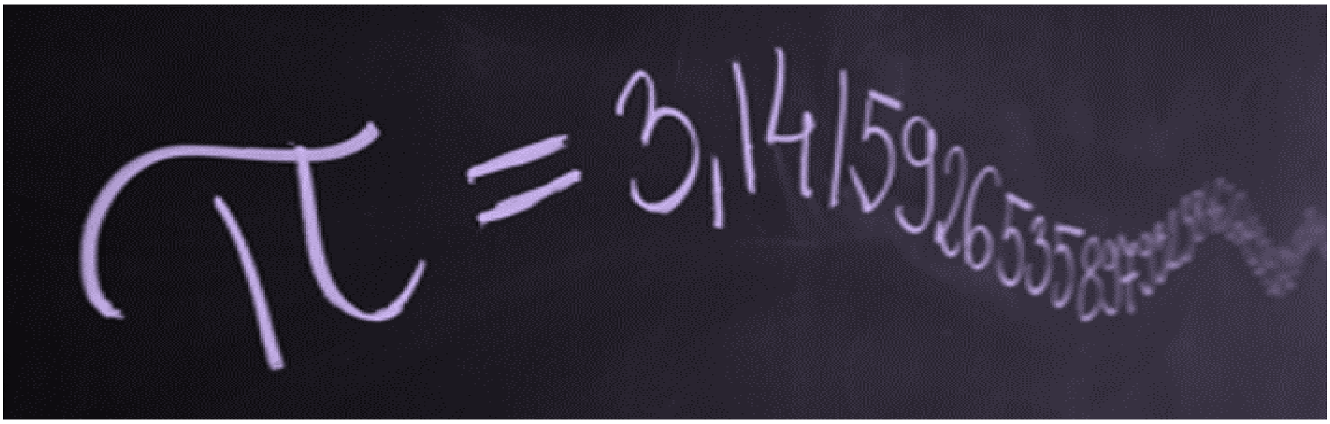


Δεκέμβριος 2016, **Μουσικό Σχολείο Πρέβεζας** Τιμή : *1 €*

Blue painting, έργο του ζωγράφου Basili Kadinsky

Ο Βασίλι Καντίνσκι ήταν Ρώσος ζωγράφος και θεωρητικός της τέχνης. Θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους καλλιτέχνες του 20ού αιώνα και ήταν ένας από τους πρωτοπόρους της αποκαλούμενης αφηρημένης τέχνης. Είναι φανερή η επίδραση των γεωμετρικών σχημάτων στα έργα του.

Το εξώφυλλό μας αφιερωμένο στον **Βασίλι Καντίνσκι** (1866-1944) έναν από τους πιο γνωστούς Ρώσους ζωγράφους και τους δημιουργούς της αφηρημένης τέχνης. Όταν γίνεται λόγος για αφηρημένη τέχνη, αμέσως έρχονται στο νου οι δημιουργίες του με τις σπουδαίες χρωματικές του συνθέσεις και τις **γεωμετρικές** φιγούρες.

Έλαβε μέρος σε ορισμένα από τα σημαντικότερα ρεύματα της μοντέρνας τέχνης εισάγοντας τις δικές του καινοτομίες και μία νέα αντίληψη για τη ζωγραφική, καταγράφοντας ένα πλούτο θεωριών και ιδεών.

Περιεχόμενα

	Σελ.
Καντίνσκι …………………………………	2
Η Πυθαγόρεια φιλοσοφία ……………….....	3
Γιατί χρειάζομαι τα μαθηματικά …………..	5
Οι μαθηματικές εξισώσεις διεγείρουν τον εγκέφαλο όσο τα έργα τέχνης ……………...	6
Γιατί ο ουρανός είναι γαλάζιος ……………	7
Αρχιμήδης ………………………………..	8
Κύβος του Ρούμπικ ………………………	9
Πόσοι πλανήτες σαν τη Γη υπάρχουν στο σύμπαν; ……………………	9
Τα μαθηματικά: μουσική της σιωπής και τέχνη της αλήθειας ……………………...	10
Ο Αστεροειδής του Μικρού Πρίγκηπα ……	11
Οι *8* πιο όμορφες εξισώσεις στην ιστορία των μαθηματικών …………………………	11
Διόφαντος ………………………………..	14
Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων …………	16
Μαθηματικά και λογοτεχνία ………………	17
Πόσο σιτάρι χωράει σε μια σκακιέρα ……..	18
Μαθηματικά Θετικού προσανατολισμού …..	19
Μαθηματικοί Γρίφοι ………………………	20

Η εφημερίδα θα έχει σε κάθε τεύχος της, μόνιμες στήλες, όπως για παράδειγμα *Μαθηματικά και λογοτεχνία,* προτεινόμενες ασκήσεις, quiz και προβληματισμούς για τις διάφορες τάξεις του Λυκείου και του Γυμνασίου, θέματα διαγωνισμών, ιστορικά στοιχεία και άλλα θέματα που πιστεύουμε ότι θα κρατήσουν αμείωτο το ενδιαφέρον των αναγνωστών.

Ευχόμαστε να απολαύσετε όσο και εμείς αυτό το ταξίδι στο άπειρο και τελειώνοντας την ανάγνωση, να δείτε τον κόσμο γύρω σας με άλλα μάτια, μάτια που θα βλέπουν πιθανότητες και προοπτικές σε κάθε νέα μέρα που ξημερώνει... *Η συντακτική ομάδα*

Η αγάπη μας για τα μαθηματικά, μια επιστήμη με ανεξάντλητες δυνατότητες και εφαρμογές,, μας έκανε να δοκιμάσουμε τις δυνάμεις μας εκδίδοντας μια εφημερίδα όπου θα προσπαθήσουμε να κολυμπήσουμε λίγο πιο βαθιά στον αχανή κόσμο των μαθηματικών.

" Το ***Π*** " είναι η δεύτερη μαθητική εφημερίδα που εκδίδει το Μουσικό Σχολείο Πρέβεζας μαζί με την εφημερίδα ***'Στη Διαπασών'***.

Το όνομα της εφημερίδας την εμπνευστήκαμε φυσικά από τον αριθμό *π,* ναι αυτόν τον γνωστό αριθμό *3,14*. Η εφημερίδα επιμελείται και εκδίδεται στα πλαίσια της ερευνητικής εργασίας (*Project*) με θέμα ***' Ο Κόσμος είναι Μαθηματικά '*** που υλοποιείται στο σχολείο από τους μαθητές της Β΄ Τάξης του Λυκείου, με την αρωγή των καθηγητών αλλά και άλλων μαθητών του σχολείου. Στόχος μας είναι να εκδίδεται κάθε μήνα για το τρέχον σχολικό έτος *2016-2017*, αλλά και να συνεχιστεί ενδεχομένως και τα επόμενα χρόνια.

Ο αρχικός σχεδιασμός είναι να εκτυπωθούν *16* ή *20* σελίδες ποικίλου μαθηματικού ενδιαφέροντος με υλικό από το διαδίκτυο, περιοδικά και βιβλία, αλλά και με θέματα που αφορούν και άλλες θετικές επιστήμες. Αναγνώστες της εφημερίδας μπορεί να είναι μαθητές με κλίση και αγάπη για τα μαθηματικά και όχι μόνο, καθηγητές αλλά και οποιοσδήποτε μπορεί μέσα από τα μαθηματικά και τις θετικές επιστήμες να δει κάτι περισσότερο από σύμβολα και αριθμούς. Σίγουρα για τους αθεράπευτα ρομαντικούς του χώρου των μαθηματικών θα είναι μια ξενάγηση σε έναν υπέροχο κόσμο. Λένε πως τα μαθηματικά είναι σαν ένα σκοτεινό δωμάτιο, δεν ξέρεις τι υπάρχει μέσα, αλλά σίγουρα δεν είναι άδειο. Βασισμένοι σε αυτό, κάναμε σκοπό αυτής της εφημερίδας να σας φέρουμε λίγο πιο κοντά σε αυτή την από πολλούς παρεξηγημένη επιστήμη ως δύσκολη, ακατανόητη και ανούσια.

Η συντακτική μας ομάδα αυτή τη στιγμή απαρτίζεται από μαθητές, ενώ οποιοσδήποτε μπορεί να ασχοληθεί με την εφημερίδα και να συμμετάσχει στην έκδοσή της. Υπεύθυνος Καθηγητής *Κώτσης Μάνθος*.

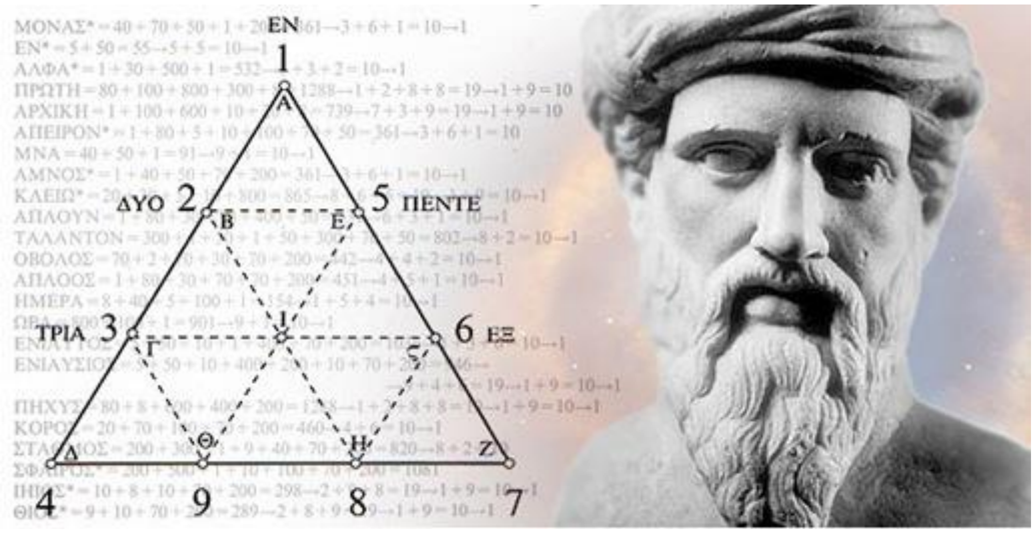
Συνέχεια …

Ό Καντίνσκι δεν έγινε διάσημος τόσο για τους πίνακές του, όσο για το ότι **εφηύρε την αφηρημένη τέχνη** και έγινε θεωρητικός της. Κάτι που συνέβη τυχαία. Ένα βράδυ επιστρέφοντας στο σπίτι του, είδε κάτι που τον εξέπληξε. Ένας πίνακας του που είχε πέσει και σταθεί λοξά, στον οποίο έπεφτε το φως από τον στύλο ηλεκτροδότησης. Το περίγραμμα από τα όσα εικονίζονταν, είχε εξαφανιστεί και ανακατευτεί με την υπόλοιπη σύνθεση. Είχε απομείνει μόνο η γενική εντύπωση από κάτι έντονο και ασυνήθιστο. Από τότε ο Καντίνσκι δεν ζωγράφισε ξανά πίνακες με συγκεκριμένο περιεχόμενο, παρά μόνο με αφηρημένο.

