγαλύτερων μημένων σοφών της αρχαιότητας, θεωρείται ένας από τους μεγαλοφυέστερους άνδρες της αρχαίας Ελλάδας και ο μεγαλύτερος μαθηματικός της κλασικής αρχαιότητας, δεύτερος δε μεταξύ των αρχαίων ελλήνων μαθηματικών με πρώτο τον Αρχιμήδη. Έχει εξίσου βαρύνουσα σημασία όσον αφορά τον τομέα των θετικών επιστημών



(γεωμετρία) η προσωπικότητα του Ευκλείδη. Για πολλούς, θεωρείται ο «πατέρας» της γεωμετρίας και όχι μόνο.

## ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ

Ο Ευκλείδης από την Αλεξάνδρεια (325 π.Χ.-265 π.Χ.), ήταν Έλληνας μαθηματικός, που δίδαξε και πέθανε στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου, περίπου κατά την διάρκεια της βασιλείας του Πτολεμαίου Α' (323 π. Χ.-283 π. Χ.). Ο Ευκλείδης δεν ήταν ακριβώς ένας μεγάλος καινοτόμος, αλλά κυρίως οργανωτής που συστηματοποίησε και έθεσε σε στέρεες θεωρητικές βάσεις τα συμπεράσματα στα οποία έφτασαν ο Θαλής, ο Εύδοξος και άλλες φωτεινές διάνοιες της εποχής. Ο Ευκλείδης είχε την ικανότητα να ανασυντάξει τις αποδείξεις των θεωρημάτων με σύντομους αυστηρούς όρους.

### Τα έργα του

Το κυριότερο σύγγραμμα του Ευκλείδη, υπό τον τίτλο «Στοιχεία» που υποδιαιρείται σε 13 βιβλία, αποτελεί το σπουδαιότερο έργο των αρχαιοελληνικών Μαθηματικών και είναι ακόμα η βάση των σχολικών Μαθηματικών. Σ' αυτό το σύγγραμμά του παρουσιάζει ο Ευκλείδης, με σύντομη και ακριβή μορφή μία συστηματική, απαγωγική - αξιωματική σύνοψη και προσαρμογή όλων των προευκλείδιων μαθηματικών γνώσεων, τις οποίες συμπλήρωσε με θεωρήματα δικά του και άλλα συγχρόνων του Μαθηματικών. Εκεί, οι ιδιότητες των γεωμετρικών αντικειμένων και των ακραίων αριθμών προκύπτουν από ένα σύνολο αξιωμάτων, εμπνέοντας την αξιωματική μέθοδο των μοντέρνων μαθηματικών. Παρ' ότι πολλά από τα θεωρήματα που περιέχονταν στα Στοιχεία ήταν ήδη γνωστά, ένα από τα επιτεύγματα του Ευκλείδη ήταν ότι τα παρουσίασε σε ένα ενιαίο, λογικά συμπαγές πλαίσιο. Το έργο του Ευκλείδη ήταν τόσο σημαντικό ώστε η γεωμετρία που περιέγραψε στα Στοιχεία του (η βάση της οποίας είναι: έστω μία ευθεία  $\epsilon$  και ένα σημείο  $A$  όχι πάνω σε αυτήν την ευθεία, τότε υπάρχει μόνο μία ευθεία, παράλληλη της  $\epsilon$ , που διέρχεται από το  $A$ ) ονομάστηκε Ευκλείδεια. Σήμερα η γεωμετρία του Ευκλείδη διδάσκεται παγκοσμίως, και ανελλιπώς επί 23 αιώνες, με τον τιμητικό τίτλο της "Ευκλείδειας Γεωμετρίας". Στη σύγχρονη όμως σχολική γεωμετρία περιλαμβάνονται και υπολογισμοί και μετρήσεις, οι οποίες από το έργο του Ευκλείδη απουσιάζουν εντελώς. Η Γεωμετρία του Ευκλείδη απετέλεσε το θεμέλιο για την ανάπτυξη της «δουτικής» επιστήμης και τεχνικής και σ' αυτή τη Γεωμετρία στηρίζονται οι προϋποθέσεις της κλασικής Φυσικής από την Αναγέννηση και μετά. Μόλις το 19ο αιώνα διαπιστώθηκε όμως (Λάμπερτ, Γκάους, Μπουλάι, Λομπατσέβσκι κ.ά.) ότι η ευκλείδεια Γεωμετρία στηρίζεται στην απλοϊκή αντίληψη του επίπεδου χώρου, ο οποίος είναι μεν χρήσιμος για την περιοχή που αντιλαμβάνεται με τις αισθήσεις του ένας άνθρωπος, αλλά όχι για πολύ μεγάλες τιμές των φυσικών μεγεθών (αποστάσεις, ταχύτητες, μάζες κτλ.). Τότε παύει να ισχύει η επίπεδη αντίληψη και μαζί της η ευκλείδεια Γεωμετρία, επειδή στην πραγματικότητα ο χώρος είναι κυρτός! Έτσι η Γεωμετρία συμπληρώνεται με βάση αντιλήψεις που στηρίζονται στον υπερβολικό, ελλειπτικό κ.ά. χώρο. Σε ότι έχει να κάνει με τα υπόλοιπα βιβλία του, τα πρώτα έξι βιβλία καλύπτουν τη Γεωμετρία του επιπέδου, τα βιβλία επτά μέχρι εννέα την Αριθμητική και τη Θεωρία Αριθμών. Το δέκατο βιβλίο αναφέρεται στους άρρητους αριθμούς

