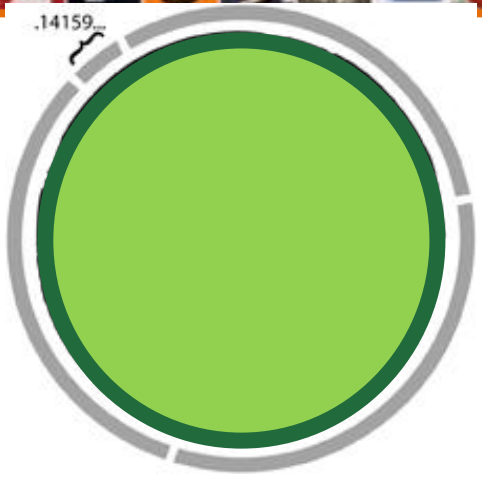
Η ιστορία του αριθμού «π»

Η ιστορία αυτή έχει από όλα !!!
Αναφέρεται στον πιο διάσημο αριθμό..
Τον αριθμό π.
Ναι, αυτού του περίεργου αριθμού του 3,14159….
Του αριθμού που όλες οι φυλές του κόσμου προσπάθησαν να υπολογίσουν. Βαβυλώνιοι , Εβραίοι, Αιγύπτιοι, Έλληνες, Άραβες, Ινδοί, Κινέζοι, Ευρωπαίοι, Ιάπωνες, Αμερικανοί.
Του αριθμού που αφιερώνονται εδάφια στη βίβλο και σε αρχαίες κωμωδίες.
Του αριθμού για τον οποίο δημιουργούνται ταινίες ως και ποιηματάκια απομνημόνευσης.



Τι είναι όμως ο αριθμός αυτός, πως προκύπτει;

Μετρήστε το μήκος του διπλανού κύκλου. Δηλαδή την περιφέρειά του. Η μέτρηση μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας ένα σπάγκο τοποθετώντας τον γύρω – γύρω στον κύκλο.
Μετά μετρήστε τη διάμετρο του κύκλου
Διαιρέστε τα δύο αποτελέσματα που βρήκατε.
Το αποτέλεσμα είναι 3,14159….

Στο ίδιο αποτέλεσμα θα καταλήξετε για οποιονδήποτε κύκλο και αν σχεδιάσετε !!!!

Ο αριθμός αυτός είναι η πρώτη παγκόσμια σταθερά που ανακαλύφθηκε ποτέ !!.

Είναι ο αριθμός που παγκοσμίως συμβολίζεται με το ελληνικό γράμμα π.
Είναι ένας διάσημος αριθμός που έχει και την γενέθλια μέρα του. Η 14 Μαρτίου κάθε χρόνο είναι η «pi day».
Εκείνη τη μέρα όλος ο κόσμος γιορτάζει το γεγονός ότι :

« η διάμετρος του κύκλου χωρά 3,14 περίπου φορές στην περιφέρεια του κύκλου. »

Ο αριθμός αυτός εμφανίζεται και στο εμβαδόν του κυκλικού δίσκου. Ας θυμηθούμε τον τύπο …. $E = \pi\rho^2$ όπου ρ η ακτίνα του κύκλου.

Η ιστορία ξεκινά από …

- την **Βαβυλώνα** όπου :

η επικρατούσα τιμή είναι $\pi = 3$, αλλά υπάρχουν πινακίδες που αναγράφεται και η τιμή $\pi = 3\frac{1}{8} = 3{,}125$