Είναι δύσκολο να πει κανείς, πόσο καλά μπορούσε να ζωγραφίσει ο Καντίνσκι πίνακες. Ακόμη και τα τοπία, τα ζωγράφιζε έτσι που ήταν δύσκολο να πεις τι ακριβώς απεικονίζεται, καθώς τα χρώματα διαχέονταν και ανακατεύονταν. Κατόπιν, αποδεικνυόταν πως επρόκειτο για έναν φανοστάτη. Μερικές φορές δημιουργείται η εντύπωση ότι έναν πίνακα όπως αυτόν θα μπορούσε να τον ζωγραφίσει κι ένα παιδί. Φυσικά, αυτό δεν μπορεί να χαρακτηριστεί απόλυτα εικαστική τέχνη, καθώς δεν απεικονίζει τίποτα συγκεκριμένο. Το χρωματικό χάος γοητεύει, προκαλεί πολλούς συνειρμούς και συναισθήματα. Η επίδραση που προξενεί η ζωγραφική του Καντίνσκι, συγγενεύει με αυτή της μουσικής.

Δημήτρης Πάκος

Η Πυθαγόρεια φιλοσοφία για τη μουσική και τα μαθηματικά



Το πρόσωπο και η διδασκαλία του Πυθαγόρα είναι θέματα μάλλον σκοτεινά. Από το έργο του τίποτε δεν σώθηκε, οι αρχαίες, βιογραφικές κυρίως ειδήσεις (από το Διογένη το Λαέρτιο, τον Ιάμβλιχο, τον Πορφύριο), είναι γεμάτες ανεκδοτολογικά στοιχεία.

Οι παλαιότερες μαρτυρίες για το πρόσωπο του Πυθαγόρα προέρχονται από τον Ηράκλειτο :

"ο Πυθαγόρας, ο γιος του Μνησάρχου, άσκησε την έρευνα περισσότερο από όλους τους ανθρώπους και, διαλέγοντας αυτές τις ιδιότητες, οικειοποιήθηκε τη σοφία, την ΐ πολυμάθεια και τη δολιοτεχνία",

τον Ηρόδοτο :

"…ο Ζάλμοξης είχε συναναστραφεί με Έλληνες και ανάμεσα τους με τον Πυθαγόρα, που δεν ήταν κατώτερος από τους σοφούς…",

αλλά και από τον Εμπεδοκλή, τον Ίωνα τον Χίο και τον Ξενοφάνη.

Ο Αριστοτέλης κάνει λόγο για Πυθαγόρειους. Πρόκειται για τους μαθητές ή για μεταγενέστερους οπαδούς του Πυθαγόρα. Ελάχιστα αποσπάσματα τους σώθηκαν από το Φιλόλαο, ο οποίος ήταν σύγχρονος του Σωκράτη, και από τον Αρχύτα, που ήταν σύγχρονος του Πλάτωνα.

Αριθμητική και Γεωμετρία

Για τον Πυθαγόρα η μουσική και τα μαθηματικά γίνεται άσκηση με σκοπό την υπέρβαση των σωματικών περιορισμών και την κάθαρση της ψυχής, για να μπορέσει η τελευταία να απελευθερωθεί από τον κύκλο της μετενσάρκωσης για να φτάσει τελικά στη θεότητα από την οποία προέρχεται.

Όπως στον άνθρωπο υπάρχουν η ψυχή και το σώμα, έτσι και στον κόσμο δύο αρχές βρίσκονται σε αντίθεση, το όριο (το πέρας) και το άπειρο. Στην περίπτωση αυτή η σύγκρουση είναι φαινομενική, γιατί στην πραγματικότητα το πέρας είναι αυτό που διοικεί και οργανώνει τον κόσμο. Η ύψιστη έκφραση του πέρατος είναι ο αριθμός, ο οποίος αποτελεί κλειδί για την κατανόηση της τάξης που βάζει το πέρας στον κόσμο.

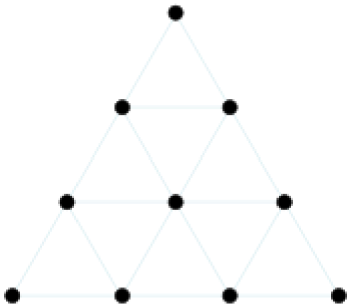
Η θεωρία των αριθμών είναι το πιο χαρακτηριστικό στοιχείο του Πυθαγορισμού. **Τα αντικείμενα «είναι» αριθμοί ή «ομοιάζουν» με αριθμούς.**

Ο Πυθαγόρας «συνέλαβε» τους αριθμούς κατά την προσπάθειά του να βρει μια πρωταρχική, άυλη, αναλλοίωτη αρχή των όντων. Οι αριθμοί είναι αυτοί λοιπόν που αποτελούν την πρώτη αρχή, την προσδιοριστική δύναμη του κόσμου και στη σχέση ανάμεσά τους βρίσκεται η ουσία των όντων. Για το λόγω του ότι είναι αυτή η ίδια η ουσία του κόσμου και όχι απλώς σύμβολα ποσοτικών σχέσεων, οι αριθμοί θεωρούνται «ιεροί».

Ακόμη και οι αφηρημένες έννοιες στον Πυθαγορισμό συνδέονται με τους αριθμούς. Π.χ. η δικαιοσύνη συνδέεται με τον αριθμό *4*, δηλαδή με τον πρώτο τετραγωνικό αριθμό και ο γάμος με τον αριθμό *5*. Ο άνθρωπος παριστάνεται με τον αριθμό *250* κ.λ.π. Οι ψυχολογικοί συνειρμοί που λειτούργησαν εδώ δεν έχουν αποσαφηνιστεί.

Κοσμική Αρμονία

Στον Πυθαγορισμό κοσμική σημασία έχει η «ιερή δεκάδα»: η μυστική της ονομασία, τετρακτύς της δεκάδας, συνεπάγεται ότι *1+2+3+4=10*, αλλά μπορεί να νοηθεί και ως το «τέλειο τρίγωνο».



Όπως είπαμε η ουσία των όντων σύμφωνα με τον Πυθαγόρα είναι οι αριθμοί. Επιπλέον πίστευε ότι το σύμπαν προήλθε από το χάος και απέκτησε μορφή με το μέτρο και την αρμονία, γι' αυτό και πρώτος το ονόμασε «Κόσμο», δηλαδή τάξη και αρμονία.

Αρμονία όμως για το σώμα είναι η ψυχή, η οποία διατηρεί κάποια συμμετρία ανάμεσα στο υλικό και το πνευματικό στοιχείο του ανθρώπου. Η ψυχή έχει τις ιδιότητες της ταυτότητας, της ετερότητας, της στάσης και της κίνησης. Αυτή είναι η «τετρακτύς» για την ψυχή. Αυτές οι φιλοσοφικές του αντιλήψεις επηρέασαν τον Πλάτωνα, ο οποίος αργότερα θεωρεί ότι η αρμονία της μουσικής καθρεφτίζει την αρμονία της ψυχής.

Σύμφωνα με τον Πυθαγόρα το σύμπαν βρίσκεται σε διάταξη αρμονίας και η θεωρία του, η θέασή του, είναι αυτή που φέρνει την κάθαρση. Αυτό οδήγησε στη θεωρία του Πυθαγόρα για την «Αρμονία των σφαιρών». Το σύνολο των ήχων, δηλαδή, που παράγονται από την περιστροφή των πλανητών, ανάλογα πάντα με την απόστασή τους από τη γη, και οι οποίοι, όμως, δεν ακούγονται.

Στην αριθμητική η συμβολή του Πυθαγόρα δεν ήταν τόσο σημαντική όσο η συμβολή του στην επιστήμη της Γεωμετρίας. Παρόλα αυτά ο Πυθαγόρας είναι αυτός που δημιούργησε τον Πυθαγόρειο Πίνακα ή Άβακα, τον πασίγνωστο σε όλους μας πίνακα πολλαπλασιασμού ή αλλιώς προπαίδεια. Είναι δηλαδή ο πίνακας που δίνει τα γινόμενα των δέκα πρώτων ακέραιων αριθμών.

Στη Γεωμετρία η συμβολή του είναι αξιοσημείωτη αφού είναι αυτός που ανακάλυψε ότι το τετράγωνο της υποτείνουσας ενός ορθογωνίου τριγώνου ισούται με το άθροισμα των τετραγώνων των καθέτων πλευρών. Αυτή η θεωρία του σήμερα ονομάζεται στην επιστήμη της γεωμετρίας «**πυθαγόρειο θεώρημα**».

Σήμερα σκεφτόμαστε το Πυθαγόρειο Θεώρημα ως αλγεβρική σχέση $a^2 + b^2 = c^2$, από την οποία το μήκος μιας πλευράς ενός ορθογωνίου τριγώνου μπορεί να βρεθεί, λαμβάνοντας υπόψη τα μήκη των άλλων δύο πλευρών.

Αλλά ο Πυθαγόρας δεν την αντιλήφθηκε έτσι. Γι' αυτόν ήταν μια γεωμετρική δήλωση για τα εμβαδά. Και μόνο με την ανάπτυξη της σύγχρονης άλγεβρας, περίπου το *16ο* αιώνα, το Θεώρημα εξοικειώθηκε στην αλγεβρική του μορφή.

Είναι σημαντικό να αντέξει αυτό στο μυαλό, εάν πρόκειται να επισημάνουμε την εξέλιξη του Θεωρήματος κατά τη διάρκεια των *2.500* ετών από τότε που ο Πυθαγόρας υποθετικά το απέδειξε πρώτος και το έκανε αθάνατο. Και δεν ήταν ούτε καν ο πρώτος που ανακάλυψε το Θεώρημα. Ήταν γνωστό στους Βαβυλώνιους και ενδεχομένως στους Κινέζους, τουλάχιστον χίλια έτη πριν από αυτόν.

Μουσική

Η σχέση μεταξύ δύο αριθμών, αυτό δηλαδή που ονομάζεται σήμερα στην αριθμητική και στη γεωμετρία λόγος, στη μαθηματική θεωρία της Μουσικής του Πυθαγόρα ονομάζεται «Διάστημα».

Στη θεωρία της Μουσικής μάλιστα η λέξη διάστημα είχε διπλή σημασία. Διότι αφενός μεν ονομαζόταν διάστημα η αριθμητική σχέση με την οποία εκφραζόταν ο λόγος του μουσικού διαστήματος, αφετέρου δε αυτή η λέξη ήταν σύμφωνη με την καθημερινή έννοιά της και το «τμήμα ευθείας», δηλαδή την απόσταση μεταξύ δύο σημείων.

Το μουσικό διάστημα, που εκφραζόταν ως «σχέση δύο αριθμών προς αλλήλους» στη θεωρία της Μουσικής του Πυθαγόρα ονομαζόταν αρχικά διάστημα = απόσταση δυο σημείων απ' αλλήλων. Το «διάστημα» αυτό είχε πράγματι δύο συνοριακά σημεία (πέρατα, όρους), τα οποία δινόντουσαν ως αριθμοί.