και τα τρία τελευταία βιβλία στη Στερεομετρία. Ακόμη σε ότι έχει να κάνει με τον τρόπο αντιμετώπισης –του Ευκλείδη- των περιστάσεων χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι όταν ο Πτολεμαίος Α΄ του ζήτησε έναν πιο εύκολο τρόπο από τα Στοιχεία του για να μάθει Γεωμετρία η απάντηση του μεγάλου μαθηματικού ήταν: «Δεν υπάρχει βασιλική οδός για τη Γεωμετρία».

## Η ζωή του

Σχεδόν τίποτα δεν είναι γνωστό σχετικά με την ζωή του Ευκλείδη εκτός από αυτά που αναφέρονται στα βιβλία του και ελάχιστες βιογραφικές πληροφορίες που προέρχονται από αναφορές τρίτων. Ήταν ενεργό μέλος της βιβλιοθήκης της Αλεξάνδρειας και πιθανόν να είχε σπουδάσει στην Ακαδημία του Πλάτωνα στην Αθήνα. Φημίστηκε στην πόλη της Παλλάδας για τις μαθηματικές του εργασίες και γι' αυτό προσκλήθηκε από τον Πτολεμαίο Α΄ στην Αλεξάνδρεια. Η διάρκεια της ζωής του, όπως και ο τόπος γέννησής του μας παραμένουν άγνωστα. Κατά τον Μεσαίωνα, πολλοί δυτικοί συγγραφείς τον ταύτιζαν λανθασμένα με έναν κατά ένα αιώνα προγενέστερο Σωκρατικό φιλόσοφο, αποκαλώντας τον Ευκλείδη από τα Μέγαρα. Στη γενέτειρα πόλη του Ευκλείδη (Αλεξάνδρεια) σπούδασαν και αρκετοί άλλοι σπουδαίοι μαθηματικοί της εποχής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, είναι ο Αρχιμήδης που ταξίδεψε εκεί σπούδασε, ήρθε σε επαφή και συνεργάστηκε με μεγάλες μαθηματικές διάνοιες της εποχής.

## ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

Ο Αρχιμήδης έζησε την περίοδο 287 π.Χ. – 212 π.Χ. και ήταν ένας από τους μεγαλύτερους μαθηματικούς, φυσικούς και μηχανικούς της εποχής του. Γεννήθηκε, έζησε και πέθανε στις Συρακούσες, τη μεγάλη αποικία της Σικελίας. Η οικογένειά του ήταν σπουδαία και εύπορη. Πατέρας του ήταν ο αστρονόμος Φειδίας και λέγεται ακόμα ότι ήταν συγγενής του τυράννου των Συρακουσών, Ιέρωνα. Παρόλο που καταγόταν από ευγενική γενιά αρνήθηκε να πάρει οποιοδήποτε αξίωμα, επιμένοντας να διαθέτει όλο του το χρόνο στη σπουδή και τη μάθηση. Ταξίδεψε στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου, όπου σπούδασε και ήρθε σε επαφή με άλλους μεγάλους μαθηματικούς της εποχής του, όπως με τον Ερατοσθένη, το Δοσίθεο αλλά και με τον Κώνωνα το Σάμιο.

## Το έργο του

Το έργο του Αρχιμήδη υπήρξε τεράστιο, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά, και η ερευνητική ματιά του κάλυψε πολλούς τομείς: γεωμετρία, οπτική (κατοπτρική), υδραυλική μηχανική, αρχιτεκτονική και την πολιορκητική. Συνέδεσε το όνομά του με τη γένεση της μηχανικής στην αρχαία Ελλάδα, τη λύση περίφημων μαθηματικών προβλημάτων, καθώς και με τις αμυντικές εφευρέσεις του που χρησιμοποιήθηκαν όταν οι Ρωμαίοι πολιορκούσαν την πατρίδα του, τις Συρακούσες.

Ο Αρχιμήδης έγραψε τα πρώτα βιβλία για την επίπεδη γεωμετρία και στερεοτυπία, την αριθμητική και τα μαθηματικά. Επίσης ανακάλυψε την αρχή του ειδικού βάρους και του μοχλού. Λέγεται μάλιστα πως κάποτε ο βασιλιάς παρήγγειλε στο μεγαλύτερο καλλιτέχνη των Συρακουσών να του φτιάξει μια κορώνα από καθαρό χρυσάφι.

Όταν ο βασιλιάς πήρε την κορώννα, άρχισαν να διαδίδονται φήμες πως ο καλλιτέχνης τον είχε κοροϊδέψει, παίρνοντας ένα μέρος από το χρυσάφι και αντικαθιστώντας το με άλλο μέταλλο. Ωστόσο, η τελειωμένη κορώννα είχε το ίδιο βάρος με το χρυσάφι του βασιλιά. Ο βασιλιάς κάλεσε τότε τον Αρχιμήδη να εξετάσει το ζήτημα. Στα πειράματά του, ο Αρχιμήδης βρήκε τον νόμο του ειδικού βάρους. Ανακάλυψε πως όταν ένα στερεό σώμα μπει μέσα σε υγρό χάνει τόσο βάρος όσο είναι το βάρος του όγκου του νερού που εκτοπίζει.

Ο Αρχιμήδης επινόησε το σύστημα να βρίσκει το ειδικό βάρος των στερεών σωμάτων με τον παρακάτω τρόπο. Ζύγιζε πρώτα το στερεό στον αέρα και έπειτα το ζύγιζε μέσα στο νερό. Και αφού το στερεό ζύγιζε λιγότερο μέσα στο νερό, αφαιρούσε το βάρος που είχε μέσα στο νερό από το βάρος που είχε στον αέρα. Τέλος, διαιρούσε το βάρος του στερεού σώματος στον αέρα με την απώλεια βάρους που είχε το σώμα μέσα στο νερό. Έμαθε, έτσι, πως ένας δοσμένος όγκος από χρυσάφι ζυγίζει 19,3 φορές τον ίσο όγκο νερού.

Όμως, καθώς δεν μπόρεσε να προχωρήσει περισσότερο στο πρόβλημα της βασιλικής κορώννας, ο Αρχιμήδης σηκώθηκε να πάει στα λουτρά για να ξεκουραστεί. Εκεί βρήκε τη λύση. Μέσα στον ενθουσιασμό του βγήκε από το λουτρό γυμνός στο δρόμο φωνάζοντας: «Εύρηκα! Εύρηκα!». Γύρισε στο σπίτι του, ζύγισε την κορώννα στον αέρα και ύστερα τη ζύγισε μέσα στο νερό. Με τη μέθοδο αυτή βρήκε το ειδικό βάρος της κορώννας. Το ειδικό της βάρος δεν ήταν 19,3. Δεν μπορούσε, λοιπόν, η κορώννα να είναι από καθαρό χρυσάφι. Ο Αρχιμήδης απέδειξε πως ο καλλιτέχνης ήταν απατεώνας.