- Συνεχίζουμε στην **Αίγυπτο** όπου

στον πάπυρο του Rind ή πάπυρο του Ames, κείμενο του 1800 π.χ. περίπου, περιέχεται ένα πρόβλημα προσδιορισμού του εμβαδού ενός κυκλικού αγρού διαμέτρου 9 khet (μονάδα μέτρησης μήκους)
Οι συμβουλές του γεωμέτρη της εποχής είναι οι εξής :
« Πάρε το 1/9 της διαμέτρου και αφαίρεσε το από τη διάμετρο. Τη διαφορά που θα βρεις ύψωσέ την στο τετράγωνο . Το αποτέλεσμα που θα βρεις είναι το εμβαδόν του αγρού».
Δηλαδή χρησιμοποιώντας σύγχρονους συμβολισμούς οι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν τον τύπο $E = (\frac{8}{9}\delta)^2$ ή $E = \frac{64}{81}\cdot 4\rho^2 = \frac{256}{81}\cdot\rho^2$.
Η τιμή του κλάσματος στον τύπο είναι περίπου $3{,}16049...$, η πρώτη προσέγγιση του αριθμού π.

- Ανηφορίζοντας φθάνουμε προς την **Ιερουσαλήμ** όπου

σε απόσπασμα της βίβλου (παλαιά διαθήκη, βασιλέων Γ',7:23) αναφέρεται ένα κυκλικό θυσιαστήριο που είχε κατασκευαστεί στο ναό του Σολομώντα όπου ο λόγος της περιφέρειας προς τη διάμετρο είναι 3 !!

«… καὶ ἐποίησε τὴν θάλασσαν δέκα ἐν πήχει ἀπὸ τοῦ χείλους αὐτῆς ἕως τοῦ χείλους αὐτῆς, **στρογγύλον κύκλῳ τὸ αὐτό**· πέντε ἐν πήχει τὸ ὕψος αὐτῆς, **καὶ συνηγμένοι τρεῖς καὶ τριάκοντα ἐν πήχει ἐκύκλουν αὐτήν**…»

- Συνεχίζοντας προς τα πάνω … φθάνουμε στην **Ελλάδα**

Εκεί τα μαθηματικά φθάνουν στο απόγειό τους. Οι αξιωματικές τιμές για τον αριθμό π, δεν αρκούν. Το πολίτευμα δημοκρατία, έτσι κάθε τι πρέπει να αιτιολογείται. Στο χώρο των μαθηματικών να αποδεικνύεται – να κατασκευάζεται με όσο το δυνατό λιγότερα μηχανικά μέσα (μόνο με διαβήτη και κανόνα). Η απαίτηση της δικαιολόγησης αναδεικνύει την μαθηματική επιστήμη σε αναμφισβήτητα επίπεδα. Χαρακτηριστικός ο επίλογος κάθε μαθηματικού συλλογισμού :

όπερ έδει δείξαι ή **όπερ έδει ποιείσαι.**

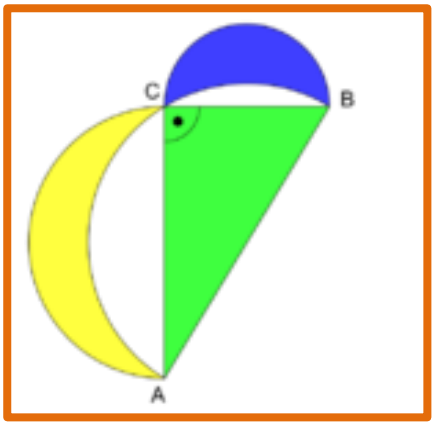
Πόσο όμως είναι τελικά το π;
Μπορούμε να υπολογίσουμε το εμβαδόν ενός κύκλου με τη βοήθεια ενός ισοδύναμου τετραγώνου;
Κατασκευάζεται δηλαδή τετράγωνο με εμβαδόν ίσο με αυτό ενός δεδομένου κύκλου; (τετραγωνισμός του κύκλου).

Όσο τα ερωτήματα αυτά δεν έβρισκαν απαντήσεις, ο τετραγωνισμός του κύκλου και όσοι προσπαθούσαν κάτι τέτοιο, αντιμετωπίζονταν ως οι άνθρωποι που κυνηγούσαν το αδύνατο , το άπιαστο…
Χαρακτηριστικό το απόσπασμα από τις όρνιθες του **Αριστοφάνη** που ο αστρονόμος Μέτων λέει :

«με το ορθό ραβδί αρχίζω να μετρώ ώστε να γίνει ο κύκλος τετράγωνος για χάρη σου˙ και στο κέντρο του θα είναι η αγορά στην οποία θα οδηγούν όλοι οι δρόμοι συγκλίνοντας στο κέντρο, όπως σ' ένα αστέρι, που ενώ είναι κυκλοτερές στέλνει παντού ευθείες ακτίνες λαμπρές».
«Αλήθεια, ο άνθρωπος είναι Θαλής!»

Απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά βρέθηκαν, ανοίγοντας νέους δρόμους, παράγοντας νέα μαθηματικά …

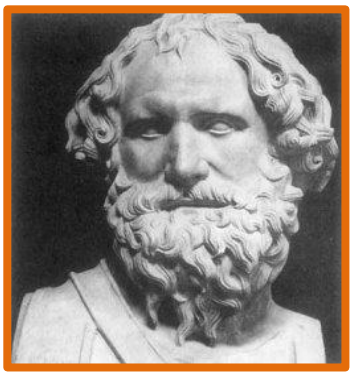
Αλλά ας πάρουμε τα πράγματα με τη σειρά.



Ιπποκράτης ο Χίος (-470π.χ.) κατορθώνει να τετραγωνίσει σχήματα που περιβάλλονται από κυκλικά τόξα. Οι γνωστοί μηνίσκοι του. Αν δούμε το διπλανό σχήμα το άθροισμα των εμβαδών των δύο «μισοφέγγαρων» είναι όσο το εμβαδόν του ορθογωνίου τριγώνου. Τα σχήματα αυτά είναι τα πρώτα καμπυλόγραμμα χωρία που υπολογίζεται το εμβαδόν τους χωρίς να χρειαστούμε τον αριθμό π. Αλλοίμονο είναι και τα τελευταία…

Αντιφών (-430π.χ.) υπολογίζει το εμβαδόν του κύκλου εγγράφοντας κανονικά πολύγωνα σε ένα κύκλο. Ξεκινώντας από ένα τετράγωνο κατασκευάζει οκτάγωνο – 16γωνο – 32γωνο κ.τ.λ. μέχρι να φθάσει σε πολύγωνο του οποίου οι πλευρές προσεγγίζουν την περιφέρεια του κύκλου. Με τον τρόπο αυτό κατορθώνει να προσδιορίσει με μεγάλη ακρίβεια το εμβαδόν του κύκλου.

Σιγά σιγά γίνεται αντιληπτό ότι με τους περιορισμούς που θέτει η κλασική γεωμετρία το πρόβλημα του τετραγωνισμού του κύκλου δεν λύνεται. Έτσι όλο και πιο πολύπλοκές καμπύλες εμφανίζονται . Δύσκολα ονόματα όπως Σπειροειδής – Τετραγωνίζουσα – Κοχλίας κάνουν την εμφάνισή τους και φθάνουμε στον μεγαλύτερο μαθηματικό της αρχαιότητας.



Αρχιμήδης (287-212 π.χ.)
Μαθηματικός, μηχανικός , φυσικός. Στο έργο του **Κύκλου μέτρησης** αποδεικνύει τα εξής θεωρήματα

1. Κάθε κύκλος είναι ίσος προς ένα ορθογώνιο του οποίου η μία πλευρά ισούται με την ακτίνα και η άλλη με την περίμετρο του κύκλου.

2. Ο λόγος ενός κύκλου προς το τετράγωνο που έχει πλευρά τη διάμετρο είναι ίσος με 11/14

3. Η περίμετρος ενός κύκλου έχει τιμή μεγαλύτερη από $3\frac{10}{71}$ της διαμέτρου και μικρότερη της $3\frac{10}{70}$ της διαμέτρου. Το θεώρημα αυτό δίνει την σχέση $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{10}{70}$.

Στην ίδια σχέση καταλήγει εγγράφοντας και περιγράφοντας κανονικά πολύγωνα σε κύκλο, (όπως και ο Αντιφών). Προσεγγίζοντας την περίμετρο του κύκλου με τη βοήθεια των περιμέτρων εγγεγραμμένου και περιγεγραμμένου 96γώνου.