Πιο συγκεκριμένα ο Πυθαγόρας ήταν αυτός που πρώτος έθεσε τις βάσεις της επιστήμης της Μουσικής με μια επιστημονικά θεμελιωμένη θεωρία της Μουσικής. Ανακάλυψε τη σχέση ανάμεσα στο μήκος των χορδών και το τονικό ύψος που δίνουν.

Για να το πετύχει αυτό χρησιμοποίησε ένα έγχορδο όργανο, που το δημιούργησε ο ίδιος, το «Μονόχορδο».

Με άλλα λόγια οι Πυθαγόρειοι ανακάλυψαν μια σχέση απόλυτα σταθερή ανάμεσα στο μήκος των χορδών της λύρας και των βασικών συγχορδιών (*1/2* για την όγδοη, *3/2* για την πέμπτη και *4/3* για την τέταρτη). Η θαυμαστή ιδιότητα αυτών των αρμονικών σχέσεων έγκειτο στο ότι περιλάμβαναν τους τέσσερις πρώτους φυσικούς αριθμούς (*1, 2, 3, 4*), το άθροισμα των οποίων ισούται με το *10*, τον ιερό αριθμό των Δελφών (Τετρακτύς).

Σε αυτή την αντίληψη για τις ιδιότητες των αριθμών, οι οποίοι εκφράζουν επιστημονικούς όρους της πραγματικότητας και αναπαριστούν συμβολικά τη θεία τάξη, έχει τις ρίζες της όλη η ανάπτυξη των πυθαγόρειων μαθηματικών, τα οποία ήταν ταυτόχρονα και επιστήμη και αριθμητικός μυστικισμός. Όταν είχαν σχέση με το δεύτερο, οι αριθμοί άρχισαν να εκλαμβάνονται ως σύμβολα της ζωής, των αρετών και των αξιών – π.χ., το *4*, δηλαδή το δύο στο τετράγωνο, ήταν το σύμβολο της δικαιοσύνης (πυθαγόρεια αριθμολογία).

Δεν είναι λοιπόν απορίας άξιο (αν συλλογιστούμε ότι η φιλοσοφία τότε βρισκόταν στο αρχικό της στάδιο και απουσίαζε κάθε συστηματική μελέτη της λογικής, ακόμα και της γραμματικής) το γεγονός ότι οι Πυθαγόρειοι εξέφρασαν την καινοφανή τους πεποίθηση με τη φράση ότι "**τα όντα είναι οι αριθμοί**". Έτσι, αυτή η φράση μας δίνει την κύρια γραμμή της σκέψης τους.

Αποφθέγματα του Πυθαγόρα

- *Η Αρχή είναι το ήμισυ του παντός.*
- *Ο άνθρωπος είναι θνητός με τους φόβους του, και αθάνατος με τις επιθυμίες του.*
- *Άσε τους μεγάλους δρόμους και πάρε τα στενά.*
- *Όσο ο Άνθρωπος συνεχίζει να είναι ο άσπλαχνος καταστροφέας των κατώτερων ζώντων όντων δεν θα γνωρίσει ποτέ υγεία και ειρήνη. Γιατί όσο οι άνθρωποι κατασφάζουν τα ζώα, θα σκοτώνουν ο ένας τον άλλο. Πράγματι, αυτός που σπείρει τον καρπό του φόνου και του πόνου δεν μπορεί να δρέψει χαρά και αγάπη.*
- *Είναι αδύνατο να θεωρείται ελεύθερος αυτός που είναι δούλος στα πάθη του και κυριαρχείται από αυτά.*
- *Αν λέγεται κάποιο ψέμα, να το αντιμετωπίζεις με ηρεμία*
- *Να κάνεις αυτά που νομίζεις πως είναι σωστά, έστω κι αν κάνοντας αυτά πρόκειται να σε κακολογήσουν. Γιατί ο όχλος είναι κακός κριτής κάθε καλού πράγματος*
- *Ποτέ να μην κάνεις τίποτα αισχρό, ούτε μαζί με άλλον, ούτε μόνος σου. Περισσότερο απ' όλους να ντρέπεσαι τον εαυτό σου*
- *Ο κόσμος είναι αριθμοί.*
- *Η μουσική ξυπνά στην καρδιά τον πόθο των ωραίων πράξεων.*

Το Πυθαγόρειο Θεώρημα σε γραμματόσημο

Επιμελήθηκε η μαθήτρια Φιφή Χριστίνα

Γιατί χρειάζομαι τα μαθηματικά ; *Από τη μαθήτρια Νούση Μαρίνα*

Ο Jeremy Kun, καθηγητής μαθηματικών, ρωτήθηκε κάτι που μας έχει απασχολήσει όλους: «Που θα εφαρμόσω το ημίτονο, το συνημίτονο, τις εφαπτομένες, τα ολοκληρώματα και τα υπόλοιπα από την άλγεβρα και τη γεωμετρία;» Ο Kun βρήκε 5 λόγους που κάνουν τα μαθηματικά τόσο σημαντικά στη ζωή μας.

Τα μαθηματικά μας διδάσκουν να παραδεχόμαστε όταν κάνουμε κάποιο λάθος.
Και όχι μόνο να το παραδεχόμαστε, αλλά και να προχωράμε και να βρίσκουμε τη λύση σε αυτό που ψάχναμε αρχικά.
Για παράδειγμα, ο Νίκος και η Μαρία στέκονται μπροστά σε μια εξίσωση γραμμένη στον πίνακα. Η Μαρία είναι σίγουρη ότι η εξίσωση είναι σωστή, αλλά ο Νίκος πιστεύει ότι είναι λάθος. Την επόμενη ώρα αλλάζουν απόψεις και θεωρούν το αντίθετο από αυτό που πίστευαν αρχικά. Ακούγεται παράξενο; Οι μαθηματικοί αντιμετωπίζουν τέτοιες καταστάσεις σχεδόν καθημερινά.
Ρωτήστε οποιονδήποτε καθηγητή για το τι πρέπει να κάνετε αν η άσκηση δεν λύνεται, και η απάντηση είναι απλή: «Ξεκίνα από την αρχή, και δοκίμασε έναν άλλον τρόπο. Και μην ανησυχείς για το λάθος που έκανες, επειδή ήταν το στοιχείο που τελικά σου έδειξε το σωστό δρόμο.»

Να διαλέγεις ακριβή και σωστά λόγια. Η ακρίβεια είναι η ευγένεια των μαθηματικών, καθώς κάθε μαθηματικό στοιχείο έχει ξεκάθαρο ορισμό.
Θυμάστε που οι καθηγητές μας έβαζαν να μαθαίνουμε απ'' έξω κάθε γεωμετρικό ορισμό, για παράδειγμα το θεώρημα του Πυθαγόρα; Δεν είχαμε ιδέα που ή πότε θα χρησιμοποιούσαμε αυτή τη γνώση. Αλλά ας σκεφτούμε για λίγο, θα ονομάζαμε κάτι που δεν έχει ακριβή ορισμό;

Να σκέφτεσαι αρκετά βήματα μπροστά. Η λύση μαθηματικών προβλημάτων είναι σαν να παίζεις σκάκι. Κάθε λάθος ή απρόσεκτη κίνηση μπορεί να αποφέρει καταστροφικές συνέπειες.

Πόσες φορές όταν λύναμε μαθηματικές ασκήσεις, καταλήγαμε σε αδιέξοδο, επειδή βάλαμε κατά λάθος «μείον» αντί για «συν»; Ακόμα και το παραμικρό λάθος μπορεί να καταστρέψει τα πάντα και να γίνει εμπόδιο στο δρόμο για την επιτυχία. Τα μαθηματικά μας διδάσκουν να δίνουμε σημασία στη λεπτομέρεια και να είμαστε υπεύθυνοι για ό, τι κάνουμε.

Όχι όπως όλοι, αλλά με τον δικό σου τρόπο. "Αυτό που δηλώνω τώρα είναι ψευδές" — έτσι ακούγεται το «παράδοξο του ψεύτη». Είναι η καλύτερη περιγραφή των όσων συμβαίνουν στη σύγχρονη κοινωνία.
Υπάρχουν αρκετά θεωρήματα, κανόνες και αξιώματα που παλιότερα θεωρούνταν σωστά, αλλά πλέον δεν ισχύουν. Και αυτό σημαίνει ότι δεν πρέπει να εμπιστευόμαστε τυφλά την πιο επίσημη άποψη, μέχρι να το ελέγξουμε εμείς οι ίδιοι. Οι επιστήμονες το αποκαλούν «λογικό σκεπτικισμό», και τα μαθηματικά μας το διδάσκουν αυτό πολύ καλά.

Και ποτέ να μη τα παρατάμε. Επειδή αν δεν λύσεις ένα πρόβλημα, κάποιος άλλος θα το κάνει σίγουρα. Γιατί λοιπόν να μη γίνετε ο πρώτος;

Οι μαθηματικές εξισώσεις διεγείρουν τον εγκέφαλο όσο τα έργα τέχνης!

Σε ορισμένους ανθρώπους δεν υπάρχει διαφορά είτε βλέπουν ένα πίνακα του Βαν Γκογκ, είτε ακούνε Μπαχ, είτε κοιτάζουν το Πυθαγόρειο Θεώρημα. Τα μαθηματικά μπορούν να γοητεύσουν κάποιον -κατά προτίμηση έναν μαθηματικό που τα καταλαβαίνει!- τόσο πολύ που να διεγερθούν οι ίδιες περιοχές του εγκεφάλου του, οι οποίες ενεργοποιούνται και στη θέα ή την ακρόαση ενός μεγάλου έργου τέχνης.
Αυτό διαπίστωσε μια νέα βρετανική επιστημονική έρευνα, σύμφωνα με την οποία όσοι θεωρούν πραγματικά όμορφες τις εξισώσεις, τις βλέπουν σαν αυθεντικά έργα τέχνης. Η νέα μελέτη ενισχύει τη θεωρία ότι υπάρχει μια ενιαία νευροβιολογική βάση για την ομορφιά και την αισθητική αντίληψη του ωραίου.
Οι ερευνητές, με επικεφαλής τον καθηγητή Σεμίρ Ζέκι του Εργαστηρίου Νευροβιολογίας Wellcome του University College του Λονδίνου, που έκαναν τη σχετική δημοσίευση στο περιοδικό «Frontiers in Human Neuroscience» (Σύνορα στην Ανθρώπινη Νευροεπιστήμη), σύμφωνα με το BBC, χρησιμοποίησαν την τεχνική της λειτουργικής μαγνητικής απεικόνισης (fMRI) για να μελετήσουν την εγκεφαλική δραστηριότητα 15 εθελοντών μαθηματικών, την ώρα που αυτοί καλούνταν να δουν *60* μαθηματικές εξισώσεις και να τις αξιολογήσουν ως όμορφες, άσχημες ή ουδέτερες.
Η μελέτη έδειξε ότι η εμπειρία του «μαθηματικά ωραίου» καταγράφεται στην ίδια συναισθηματική περιοχή του εγκεφάλου (στον μέσο κογχομετωπιαίο φλοιό), όπου αποτυπώνεται και γίνεται η επεξεργασία του «ωραίου» στην μουσική ή τη ζωγραφική.
Σε πολλούς από εμάς οι μαθηματικές εξισώσεις φαίνονται ξερές και ακατανόητες, όμως για έναν μαθηματικό μια εξίσωση μπορεί να ενσωματώνει την πεμπτουσία της ομορφιάς. Η ομορφιά μιας εξίσωσης μπορεί να προέρχεται από την απλότητά της, τη συμμετρία της, την κομψότητά της ή την έκφραση μιας αναλλοίωτης αλήθειας. Για τον Πλάτωνα, η αφηρημένη ποιότητα των μαθηματικών εξέφραζε το αποκορύφωμα της ομορφιάς.
Το πείραμα έδειξε ότι οι εξισώσεις που συστηματικά γεννούν την πιο έντονη αισθητική απόλαυση, είναι η ταυτότητα του Όιλερ, το Πυθαγόρειο θεώρημα και οι εξισώσεις Κοσί-Ρίμαν.