Η εφευρετικότητά του στον τομέα κατασκευής αμυντικών μηχανών αποδείχτηκε πολύτιμη, όταν άρχισε η πολιορκία των Συρακουσών από τους Ρωμαίους. Οι πολεμικές μηχανές του Αρχιμήδη φάνηκαν εξαιρετικά χρήσιμες: αρχιτρόνιτο (πυροβόλο ατμού), καταπέλτες, άρπαγες (μηχανισμός που ανύψωνε και αναποδογύριζε πλοία) και κάτοπτρα για την καύση των Ρωμαϊκών εχθρικών πλοίων. Παρά το γεγονός ότι επιστρατεύτηκαν όλες οι παραπάνω μηχανές οι Ρωμαίοι όλο και πλησίαζαν. Ο Αρχιμήδης μισούσε τους εισβολείς αλλά δεν τους φοβότανε. Σύμφωνα με την παράδοση, όταν η πόλη μετά από τριετή αντίσταση των Ελλήνων, κατελήφθη με προδοσία, ένας Ρωμαίος στρατιώτης μπήκε μέσα στο σπίτι του Αρχιμήδη την ώρα που μελετούσε κάποιο γεωμετρικό πρόβλημα. Ο Αρχιμήδης είπε στον στρατιώτη να βγει έξω και να μη διαταράξει τη σκέψη του, λέγοντας το περίφημο «Μη μου τους κύκλους τάραττε». Όμως ο στρατιώτης έβγαλε το σπαθί του και τον σκότωσε.

Ο Αρχιμήδης αγαπούσε τόσο πολύ την εργασία του «Περί Σφαίρας και Κυλίνδρου», ώστε είχε πει ότι θα ήθελε όταν πεθάνει να χαραχτεί στον τάφο του το σχήμα μιας σφαίρας εγγεγραμμένης σε κύλινδρο. Ο κατακτητής Μάρκελλος είχε αναπτύξει τέτοιο θαυμασμό και εκτίμηση για τον Αρχιμήδη ως αντίπαλο, ώστε όταν έμαθε πως σκοτώθηκε, τον έθαψε με μεγαλοπρέπεια και τελετές και έστησε στον τάφο τους μια πέτρινη στήλη πάνω στην οποία ήταν σκαλισμένο το σχήμα που είχε ζητήσει ο Αρχιμήδης. Αυτό δείχνει τη μεγάλη εκτίμηση που είχαν ακόμα και οι εχθροί του Αρχιμήδη για ένα τόσο μεγάλο μαθηματικό της εποχής.

## **ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΣ Ο ΚΛΑΥΔΙΟΣ**

Έζησε στο χρονικό διάστημα 100-178 μ. Χ.. Διάσημος μαθηματικός, αστρονόμος και γεωγράφος γεννήθηκε στη ρωμαϊκή Αίγυπτο, έζησε και έδρασε στην Αλεξάνδρεια. Στο έργο του συνοψίσει και παρουσίασε συστηματικά τα επιτεύγματα των προγενέστερων στους διάφορους τομείς της επιστήμης, ελέγχοντας μεθόδους και μετρήσεις και προσθέτοντας δικά του συμπεράσματα.

