ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ Δ/ΝΣΗ Π/ΘΜΙΑΣ & Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΓΡΑΦΕΙΟ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΝΟΜΟΥ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ

Δημήτρης Σπαθάρας
Σχολικός Σύμβουλος Μαθηματικών
Φθιώτιδας, Ευρυτανίας και Φωκίδας

Κύπρου 85, 35100 Λαμία
Τηλ.: 22310-51644
Fax: 22310-28816
Email: spatharas@sch.gr

Λαμία, 13 Μαρτίου 2013
Αριθ. Πρωτ.: 207

Προς:

Τα Γυμνάσια, Λύκεια και ΕΠΑ.Λ. των νομών Φθιώτιδας, Ευρυτανίας και Φωκίδας.
Υπόψη Καθηγητών Μαθηματικών.

Κοιν.:

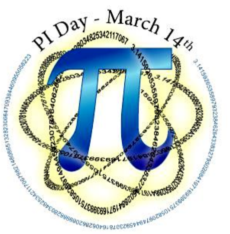
1. Περιφερειακή Διεύθυνση Π/θμιας και Δ/θμιας Εκπ/σης Στερεάς Ελλάδας. Τμήμα Επιστημονικής και Παιδαγωγικής Καθοδήγησης.
2. Διευθύνσεις Δ/θμιας Εκπ/σης νομών Φθιώτιδας, Ευρυτανίας και Φωκίδας.

Θέμα: Παγκόσμια ημέρα της σταθεράς π.

Τον Αρχιμήδη θα τον θυμούνται όλοι, όταν ο Αισχύλος θα έχει ξεχαστεί, γιατί οι γλώσσες πεθαίνουν ενώ, οι μαθηματικές αλήθειες είναι παντοτινές. Η «αθανασία», ίσως να είναι μία λέξη ανόητη, αλλά αν σημαίνει κάτι αυτό το διεκδικεί πολύ περισσότερο από τον καθένα ο μαθηματικός.

G. H. Hardy – Άγγλος μαθηματικός και φιλόσοφος.

Συνάδελφοι,



Η 14^{η} Μαρτίου έχει καθιερωθεί ως παγκόσμια ημέρα της σταθεράς π. Η πρόταση για την καθιέρωση αυτή έγινε το 1988 από τον φυσικό Larry Shaw του μουσείου επιστημών Exploratorium του San Francisco. Επιλέχθηκε η ημέρα αυτή για το λόγο ότι στον αμερικάνικο τρόπο γραφής της ημερομηνίας, όπου ο μήνας προηγείται της ημέρας, η παραπάνω ημερομηνία γράφεται ως εξής: 3-14 ή 3/14, που θυμίζει τα τρία πρώτα ψηφία της ρητής προσέγγισης του αριθμού π στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης. Είναι σύμπτωση το γεγονός ότι την ημέρα αυτή το 1879 γεννήθηκε ο γερμανός φυσικός Άλμπερτ Αϊνστάιν.

Διεθνώς η 14^{η} Μαρτίου είναι γνωστή ως «PI Day». Γιορτάζεται από ενώσεις μαθηματικών σε πολλά μέρη του κόσμου, από πολλές σχολές μαθηματικών σε διάφορα πανεπιστήμια, αλλά και από πολλά σχολεία. Κάποιες χρονιές την ημέρα αυτή η γνωστή μηχανή αναζήτησης του διαδικτύου «Google» έχει αφιερώσει το λογότυπό της στον αριθμό π. Στην Ελλάδα η 14^{η} Μαρτίου, ως παγκόσμια ημέρα της σταθεράς π έχει γίνει γνωστή, κυρίως από τα μέσα ενημέρωσης. Έτσι, χρόνο με το χρόνο, το γεγονός αυτό έχει γίνει ευρύτερα γνωστό και στη χώρα μας. Την ημέρα αυτή, πολλοί συνάδελφοι δραστηριοποιούνται σχετικά με το θέμα. Αν κάνετε μια μικρή περιήγηση στο διαδίκτυο, θα βρείτε πλούσιο υλικό για τον αριθμό π, όπως: δημοσιεύσεις σχολικών συμβούλων, δραστηριότητες συναδέλφων μαθηματικών, εργασίες φοιτητών μαθηματικών τμημάτων, αλλά κυρίως εργασίες μαθητών, οι οποίες σε πολλές περιπτώσεις έχουν αναρτηθεί και στην ιστοσελίδα του σχολείου τους.

