ePublishing

Open Schools Journal for Open Science

Vol 3, No 6 (2020)

Ο αριθμός π=3,14

Αναστασία Αντύπα, Κώστας Πιτσούνης

doi: 10.12681/osj.24311

Copyright © 2020, Αναστασία Αντύπα, Κώστας Πιτσούνης

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

To cite this article:

Αντύπα Α., & Πιτσούνης Κ. (2020). Ο αριθμός π=3,14. *Open Schools Journal for Open Science*, *3*(6). https://doi.org/10.12681/osj.24311

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 29/12/2025 13:52:06

Open Schools Journal
for Open Science

Ο αριθμός π=3,14

Αναστασία Αντύπα[1], Κώστας Πιτσούνης[2]

[1]1ο Γυμνάσιο Γλυκών Νερών, Αθήνα, Ελλάδα

[2]Μαθηματικός, 1ο Γυμνάσιο Γλυκών Νερών, Αθήνα, Ελλάδα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο λόγος της περιφέρειας του κύκλου προς την διάμετρό του ονομάζεται π. Ο υπολογισμός της τιμής του απασχολεί χιλιάδες χρόνια την ανθρωπότητα από τον Πυθαγόρα έως τον Αρχιμήδη και από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Όλοι οι κύκλοι ανεξαρτήτου διαμέτρου έχουν το ίδιο π και αυτό ισούται κατά προσέγγιση με 3,14. Άλλοι επιστήμονες πάλι ορίζουν τη σταθερά pi ως τον αριθμό που το γινόμενο του με τη διάμετρο, συμπίπτει με την πλήρη στροφή που κάνει ένας κύκλος για να κυλίσει πάνω σε μια ευθεία γραμμή. Με αρκετές στρογγυλοποιήσεις, το *π* ισούται με 3,14 όμως στην πραγματικότητα τα δεκαδικά του ψηφία είναι άπειρα και οι μαθηματικοί και όλοι όσοι έχουν ασχοληθεί με την αναζήτησή τους, δεν έχουν εμφανίσει παρά μόνο ένα μέρος από αυτά.

Λέξεις κλειδιά:

σταθερά π, κύκλος, διάμετρος, Όιλερ, Αρχιμήδης

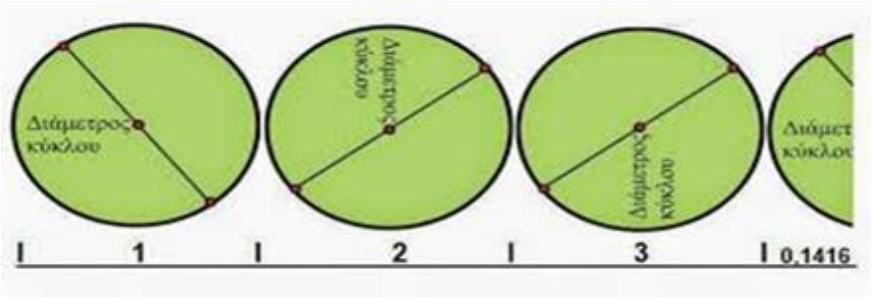
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το π, σύμφωνα με τον Ουίλιαμ Λ. Σαφ, «*περικλείει τόσο μυστήριο, ρομαντισμό, παρανόηση και ανθρώπινο ενδιαφέρον όσο κανένα άλλο μαθηματικό σύμβολο*». (Nature and History of π).

Αν και η πατρότητα του συμβόλου π αποδίδεται στον Ουίλιαμ Τζόουνς, εκείνος που καθιέρωσε το σύμβολο π και το μετέδωσε στην μαθηματική κοινότητα της εποχής ήταν ο Λέοναρντ Όιλερ.