Επιμελήθηκε ο μαθητής Φώτος Κωνσταντίνος

Γιατί ο ουρανός είναι γαλάζιος & γιατί τα σύννεφα είναι λευκά;

Το παρακάτω κείμενο αποτελεί απόσπασμα από το βιβλίο των Walter Lewin και Warren Goldstein, "Για την αγάπη της Φυσικής", εκδόσεις Κάτοπτρο.

[...] Στρέψτε το βλέμμα σας στον ουρανό και κάντε μερικές προφανείς ερωτήσεις; Γιατί ο ουρανός είναι γαλάζιος; Γιατί στο ηλιοβασίλεμα είναι κόκκινος; Γιατί τα σύννεφα είναι λευκά; Η φυσική έχει όλες τις απαντήσεις! Το ηλιακό φως συντίθεται από όλα τα χρώματα του ουράνιου τόξου. Και καθώς διαπερνά τη γήινη ατμόσφαιρα, σκεδάζεται (διασκορπίζεται) προς όλες τις κατευθύνσεις από τα μόριά της και από μικροσκοπικά σωματίδια σκόνης [πολύ μικρότερα σε διάμετρο από *1* μικρόμετρο (μm), *το 1/1000* του χιλιοστομέτρου (mm)]. Το φαινόμενο ονομάζεται σκέδαση Rayleigh. Το γαλάζιο φως, λοιπόν, σκεδάζεται περισσότερο απ' ό,τι τα υπόλοιπα χρώματα – περίπου πέντε φορές περισσότερο απ' ό,τι το ερυθρό φως. Το αποτέλεσμα είναι ότι, κοιτάμε τον ουρανό στη διάρκεια της ημέρας, το γαλάζιο χρώμα υπερτερεί, οπότε ο ουρανός μας φαίνεται γαλάζιος. Αν κοιτάξουμε τον ουρανό από την επιφάνεια της Σελήνης – και ίσως να έχετε δει σχετικές φωτογραφίες – , αυτός φαίνεται μαύρος, όπως τον βλέπουμε εμείς από τη Γη στη διάρκεια της νύχτας. Γιατί; Διότι η Σελήνη δεν έχει ατμόσφαιρα.

Γιατί το ηλιοβασίλεμα είναι κόκκινο;

Για τον ίδιο λόγο που ο ουρανός είναι γαλάζιος. Όταν ο ήλιος βρίσκεται στο ύψος του ορίζοντα, οι ακτίνες του φωτός, για να φθάσουν σε εμάς, πρέπει να διανύσουν μεγαλύτερη απόσταση εντός της ατμόσφαιρας, έτσι, το πράσινο, το γαλάζιο και το ιώδες φως σκεδάζονται πολύ περισσότερο –φιλτράρονται, ουσιαστικά– οπότε δεν καταφέρνουν να διαπεράσουν την ατμόσφαιρα και να περιλούσουν τα σύννεφα υπεράνω μας. Συνεπώς, στα μάτια μας εισέρχεται κυρίως πορτοκαλοκόκκινο φως – και σε κάθε ηλιοβασίλεμα και ανατολή, ο ουρανός μοιάζει να φλέγεται.

Γιατί τα σύννεφα είναι λευκά;

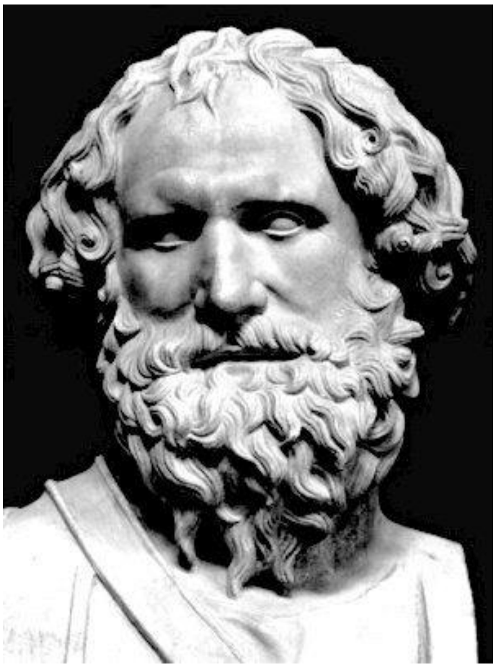
Οι σταγόνες του νερού στα σύννεφα ξεπερνούν κατά πολύ σε διαστάσεις τα μικροσκοπικά σωματίδια που κάνουν τον ουρανό να φαίνεται γαλάζιος. Όταν λοιπόν το ηλιακό φως διασκορπίζεται από τα υδροσταγονίδια, όλα τα χρώματα σκεδάζονται ισόποσα – και αυτό δίνει το λευκό χρώμα στα σύννεφα. Αν τα σύννεφα είναι πολύ πυκνά σε υδρατμούς ή αν βρίσκονται στη σκιά άλλων σύννεφων, τότε το φως δεν μπορεί να τα διαπεράσει, οπότε φαίνονται μαύρα και σκοτεινά.

Από το μαθητή Φίλλιπο Σισμανίδη

ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ Ο ΣΥΡΑΚΟΥΣΙΟΣ (ΠΕΡΙΠΟΥ 287 - 212 Π.Χ)

Έλληνας μηχανικός, φυσικός, αστρονόμος και μαθηματικός, ο Αρχιμήδης θεωρείται ως ο σημαντικότερος επιστήμονας της αρχαιότητας και ένα από τα σημαντικότερα πνεύματα στην ιστορία. Η ευφυία και οι ανακαλύψεις του τον τοποθετούν σε ένα επίπεδο στον τομέα των μαθηματικών όπου μόνο ο Νεύτωνας, ο Gauss ή ο von Neumann κατάφεραν να φτάσουν.

Ανυπολόγιστη είναι η προσφορά του στην επιστήμη. Ως μηχανικός και φυσικός, εφηύρε, μεταξύ άλλων, τον ατέρμονα κοχλία, τα παραβολικά κάτοπτρα και πολλές εφαρμογές του πολύσπαστου (βαρούλκο). Η γνωστότερη παγκοσμίως συμβολή του είναι στον τομέα της πλευστότητας. Η εικόνα του Αρχιμήδη να βγαίνει γυμνός από το λουτρό του, φωνάζοντας ' **Εύρηκα** ' αποτελεί για τους κύκλους την διανόησης το πρότυπο του εφευρέτη. Οι ανακαλύψεις του στον τομέα των μαθηματικών είναι αναρίθμητες: εκτός από την προσέγγιση του *π*, ασχολήθηκε επί μακρόν με την υπολογισμό της περιμέτρου, της επιφάνειας του όγκου και του κέντρου βάρους πολλών γεωμετρικών σωμάτων (σφαιρών, κυλίνδρων, παραβολών, σπειρών...), μελέτησε τις διοφαντικές εξισώσεις, συνέβαλε στην σύλληψη και τον υπολογισμό των μεγάλων αριθμών, κτλ. Πέθανε κατά την πολιορκία των Συρακουσών, τις οποίες υπερασπίστηκε από τους Ρωμαίους με τις μηχανές του, την ώρα που μελετούσε ένα σχήμα που είχε σχεδιάσει στην άμμο, χτυπημένος από το σπαθί ενός στρατιώτη που εξαγριώθηκε επειδή, την στιγμή που ετοιμαζόταν να τον συλλάβει, ο Αρχιμήδης του φώναξε '*μη μου τους κύκλους τάραττε* '. Ο Πλούταρχος, επίσης, διηγείται ότι ο Ρωμαίος στρατηγός εξοργίστηκε με τον θάνατό του, καθώς τον θεωρούσε ιδιαίτερα πολύτιμο λάφυρο. Επάνω στον τάφο του χάραξαν μια σφαίρα εγγεγραμμένη σε κύλινδρο : ο Αρχιμήδης είχε βρει την αναλογία μεταξύ των όγκων και των επιφανειών τους και ένιωθε πολύ υπερήφανος για αυτή του την ανακάλυψη.



Από το Βιβλίο ' Τα μυστικά του αριθμού *π* '

Επιμελήθηκαν οι μαθητές Ευρώπη & Γιώργος Ηλιόπουλος

Κύβος του Ρούμπικ

Ο **Κύβος του Ρούμπικ** είναι τρισδιάστατο μηχανικό παζλ. Επινοήθηκε το *1974* από τον Ούγγρο γλύπτη και καθηγητή αρχιτεκτονικής Έρνο Ρούμπικ. Έως τον Ιανουάριο του *2009*, *350* εκατομμύρια κύβοι είχαν πουληθεί παγκοσμίως κάνοντας τον το εμπορικότερο παιχνίδι παζλ παγκοσμίως ενώ θεωρείται ευρέως εμπορικότερο παιχνίδι στον κόσμο.

Σε έναν κλασσικό κύβο του Ρούμπικ κάθε μία από τις έξι έδρες καλύπτεται από εννιά αυτοκόλλητα με έξι χρώματα (παραδοσιακά λευκό, κόκκινο, κίτρινο, πράσινο, μπλε και πορτοκαλί). Ένας μηχανισμός περιστροφής επιτρέπει σε κάθε έδρα να περιστρέφεται ανεξάρτητα από τις άλλες, με αποτέλεσμα να συγχέονται τα χρώματα.

Για να λυθεί το παζλ, πρέπει κάθε έδρα του κύβου να αποτελείται αποκλειστικά από αυτοκόλλητα του ίδιου χρώματος. Διάφορα άλλα παζλ έχουν παραχθεί με διαφορετικό αριθμό αυτοκολλήτων, όχι όλα από τον Ρούμπικ. Η αρχική *3×3×3* εκδοχή του κύβου γιόρτασε την τριακοστή επέτειο της το *2010*. Σήμερα η λύση του κύβου πραγματοποιείται μέσα σε ελάχιστα δευτερόλεπτα !