Η μαγεία του π όμως, δεν συγκινεί μόνον τους μαθηματικούς, αλλά και πολλούς απλούς ανθρώπους σε όλο τον κόσμο, που αντιλαμβάνονται το θέμα ως ένα από τα πιο δημοφιλή παράξενα στην ιστορία της σκέψης. «Όλοι οι αριθμοί είναι ενδιαφέροντες μερικοί όμως, είναι πιο ενδιαφέροντες από τους άλλους και το π είναι ο πιο ενδιαφέρων από όλους» λέει ο Ίαν Στιούαρτ, καθηγητής των Μαθηματικών στο Πανεπιστήμιο του Γουόρικ. Ποιοί είναι όμως, αυτοί οι αριθμοί, που παρουσιάζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον από τους άλλους; Η πλειονότητα των μαθηματικών νομίζω, θα συμφωνήσουμε ότι μερικοί από αυτούς είναι: ο παγκόσμιος «**ένα**», ο Ινδός «**μηδέν**», ο αρχαίος Έλληνας «**π**» και οι δυο Ευρωπαίοι «**e**» και «**i**». Εκτός του ότι ο π είναι ο πιο ενδιαφέρων από αυτούς, όπως αναφέρει ο καθηγητής Ιαν Στιούαρτ, εμείς ως Έλληνες είμαστε συναισθηματικά περισσότερο κοντά σ' αυτόν. Ο αρχαίος Έλληνας «**π**» είναι ο δικός μας αριθμός. Με το σπλάχνο αυτό του αρχαιοελληνικού μας πολιτισμού ασχολήθηκαν όλοι ανεξαιρέτως, οι σπουδαίοι μαθηματικοί από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Πέρα όμως από την ιστορική καταγωγή οι αριθμοί αυτοί, αλλά και τα μαθηματικά γενικότερα είναι σήμερα μια παγκόσμια γνώση. Τα μαθηματικά σήμερα είναι μια παγκόσμια γλώσσα. Τα μαθηματικά είναι ίδια σε όλο τον πλανήτη και δεν αλλάζουν ανάλογα με τη χώρα, το έθνος, τη γλώσσα, τη θρησκεία ή το χρώμα. Αυτό που διαφέρει από χώρα σε χώρα είναι τα συστήματα εκπαίδευσης, δηλαδή ποια μαθηματικά διδάσκουμε και πώς τα διδάσκουμε και όχι τα ίδια τα μαθηματικά.