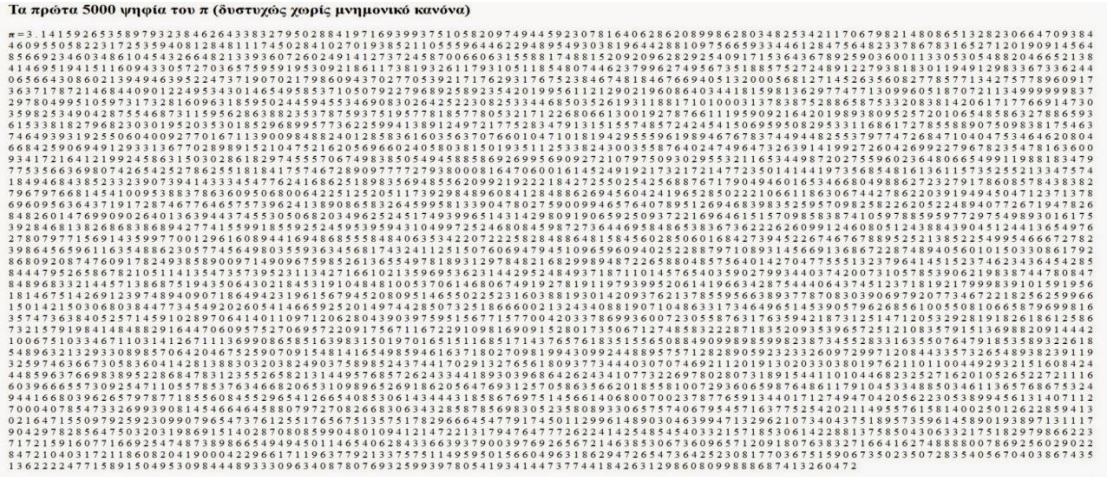
Τι ακριβώς _____ είναι λοιπόν το π, και γιατί γίνεται τόσος λόγος για αυτό;

Αφήστε μία ρόδα διαμέτρου 1 m να ρολάρει στην άμμο μέχρι να κάνει μια περιστροφή και μετρήστε το αποτύπωμα με όση μεγαλύτερη ακρίβεια μπορείτε.



Σχήμα 1ο: Αναπαράσταση ενός τρόπου υπολογισμού του π.

Εναλλακτικά χρησιμοποιώντας ένα κονσερβοκούτι και ένα κομάτι σπάγκο, μπορείτε να διαπιστώσετε πως η περίμετρος ενός κύκλου είναι λίγο μεγαλύτερη από το τριπλάσιο της διαμέτρου του. Λίγο; Πόσο λίγο; Τα προβλήματα αρχίζουν ακριβώς την στιγμή που θα αποφασίσουμε να προσδιορίσουμε με ακρίβεια αυτό το λίγο…



Τα πρώτα 5000 ψηφία του π (δυστυχώς χωρίς μνημονικό κανόνα)

π=3.14159265358979323846264338327950288419716939937510582097494459230781640628620899862803482534211706798214808651328230664709384
460955058223172535940812848111745028410270193852110555964462294895493038196442881097566593344612847564823378678316527120190914564
856692346034861045432664821339360726024914127372458700660631558817488152092096282925409171536436789259036001133053054882046652138
414695194151160943305727036575959195309218611738193261179310511854807446237996274956735188575272489122793818301194912983367336244
065664308602139494639522473719070217986094370277053921717629317675238467481846766940513200056812714526356082778577134275778960917
363717872146844090122495343014654958537105079227968925892354201995611212902196086403441815981362977477130996051870721134999999837
297804995105973173281609631859502445945534669083026425223082533448685035261931188171010003137838752886587533208381420617177669147303
598253490428755468731159562863882353787593751957781857780532171226806613001927876611195909216420198938095257201065485863278865933
615338182796823030195203530185296899577362259941389124972177528347913151557485724245415069595082953311686172785588907509838175463
746493931925506040092770167113900984882401285836160356370766010471018194295559619894676783744944825537977472684710404753464620804
668425906949129331367702898915210475216205696602405803815019351125338243003558764024749647326391419927260426992279678235478163600
934172164121992458631503028618297455570674983850549458858692699569092721079750930295532116534498720275596023648066549911988183479
775356636980742654252786255181841757467289097777279380008164706001614524919217321721477235014144197356854816136115735255213347574
184946843852332390739414333454776241686251898356948556209921922218427255025425688767179049460165346680498862723279178608578438382
796797668145410095388378636095068006422512520511739298489680481284886269456042419652850222106611863067442786220391949450471237137 8
696095636437191728746776465757396241389086583264599581339047802759009946576407895126946839835259570982582262052248940772671947826
848260147699090264013639443745530506820349625245174939965143142980919065925093722169646151570985838741059788595977297549893016175
392846813826868389427741559918559252459539594310499725246808459872736446958486538367362262609912460805124388439045124413654976
278079771569143599770012961608944169486855584840635342207222582848864815845602850601684273945226746767889525213852254995466672782
398645659611635488623057745649803559363456817432411251507606947945109659609402522887971089314566913686722874894056010150330861792
868092087476091782493858900971490967598526136554978189312978482168299894872265880485756401427047755513237964145152374623436454285
844479526586782105114135473573952311342716610213596953623144295248493718711014576540359027993440374200731057853906219838744780847
848968332144571386875194350643021845319104848100537061468067491927819119793995220614196634287544406437451237181921799983910159195 6
181467514269123974894090718649423196156794520809514655022523160388193014209376213785595663893778708303906979207734672218256259966
150142150306803844773454920260541466592520149744285073251866600213243408819071048633173464965145390579626856100558106665879699816
357473638405257145910289706414011097126628043903975951567715770042033786993600723055876317635942187312514712053292819182618612586
732157919841484882916447060957527069572209175671167229109816909152801735067127485832228718352093539657251210835791513698820914442
100675103346711031412671113699086585163983510197016515116851714376576183515565088490998989599823873455283316355076479185358932261 8
548963213293308985706420467525907091548141654985946163718027098199430992448895757128289059232332609729971208443357326548938239119
325974636673058360414281388303203824903758985243744170291327656180937734440307074692112019130203303801976211011004492932151608424
448596376698389522868478312355265821314495768572624334418930396864262434107732269780280731891544110104468232527162010526522721116
603966655730925477110557853763466820653109896526918620564769312570586356620185581007293606598764861179104533488503461136576867532 4
944166803962657978771855608455296541266540853061434443185867697514566140680070023787765913440171274947042056223053899456131407112
700040785473326993908145466464588079727082668306343285878569830523580893306575740679545716377525420211495576158140025012622859413
021647155097925923099079654737612551765675135751782966645477917450112996148903046399471329621073404375189573596145890193897131117
904297828564753023019869151402870808599048010941214722131794764777262241425485454033215718530614228813758504306332175182979866223
717215916077166925474873898665494945011465406284336639379003979692656721463853067360965712091807638327166416274888880078692560290 22
847210403172118608204190004229661711963779213375751149595015660496318629472654736425230817703675159067350235072835405670403867435
136222247715891504953098444893330963408780769325993978054193414473774418426312986808998886874132604 72