### **Το έργο του**

Τα κύρια γνωστά μαθηματικά έργα του είναι:

- Η Μαθηματική Σύνταξη: Το κορυφαίο από τα έργα του είναι η Μαθηματική Σύνταξη (η Μεγίστη ή Al- Magest των Αράβων), ένα τεράστιο ολοκληρωμένο έργο, με όλες τις μέχρι τότε γνώσεις του Γεωκεντρισμού και των ουρανίων φαινομένων.
- Η Γεωγραφική Υφήγηση: Το δεύτερο μεγάλο έργο του είναι η Γεωγραφική Υφήγηση, με περιεχόμενό του οδηγίες για σύνταξη γεωγραφικών χαρτών και έναν κατάλογο 8000 τοπωνυμίων με τα γεωγραφικά πλάτη και μήκη τους. Το έργο περιλαμβάνει και 27 χάρτες, εκ των οποίων ο ένας παγκόσμιος.
- Αρμονικά.
- Οπτική πραγματεία.

Ο Πτολεμαίος θεωρούσε τη Γη σφαιρική και ακίνητη, και μεγαλύτερη απ' όλα τα ουράνια σώματα.

Ο Πτολεμαίος γενικά με το έργο του κατάφερε να συνοψίσει και να παρουσιάσει πολλά θέματα των προγενέστερων μαθηματικών, και έτσι να τα διδάξει και να τα διαδώσει. Αυτά μαζί με τα δικά του επιτεύγματα, τον κατατάσσουν μεταξύ των μεγάλων μελετητών των αρχαίων μαθηματικών, αν και παρέμεινε προσηλωμένος στο Γεωκεντρισμό και στήριξε την Γεωγραφία του στη λαθεμένη τιμή της περιμέτρου της Γης (180.000 στάδια). Ένας ακόμα εξίσου μεγάλος μαθηματικός ήταν ο Διόφαντος, ο οποίος όμως δεν ασχολήθηκε καθόλου με τη γεωγραφία, αλλά κυρίως με την άλγεβρα.

## **ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ Ο ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΥΣ (210 – 290 μ.Χ.)**

Ο Έλληνας μαθηματικός Διόφαντος έζησε τον τρίτο αιώνα μ.Χ. στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου. Η μεθοδολογία και η συλλογιστική του Διόφαντου στην αναζήτηση λύσης προβλημάτων σε μορφή εξισώσεων υπήρξε θεμελιώδης στην εξέλιξη του κλάδου των μαθηματικών, ιδίως της Άλγεβρας.

Αν και την Άλγεβρα την είχαν παρουσιάσει προγενέστεροί του, όπως ο Ευκλείδης κ.ά., την εξέλιξε σε τέτοιο βαθμό, ώστε να θεωρείται «πατέρας» της. Με την ανάπτυξη της Άλγεβρας έθεσε τις βάσεις σε μια σημαντική πτυχή των σύγχρονων μαθηματικών, τη Διοφαντική Ανάλυση, δίνοντας μια σε επίλυσης απροσδιόριστων εξι-

σώσεων με πολλαπλές λύσεις. Ένα συνηθισμένο πρόβλημα τέτοιου τύπου είναι το πώς μπορούμε να μετατρέψουμε ένα κατοστάριο σε νομίσματα χρησιμοποιώντας διαφορετικά από αυτά, πενηντάρικα, εικοσάρικα κ.ά. Μελέτησε το Πυθαγόρειο Θεώρημα ( $\alpha^2 + \beta^2 = \gamma^2$ ), όπου  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , πλευρές ορθογώνιου τριγώνου, και έδωσε γνωστές τριάδες αριθμών που αποτελούν λύση του. Μια τέτοια τριάδα είναι οι αριθμοί 3, 4, 5.

Αν και δεν χρησιμοποίησε αρνητικούς αριθμούς, πιθανόν να γνώριζε την ύπαρξη τους. Στην εισαγωγή του Α' Βιβλίου γράφει: «λείψις επί λείψιν ποιεί ύπαρξιν και λείψις επί ύπαρξιν ποιεί λείψιν», δηλαδή με μαθηματικά σύμβολα: ( $- \times - = +$  και  $- \times + = -$ ).

