

### Ο αριθμός π και η Διαδρομή του στο χρόνο

Ο πασίγνωστος αριθμός π ορίζεται στον ευκλείδειο χώρο(\*) ως η περίμετρος (περιφέρεια) του κύκλου προς τη διάμετρό του. Συμβολίζεται διεθνώς με π από το αρχικό γράμμα της ελληνικής λέξης περιφέρεια.

Οι Βαβυλώνιοι και οι αρχαίοι Αιγύπτιοι στην προσπάθειά τους να υπολογίσουν το εμβαδόν του κύκλου είχαν έρθει σε επαφή και βρει μερικές προσεγγίσεις του π μάλλον με πρακτικούς συλλογισμούς και σαφώς χωρίς κάποιο θεωρητικό ορισμό.

Πρώτος ο **Αρχιμήδης** (287-212 π.Χ) στο έργο του **Κύκλου Μέτρησις** έδωσε τον ορισμό και τρόπο υπολογισμού του με τη βοήθεια κανονικών πολυγώνων και τη μέθοδο της εξάντλησης και το προσέγγισε με το 22/7 που είναι περίπου 3,14285. Ο **Κλαύδιος Πτολεμαίος** (~100-180 μ.Χ) θα υπολογίσει την τιμή του π σε 3+17/120, δηλαδή 3,1417.

Το 1761 ο Ελβετός μαθηματικός **Johann H. Lambert** (1728-1777) απέδειξε ότι ο π είναι άρρητος αριθμός και το 1882 ο Γερμανός μαθηματικός **Ferdinand von Lindemann** (1852-1939) απέδειξε ότι ο π είναι υπερβατικός αριθμός. Το γεγονός ότι ο π είναι υπερβατικός αριθμός ισοδυναμεί με το ότι ο κύκλος δεν τετραγωνίζεται με κανόνα και διαβήτη.

Το κунήγι των ψηφίων του π που ξεκίνησε από το έργο του Αρχιμήδη διαρκεί μέχρι σήμερα. Μερικοί σταθμοί αυτής της διαδρομής είναι:

Ο Γάλλος μαθηματικός **Francois Viete** (1540-1603) υπολόγισε το π με ακρίβεια 9 ψηφίων χρησιμοποιώντας κανονικά πολύγωνα με 393.216 πλευρές.

Στις αρχές του 17ου αιώνα ο Ολλανδός μαθηματικός **Ludolph van Ceulen** (1540-1610) ξεκινώντας από το τετράγωνο έφτασε σε κανονικό πολύγωνο με πλευρές και υπολόγισε το π με ακρίβεια 35 δεκαδικών ψηφίων.

Στα τέλη του 18ου αιώνα ο **Jurij Vega** υπολόγισε το π με ακρίβεια 140 ψηφίων, το 1841 ο **William Rutherford** με ακρίβεια 208 ψηφίων και το 1853 με 440, το 1874 ο **William Shanks** με 527 και τέλος το 1946 ο **Thomas Ferguson** με 810.

Οι υπολογισμοί μέχρι το 1946 γινόταν χειροκίνητα ή με πολύ αργά ηλεκτρομηχανικά μέσα και για μεγάλη ακρίβεια ψηφίων ο όγκος των πράξεων που απαιτούνταν ήταν τεράστιος. Λίγο μετά τα μέσα της δεκαετίας του 40 με τη βοήθεια των πρώτων ηλεκτρονικών υπολογιστών οι μεγάλοι όγκοι υπολογισμοί γινόταν ταχύτατα και έφθασαν σε πολύ μεγάλη ακρίβεια ψηφίων. Η ραγδαία εξέλιξη των υπολογιστών συνοδεύτηκε από όλο και ακριβέστερες προσεγγίσεις για το π.

Σήμερα η ακρίβεια των ψηφίων του π με μεγάλα υπολογιστικά συστήματα έχει φθάσει στην τάξη των τρισεκατομμυρίων σε σχετικά μικρό χρόνο. Μάλιστα το π είναι ένα ασφαλές τεστ για τον έλεγχο της αξιοπιστίας μεγάλων υπολογιστικών συστημάτων.

Το 2010 οι **Alexander J. Yee** και **Shigeru Kondo** υπολόγισαν με προσωπικό υπολογιστή περίπου 5 τρισεκατομμύρια ψηφία του π. Ο υπολογισμός των ψηφίων ξεκίνησε στις 4 Μαΐου 2010 και διήρκεσε 90 μέρες. Το 2016 ο **Peter Trueb** υπολόγισε 22 τρισεκατομμύρια ψηφία και το 2019 το ρεκόρ έσπασε η γιαπωνέζα **Emma Harouka Iwao** υπολογίζοντας 31 τρισεκατομμύρια ψηφία. Ο υπολογισμός διήρκεσε 121 μέρες.

Κλείνουμε την παρουσία ανάρτησή με το παρακάτω ρητό που επινόησε ο Νικόλαος Χατζηδάκης (1872-1942) καθηγητής Μαθηματικών στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και μας δίνει τα πρώτα 23 ψηφία του π (ο αριθμός κάτω από κάθε λέξη δείχνει το πλήθος των γραμμάτων της) :

**Αεί, ο Θεός ο μέγας γεωμετρεί. Το κύκλου μήκος ίνα ορίση**

**3, 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5**

**διαμέτρω, παρήγαγεν αριθμόν απέραντον, και όν, φεύ,**

**8 9 7 9 3 2 3**

**ουδέποτε όλον θνητοί θα εύρωσι.**

**8 4 6 2 6**

Η 14η Μαρτίου έχει καθιερωθεί ως η μέρα του π (pi day).

(\*) Στην Υπερβολική Γεωμετρία ο λόγος της περιμέτρου ενός κύκλου προς τη διάμετρό του είναι μικρότερος του π ενώ στην Ελλειπτική Γεωμετρία είναι μεγαλύτερος του π.

**Γεωμετρικές Διαδρομές, σελ. 173-178**

**Σ. Χ. Γκουντουβάς**