

Μαρία  
Β' Γυμνασίου

## Η σταθερά του Αρχιμήδους - Ο άρρητος και υπερβατικός αριθμός $\pi$ ( 3,14 ... )

...

...

3.141592653589793238462643383279502884197169399375105  
8209749445923078164062862089986280348253421170679821  
48086513282306647093844609550582231725359408128481117  
45028410270193852110555964462294895493038196442881097  
56659334461284756482337867831652712019091456485669234  
60348610454326648213393607260249141273724587006606315  
58817488152092096282925409171536436789259036001133053  
05488204665213841469519415116094330572703657595919530  
92186117381932611793105118548074462379962749567351885  
75272489122793818301194912983367336244065664308602139  
49463952247371907021798609437027705392171762931767523  
84674818467669405132000568127145263560827785771342757  
78960917363717872146844090122495343014654958537105079  
22796892589235420199561121290219608640344181598136297  
74771309960518707211349999998372978049951059731732816  
0963185950244594553469083026425223082533446850352619  
31188171010003137838752886587533208381420617177669147  
3035982534904287554687311595628638823537875937519577  
818577805321712268066130019278766111959092164201989....

«Όλοι οι αριθμοί είναι ενδιαφέροντες, μερικοί όμως είναι πιο ενδιαφέροντες από τους άλλους και το  $\pi$  είναι ο πιο ενδιαφέρων από όλους»

[Γιαν Σπιούαρτ, καθηγητής των Μαθηματικών στο Πανεπιστήμιο του Warwick]

Το περίεργο είναι ότι το  $\pi$  είναι ταυτοχρόνως άρρητος και υπερβατικός αριθμός. Άρρητος επειδή δεν μπορεί να εκφραστεί ως ο λόγος δύο ακεραίων αριθμών και υπερβατικός επειδή είναι μεν πραγματικός, αλλά όχι αλγεβρικός. Δεν είναι ρίζα δηλαδή καμίας πολυωνυμικής εξισώσεως με ρητούς συντελεστές. Αποτελεί τη ζωντανή απόδειξη ότι δεν μπορούμε να τετραγωνίσουμε τον κύκλο. Δεν μπορεί δηλαδή κανείς, χρησιμοποιώντας μόνον έναν κανόνα και έναν διαβήτη, να κατασκευάσει ένα τετράγωνο που να έχει ακριβώς το ίδιο εμβαδόν με έναν δεδομένο κύκλο.

Με απλά λόγια, τι είναι το  $\pi$ ;

Ορισμός: Είναι ο λόγος τής περιφέρειάς ενός οποιουδήποτε κύκλου προς τη διάμετρό του.

Η εύρεση τής ακριβούς τιμής του είναι αδύνατη, διότι τα δεκαδικά ψηφία του συνεχίζονται επ' άπειρον. Ένας υπερυπολογιστής στο Τόκιο υπολόγισε κάποτε περισσότερα από δύο δισεκατομμύρια ψηφία τού  $\pi$ , χωρίς φυσικά να φθάσει στο... τελευταίο. Η επίμονη αναζήτηση ξεκίνησε ίσως με τον Γερμανό μαθηματικό Λούντολφ βαν Τσόιλεν, ο οποίος γύρω στο 1600 υπολόγισε τα πρώτα 35 δεκαδικά ψηφία τού  $\pi$ . Ήταν τόσο υπερήφανος για αυτό το έργο, στο οποίο αφιέρωσε μεγάλο μέρος τής ζωής του, που ζήτησε να γράψουν τα 35 ψηφία στην επιτύμβια στήλη του. Εξίσου επίμονος, ο Γουίλιαμ Σανκς αφιέρωσε από την πλευρά του 20 χρόνια στους υπολογισμούς προχωρώντας το  $\pi$  στα 707 δεκαδικά ψηφία. Δυστυχώς το επίτευγμά του υπέστη τεράστιο πλήγμα όταν οι πρώτοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές ανακάλυψαν ότι είχε κάνει λάθος στο 528ο δεκαδικό ψηφίο, αχρηστεύοντας όλα τα επόμενα.

Μία από τις αρχαιότερες και ακριβέστερες τιμές τού  $\pi$  πάντως, ήταν εκείνη τού Αιγυπτίου γραφέως Αχμές (1650 π.Χ. περίπου). Περιέγραψε τον  $\pi$  ως το αποτέλεσμα τής διαιρέσεως τού 256 δια τού 81, δηλαδή 3,160. Εκείνος όμως ο οποίος θεωρείται ότι ήταν ο πρώτος που προσέγγισε τον υπολογισμό τού  $\pi$  σε μία πιο θεωρητική βάση ήταν ο Αρχιμήδης. Έτσι, είναι γνωστό και ως η σταθερά τού Αρχιμήδους. Κινέζοι, Ινδοί και Πέρσες σοφοί προσπάθησαν όλοι να υπολογίσουν τη σταθερά αυτή. Ωστόσο, το όνομα με την οποία την γνωρίζουμε σήμερα τής δόθηκε το 1706, όταν ο Ουαλλός μαθηματικός Γουίλιαμ Τζώουνς πρότεινε να ονομαστεί η σταθερά τού Αρχιμήδους με το ελληνικό γράμμα  $\pi$ , από τη λέξη «περιφέρεια». Εκείνος που απέδειξε ότι το  $\pi$  είναι ένας άρρητος αριθμός, εκτός κάθε μαθηματικής λογικής, ήταν ο Γιόχαν Λάμπερτ το έτος 1761. Η δεύτερη μεγάλη ανακάλυψη σημειώθηκε το έτος 1882, όταν ο Φέρντιναντ φον Λίντεμαν απέδειξε ότι ο  $\pi$  είναι και υπερβατικός αριθμός.

Για τη διευκόλυνση τής απομνημόνευσης μέρους τού αριθμού  $\pi$  θα συναντήσει κανείς σε πολλές γλώσσες στιχάκια στα οποία ο αριθμός γραμμάτων κάθε λέξης συμπίπτει με τα πρώτα δεκαδικά ψηφία τού  $\pi$ , ένα προς ένα. Στα ελληνικά επινοήθηκε τετράστιχο που προσπαθεί να περιγράψει τον  $\pi$ :

Αεί ο Θεός ο μέγας γεωμετρεί  
το κύκλου μήκος ίνα ορίση διαμέτρω

παρήγαγεν αριθμόν απέραντον  
και ον φευ! ουδέποτε όλον θνητοί θα εύρωσι

3,1415926535897932384626

Και κάτι ακόμη: Οι Αμερικανοί, έχουν ανακηρύξει την 14η ημέρα τού μηνός  
Μαρτίου, ως Παγκόσμια Ημέρα τού αριθμού π! Για προφανή λόγο...