- Μετά τους Έλληνες σειρά έχουν οι **Ρωμαίοι …**

Ο αρχιτέκτονας Βιτρούβιος ($1^{ος}$ αι. π.χ.) αναφέρει πηγάδι κυκλικής διατομής με διάμετρο 4 ποδών και περίμετρο $12\frac{1}{2}$ ποδών, δίνοντας έτσι την τιμή $\pi = 3{,}12 = \frac{25}{8}$

- Όμως και στην μακρινή **Κίνα** οι μαθηματικοί υπολόγιζαν …

Ο Liu Hsiao (1 αι. μ.χ.) χρησιμοποιεί την τιμή $\pi = 3,1547$

Ο αστρονόμος **Wang Fan** (219-257 μ. Χ.) καταλήγει στο συμπέρασμα ότι « όταν μία περιφέρεια κύκλου έχει μήκος 142 τότε η διάμετρός της είναι 45». Η σχέση αυτή δίνει την τιμή $\pi = 3,156$

Τον 3^{ο} μ. Χ. αιώνα ο μαθηματικός **Liu Hui** στο έργο του « Η αριθμητική σε εννιά μέρη», ακολουθώντας παρόμοια μέθοδο όπως εκείνη του Αρχιμήδη, αλλά μόνο με εγγεγραμμένα κανονικά πολύγωνα δίνει την τιμή $\pi = \frac{3927}{1250} = 3,1416$

Τον 5ο αιώνα μ. χ. ο αστρονόμος **Tsu Ch'ung Chih** προσεγγίζει το π με εγγεγραμμένα πολύγωνα με 24.576 πλευρές και καταλήγει στην τιμή $\pi = 3,14159265$

- Στις μακρινές **Ινδίες** στο θρησκευτικό έργο Sulva Sutra με αφορμή την κατασκευή βωμών για θρησκευτικές τελετές οι μαθηματικοί υπολόγιζαν και έγραφαν …

« Πρόσθεσε στο μισό της πλευράς του τετραγώνου το ένα τρίτο της διαφοράς ανάμεσα στο μισό της διαγωνίου και το μισό της πλευράς και θα βρεις την ακτίνα του κύκλου ίσου εμβαδού»

« Η διάμετρος του κύκλου που είναι ισοδύναμο με ένα τετράγωνο είναι τα 8/10 της διαγωνίου του τετραγώνου»

Ο αστρονόμος **Aryabhata** (-499 μ. Χ.) στο έργο του Aryabhatiya γράφει « πρόσθεσε 4 στο 100, πολλαπλασίασε επί 8 και πρόσθεσε ακόμα 62.000, αυτό που θα βρεις είναι η περιφέρεια ενός κύκλου με διάμετρο 20.000» δίνοντας με τον τρόπο αυτό την τιμή

$$\pi = \frac{62832}{20000} = 3,1416$$

Ο μαθηματικός και αστρονόμος **Bralmagupta** (-598 μ. χ) δίνει την τιμή $\pi = \sqrt{10} = 3,1623$

Τέλος ο μαθηματικός **Bhaskara** (1114-1185 μ. Χ.) δίνει την τιμή

$$\pi = \frac{22}{7} = 3,142857$$

- Πιο κάτω στην **Αραβία** …

Ο **Mohammed ibn Musa** ή **Al Khwarizmi** (-9αιώνας μ. Χ), συγγραφέας του πολύ γνωστού μαθηματικού έργου **Algebrve Almocabelah ,** χρησιμοποιεί τις τιμές $3\frac{1}{7}$ **και** $\frac{62832}{20000}$.

Τις ίδιες τιμές χρησιμοποιούσαν και οι μαθηματικοί **Tabit ibn Qurra** (826-901 μ.Χ.) και ο Πέρσης μαθηματικός **Al Birouni** (973-1048 μ.Χ.)