Σχήμα 2ο: τα πρώτα 5000 ψηφία του π

Δύο Αμερικανοί μαθηματικοί υπολόγισαν ότι το π έχει 1.120 ψηφία το 1949 με μια αριθμομηχανή γραφείου. Επί του παρόντος, έχουν προσδιοριστεί 22,5 τρισεκατομμύρια δεκαδικά ψηφία (Μάρτιος 2017), κάτι που δεν έχει ουσιαστικά κάποια πρακτική σημασία αφού ακόμη και η NASA για την διαπλανητική

πλοήγηση των διαστημοπλοίων της, χρησιμοποιεί τα 15 πρώτα δεκαδικά ψηφία του π: **3.141592653589793.** Έχουν φτιαχτεί διάφοροι μνημονικοί κανόνες σε πολλές γλώσσες για να θυμόμαστε όσο το δυνατόν περισσότερα ψηφία. Στα ελληνικά αρκετά γνωστό είναι το παρακάτω τετράστιχο το όποιο μας δίνει τα πρώτα 23 ψηφία:

Αεί ο Θεός ο μέγας γεωμετρεί

το κύκλου μήκος ίνα ορίσει διαμέτρω

παρήγαγεν αριθμόν απέραντον

και ον φευ! ουδέποτε όλον θνητοί θα εύρωσι

3,14159265358979323846 26

«*Το π δεν είναι απλώς μια συλλογή από τυχαία ψηφία. Το π είναι ένα ταξίδι, μία εμπειρία όπου αν δεν προσπαθήσεις να διακρίνεις την ποιητική φύση του π, θα σου φανεί πολύ δύσκολο να το μάθεις*».

-Άντρανιγκ Μπάσμαν

ΤΟ ΕΥΛΟΓΟ ΕΡΩΤΗΜΑ ΜΑΘΗΤΗ

Ένας μαθητής της Β Γυμνασίου πληροφορούμενος πως ο «π» είναι άρρητος, μπορεί να διατυπώσει στον καθηγητή του την εξής απορία: «πώς συμβαίνει ο «π» να είναι άρρητος και ταυτόχρονα να ισούται με το πηλίκο L/δ όπου L το μήκος του κύκλου και δ το μήκος της διαμέτρου που είναι και οι δύο ρητοί;» Η απάντηση είναι απλή για έναν μαθητή Λυκείου θετικής κατεύθυνσης, αλλά δυσνόητη για έναν μαθητή Β γυμνασίου. Στην πραγματικότητα το μήκος ενός κύκλου είναι επίσης άρρητος και προκύπτει μέσω διαδοχικών προσεγγίσεων χρησιμοποιώντας την ακολουθία των μηκών των