Το σύγγραμμά του "Αριθμητικά", είναι το αρχαιότερο ελληνικό σύγγραμμα άλγεβρας πάνω στη θεωρία των αριθμών. Από αυτό το έργο, μόνο έξι από τα δεκατρία βιβλία έχουν διασωθεί. Αυτά σώθηκαν σε ελληνικές και αραβικές μεταφράσεις. Αποτελούν μια συλλογή από εκατόν τριάντα προβλήματα. Άλλα συγγράμματα του είναι τα: "Περί πολυγώνων αριθμών", τα "Μοριακά", και τα "Πορίσματα". Όταν πέθανε ο μαθηματικός Διόφαντος, οι μαθητές του, κατόπιν δικής του επιθυμίας, αντί άλλου επιγράμματος για τον τάφο του, συνέθεσαν ένα γρίφο, ως εξής:

"ΔΙΑΒΑΘΗ, Σ' ΑΥΤΟΝ ΤΟΝ ΤΑΦΟ ΑΝΑΠΑΥΕΤΑΙ Ο ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ. ΣΕ ΕΞΕΝΑ ΠΟΥ ΕΙΣΑΙ ΣΟΦΟΣ, Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΘΑ ΔΩΣΕΙ ΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ. ΑΚΟΥΣΕ. Ο ΘΕΟΣ ΤΟΥ ΕΠΕΤΡΕΨΕ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΝΕΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΝΑ ΕΚΤΟ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ. ΑΚΟΜΑ ΕΝΑ ΔΩΔΕΚΑΤΟ ΚΑΙ ΦΥΤΡΩΣΕ ΤΟ ΜΑΥΡΟ ΓΕΝΙ ΤΟΥ. ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΝΑ ΕΒΔΟΜΟ ΑΚΟΜΑ, ΗΡΘΕ ΤΟΥ ΓΑΜΟΥ ΤΟΥ Η ΜΕΡΑ. ΤΟΝ ΠΕΜΠΤΟ ΧΡΟΝΟ ΑΥΤΟΥ ΤΟΥ ΓΑΜΟΥ, ΓΕΝΝΗΘΗΚΕ ΕΝΑ ΠΑΙΔΙ. ΤΙ ΚΡΙΜΑ, ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΑΡΟ ΤΟΥ ΓΙΟ. ΑΦΟΥ ΕΖΗΣΕ ΜΟΝΑΧΑ ΤΑ ΜΙΣΑ ΧΡΟΝΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΤΕΡΑ ΤΟΥ, ΓΝΩΡΙΣΕ ΤΗΝ ΠΑΓΩΝΙΑ ΤΟΥ ΘΑΝΑΤΟΥ. ΤΕΣΣΕΡΑ ΧΡΟΝΙΑ ΑΡΓΟΤΕΡΑ, Ο ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ ΒΡΗΚΕ ΠΑΡΗΓΟΡΙΑ ΣΤΗ ΘΛΙΨΗ ΤΟΥ, ΦΤΑΝΟΝΤΑΣ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ."

Το επίγραμμα είναι από τους πιο γνωστούς μαθηματικούς γρίφους και από τη λύση του μαθαίνουμε ότι ο Διόφαντος πέθανε σε ηλικία ογδόντα τεσσάρων ετών. Η λύση του έχει έτσι: ο Διόφαντος πέρασε δέκα τέσσερα χρόνια ως παιδί, επτά ως νέος και άλλα δώδεκα ως εργένης, οπότε παντρεύτηκε στα τριάντα τρία. Τον πέμπτο χρόνο του γάμου του, σε ηλικία τριάντα οχτώ ετών, απέκτησε ένα γιο, ο οποίος έζησε τα μισά χρόνια του πατέρα του, δηλαδή πέθανε στα σαράντα δυο, όταν ο Διόφαντος ήταν ογδόντα. Μετά τέσσερα χρόνια πέθανε κι ο ίδιος, όντας ογδόντα τεσσάρων ετών.