Τέλος ο αστρονόμος **Al Kashi** (-430 μ. Χ.) στη μακρινή Σαμαρκάνδη (στο σημερινό Ουσπεκιστάν) δίνει την τιμή

$\pi = 3,14159265358988732$, εγγράφοντας σε κύκλο πολύγωνο με 2^{30} πλευρές.

Από εδώ και μετά αναλαμβάνει **η Δύση** …

Ολοένα και καλύτερες προσεγγίσεις παρουσιάζονται, πανέμορφοι τύποι εμφανίζονται …

Ο **Fibonacci** 1220 μ. χ. δίνει την τιμή
$\pi = 3,141818$

Ο **Al Kashi** 1430 μ. Χ. υπολόγισε
$\pi = 3,1459265358979$

Ο **Francois Viete** το 1593 γράφει
$\pi = 3,1415926536$ αλλά και γράφει το πρώτο άπειρο γινόμενο για να περιγράψει το π

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}}{2} \cdot \ldots = \frac{2}{\pi}$$

Το 1655 **ο John Wallis** (1616-1703) αποδεικνύει :

$$\frac{2}{1}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{3}\cdot\frac{4}{5}\cdot\frac{6}{5}\cdot\frac{6}{7}\cdot\frac{8}{7}\cdot\frac{8}{9}\cdot\ldots=\frac{\pi}{2}$$

Ο **Newton** υπολογίζει ότι $\pi = 3{,}1415926535897932$

Ο **James Gregory** (1638-1675) γράφει : $1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\frac{1}{9}-\frac{1}{11}+\ldots=\frac{\pi}{4}$

Ο **Leonard Euler** (1707-1783) γράφει :

$\frac{1}{1^2}+\frac{1}{3^2}+\frac{1}{5^2}+\ldots=\frac{\pi^2}{8}$ και είναι ο πρώτος που αναρωτιέται αν μπορεί ο π να είναι λύση πολυωνυμικής εξίσωσης με ακέραιους συντελεστές. Ένα ερώτημα που συνδέεται άρρηκτα με το αν τελικά ο κύκλος μπορεί να τετραγωνισθεί. Οι μαθηματικοί αρχίζουν να μιλούν για ένα νέο είδος αριθμών τους **υπερβατικούς αριθμούς**.

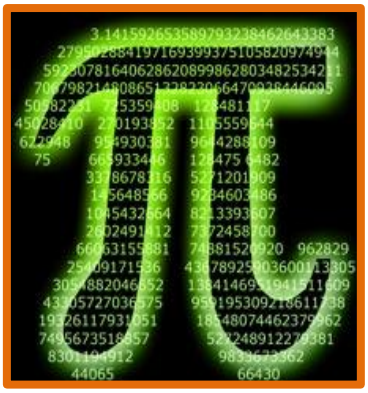
Το 1761 ο **Johann Heinrich Lambert** αποδεικνύει ότι το π είναι άρρητος.

Τα ρεκόρ των δεκαδικών προσεγγίσεων του π σπάνε το ένα μετά το άλλο …

Το 1844 οι **Schulz von Strassnitzky** και **Johann Dase** υπολογίζουν 200 ψηφία, ο **William Shanks** το 1873 700 ψηφία.

Το 1882 ο **Ferdinand Lindeman** αποδεικνύει ότι ο π είναι υπερβατικός αριθμός. Ο κύκλος τελικά δεν μπορεί να τετραγωνισθεί. Ένα ερώτημα 2.500 χρόνων βρίσκει την απάντησή του.

Τα ερωτήματα σχετικά με το «π» χάνουν την αίγλη τους, η αναζήτηση για νέους όμορφους τύπους δεν είναι πια της μόδας. Σιγά σιγά νέα ερωτήματα απασχολούν την μαθηματική κοινότητα, όλα σχετικά με το «π» φαίνεται να έχουν απαντηθεί.