Από τη μαθήτρια Δήμητρα Πιέτα

Πόσοι πλανήτες σαν τη Γη υπάρχουν στο σύμπαν;

Ένα από τα μεγαλύτερα ερωτήματα στην αστρονομία είναι: Πόσοι πλανήτες σαν τη Γη υπάρχουν στο Σύμπαν;
Σαν τη Γη, όταν λέω, εννοώ πλανήτες στο ίδιο μέγεθος, με περίπου ίδια θερμοκρασία και σε απόσταση όχι πολύ κοντά αλλά όχι και πολύ μακριά από το άστρο τους, να είναι δηλαδή στην ζώνη κατοικήσιμων πλανητών.

Αυτή η ερώτηση είναι δύσκολο να απαντηθεί, διότι τέτοιοι πλανήτες είναι πολύ δύσκολο να ανιχνευθούν, λόγω απόστασης. Ωστόσο, μια ομάδα αστρονόμων ανακοίνωσε ότι: περίπου ένα στα πέντε αστέρια σαν τον ήλιο θα πρέπει να έχουν πλανήτες σαν τη Γη σε τροχιά γύρω τους.
Οι αστρονόμοι εξέτασαν τα δεδομένα από το διαστημικό σκάφος Kepler, που παρακολούθησε πάνω από *150.000* αστέρια σε ένα μικρό κομμάτι του ουρανού για περίπου τέσσερα χρόνια *(2009-2012)*, μετά χάλασε, δυστυχώς. Η ιδέα ήταν ότι αν ένα αστέρι έχει ένα πλανήτη σε συγκεκριμένη τροχιά, όπως η γη, και τύχαινε να παρατηρήσει την τροχιά του πλανήτη, τότε θα υπήρχε μια μικρή πτώση στην φωτεινότητα του αστεριού κάθε φορά που ο πλανήτης περνούσε κατευθείαν από μπροστά του.
Το Kepler ωστόσο, στα τέσσερα χρόνια λειτουργίας του έστειλε τεράστιο όγκο δεδομένων τα οποία δεν έχουν ακόμη επεξεργαστεί ώστε να βγουν τα κατάλληλα συμπεράσματα. Και η επεξεργασία δεν είναι εύκολη υπόθεση, απαιτεί μαθηματικά και πρότυπα λογισμικά προγράμματα, επομένως πέρα από την παραπάνω ανακοίνωση θα περιμένουμε κι άλλα νέα προσεχώς.
Στην ανακοίνωση τώρα, ένα στα πέντε αστέρια, δηλαδή *20%* ενδεχομένως να πληρεί τις προϋποθέσεις για ζωή, αν λάβουμε υπόψη ότι τα αστέρια στον γαλαξία μας είναι τουλάχιστον *200* δισεκατομμύρια (έως και *400* δισεκατομμύρια) τότε πολύ συντηρητικά περίπου *40* δισεκατομμύρια πλανήτες ενδεχομένως να φιλοξενούν ζωή.
Ο αριθμός αυτός μπορεί να αυξηθεί εκθετικά αν λάβουμε υπόψιν μας ότι οι επιστήμονες αναζητούν πλανήτες σαν τη γη, με συγκεκριμένες συνθήκες που να ευνοούν την ύπαρξη ζωής σαν τη δική μας, εγωκεντρική άποψη αλλά λογική.
Ok, όλα αυτά είναι στατιστικά και θεωρητικά, απέχουν πολύ ακόμη από την επιβεβαίωση αλλά παρόλα αυτά είναι εντυπωσιακό το πόσα λίγα γνωρίζουμε για τον κόσμο εκεί έξω.
Η πράξη είναι ακόμη πιο μακριά από την πραγματικότητα, δηλαδή, ακόμη και αν οι αστρονόμοι έχουν δίκιο ο κοντινότερος πλανήτης είναι *12* έτη φωτός μακριά μας ή διαφορετικά *120* τρισεκατομμύρια χιλιόμετρα. Όσο να πεις, πέφτει κάπως μακριά με τη σημερινή τεχνολογία.

Από το μαθητή Αλέξανδρο Σισμανίδη

Τα μαθηματικά: μουσική της σιωπής και τέχνη της αλήθειας

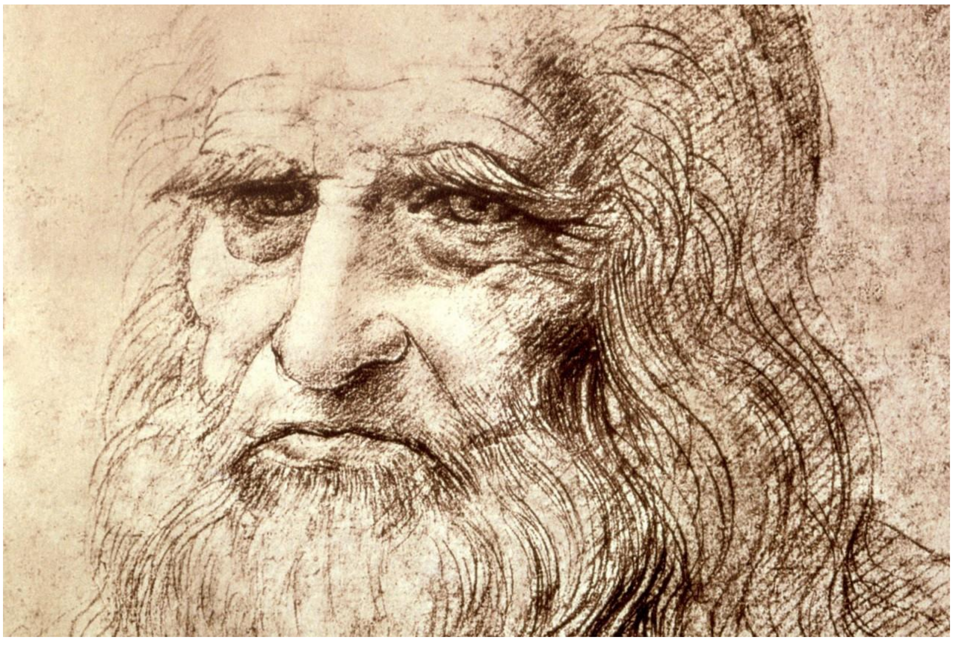
Γιατί να γράψει ο Leonardo da Vinci πάνω στα τετράδιά του: όποιος δεν είναι μαθηματικός να μη διαβάσει το έργο μου; Σε αυτό το ερώτημα θα προσπαθήσουμε ν' απαντήσουμε με διαφορετικούς αλλά συντονισμένους τρόπους.

Αρχικά ο Leonardo da Vinci έγινε γνωστός στους πρώτους κοινωνικούς κύκλους ως μουσικός κι έγραφε χαρακτηριστικά ότι η μουσική γεννιέται και πεθαίνει την ίδια στιγμή. Το πλαίσιο του εκείνη την εποχή ήταν πάρα πολύ φτωχό, όσον αφορά στο θέμα της παρτιτούρας. Είναι μόνο προς το τέλος της ζωής του που θα βρούμε τις πρώτες παρτιτούρες για λαούτο, το όργανό του. Κατά συνέπεια, ο Leonardo da Vinci γνωρίζει τη δυσκολία της καταγραφής της που της δίνει ένα από τα αφαιρετικά χαρακτηριστικά των μαθηματικών. Είναι, λοιπόν, δυνατόν να μπόρεσε να τα ερμηνεύσει ο Leonardo da Vinci ως τη μουσική της σιωπής.

Στην πορεία του, διότι η λέξη εξέλιξη χάνει την ιδιότητά της με την έννοια της ιδιοφυΐας, ο Leonardo da Vinci αναζητούσε πάντα το βάθος κι όχι μόνο την επιφάνεια. Αυτό το χαρακτηριστικό εξηγεί το πάθος και την επιμονή του για τις ανατομικές μελέτες. Και πάλι όμως προδίδει και μία μαθηματική αναζήτηση. Η ανάγκη της κατανόησης του υπόβαθρου και της επινόησης της δομής μιας οντότητας, είναι τόσο αισθητή στα μαθηματικά που αποτελεί τον πυρήνα τους όσον αφορά στο γνωστικό αντικείμενο. Και η επαφή του με το φίλο του μαθηματικό Luca Pacioli σίγουρα βοήθησε το Leonardo da Vinci να αντιληφθεί την ισχύ του μαθηματικού εργαλείου για τη μελέτη της φύσης που αποτελούσε γι' αυτόν το μοναδικό δάσκαλο.

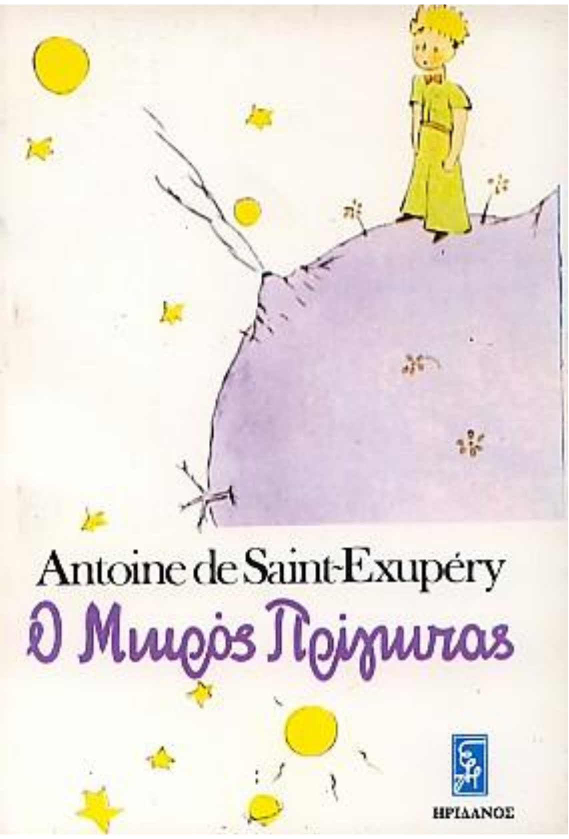
Σίγουρα όμως ο Leonardo da Vinci ανακάλυψε το μεγαλείο των μαθηματικών μέσω της ζωγραφικής, την οποία θεωρούσε ως το ζενίθ της τέχνης. Όλη η δομή του Trattato della Pintura είναι οργανωμένη με μαθηματικό τρόπο, παρόλο που δεν καταφέρνει να του δώσει μία τελική μορφή. Και τη ζωγραφική, ο Leonardo da Vinci δεν μπορούσε να τη θεωρήσει μόνο και μόνο ως τέχνη της ομορφιάς. Ο Leonardo da Vinci είχε πάντα, εννοούμε διαχρονικά, μία καθαρή προτίμηση για την αλήθεια. Στους πίνακές του δεν ήθελε ποτέ να παραβιάσει τους κανόνες της αλήθειας. Στην ουσία, για εκείνον η ομορφιά ήταν το αποτέλεσμα της αναζήτησης της αλήθειας. Με άλλα λόγια, η ομορφιά δεν αποτελούσε για το Leonardo da Vinci μία πρωτογενή παράμετρο της τέχνης του. Επιπλέον, η ζωγραφική στέκει από μόνη της, δεν έχει τα προβλήματα της υλοποίησης που έχουν η γλυπτική και η αρχιτεκτονική. Η αναλογία με τα μαθηματικά είναι, λοιπόν, πιο ξεκάθαρη και αποτελεί έναν ισομορφισμό όσον αφορά στο γνωστικό. Δεν είναι, λοιπόν, απίθανο να θεωρούσε ο Leonardo da Vinci τα μαθηματικά ως την τέχνη της αλήθειας. Ήταν και είναι ο μόνος τομέας της γνώσης όπου υπάρχει μία σταθερότητα ακόμα και όταν μελετούμε δυναμικές έννοιες και συμπεριφορές.