Την εποχή του ευρωπαϊκού Μεσαίωνα οι Άραβες μελέτησαν και εμπλούτισαν την άλγεβρα. Από τους νεότερους μαθηματικούς ο Euler μελέτησε Διόφαντο και έδωσε παρόμοιες λύσεις με αυτόν στις εξισώσεις του. Η σημασία του έργου του, τον ανέδειξε μεταξύ των μεγαλύτερων μαθηματικών της αρχαιότητας ενώ σπουδαία είναι η

συμβολή του στην εξέλιξη των νεότερων μαθηματικών. Σπουδαία επίσης μαθηματικός – και όχι μόνο – που έζησε στην εποχή του Διόφαντου είναι η Υπατία. Επίσης, σημαντική ήταν η συμβολή της στη φιλοσοφία και την αστρονομία.

## ΥΠΑΤΙΑ

Η Υπατία (370-415μ. Χ.), υπήρξε Ελληνίδα νεοπλατωνική φιλόσοφος, αστρονόμος και μαθηματικός. Έζησε και δίδαξε στην Αλεξάνδρεια, όπου και γεννήθηκε, σε μια περίοδο που η διανοητική ζωή της Αλεξάνδρειας βρισκόταν σε κατάσταση επικίνδυνης σύγχυσης. Η Ρωμαϊκή Αυτοκρατορία γινόταν χριστιανική.

Ήταν κόρη του μαθηματικού και αστρονόμου Θέωνα, ο οποίος παρακολουθούσε από κοντά κάθε πλευρά της εκπαίδευσης της κόρης του. Η Υπατία φοίτησε στην νεοπλατωνική σχολή του Πλούταρχου, αλλά μαθήτευσε και κοντά στον Ιεροκλή. Την εποχή εκείνη υπήρχε διάκριση μεταξύ των νεοπλατωνικών σχολών της Αλεξάνδρειας και της Αθήνας. Η σχολή της Αθήνας τόνιζε περισσότερο την μαγεία και την απόκρυφη επιστήμη.

Στην Αλεξάνδρεια έγινε δασκάλα των μαθηματικών και της φιλοσοφίας αποτελώντας πόλο έλξης για τους διανοούμενους της εποχής, παράλληλα έκανε και εκτενή ουσιώδη σχόλια στα μαθηματικά έργα του Διόφαντου και Απολλώνιου. Παρά τις θρησκευτικές διακρίσεις, η Υπατία δίδασκε σε ανθρώπους κάθε θρησκείας και μαζί με τον πατέρα της Θέωνα ανέλαβε μια έδρα Φιλοσοφίας στην πόλη. Το σπίτι της, έγινε κέντρο διανοούμενων και συγκέντρωσε σχολαστικιστές που συζητούσαν επιστημονικά και φιλοσοφικά ερωτήματα.

Με επιχειρήματα και δημόσια αναγνώριση και σεβασμό η Υπατία επισκίαζε κάθε αντίπαλο των Χριστιανικών δογμάτων, της βόρειας Αιγύπτου. Ήταν φημισμένη για το βάθος της γνώσης της και την γοητεία της προσωπικότητας και αγαπημένη των πολιτών της Αλεξάνδρειας. Παρότι η Υπατία υπήρξε πολυγραφότατη, δυστυχώς κανένα από τα έργα της δεν σώζεται αφού καταστράφηκαν στην πυρκαγιά της βιβλιοθήκης της Αλεξάνδρειας. Ωστόσο μπορούμε να σχηματίσουμε μια εικόνα του περιεχομένου τους, από τα σχόλια των συγγραφέων.

Η Υπατία έγραψε σχόλια για την αριθμητική του Διόφαντου επίσης για τον αστρονομικό κανόνα του Πτολεμαίου και ακόμα για τις κωνικές τομές του Απολλώνιου της Πέργας. Τα περισσότερα από τα γραπτά της Υπατίας ξεκίνησαν σαν σημειώσεις για τους μαθητές της, πολλοί από τους οποίους άνηκαν στους ανώτατους κύκλους της αριστοκρατίας της πόλης και έγιναν σημαντικές προσωπικότητες, όπως ο Επίσκοπος Κυρήνης Συνέσιος ο οποίος έγραψε ζητώντας την βοήθεια της, στην κατασκευή ενός αστρολάβου και ενός υδροσκοπίου αναγνωρίζοντας την μοναδική υπεροχή του νου της. Το σημαντικότερο έργο της Υπατίας ήταν στην άλγεβρα. Έγραψε σχόλια στην αριθμητική του Διόφαντου ο οποίος, έζησε και εργάστηκε στην Αλεξάνδρεια τον