Τον $20^{ο}$ αιώνα όμως με την εμφάνιση των ηλεκτρονικών υπολογιστών το κυνήγι των δεκαδικών προσεγγίσεων του «π» εμπνέει. Είναι μια ευκαιρία για να δοκιμασθεί η ταχύτητα των υπολογιστών.

Έτσι το 1947 ο **D.F.ferguson** υπολογίζει 808 ψηφία χρησιμοποιώντας επιτραπέζιο υπολογιστή δουλεύοντας επί ένα χρόνο.

Μετά γίνεται η έκρηξη …

1949 ο ENIAC υπολογίζει 2.037 ψηφία
1954 ο NORC υπολογίζει 3.089 ψηφία
1957 ο Pegasus υπολογίζει 7.480 ψηφία
1959 ο IBM 704 16.167 ψηφία
1961 ο IBM 7090 100.265 ψηφία
1966 ο IBM 7030 250.000 ψηφία
1967 ο CDC 6600 500.000 ψηφία
1973 ο CDC 7600 1.001.250 ψηφία

Ένας ατελείωτος κατάλογος Ρώσοι – Αμερικάνοι – Ιάπωνες – Κινέζοι, ένας ανταγωνισμός για την ακρίβεια και φθάνουμε στον **Fabrice Bellard** που το 2010 υπολόγισε **2,7 τρισεκατομμύρια** ψηφία του π, χρησιμοποιώντας έναν απλό υπολογιστή. Εργάστηκε 131 ημέρες, ενώ χρειάστηκε 1 TB σκληρό δίσκο για να αποθηκεύσει το αποτέλεσμά του !

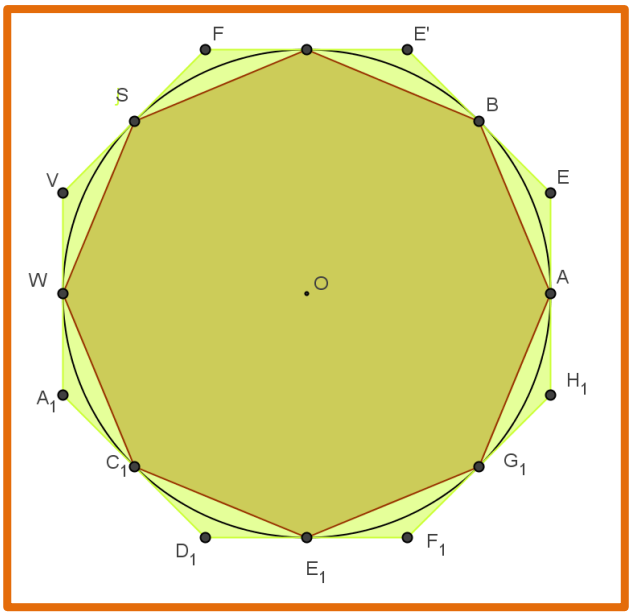
Ενώ έγραφα αυτά ανακάλυψα ότι **οι Alexander J. Yee & Shigeru Kondo** κατάφεραν να υπολογίσουν περί τα 5 τρισεκατομμύρια ψηφία του π. Ο υπολογισμός των ψηφίων διήρκεσε 90 ημέρες αρχίζοντας στις 4 Μαΐου 2010.
Τελικά ο διαγωνισμός μάλλον θα συνεχιστεί για πολύ ακόμα !!!