Με αυτούς τους διαφορετικούς τρόπους προσέγγισης που βασίζονται πάντα σε μαθηματικές ιδιότητες, βρίσκουμε ένα πλαίσιο κατανόησης της επινόησης του Leonardo da Vinci όσον αφορά στην απαίτησή του για τον αναγνώστη και το μελετητή του.



Επιμελήθηκαν οι μαθήτριες Καζαντζίδη Μαρία, Ελένη Τέφα

Ο ΑΣΤΕΡΟΕΙΔΗΣ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΥ ΠΡΙΓΚΗΠΑ



Ας αποκαλύψουμε τώρα ένα απλό, ωστόσο εκπληκτικό, αξιοπερίεργο. Επειδή για κάθε περιφέρεια ισχύει ο τύπος

$$\frac{\mu\acute{\eta}\kappa o\varsigma}{\delta\iota\acute{\alpha}\mu\varepsilon\tau\rho o} = \sigma\tau\alpha\theta\varepsilon\rho\acute{\alpha}$$

εάν πολλαπλασιάσουμε τον αριθμητή αυτού του κλάσματος, για να διατηρηθεί ο λόγος υποχρεωτικά θα πολλαπλασιάσουμε και τον παρονομαστή με τον ίδιο αριθμό. Στο έργο Ο Μικρός Πρίγκιπας του Γάλλου συγγραφέα και αεροπόρου **Antoine de Saint-Exupery** *(1900-1944)*, ο ήρωας κάνει τον γύρο τού μικρού του αστεροειδούς και καθαρίζει τα ηφαίστειά του. Ας υποθέσουμε, για τις ανάγκες της ιστορίας, ότι διανύει ένα μεσημβρινό του αστεροειδούς. Το ύψος τού Μικρού Πρίγκιπα είναι ακριβώς ένα μέτρο. Εάν εκείνος διανύσει *1.000* μέτρα περπατώντας στο έδαφος, τι απόσταση θα διανύσει το κεφάλι του στο αέρα; Ας ξεκινήσουμε υπενθυμίζοντας ότι μονάδα μέτρησης είναι το μέτρο. Αφού ο Μικρός Πρίγκιπας διανύει *1.000* μέτρα και

το μήκος της περιφέρειας = 2πr.

είναι προφανές ότι

η απόσταση που διανύθηκε με τα πόδια = 1.000 = 2πr

Αφού το ύψος του είναι ένα μέτρο και, εάν ονομάσουμε C την απόσταση που διένυσε το κεφάλι του, τότε

$$C=2\pi\,(r+1).$$

Αφαιρώντας την πρώτη παράσταση από την δεύτερη, έχουμε:

απόσταση διανυθείσα με το κεφάλι σε μέτρα μείον απόσταση διανυθείσα με τα πόδια σε μέτρα =

$$C - 1.000 = 2\pi\,(r + 1) - 2\pi r = 2\pi\,(r + 1 - r) = 2\pi \approx 6{,}28.$$

Η διαφορά είναι *6,28* μ., το περίεργο, όμως, είναι ότι η ακτίνα του αστεροειδούς δεν επηρεάζει καθόλου τον υπολογισμό. Μάλιστα, όποιο κι αν είναι το μήκος της, το να της προσθέσουμε ένα μέτρο θα έχει απλώς ως αποτέλεσμα να αυξηθεί κατά *6,28* το μήκος τής περιφέρειας. Εάν η ακτίνα του αστεροειδούς είχε μήκος *1.000* χιλιόμετρα, ο Μικρός Πρίγκιπας θα είχε καθαρίσει τα ηφαίστειά του κατά μήκος *1.000* χιλιομέτρων και η επιπλέον απόσταση που θα διένυε το κεφάλι του σε σχέση με την απόσταση που θα διένυε με τα πόδια θα ήταν ακριβώς η ίδια : *6,28* μέτρα.

Επιμελήθηκαν οι μαθητές Ευρώπη & Γιώργος Ηλιόπουλος

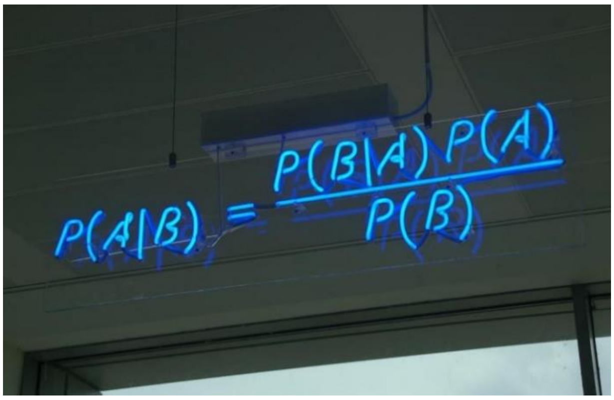
Οι 8 πιο όμορφες εξισώσεις στην ιστορία των μαθηματικών

Για κάποιους αποτελούν πραγματικό εφιάλτη. Για κάποιους άλλους, τα μαθηματικά εμφανίζουν κάτι ονειρικό. Υπάρχει πολλή ομορφιά στις μαθηματικές εξισώσεις. Αντιπροσωπεύουν τους κανόνες που διέπουν το σύμπαν και τα πάντα μέσα σε αυτό.

Εξισώσεις που παρουσιάζουν την τέλεια αρμονία. Την κομψότητα και την γαλήνη των αριθμών. Ένα μοναδικό είδος «τελειότητας» που μόνο τα μαθηματικά μπορούν να προσεγγίσουν. Επιστήμονες αλλά και φαν της μαθηματικής επιστήμης κλήθηκαν να ξεχωρίσουν ποιες είναι οι ομορφότερες μαθηματικές εξισώσεις.

Παρακάτω, παρουσιάζονται οι *8* πιο όμορφες εξισώσεις στην ιστορία των μαθηματικών:

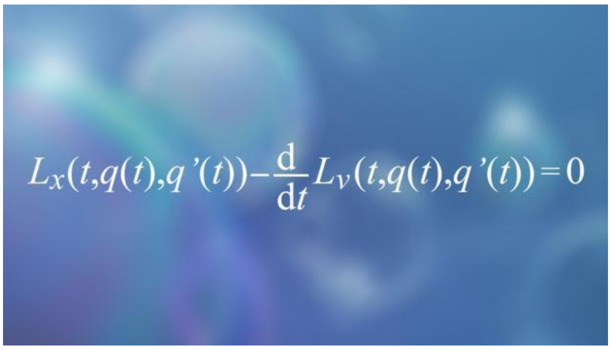
1. Το Θεώρημα του Bayes



Ο τύπος του Bayes είναι ένα από τα σημαντικότερα αποτελέσματα που έχουν προκύψει στον κλάδο των πιθανοτήτων. Η έννοια της δεσμευμένης πιθανότητας έχει αλλάξει τα δεδομένα σε πάρα πολλούς τομείς, επιστημονικούς και μη. Από την κβαντική μηχανική μέχρι το μάρκετινκ, την τεχνητή νοημοσύνη και την αποκρυπτογράφηση του ανθρώπινου εγκεφάλου, ο τύπος του Bayes είναι ο κοινός παρονομαστής.

Τι περιγράφει η εξίσωση αυτή; Την πιθανότητα να συμβεί ένα ενδεχόμενο, αν γνωρίζουμε ότι ένα άλλο έχει ήδη συμβεί.

2. Η εξίσωση Euler – Lagrange



Η… εξίσωση πολυεργαλείο. Το κατασκεύασμα των Euler και Lagrange μπορεί να περιγράψει τα πάντα. Από το σχήμα μιας σαπουνόφουσκας μέχρι και την τροχιά ενός πυραύλου γύρω από μια μαύρη τρύπα. Είναι εντυπωσιακό πώς μια μόνο εξίσωση συνοψίζει τόσες πολλές πληροφορίες.

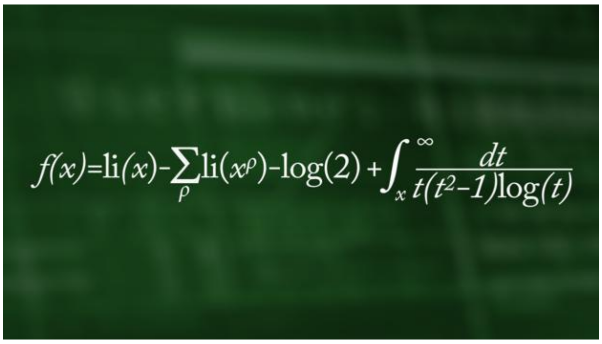
Αρκετοί επιστήμονες έχουν τονίσει ότι η εξίσωση Euler-Lagrange είναι ουσιαστικά μια… γεννήτρια για πάρα πολλούς φυσικούς νόμους. Για αυτό το λόγο μάλιστα, μπορεί να συνδέσει και διάφορα, εκ πρώτης όψεως ασυσχέτιστα, φαινόμενα μεταξύ τους. Κάτι πολύ ελκυστικό για τους μαθηματικούς και τους φυσικούς. Δεδομένου του επιστημονικού φάσματος που καλύπτει, η εξίσωση είναι σχετικά μικρή αλλά και κομψή. Όλα αυτά είναι ικανά να την τοποθετήσουν στην πρώτη δεκάδα των αγαπημένων μαθηματικών σχέσεων.

3. Η κυματική εξίσωση

Η κυματική εξίσωση, μέσω της απλής της μορφής, περιγράφει την διάδοση κάθε είδους κύματος. Από αυτά της θάλασσας, μέχρι τα ηχητικά και τα ραδιοκύματα, όλα παρουσιάζουν συμπεριφορές που εξηγούνται μέσω της εξίσωσης που πρώτος παρουσίασε ο Γάλλος μαθηματικός d'Alembert και εν συνεχεία εξελίχθηκε, κυρίως από τον Euler.

Ξεκίνησε από μια προσπάθεια μελέτης μιας παλλόμενης χορδής βιολιού. Κατέληξε να μας εξηγεί πώς ο ήχος μεταδίδεται στο ανθρώπινο αυτί, πώς συμβαίνει ένας σεισμός, πώς το φως μπορεί να γίνει αόρατο και πάρα πολλά ακόμα. Οι συνέπειες της κυματικής εξίσωσης είναι αμέτρητες. Σε συνδυασμό με την κομψότητα της, δεν θα μπορούσε να λείπει από την αγαπημένη δεκάδα των επιστημόνων.