Για τους παραπάνω λόγους, αλλά και για πολλούς άλλους καλό είναι την ημέρα αυτή (ίσως και τις επόμενες, ανάλογα με το πρόγραμμα του σχολείου) εμείς οι μαθηματικοί να κάνουμε τουλάχιστον μια στοιχειώδη αναφορά για τον αριθμό π στους μαθητές μας. Η αναφορά αυτή μπορεί να γίνει σε όλες τις τάξεις, αλλά προσφέρεται ιδιαίτερα για την Β' Γυμνασίου και την Β' Λυκείου για το λόγο ότι αυτό το διάστημα διδάσκονται τις σχετικές ενότητες στο μάθημα της γεωμετρίας. Αν έχουμε τη δυνατότητα για κάτι επιπλέον, όπως είναι μια εργασία ή μια μικρή εκδήλωση αυτό θα ήταν ακόμη καλύτερο. Για τους μαθητές μας ο ορισμός του αριθμού π είναι ο σταθερός λόγος του μήκους οποιουδήποτε κύκλου προς τη διάμετρό του. Θα πρέπει όμως να κατανοήσουν ότι εμφανίζεται σε πολλές άλλες επιστήμες εκτός των μαθηματικών όπως: στη φυσική, στη μηχανική, στην αρχιτεκτονική, στη βιολογία, στην αστρονομία και στις τέχνες. Επιπλέον, βρίσκεται κρυμμένος στην περιοδικότητα των ηχητικών και των θαλάσσιων κυμάτων, είναι πανταχού παρόν στη φύση, και βέβαια συναντάται συνεχώς σε όλους του κλάδους των μαθηματικών. Κατά συνέπεια, η καλύτερη κατανόηση του αριθμού αυτού θα οδηγήσει σε βαθύτερη κατανόηση των μαθηματικών και του σύμπαντος γενικότερα. Μια αναφορά στους μαθητές μας την ημέρα αυτή για τον αριθμό π, ενδεχομένως να τους λύσει αρκετές απορίες, γιατί εμείς οι Μαθηματικοί είμαστε οι πλέον αρμόδιοι γ΄ αυτό και όχι τα μέσα ενημέρωσης ή οποιοσδήποτε άλλος.

Υλικό για τον αριθμό π υπάρχει στα ιστορικά σημειώματα των σχολικών βιβλίων, σε κάποια βιβλία που όλοι οι μαθηματικοί έχουμε στη βιβλιοθήκη μας, αλλά κυρίως στο διαδίκτυο. Το υλικό, που προσφέρεται σήμερα στο διαδίκτυο είναι τόσο πλούσιο, που μια δική μου εργασία ελάχιστα θα είχε να προσφέρει επιπλέον. Παρ' όλα αυτά δεν θα αποφύγω τον πειρασμό να αναφερθώ εν συντομία στη διαδρομή του αριθμού π τα τελευταία 4.000 χρόνια και να σταθώ ιδιαίτερα σε δύο σημαντικούς μαθηματικούς, που έπαιξαν καθοριστικό ρόλο όσο αφορά τη σταθερά π. Ο ένας από αυτούς είναι ο «γίγαντας των μαθηματικών», ο «δικός» μας Αρχιμήδης. Ο Αρχιμήδης θεωρείται ο πατέρας του αριθμού π για το λόγο ότι αυτός πρώτος τον προσέγγισε θεωρητικά σε αντίθεση με τους προγενέστερους οι οποίοι τον προσέγγιζαν εμπειρικά. Έτσι ο αριθμός π λέγεται και σταθερά του Αρχιμήδη (όχι όμως αριθμός του Αρχιμήδη διότι αυτό είναι κάτι διαφορετικό). Ο άλλος είναι ένας από τους μεγαλύτερους μαθηματικούς όλων των εποχών, ο Leonhard Euler. Η αναφορά μου αυτή βασίζεται σε ιστορικά στοιχεία, ενώ σε κάποιο σημείο της έχει μυθιστορηματικό χαρακτήρα.