3.
1415926535 8979323846 2643383279 5028841971 6939937510 : 50 5820974944 5923078164 0628620899 8628034825 3421170679 : 100
2962457053 9070959679 6673211870 6342459769 2128529850 : 999,999,999,950 2976735807 0882130902 2460461146 5810642210 6680122702 : 1,000,000,000,000
9354516713 6069123212 1286195062 3408400370 1793492657 : 1,999,999,999,950 8386341797 9368318191 5708299469 1313121384 3887908330 : 2,000,000,000,000
3840840269 5893047555 2627475826 8598006396 3215856883 : 2,699,999,989,950 9256371619 3901058063 3448436720 6294374587 7597230153 : 2,699,999,990,000 8012497961 5892988915 6174704230 3863302264 3931687863 : 2,699,999,990,050 3126006397 8582637253 6739664083 9716870851 0983536511 : 2,699,999,990,100
5628334110 5221005309 8638608325 4364661745 5833914321 : 2,999,999,999,950 9150024270 6285788691 0228572752 8179710957 7137931530 : 3,000,000,000,000
5209957313 0955102183 1080456596 1489168093 0578494464 : 3,999,999,999,950 3638467628 3610607856 5071920145 5255995193 8577295739 : 4,000,000,000,000
2597691971 6538537682 7963082950 0909387733 3987211875 : 4,999,999,999,950 6399906735 0873400641 7497120374 4023826421 9484283852 : 5,000,000,000,000

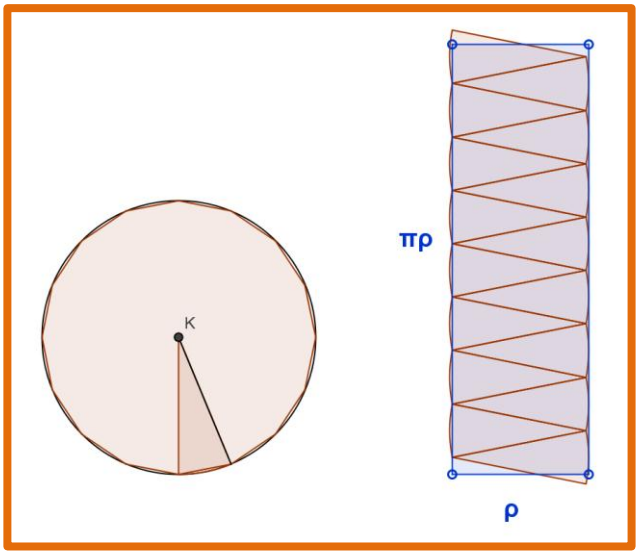
Για περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα :
http://www.numberworld.org/misc_runs/pi-5t/details.html

Η σειρά σας τώρα !!!

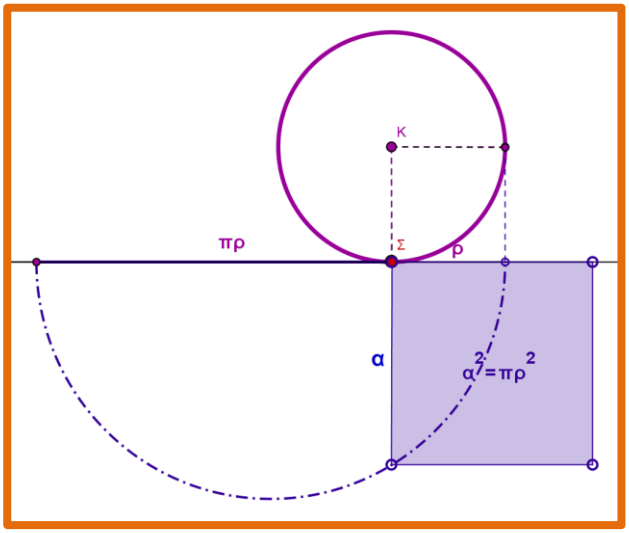
Προσπαθήστε να υπολογίσετε τον αριθμό π χρησιμοποιώντας την ιδέα του Αρχιμήδη εγγράφοντας και περιγράφοντας κανονικά πολύγωνα. Όσο περισσότερες πλευρές τόσο καλύτερη προσέγγιση .



Υπολογίστε το εμβαδόν του κύκλου ως άθροισμα εμβαδών κυκλικών τομέων.
Αυξάνοντας το πλήθος των κυκλικών τομέων τότε σχηματίζεται ορθογώνιο με ύψος R και βάση ίση με το μισό του μήκους του κύκλου.