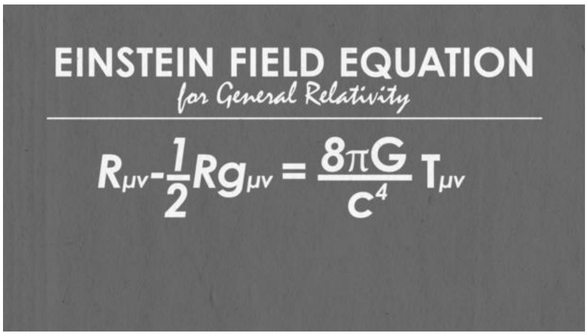
4. Η συνάρτηση του Riemann



Οι πρώτοι αριθμοί αποτελούν ένα από τα βασικότερα κομμάτια στην καρδιά των μαθηματικών. Ικανοί να διαιρεθούν μόνο από το *1* και τον εαυτό τους, παρουσιάζουν μοναδικές ικανότητες που, ειδικά στον κόσμο της τεχνολογίας, έχουν τεράστια σημασία. Ωστόσο, η μελέτη τους παρουσιάζει πρωτοφανείς δυσκολίες. Η εξίσωση του Riemann, που δημοσιεύτηκε το *1859* ήταν ικανή να βρει πόσοι πρώτοι βρίσκονται πριν από έναν συγκεκριμένο αριθμό.

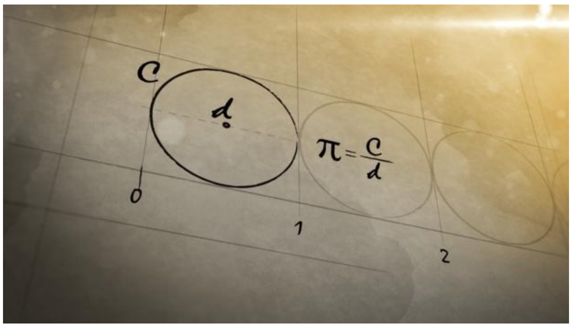
Ο Riemman απέδειξε ότι οι πρώτοι «ελέγχονται» από μια συνάρτηση, που την ονόμασε Zeta. Η φόρμουλα αυτή οδήγησε λίγα χρόνια μετά στο Θεώρημα των Πρώτων Αριθμών. Παρόλο που στην όψη της προκαλεί… τρόμο, είναι ικανή να βάλει μια τάξη στον χαοτικό κόσμο των πρώτων αριθμών και για αυτό βρίσκεται ανάμεσα στις αγαπημένες εξισώσεις.

5. Οι εξισώσεις πεδίου του Einstein



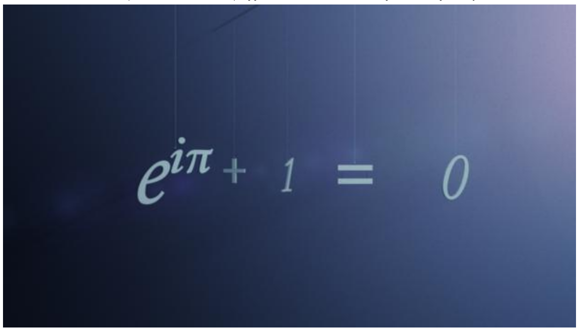
Θα ήταν άδικο να λείπει από μια τέτοια λίστα ο Albert Einstein, ο πατέρας των πιο εντυπωσιακών, αλλά και σημαντικών, θεωριών στην σύγχρονη φυσική. Οι εξισώσεις πεδίου του πασίγνωστου φυσικού, τον βάζουν στην κατηγορία με τους… αγαπημένους. Με την Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, ο Einstein έφερε τούμπα όλα τα δεδομένα στην φυσική.
Το έργο του εξήγησε τις, άγνωστες ως τότε, ιδιότητες τις βαρύτητας. Η καμπύλωση του χωροχρόνου, παρουσία μεγάλων μαζών ερμηνεύεται μέσα από την βαρύτητα και εξηγείται μέσα από την εξίσωση πεδίου, που έχει μείνει στην ιστορία. Τα αποτελέσματα αυτής της σχέσης που απέδειξε ο Einstein, είχαν αφήσει ολόκληρο τον επιστημονικό κόσμο με το στόμα ανοιχτό.

6. Το «π»



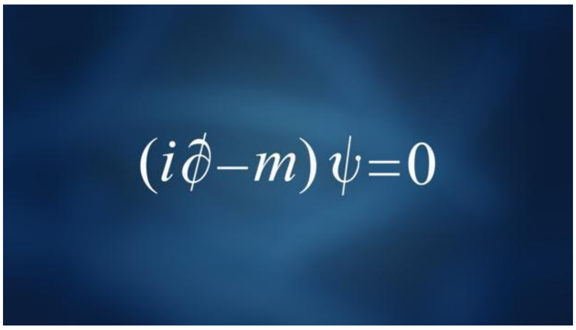
Είναι ίσως η γνωστότερη εξίσωση από τις… υπεράριθμες που βρίσκονται μέσα στα μαθηματικά βιβλία. Προήλθε από την «μανία» των αρχαίων Ελλήνων να τετραγωνίσουν τον κύκλο. Κάτι που απεδείχθη αδύνατο, αφού το π είναι υπερβατικός αριθμός. Ωστόσο, ο λόγος της περιφέρειας του κύκλου, προς την διάμετρο του χάρισε στους μαθηματικούς την αγαπημένη τους σταθερά.
Μια τόσο απλή εξίσωση, με εξαιρετικά μεγάλη σημασία. Εδώ και παραπάνω από *2.000* χρόνια εμφανίζεται μέσα στα σημαντικότερα μαθηματικά έργα, υπενθυμίζοντας κάθε φορά πως χωρίς αυτήν η επιστήμη των μαθηματικών θα ήταν πάρα πολλά βήματα πίσω. Το πρώτο… βαρύ θεώρημα που μαθαίνουμε στο σχολείο, αλλά και το πρώτο θεώρημα που συνήθως μαγεύει τους μικρούς επίδοξους μαθηματικούς.

7. Η ταυτότητα του Euler



Ο Euler είναι αδιαμφισβήτητα ένας από τους πιο σημαντικούς μαθηματικούς όλων των εποχών. Γνωστός και ως… Μότσαρτ των μαθηματικών, λόγω του τεράστιου αλλά και πολύ προσεγμένου έργου του. Ανάμεσα σε όλα όσα ανακάλυψε ο Ελβετός μαθηματικός, βρίσκεται και μια εξίσωση «ποίημα». Η μοναδική εξίσωση που καταφέρνει να συνδέσει τους πιο σημαντικούς αριθμούς, με τόσο κομψό τρόπο.
Οι βάσεις της μαθηματικής επιστήμης (το 0 και το 1), το πασίγνωστο π, ο φανταστική μονάδα i και τέλος… ο αριθμός αυτού του τεράστιου μαθηματικού· το e. Όλα αυτά, ο Euler κατάφερε να τα συνδυάσει για να φτιάξει μια εξίσωση που παντρεύοντας τρεις «άγριους» μαθηματικούς αριθμούς (δύο αρρήτους και έναν φανταστικό) καταλήγει στην πιο παιδική, τελική μορφή. Κάθε μαθηματικός οφείλει να θαυμάζει.

8. Η εξίσωση Dirac



Απλή και κομψή. Μια αφαίρεση και ένας πολλαπλασιασμός, με μόλις τέσσερα σύμβολα, παντρεύουν δύο από τις σημαντικότερες θεωρίες της σύγχρονης φυσικής. Την κβαντική μηχανική, που εξετάζει την συμπεριφορά πολύ μικρών σωματιδίων και την Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας που μελετάει αντικείμενα που αναπτύσσουν τεράστιες ταχύτητες.
Η εξίσωση του Dirac είναι ικανή να περιγράψει, για παράδειγμα, την συμπεριφορά των ηλεκτρονίων όταν αυτά «τρέχουν» κοντά στην ταχύτητα του φωτός. Ανακαλύφθηκε το *1920* από τον Βρετανό θεωρητικό φυσικό Paul Dirac και έκτοτε έγινε το κρυφό… όπλο για μια σειρά από εκπληκτικές ανακαλύψεις, όπως αυτή του «σωματιδίου του θεού».
Βρίσκεται στην κορυφή των προτιμήσεων και αυτό συμβαίνει διότι δείχνει πώς η απόλυτη μαθηματική κομψότητα είναι ικανή να περιγράψει κάποιες από τις πιο σημαντικές φυσικές συνθήκες.

Πηγή : Διαδίκτυο, επιμελήθηκε η μαθήτρια Χριστίνα Σκαμνέλου

Διόφαντος

Ο **Διόφαντος ο Αλεξανδρεύς** ήταν Έλληνας μαθηματικός του τρίτου αιώνα (περίπου *210 – 290*), ο οποίος έζησε στην Αλεξάνδρεια της ρωμαϊκής Αιγύπτου. Έχει αποκληθεί «πατέρας της άλγεβρας» εξαιτίας του εμβληματικού έργου του «*Αριθμητικά*», όπου περιέχονται αλγεβρικά προβλήματα τα οποία λύνονται με εξισώσεις και συστήματα πρώτου και δευτέρου βαθμού. Την τιμή αυτή την μοιράζεται μαζί με τον Πέρση μαθηματικό **Αμπού Αμπντουλάχ Μοχάμεντ ιμπν Μουσά αλ-Χουαρίζμι** .Ο Διόφαντος συνεισέφερε πολύ στην ανάπτυξη της αριθμητικής, καθιέρωσε και τυποποίησε έναν τύπο σύντομου μαθηματικού συμβολισμού για τη γραφή προβλημάτων, για πρώτη φορά σε ευρεία κλίμακα άρχισε να χρησιμοποιεί τα κλάσματα ως πραγματικούς αριθμούς και ασχολήθηκε με την επίλυση εξισώσεων με πολλαπλούς αγνώστους όρους. Ωστόσο ακόμα και με τον Διόφαντο ο ελληνικός μαθηματικός συμβολισμός παρέμεινε βασισμένος στον καθημερινό λόγο και δύσχρηστος με τα σημερινά δεδομένα.