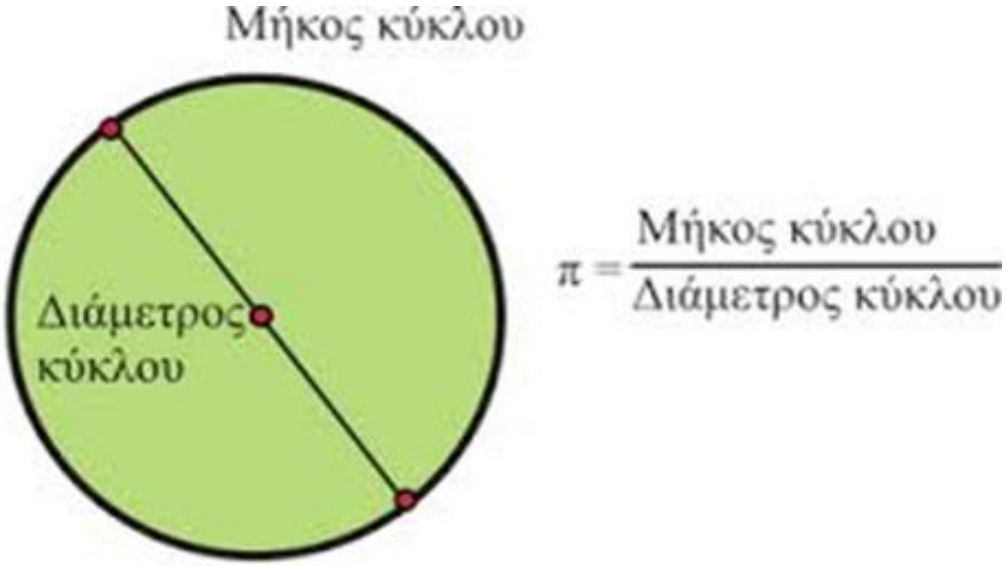
εγγεγραμμένων και περιεγραμμένων στον κύκλο πολυγώνων. Για παράδειγμα αν διαιρέσουμε την περίμετρο ενός 200γωνου εγγεγραμμένου σε κύκλο με την διάμετρο του κύκλου έχουμε μια πολύ καλή προσέγγιση του «π».

Με αφετηρία αυτή την απορία, θα προσπαθήσω να ερμηνεύσω την απεραντοσύνη των δεκαδικών ψηφίων του π.

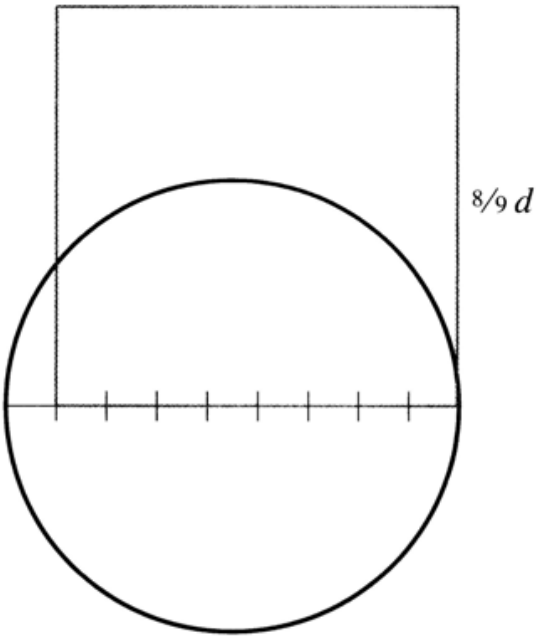
Παρουσιάζει μεγάλο ιστορικό αλλά και μαθηματικό ενδιαφέρον μια αναδρομή στην ενασχόληση του ανθρώπου με τον κύκλο και την τιμή του π. Ας την επιχειρήσουμε ανατρέχοντας ταυτόχρονα σε μερικές από τις σημαντικότερες μορφές της μαθηματικής επιστήμης.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο υπολογισμός του π είναι ουσιαστικά το μόνο από τα παλαιότερα μαθηματικά ζητήματα που απασχολεί ακόμη σοβαρά τη σύγχρονη μαθηματική έρευνα. (Pi: A Source Book).