3<sup>ο</sup> αιώνα και έχει ονομασθεί πατέρας της άλγεβρας. Ανέπτυξε τις απροσδιόριστες εξισώσεις με πολλές λύσεις. Η Υπατία έγραψε επίσης μια διατριβή «περί των κωνικών» του Απολλώνιου σε οκτώ βιβλία. Ο Απολλώνιος Πέργας ήταν αλεξανδρινός γεωμέτρης του 3<sup>ου</sup> αιώνα π.Χ. και προσπάθησε να εξηγήσει τις ασυνήθιστες τροχιές των πλανητών. Το κείμενο της Υπατίας ήταν εκλαϊκευμένο (η παρουσίασή του, ήταν προσιτή στον απλό λαό). Όπως οι Έλληνες πρόγονοί της, η Υπατία γοητευόταν από τις κωνικές τομές (τα γεωμετρικά σχήματα, που σχηματίζονται όταν ένα επίπεδο τέμνει έναν κώνο). Μετά τον θάνατό της, οι κωνικές τομές αγνοήθηκαν μέχρι την αρχή του 17<sup>ου</sup> αιώνα, όταν οι επιστήμονες συνειδητοποίησαν ότι πολλά φυσικά φαινόμενα, λόγω χάριν οι τροχιές των πλανητών, περιγραφόταν με τον καλύτερο τρόπο, με τις καμπύλες που προκύπτουν από κωνικές τομές.

Ο Θέωνας πατέρας της Υπατίας, αναθεώρησε και εξέλιξε τα στοιχεία της γεωμετρίας του Ευκλείδη και είναι δική του η έκδοση που χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα.

Εκτός από την φιλοσοφία και τα μαθηματικά, η Υπατία είχε ενδιαφέρον για την μηχανική και την πρακτική τεχνολογία. Τα γράμματα του Συνέσιου περιέχουν σχέδια για αρκετά επιστημονικά όργανα περιλαμβάνοντας και έναν αστρολάβο.

Η Υπατία ήταν η τελευταία σημαντική επιστήμονας της αρχαιοελληνικής περιόδου και ο θάνατός της συνέπεσε με τα τελευταία χρόνια της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας. Από τότε δεν υπήρχαν σημαντικοί πρόοδοι στα μαθηματικά, και στην αστρονομία σε όλη την Δύση για άλλα 1000 χρόνια, η Υπατία έγινε σύμβολο του τέλους της αρχαίας επιστήμης. Μετά από την Υπατία ήρθε το χάος και ο «βομβαρδισμός» των σκοτεινών χρόνων.

Τελικά η Υπατία δολοφονήθηκε από μερίδα πλήθους χριστιανών, οι οποίοι πίστευαν ότι ήταν υπαίτια για την μη συμφιλίωση του έπαρχου Ορέστη και του Επισκόπου της Αλεξάνδρειας Κύριλλου, που βρισκόταν σε διένεξη παρότι είχε πολλούς χριστιανούς φίλους. Ο φανατισμένος όχλος, την ξεγύμνωσε την κατέκοψε με θραύσματα αγγείων και μετά έκοψαν τα σκορπισμένα αιμόφυρτα μέλη της.

Αφορμή της δολοφονίας ήταν ότι η Υπατία αρνήθηκε να απαρνηθεί τις ιδέες και να ασπασθεί τον Χριστιανισμό. Οι δολοφόνοι της Υπατίας ήταν παρανοϊκοί φανατικοί μοναχοί της εκκλησίας του Αγ. Κυρίλλου της Ιερουσαλήμ. Έτσι χάθηκε το 415 η μεγαλύτερη γυναίκα μύστης του αρχαίου κόσμου και μαζί της έπεσε η νεοπλατωνική σχολή της Αλεξάνδρειας.