<u>Σύντομη ιστορική διαδρομή 4.000 ετών του αριθμού π.</u>

2000 π.Χ.	Οι Βαβυλώνιοι χρησιμοποιούσαν την τιμή $\pi = 3\frac{1}{8} = 3{,}125$. Οι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν την τιμή $\pi = \frac{256}{81} = 3{,}16045$.
1100 π.Χ.	Οι Κινέζοι χρησιμοποιούν τη τιμή $\pi = 3$.
??? π.χ.	Στην παλαιά διαθήκη υποδηλώνεται η τιμή $\pi = 3$.
434 -430 π.Χ.	Ο Αναξαγόρας, ο Αντιφών και ο Βρύσων ασχολούνται με τον αριθμό π.
$3^{ος}$ αιώνας π.Χ.	Ο Αρχιμήδης χρησιμοποιεί κανονικά πολύγωνα με 96 πλευρές για να αποδείξει ότι: $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$ και $\pi \simeq \frac{211875}{67441} = 3{,}14163$.
225 π.Χ.	Ο Απολλώνιος βελτίωσε την Αρχιμήδεια προσέγγιση.
130 μ.Χ.	Ο Chang Hong χρησιμοποιεί $\pi = \sqrt{10}$.
150 μ.Χ.	Ο Κλαύδιος ο Πτολεμαίος χρησιμοποιεί την τιμή $\pi = \frac{157}{50} = 3{,}14166$.
250 - 800 μ.Χ.	Ινδοί, Κινέζοι και Άραβες μαθηματικοί χρησιμοποιούν παραπλήσιες με τις παραπάνω προσεγγίσεις για τον αριθμό π.
1220 μ.Χ.	Ο Leonardo of Pisa (Fibonacci) βρίσκει ότι $\pi = 3{,}141818$.
1440 – 1550 μ.Χ.	Πολλοί μαθηματικοί προσεγγίζουν τον αριθμό π κοντά στο 3,141592
1593 μ.Χ.	Ο Francois Viete βρίσκει πρώτος ένα άπειρο γινόμενο για να περιγράψει τον αριθμό π.
1596 – 1610 μ.Χ.	Ο Ludolph van Geulen υπολογίζει 32 ψηφία του π και στη συνέχεια επεκτείνει τον υπολογισμό στα 35 δεκαδικά ψηφία.
1655 μ.Χ.	Ο Wallis βρίσκει ένα άπειρο ρητό γινόμενο για περιγράψει τον π.
1655 μ.Χ.	Ο Brouncker μετατρέπει τον π σε ένα συνεχές κλάσμα.
1706 μ.Χ.	Ο Machin υπολογίζει 100 ψηφία του π.
1748 μ.Χ.	Ο Leonard Euler δημοσιεύει το «Introductio in Analysim Infitorum» στο οποίο περιλαμβάνει το θεώρημα του Euler και πολλές σειρές για το π και το π^2.
1761 μ.Χ.	Ο Johann Heinrich Lambert αποδεικνύει ότι ο π είναι άρρητος αριθμός.
1775 μ.Χ.	Ο Euler εισηγείται ότι ο π είναι υπερβατικός αριθμός.

1840 μ.Χ.	Ο Liouville αποδεικνύει την ύπαρξη των υπερβατικών αριθμών.
1855	Ο Richter υπολογίζει 500 ψηφία του π.
1882 μ.Χ.	Ο Ferdinand Lindermann αποδεικνύει ότι ο π είναι υπερβατικός αριθμός. Αυτό σημαίνει ότι ο π δεν μπορεί να είναι ρίζα πολυωνυμικής εξίσωσης με ρητούς συντελεστές. Μέσω αυτού του συμπεράσματος δόθηκε οριστική απάντηση στο πρόβλημα του τετραγωνισμού του κύκλου, δηλαδή ότι αυτό δεν είναι δυνατόν να γίνει με κανόνα και διαβήτη.
έως το 1947 μ.Χ.	Πολλοί μαθηματικοί υπολογίζουν περίπου 530 έως 620 ψηφία του π.
1947 μ.Χ.	Ο D. F. Ferguson υπολογίζει 808 ψηφία του π χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικό υπολογιστή, σε διάστημα ενός έτους.
1949 μ.Χ.	Ο υπολογιστής ENIAC υπολογίζει 2037 ψηφία του π σε 70 ώρες.
1954 - ∞ μ.Χ.	Από τη εποχή αυτή και μετά αρχίζει ένας αγώνας για τον υπολογισμό όλο και περισσοτέρων ψηφίων του αριθμού π μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών. Κατά διαστήματα ανακοινώνονται διάφορα ρεκόρ το ένα μετά το άλλο. Σήμερα έχουμε φτάσει σε μερικά τρισεκατομμύρια ψηφία του π. Γνωρίζουμε ότι αυτός ο αγώνας δεν έχει τέλος. Το μόνο πρακτικό όφελος είναι ίσως η βελτίωση των αλγορίθμων υπολογισμού από πλευράς λογισμικού και η βελτίωση των επεξεργαστών των ηλεκτρονικών υπολογιστών από πλευράς υλικού. Η δραστηριότητα αυτή ίσως τελικά να είναι ένα είδος «γυμναστικής» για τους επεξεργαστές των υπολογιστών και τα τροφοδοτικά τους.