Σχήμα 3ο: αναπαράσταση του υπολογισμού του π



Η αρχαιότερη γνωστή καταχώριση της αναλογίας του π έγινε από έναν Αιγύπτιο γραφέα, τον Αχμές, γύρω στο 1650π.Χ., πάνω στον πάπυρο που σήμερα ονομάζεται Πάπυρος Ριντ και βρίσκεται στο Βρετανικό Μουσείο στο Λονδίνο. Ο Αχμές έγραφε: «Κόψτε το 1/9 της διαμέτρου και σχηματίστε ένα τετράγωνο με βάση το υπόλοιπο έτσι ώστε το τετράγωνο αυτό έχει το ίδιο εμβαδόν με τον κύκλο». Για να καταλάβουμε τον συλλογισμό του Αχμές ας θεωρήσουμε έναν κύκλο διαμέτρου 1 οπότε η ακτίνα είναι 0,5. Τότε το εμβαδόν του τετραγώνου του σχήματος θα

Σχήμα 4ο: Ο συλλογισμός του Αχμές.

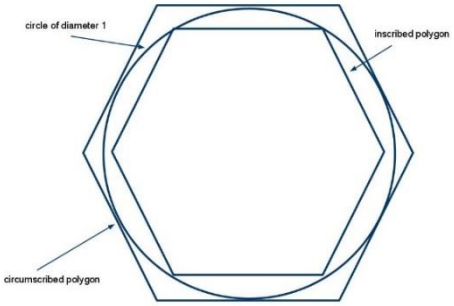
είναι 0,7901 και αν αυτό συμπίπτει με το εμβαδό του κύκλου διαιρώντας με 0,25 παίρνουμε π=3,16. Οι τύποι στον Πάπυρο Ριντ αποτελούν επίσης την πρώτη καταγεγραμμένη απόπειρα

«τετραγωνισμού του κύκλου» να κατασκευαστεί δηλαδή ένα τετράγωνο με εμβαδό ίσο με εκείνο δοσμένου κύκλου.

Περίπου 1200 χρόνια μετά τον Αχμές, ο Αντιφών και ο Βρύσων από την Ηράκλεια, και οι δύο σύγχρονοι του Σωκράτη, σκέφθηκαν κάτι πολύ έξυπνο και πρωτοποριακό για την εποχή εκείνη. Ο Αντιφών υπολόγισε το εμβαδό ενός εγγεγραμμένου σε κύκλο πολυγώνου και διπλασιάζοντας κάθε φορά τις πλευρές, οδηγήθηκε σε πολύγωνα που κάλυπταν σχεδόν όλη την επιφάνεια του κύκλου. Αργότερα ο Βρύσων έκανε την ιδιοφυή κίνηση, να υπολογίσει τα εμβαδά δύο πολυγώνων, ενός εγγεγραμμένου και ενός περιγεγραμμένου σε κύκλο και υπέθεσε σωστά πως το ζητούμενο εμβαδό είναι μια ενδιάμεση τιμή!

Διακόσια περίπου χρόνια μετά, ο Αρχιμήδης (287 – 212 π.Χ.) ακολούθησε την ίδια μέθοδο, επικεντρώνοντας τους υπολογισμούς του στις περιμέτρους των δύο πολυγώνων. Διπλασίασε τις

πλευρές δύο εξάγωνων τέσσερις φορές καταλήγοντας σε δύο 96γωνα και υπολόγισε τις περιμέτρους τους. Έτσι βρήκε κατά προσέγγιση το μήκος του κύκλου. Με τον τρόπο αυτό οδηγούμαστε στην τιμή π=3,1419. Ο Αρχιμήδης δημοσίευσε τους υπολογισμούς του στο βιβλίο «Κύκλου Μέτρηση».



Σχήμα 5ο: Η μέθοδος του Αρχιμήδη

Θα χρειαστεί να φτάσουμε στην Κίνα και στον 5ο αιώνα, ώστε να έχουμε μια ακριβέστερη τιμή του π. Εκεί θα βρούμε τον αστρονόμο Τσου Τσ'ουνγκ-τσιχ και τον γιο του Τσου Κενγκ-τσιχ. Οι δυο τους χρησιμοποιώντας εγγεγραμμένα πολύγωνα με 24576 πλευρές (πιθανόν να ξεκίνησαν με ένα εξάγωνο και διπλασίασαν τον αριθμό των πλευρών 12 φορές) κατέληξαν στο συμπέρασμα πως το π είναι περίπου 3,1415929. Θα περάσουν περισσότερα από χίλια χρόνια για να υπολογιστεί το π με μεγαλύτερη ακρίβεια. Στο μεταξύ για αιώνες οι μηχανικοί και άλλοι επιστήμονες αρκούνταν στην τιμή π=3.

Το 1655 ένας Άγγλος μαθηματικός και κρυπτογράφος, ο Τζον Ουόλις, κατάφερε με επίπονη προσπάθεια να διατυπώσει τον τύπο που φέρει σήμερα το όνομα του.