Στο διπλανό σχήμα έχουμε κυλήσει έναν κύκλο ώστε να έχουμε σχηματίσει τμήμα όσο το μισό του μήκους του κύκλου.
Για όσους θυμούνται λίγη γεωμετρία από το Λύκειο προσπαθήστε να δικαιολογήσετε γιατί με την διπλανή κατασκευή τετραγωνίζουμε τον κύκλο !!



Για το τέλος αφήνουμε το καλύτερο.

Για την απομνημόνευση των πρώτων δεκαδικών ψηφίων του αριθμού π έχουν επινοηθεί διάφοροι μνημονικοί κανόνες, ανάμεσά τους και η παρακάτω φράση :

«Αεί ο Θεός ο Μέγας γεωμετρεί, το κύκλου μήκος ίνα ορίση διαμέτρω, παρήγαγεν αριθμόν απέραντον, καί όν, φεύ, ουδέποτε όλον θνητοί θα εύρωσι.»

Το πλήθος των γραμμάτων κάθε λέξης της φράσης αυτής αντιστοιχεί σε καθένα από τα διαδοχικά ψηφία του ιστορικού και περίφημου αριθμού π = 3. 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9 3 2 3 8 4 6 2 6...
Για την Ιστορία : Οι 6 πρώτες λέξεις του παραπάνω επιγράμματος αποδίδονται στον Πλάτωνα, ενώ τις υπόλοιπες 17 συνέταξε, ο Ν. Χατζηδάκης (1872 – 1942) Καθηγητής Μαθηματικών του Π.Α

Υπάρχουν και αντίστοιχα στιχάκια σε όλες τις γλώσσες του κόσμου όπως για παράδειγμα :

Στα Αγγλικά

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

3,1415926535897
(Πόσο θα 'θελα να θυμάμαι από τον στρογγυλό κύκλο την ακριβή σχέση που γνωρίζει ο Αρχιμήδης)

Στα Γαλλικά

Que j'aime à faire apprendre un nombre utile aux sages !
Immortel Archimède, artiste ingénieur,
Qui de ton jugement peut priser la valeur?

3,14159265358979323846
(Πώς μ' αρέσει να διδάσκω αυτό το χρήσιμο στους σοφούς αριθμό.
Αθάνατε Αρχιμήδη, καλλιτέχνη, μαθηματικέ,
κατά τη γνώμη σου ποιος θα μπορούσε να υπολογίσει την αξία του;)

Στα Γερμανικά

Wie, o dies π macht ernstlich so vielen viele Müh

3,141592653
(Πώς, ώ αυτό το πι όντως δημιουργεί σε τόσο πολλούς τόσο μεγάλο πρόβλημα.)

Στα Ιταλικά

Che n' ebbe d' utile Archimede da ustori vetri sua somma scoperta?

3,14159265358
(Τι καλό βρήκε ο Αρχιμήδης από τη μεγάλη του ανακάλυψη τα κάτοπτρα που πυρπολούν;)

Στα Πορτογαλικά

Sim, é útil e fácil memorizar um número grato aos sábios.

3,1415926535

(Ναι, είναι χρήσιμο να απομνημονεύσεις έναν αριθμό χρήσιμο στους σοφούς.)

Στα Ρουμάνικα

Aşa e bine a scrie renumitul şi utilul număr.

3,14159265

(Αυτός είναι ο τρόπος να γράψεις το φημισμένο και χρήσιμο αριθμό)

Στα Ρώσικα

Это я знаю и помню прекрасно

3,14159

(Αυτό το ξέρω και το θυμάμαι τέλεια.)

Ενώ κάποιοι φτιάχνουν ως και πίτες για τον αριθμό αυτό

εμείς ας φτιάξουμε ποιήματα - στίχους για τον αριθμό π !!!

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με λέξεις , δημιουργώντας το δικό σας ποίημα για την απομνημόνευση των πρώτων 19 ψηφίων.

3	1	4	1	5	9

2	6	5	3	5

8	9	7

9	3	2	3	8

Για περισσότερες πληροφορίες :
http://www.math.uoa.gr/me/dipl/dipl_aroni.pdf