<u>Ο Συρακούσιος Μαθηματικός Αρχιμήδης (287-212 π.Χ.) και ο αριθμός π</u>

Αρχαίοι λαοί όπως οι Βαβυλώνιοι και οι Αιγύπτιοι γνώριζαν από το 2000 π.Χ. ότι όταν η περιφέρεια οποιουδήποτε κύκλου διαιρεθεί με τη διάμετρό του, τότε το αποτέλεσμα είναι πάντοτε περίπου 3. Ο τρόπος όμως υπολογισμού του λόγου αυτού ήταν καθαρά εμπειρικός. Πολύ αργότερα, γύρω στο 430 π.Χ., ο Αντιφών και ο Βρύσων προσπάθησαν να υπολογίσουν τον αριθμό π περισσότερο θεωρητικά με τη μέθοδο της εξάντλησης, αλλά την εφάρμοσαν στα εμβαδά χωρίς αποτέλεσμα.

Εκείνος όμως ο οποίος θεωρείται ότι ήταν ο πρώτος που προσέγγισε τον υπολογισμό π σε μια πιο θεωρητική βάση ήταν ο Αρχιμήδης, γι' αυτό και το π είναι γνωστό και ως σταθερά του Αρχιμήδη. Αυτός καθόρισε την πρώτη επιστημονικά αποδεδειγμένη μέθοδο με την οποία υπολογίζεται ο αριθμός π. Ξεκινώντας από ένα εγγεγραμμένο και ένα περιγεγραμμένο σε κύκλο εξάγωνο, και διπλασιάζοντας τις πλευρές τους 4 φορές κατέληξε σε δύο 96-γωνα ($6\cdot 2^4 = 96$) και υπολόγισε τις περιμέτρους τους. Με αυτό τον τρόπο βρήκε για το π την τιμή 3,1419 που διαφέρει μόνο κατά τρία δεκάκις χιλιοστά από την πραγματική τιμή του π.

Στο διασωθέν έργο του «Κύκλου Μέτρησις» και στην πρόταση 3, ο Αρχιμήδης αναφέρει: «Παντός κύκλου η περίμετρος της διαμέτρου εστί και έτι υπερέχει ελάσσονι μεν ή εβδόμω μέρει της διαμέτρου, μείζονι δε ή δέκα εβδομηκοστομόνοις». Δηλαδή το κάτω όριο του π είναι το $3+\frac{1}{7}=\frac{22}{7}$ και το πάνω όριο είναι $3+\frac{10}{71}=\frac{223}{7}$. Υπολογίζοντας λοιπόν τον μέσο όρο των δύο αυτών τιμών παίρνουμε για το π την τιμή 3,1419 σε δεκαδική μορφή που προαναφέρθηκε. Να πούμε εδώ ότι υπάρχει μια ιστορική διαμάχη, για το κατά πόσο ο ίδιος ο Αρχιμήδης ή ο κατά 30 χρόνια νεώτερος Απολλώνιος ο Περγαίος υπολόγισαν το κατώτερο όριο του π, βασιζόμενοι στο έργο «Κύκλου Μέτρησις».