Ο τύπος του Τζον Ουόλις

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2 \times 2 \times 4 \times 4 \times 6 \times 6 \times 8 \ldots .}{1 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7 \ldots .}$$

Το 1675 ο Σκωτσέζος Τζέιμς Γκρέγκορι βρήκε μια απλή και έξυπνη λύση για να υπολογίσει τα τόξα των εφαπτομένων. Τόξο εφαπτομένης είναι η γωνία σε ακτίνια που έχει εφαπτομένη ίση με δοσμένο αριθμό. Για παράδειγμα το τοξεφ1=π/4. Ακολουθεί ο τύπος του Γκρέγκορι.

Η σειρά του Γκρέγκορι

$$\text{τοξεφ} = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} - \frac{x^{11}}{11} \ldots$$

Αντικαθιστώντας απλώς το x με τον αριθμό 1 στη σειρά έχουμε: π/4=1-1/3+1/5-1/7+1/9-1/11…

Το 1665, ενώ η πανώλη σάρωνε το Λονδίνο ο Ισαάκ Νεύτων κατέφυγε στο Γούλσθροπ. Εκεί μεταξύ των άλλων ασχολήθηκε με τον υπολογισμό του π. Το πιο κάτω άθροισμα των απείρων όρων μιας ακολουθίας αποδίδεται στον μεγάλο Άγγλο στοχαστή.

$$\frac{\pi}{6}=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\left(\frac{1}{3\times 2^3}\right)+\frac{1\times 3}{2\times 4}\left(\frac{1}{5\times 2^5}\right)+\frac{1\times 3\times 5}{2\times 4\times 6}\left(\frac{1}{7\times 2^7}\right)+\ldots$$

Ο Λέοναρντ Όιλερ γεννήθηκε στην Ελβετία το 1707. Στα τριάντα του χρόνια ήταν τυφλός από το ένα μάτι. Στα εξήντα πέντε είχε χάσει εντελώς την όρασή του. Ωστόσο συνέχισε να εργάζεται , υπαγορεύοντας σε βοηθούς. Οι πιο κάτω τύποι αποδίδονται στο Όιλερ.

$$\frac{\pi^2}{6}=\frac{1}{1^2}+\frac{1}{2^2}+\frac{1}{3^2}+\ldots$$

$$\frac{\pi}{4}=5\,\text{τοξεφ}\left(\frac{1}{7}\right)+2\,\text{τοξεφ}\left(\frac{3}{79}\right)$$

$$\frac{\pi}{4}=2\,\text{τοξεφ}\left(\frac{1}{3}\right)+\text{τοξεφ}\left(\frac{1}{7}\right)$$

Μέχρι τα τέλη του 19ου αιώνα είχαν υπολογιστεί τα 100 πρώτα ψηφία του π με χρήση δυναμοσειρών και της συνάρτησης τοξεφ.

Η ΑΡΡΗΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΥΠΕΡΒΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ π.

Από την εποχή ήδη του Όιλερ, υπήρχε η υποψία πως υπήρχαν άρρητοι που δεν θα μπορούσαν να αποτελούν λύση εξίσωσης με ακέραιους συντελεστές. Οι αριθμοί αυτοί χαρακτηρίστηκαν υπερβατικοί. Ο ***Johann Heinrich Lambert*** απέδειξε την αρρητότητα του π το 1767. Το 1882 ο ***F. Lindemann*** απέδειξε την υπερβατικότητα του π.

ΤΑ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΜΕΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ π

Το πέρασμα από τη χειρόγραφη μέθοδο υπολογισμού του π, στον υπολογισμό μέσω μηχανικών, ηλεκτρομηχανικών και τέλος ηλεκτρονικών υπολογιστών σηματοδότησε μια νέα εποχή. Εκτός της πολλαπλάσιας ταχύτητας και αντοχής, τα υπολογιστικά εργαλεία δεν έκαναν εύκολα λάθος. Μέχρι τον Σεπτέμβριο του 1947 είχαν βρεθεί 808 ψηφία του π και τον χειμώνα του 1948, προσδιορίστηκε το 1000στό ψηφίο. Ο αμερικανικής κατασκευής ENIAC με τις 19000 λυχνίες υπό τις οδηγίες της ομάδας του Τζον φον Νόιμαν υπολόγισε το 1948 2037 ψηφία του π. Το 1961 οι Τζον Ρεντς και Ντάνιελ Σανκς έγιναν διάσημοι επειδή ξεπέρασαν τα 100000 δεκαδικά ψηφία του π, με τη βοήθεια ενός IBM 7090 στο Κέντρο Επεξεργασίας Πληροφοριών στη Νέα Υόρκη. Χρησιμοποίησαν μια εξίσωση από το 1896: π=24τοξεφ(1/8)+8τοξεφ(1/57)+4τοξεφ(1/239). Το 1973 στο Παρίσι ο Ζαν Γκιγιού και ο Μ. Μπουγιέ υπολόγισαν ένα εκατομμύριο ψηφία του π σε 23 ώρες χρησιμοποιώντας ένα CDC 7600.

Σημαντικοί σταθμοί προσδιορισμού του π εκτός εκείνων που αναφέρθηκαν

- Το 2000 π.Χ. Οι Βαβυλώνιοι χρησιμοποιούν την τιμή π=3 1/8.
- 2ος αι. μ.Χ. Ο Κλαύδιος ο Πτολεμαίος χρησιμοποιεί την τιμή π=377/120=3,14166
- 1220 μ.Χ. Ο Λεονάρντο Πιζάνο Φιμπονάτσι βρίσκει πως π=3,141818…
- Το 1593. Ο Φρανσουά Βιετ βρίσκει το πρώτο άπειρο γινόμενο περιγραφής του π.
- Το 1596 ο Λούντολφ φαν Σόιλεν υπολογίζει 32 ψηφία του π και το 1610 35 δεκαδικά ψηφία.
- Το 1674 ο Γκότφριντ Βίλχελμ φον Λάιμπνιτς ανακαλύπτει την δυναμοσειρά τόξου εφαπτομένης για το π.

- Το 1706 ο Ουίλιαμ Τζόουνς χρησιμοποίησε για πρώτη φορά το π με την σύγχρονη έννοιά του στο έργο του Synopsis Palmariorum Mathescos.
- Το 1746 ο Λέοναρντ Όιλερ δημοσιεύει το Introductio in Analysin Infinitorum, που περιλαμβάνει το γνωστό θεώρημα του και πολλές δυναμοσειρές για το π και το π^2.
- Το 1761 ο Γιόχαν Χάινριχ Λάμπερτ αποδεικνύει ότι το π είναι άρρητος.
- Το 1775 ο Όιλερ εισηγείται ότι το π είναι υπερβατικός αριθμός.
- Το 1855 ο Ρίχτερ υπολογίζει 500 δεκαδικά ψηφία του π.
- Το 1947 ο Φέργκιουσον υπολογίζει 808 ψηφία, χρησιμοποιώντας έναν επιτραπέζιο υπολογιστή.
- Το 1996 οι αδελφοί Τσουντόφσκι υπολογίζουν πάνω από 8 δισεκατομμύρια ψηφία.
- Το 1997 ο Κάναντα και ο Τακαχάσι υπολόγισαν 51,5 δισεκατομμύρια ψηφία με ένα Hitachi SR2201 σε λιγότερο από 29 ώρες.
- Το Νοέμβριο του 2016 ο χομπίστας των μαθηματικών **Πέτερ Τρούεμπ** στην Ελβετία ολοκλήρωσε τον υπολογισμό 22.459.157.718.361 πλήρως επιβεβαιωμένων ψηφίων, περίπου 9 τρισεκατομμυρίων περισσότερων από ό,τι στο προηγούμενο ρεκόρ το 2013.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ

Στο μυαλό ενός ευφάνταστου ερευνητή θα μπορούσε να γεννηθεί το ερώτημα: «Μήπως αυτή η ατέλειωτη, φαινομενικά τυχαία σειρά αριθμών μεταφέρει κάποιο μήνυμα από το παρελθόν; Μήπως εμπεριέχει κάποιο κώδικα που ακόμη δεν ανακαλύψαμε;». Στο σημείο αυτό πιάνουν δουλειά οι στατιστικολόγοι. Στο “The Magic of Pi” διαβάζουμε: Αφού ο κύκλος έχει 360 μοίρες και το π έχει στενή σχέση με τον κύκλο, εξετάζουμε με αγωνία το 360ό ψηφίο. Για άλλη μια φορά η ανταμοιβή μας είναι αξιοσημείωτη. Παρατηρούμε πως εμφανίζεται ο αριθμός 360 γύρω από το 360ό ψηφίο. Ακόμη το 7° το 22° το 113° και το 355° ψηφίο είναι 2. Θυμόμαστε εδώ πως το 22/7 και το 355/113 είναι δύο από τις πιο ακριβείς προσεγγίσεις του π.