Ο Αρχιμήδης άνοιξε το δρόμο για μια θεωρητική προσέγγιση του π. Έτσι, όσοι ασχολήθηκαν μετά τον Αρχιμήδη με το θέμα, και είναι πάρα πολλοί, ακολούθησαν το πνεύμα του Αρχιμήδη. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε τον γερμανό Ludolph van Ceulen, ο οποίος στις αρχές του $17^{ου}$ αιώνα μ.Χ. υπολόγισε τα 35 πρώτα ψηφία της δεκαδικής προσέγγισης του π χρησιμοποιώντας κανονικά πολύγωνα με 2^{65} πλευρές. Η τιμή αυτή του π σύμφωνα με επιθυμία του γράφτηκε πάνω στην επιτύμβια στήλη του. Επίσης, ο Γουίλιαμ Σάνκς κάνοντας υπολογισμούς για 20 χρόνια ανακοίνωσε το 1873 τα 707 πρώτα δεκαδικά ψηφία. Όμως, η προσπάθειά του αυτή υπέστη σοβαρό πλήγμα, όταν με τη βοήθεια των πρώτων υπολογιστών (1945) ανακαλύφθηκε ότι είχε κάνει λάθος στο $528^{ο}$ ψηφίο αχρηστεύοντας έτσι όλα τα επόμενα ψηφία.

Ο Ελβετός Μαθηματικός Leonhard Euler (1707-1783 μ.Χ.) και ο αριθμός π

Παρ' όλο που ο αριθμός π ήταν γνωστός από τα αρχαία χρόνια δεν υπήρχε για αυτόν ένα σύμβολο, δηλαδή δεν είχε όνομα. Αυτός που συμβόλισε πρώτος τη σταθερά του Αρχιμήδη με το ελληνικό γράμμα π είναι ο Ουαλός μαθηματικός Γουίλιαμ Τζόουνς το 1706 στο βιβλίο του «Μία νέα εισαγωγή στα μαθηματικά». Το γράμμα π ήταν το πρώτο γράμμα της λέξης «περιφέρεια». Το σύμβολο όμως αυτό, καθιερώθηκε και χρησιμοποιείται σήμερα διεθνώς, όταν το χρησιμοποίησε ο Euler το 1737 στο βιβλίο του «Variae Observationes circa series infinitas» . Μπορεί πατέρας του αριθμού π να θεωρείται ο Αρχιμήδης, νονός όμως θεωρείται ο Euler. Ο Euler έχει και άλλα βαφτιστήρια, όπως είναι οι αριθμοί e και i. Φαίνεται ότι δεν του άρεσε οι σπουδαιότεροι αριθμοί να κυκλοφορούν στις λεωφόρους της γνώσης ανώνυμα. Για το λόγο αυτό τους έπιανε και τους βάφτιζε. Έτσι λοιπόν βάφτισε και τον αρχαίο Έλληνα π, που για αιώνες περιφερόταν χωρίς όνομα.

Ο Euler αγαπούσε πολύ τα βαφτιστήρια του, αλλά και τους άλλους σπουδαίους αριθμούς. Επιθυμία του ήταν να συγκατοικήσουν όλοι στο ίδιο σπίτι για πάντα και να είναι αγαπημένοι αιώνια. Για να εφαρμόσει το σχέδιό του έκανε ένα πάρτι. Το πάρτι έγινε στο σπίτι του Euler. Ήταν έτος 1748, όταν προσκάλεσε και τους πέντε. Τα τρία βαφτιστήρια του και τους δύο φίλους τους. Τους σπουδαιότερους δηλαδή αριθμούς. Τον παγκόσμιο «**ένα**», τον Ινδό «**μηδέν**», τον αρχαίο Έλληνα «**π**» και τους δυο Ευρωπαίους «**e**» και «**i**».

Μα καλά τι θέλουν όλοι αυτοί οι ξένοι το 1748 στο ίδιο σπίτι; Ο ένας από τη μακρινή Ινδία, ο άλλος από την αρχαία Ελλάδα με ηλικία μεγαλύτερη από 2.000 χρόνια, ο άλλος νεαρός από την Ευρώπη και πάει λέγοντας. Αυτό το γνώριζε, μόνο η ιδιοφυία του μεγάλου μαθηματικού Euler. Ο Euler δεν καθυστέρησε καθόλου. Έβαλε στο τραπέζι την ταυτότητα $e^{ix} = συνx + iημx$, που είχε φτιάξει με τη βοήθεια του De Moivre. Ήδη στην ταυτότητα αυτή συγκατοικούσαν οι δύο από τους πέντε αυτούς αριθμούς. Στη συνέχεια με πολύ προσοχή και με χειρουργική ακρίβεια έβαλε στη θέση του x τον αριθμό π, δηλαδή: $e^{iπ} = συνπ + iημπ \Leftrightarrow e^{iπ} = -1 \Leftrightarrow e^{iπ} + 1 = 0$. Φαίνεται ότι το κλειδί στην συγκατοίκηση ήταν ο αριθμός π. Αυτός συμπαρέσυρε μαζί του και τους άλλους δυο, τον «ένα» και τον «μηδέν». Το αριστούργημα ήταν ήδη έτοιμο.

$$e^{iπ} + 1 = 0$$

Ο Benjamin Peirce σε μία διάλεξη, αναφερόμενος στην απίστευτη αυτή ισότητα είχε πει: «Gentlemen, that is surely true, it is absolutely paradoxical. Wwe cannot understand it, and we don't know what it means. But we have proved it, and therefore we know it must be the truth.»

Κύριοι, είναι σίγουρα αληθής, είναι απολύτως παράδοξη. Δεν μπορούμε να την κατανοήσουμε και δεν ξέρουμε τι σημαίνει. Αλλά την έχουμε αποδείξει και γι' αυτό ξέρουμε ότι είναι αληθής. Ο Richard Feynman τη θεωρούσε την πιο σημαντική φόρμουλα των μαθηματικών δεδομένου ότι σ΄ αυτήν συγκατοικούν οι πέντε σημαντικότεροι αριθμοί των μαθηματικών.

<u>Μνημονικός κανόνας για τα πρώτα δεκαδικά ψηφία του αριθμού π</u>

Είναι γνωστή η περίφημη φράση του Πλάτωνα «Αεί ο Θεός γεωμετρεί». Ο καθηγητής Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αθηνών Νικόλαος Χατζηδάκης (1872-1942) επέκτεινε περίτεχνα την παραπάνω φράση και δημιούργησε το παρακάτω τετράστιχο:

Αεί ο Θεός ο μέγας γεωμετρεί
το κύκλου μήκος ίνα ορίση διαμέτρω
παρήγαγεν αριθμόν απέραντον
και ον φευ ουδέποτε όλον θνητοί θα εύρωσι.

Ο αριθμός των γραμμάτων κάθε λέξης του τετράστιχου αυτού συμπίπτει με το αντίστοιχο ψηφίο του αριθμού π. Με τον τρόπο έχουμε:

3,14159265358979323846 26

Σήμερα τέτοιου τύπου στιχάκια υπάρχουν σε πολλές γλώσσες του κόσμου. Για παράδειγμα στα Αγγλικά:

«How I wish I could recollect, of circle round, the exact relation Arkimedes learned».

Πόσο θα ήθελα να θυμάμαι, από το στρογγυλό κύκλο, την ακριβή σχέση που γνωρίζει ο Αρχιμήδης.

3,1415926535897

Μια άσκηση για τους μαθητές μας είναι να φτιάξουνε ένα δίστιχο που να βγάζει νόημα και από το οποίο να προκύπτει μια δεκαδική προσέγγιση του αριθμού π.

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">3</td><td>1</td><td colspan="4">4</td><td>1</td><td colspan="5">5</td><td colspan="9">9</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">2</td><td colspan="6">6</td><td colspan="5">5</td><td colspan="3">3</td><td colspan="5">5</td><td colspan="8">8</td></tr>
</table>

Καλή δύναμη στο έργο σας.
Με εκτίμηση
Ο Σχολικός Σύμβουλος των Μαθηματικών

Δημήτρης Σπαθάρας