ΤΟ π ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ

Το 1998 γυρίστηκε η ταινία με τίτλο «π». Στην ταινία παρακολουθούμε την πορεία προς την παράνοια, ενός ιδιοφυούς μαθηματικού που απομονώνεται στο διαμέρισμά του κυριευμένος από την εμμονή να ανακαλύψει μέσα από το π και άλλους αριθμούς, τα μυστικά του σύμπαντος.

Παρακολουθήστε το τρέιλερ: https://www.youtube.com/watch?v=jo18VIoR2xU

«Η ζωή του π» ήταν μια ταινία παραγωγής του 2012 βασισμένη στο ομώνυμο βιβλίο του Γιαν Μαρτέλ. Ο ήρωας της ταινίας που ζούσε στην Ινδία, παίρνει από του συμμαθητές του το παρατσούκλι «π» εξ αιτίας της μεγάλης αγάπης του για τα μαθηματικά.

Παρακολουθήστε το τρέιλερ: https://www.youtube.com/watch?v=wPzMqaPfNRA

Απολαύστε μια μελωδία βασισμένη στα ψηφία του π

https://www.youtube.com/watch?v=OMq9he-5HUU

Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΗΜΕΡΑ ΤΟΥ π

Η 14η Μαρτίου έχει καθιερωθεί σαν παγκόσμια ημέρα του π. Σε πολλές μαθηματικές σχολές πανεπιστημίων το πάρτι εκείνης της ημέρας αρχίζει την 1:59 μμ για προφανή λόγο.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η αναζήτηση της ακριβούς τιμής του π, μοιάζει με την αναζήτηση της ουσίας του σύμπαντος. Δεν είναι τυχαίο πως το π συνδέεται με την μέτρηση του κύκλου. Στον κύκλο πολλοί αρχαίοι λαοί έδιναν λατρευτικό συμβολισμό. Μπορούμε να φανταστούμε πως ο πρώτος άνθρωπος που

ανέβηκε στο πιο ψηλό σημείο ενός βουνού, προκειμένου να σχηματίσει μια ιδέα για τον κόσμο, αντελήφθη πως τον περιέβαλλε μια κυκλική επιφάνεια. Ανάμεσα στις πρώτες παρατηρήσεις του νοήμονος όντος που ονομάστηκε άνθρωπος, ήταν η στρογγυλότητα των ματιών του και της ίριδας που μοιάζει με κυκλικό

παράθυρο προς τον εσωτερικό του κόσμο. Παρατήρησε ακόμη την κυκλική πορεία του κυκλικού δίσκου του ήλιου γύρω από την γη, την κυκλική εναλλαγή των εποχών του έτους και τον κύκλο της ζωής του αλλά και κάθε άλλου οργανισμού. Φυσικό ήταν πολλοί τόποι λατρείας και τέλεσης ιερών τυπικών, να πάρουν κυκλικό σχήμα. Ο κύκλος λοιπόν συνδέθηκε από τα πρώτα χρόνια εμφάνισης του ανθρώπου με την δημιουργία και κατά συνέπεια με τον δημιουργό. Δεν θα μπορούσε λοιπόν η μέτρηση του κύκλου και ο υπολογισμός του π αργότερα, να μην ανάγεται στους άρρητους (ανέκφραστους), δηλαδή μη περιγράψιμους με ακρίβεια αριθμούς.

Η αδυναμία ακόμη και των πιο σύγχρονων υπολογιστών να προσδιορίσουν με ακρίβεια την τιμή του π, θα μας θυμίζει πάντα την αδυναμία του ανθρώπου να προσδιορίσει την ουσία του Δημιουργού του κόσμου που μας περιβάλλει.

Στόουνχεντζ, Αγγλία

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο σημείο αυτό αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τις πηγές μου, τους συγγραφείς των βιβλίων που ακολουθούν. Ένα ευχαριστώ ακόμη οφείλω στην διευθύντρια του σχολείου μου κ. Τερζάκη για την ενθάρρυνση και τέλος στον καθηγητή μου κ. Πιτσούνη για την ενθάρρυνση και την πολύτιμη βοήθειά του όλο αυτό το διάστημα προετοιμασίας της εργασίας μου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] David Blatner, The joy of π

[2] Αρχιμήδης, Κύκλου Μέτρηση

[3] Πετρ Μπέκμαν, A History of Pi

[4] Τζόναθαν Μπόργουιν, Pi: A Source Book

[5] Ουίλιαμ Λ. Σαφ, Nature and History of π

[6] Μόντε Ζέργκερ, The Magic o Pi

[7] Ουίλιαμ Τζόουνς, Synopsis Palmariorum Mathescos