Από τα αρχικώς δεκατρία βιβλία των *Αριθμητικών* μόνο έξι έχουν επιβιώσει ως σήμερα. Κατά τον Μεσαίωνα η γνώση των ευρημάτων του Διόφαντου διατηρήθηκε στη Βυζαντινή Αυτοκρατορία και στον αραβικό κόσμο, μέσω μεταφράσεων από τα ελληνικά. Τελικά το *1570* ο Ιταλός μαθηματικός Ραφαήλ Μπομπέλι μετέφρασε στα λατινικά τα *Αριθμητικά* και χρησιμοποίησε τα προβλήματα που περιείχαν για τα δικά του συγγράμματα. Τον επόμενο αιώνα τα γραπτά του Διόφαντου επηρέασαν τον εξέχοντα μαθηματικό Πιέρ ντε Φερμά. Σήμερα «διοφαντικές» καλούνται οι εξισώσεις ακεραίων συντελεστών των οποίων ζητούνται οι ακέραιες λύσεις.
Στον τάφο του είχε γραφτεί μια επιγραφή-αλγεβρικό πρόβλημα. Η επιγραφή αυτή έλεγε:

« Διαβάτη, σε αυτόν τον τάφο αναπαύεται ο Διόφαντος. Σε εσένα που είσαι σοφός, η επιστήμη θα δώσει το μέτρο της ζωής του. Άκουσε. Οι θεοί του επέτρεψαν να είναι νέος για το ένα έκτο της ζωής του. Ακόμα ένα δωδέκατο και φύτρωσε το μαύρο γένι του. Μετά από ένα έβδομο ακόμα, ήρθε του γάμου του η μέρα. Τον πέμπτο χρόνο αυτού του γάμου, γεννήθηκε ένα παιδί. Τι κρίμα, για το νεαρό του γιο. Αφού έζησε μονάχα τα μισά χρόνια από τον πάτερα του, γνώρισε τη παγωνιά του θανάτου. Τέσσερα χρόνια αργότερα, ο Διόφαντος βρήκε παρηγοριά στη θλίψη του, φτάνοντας στο τέλος ζωής του. »

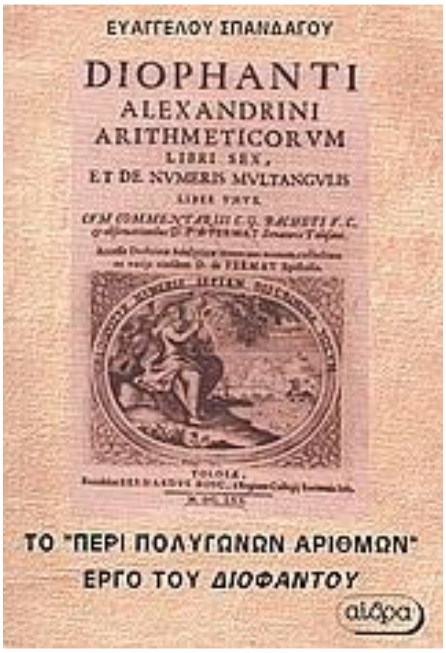
Το επίγραμμα είναι **από τους πιο γνωστούς μαθηματικούς γρίφους** και από τη λύση του μαθαίνουμε ότι ο Διόφαντος πέθανε σε ηλικία ογδόντα τεσσάρων ετών. Η λύση του έχει έτσι: ο Διόφαντος πέρασε δέκα τέσσερα χρόνια ως παιδί, εφτά ως νέος και άλλα δώδεκα ως εργένης, οπότε παντρεύτηκε στα τριάντα τρία. Τον πέμπτο χρόνο του γάμου του, σε ηλικία τριάντα οχτώ ετών, απέκτησε ένα γιο, ο οποίος έζησε τα μισά χρόνια του πατέρα του, δηλαδή πέθανε στα σαράντα δυο, όταν ο Διόφαντος ήταν ογδόντα. Μετά τέσσερα χρόνια πέθανε κι ο ίδιος, όντας ογδόντα τεσσάρων ετών.

Την εποχή του Μεσαίωνα της Ευρώπης οι Άραβες μελέτησαν και εμπλούτισαν την άλγεβρα και σ' αυτούς οφείλει και την ονομασία της (άλγεβρα = παραφθορά του όρου al-gabr = πλήρης / ολοκληρωμένη αριθμητική ή κατ' άλλους προήλθε όμοια από το έργο Αράβων μαθηματικών του *9ου* αι.: al – gabr w' al-mugabala = ανασύσταση και μείωση). Έπειτα η άλγεβρα και η ανάλυση διαδόθηκαν στην Ιταλία μέσω κυρίως του Leonardo της Πίζας (Fibonazzi), ο οποίος μετέφερε πολλές γνώσεις από τα ταξίδια του στην Ανατολή. Αργότερα, κατά τον *16ο* αι., το έργο του Διόφαντου έγινε γνωστό και άρχισαν να δημοσιεύονται μεταφράσεις των Αριθμητικών. Από τους νεότερους μαθηματικούς ο Euler μελέτησε Διόφαντο και έδωσε παρόμοιες λύσεις με αυτόν στις εξισώσεις του.

Στην ιστορία των μαθηματικών υπάρχει κάποιος άνδρας που αποτελεί ίσως την πρώτη αληθινή ευφυία στο πεδίο της θεωρίας αριθμών. Μια από τις εργασίες του μάλιστα επηρέασε τόσο πολύ τους μεταγενεστέρους του ευρωπαίους αριθμοθεωρητικούς ώστε η γέννηση της να δικαιούται να χαρακτηριστεί ως μια μεγάλη στιγμή των μαθηματικών. Ο άνδρας αυτός είναι ο Διόφαντος και η εργασία που αναφέραμε τα περίφημα Αριθμητικά του. Υπάρχουν κάποιες φτωχές ενδείξεις που τοποθετούν τον Διόφαντο στον *1ο* αιώνα, αλλά οι περισσότεροι ιστορικοί τον τοποθετούν στον *3ο* αιώνα. Πέρα από το γεγονός ότι έζησε στην Αλεξάνδρεια, τίποτ' άλλο δεν είναι γνωστό για την προσωπική ζωή του.

Η **μεθοδολογία** και η συλλογιστική του Διόφαντου στην αναζήτηση λύσης προβλημάτων σε μορφή εξισώσεων υπήρξε θεμελιώδης στην εξέλιξη του κλάδου των μαθηματικών, της Άλγεβρας. Αν και την Άλγεβρα την είχαν παρουσιάσει προγενέστεροί του, όπως ο Ευκλείδης, ο Θυμαρίδας, ο Νικομήδης κ.α., την εξέλιξε σε τέτοιο βαθμό, ώστε να θεωρείται «πατέρας» της. Με την ανάπτυξη της Άλγεβρας έθεσε τις βάσεις σε μια σημαντική πτυχή των σύγχρονων μαθηματικών, τη Διοφαντική Ανάλυση, δίνοντας μια μεθοδολογία επίλυσης απροσδιόριστων εξισώσεων με πολλαπλές λύσεις. Επίσης θεωρείται **πρόδρομος του μαθηματικού συμβολισμού**, εισάγοντας πρώτος σύμβολα στις άγνωστες μεταβλητές των προβλημάτων.

Ο Διόφαντος έγραψε τρεις μαθηματικές εργασίες: τα Αριθμητικά, από την οποία έχουν σωθεί μόνο έξι από τα δεκατρία βιβλία, Για τους Πολυγωνικούς Αριθμούς, από την οποία υπάρχει ένα μόνο μέρος και τα Πορίσματα, που έχουν χαθεί. Τα Αριθμητικά είναι μια μεγάλη και εντελώς πρωτότυπη εργασία. Είναι μια αναλυτική αντιμετώπιση της αλγεβρικής θεωρίας αριθμών που χαρακτηρίζει το συγγραφέα ως έξυπνο δεξιοτέχνη αυτού του πεδίου. Πολλοί σχολιαστές ασχολήθηκαν με αυτή την εργασία, αλλά ο Ρεγιομοντάνος ήταν αυτός που στα *1463* ζήτησε μια λατινική μετάφραση του σωζόμενου ελληνικού κειμένου. Την πρόκληση αποδέχτηκε ο Ξυλάντερ (Xylander, εξελληνισμένο όνομα του Wilhelm Holzmann, καθηγητή στο πανεπιστήμιο της Χαϊδελβέργης) ο οποίος έκανε μια αξιέπαινη μετάφραση που συνοδευόταν από σημαντικά σχόλια. Η μετάφραση αυτή χρησιμοποιήθηκε στη συνέχεια από τον Γάλλο Μπάσε ντε Μεζιριάκ (Bachet de Meziriac), ο οποίος στα *1621* δημοσίευσε την πρώτη έκδοση του ελληνικού κειμένου μαζί με μια λατινική μετάφραση και σημειώσεις. Στα *1670* έγινε μια δεύτερη έκδοση της ίδιας αυτής μετάφρασης, δυστυχώς όμως αρκετά απρόσεκτη. Αυτή η δεύτερη έκδοση έχει ιδιαίτερη ιστορική σημασία, διότι περιείχε, ενσωματωμένες στο κείμενο τις περίφημες σημειώσεις που έκανε ο Φερμά στο περιθώριο, σημειώσεις που προκάλεσαν πολλές έρευνες στη θεωρία αριθμών. Αργότερα εμφανίστηκαν γαλλικές, γερμανικές και αγγλικές μεταφράσεις των Αριθμητικών. Το μέρος της Αριθμητικής που έχει σωθεί ασχολείται με την επίλυση *130* περίπου προβλημάτων μεγάλης ποικιλίας, που οδηγούν σε εξισώσεις πρώτου και δεύτερου βαθμού, και λύνεται επίσης μια πολύ ειδική κυβική εξίσωση. Το πρώτο βιβλίο περιέχει εξισώσεις με έναν άγνωστο, ενώ τα άλλα βιβλία ασχολούνται με απροσδιόριστες εξισώσεις δεύτερου βαθμού με δύο και τρεις αγνώστους. Είναι εντυπωσιακή η απουσία γενικών μεθόδων και η επινόηση έξυπνων μαθηματικών τεχνασμάτων που σχεδιάζονται για τις ανάγκες κάθε συγκεκριμένου προβλήματος. Ο Διόφαντος δεχόταν μόνο θετικές και ρητές λύσεις και στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν ικανοποιημένος όταν έβρισκε μια λύση σε ένα πρόβλημα, έστω κι αν αυτό δεχόταν κι άλλες λύσεις.



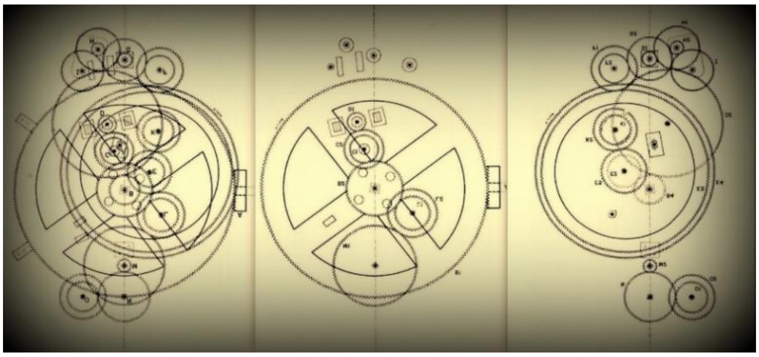
Υπάρχουν μερικά αρκετά δύσκολα θεωρήματα που διατυπώνονται στα Αριθμητικά. Για παράδειγμα, βρίσκουμε, χωρίς απόδειξη αλλά με αναφορά στα Πορίσματα, την πρόταση ότι η διαφορά δύο ρητών κύβων είναι επίσης άθροισμα δυο ρητών κύβων — ένα ζήτημα που διερευνήθηκε αργότερα από τους Φρανσουά Βιέτ (Francois Viete) ντε Μεζιριάκ και ντε Φερμά. Υπάρχουν πολλές προτάσεις σχετικά με την παράσταση αριθμών ως αθροίσματος δυο, τριών ή τεσσάρων τετραγώνων, ένα πεδίο που διερευνήθηκε και ολοκληρώθηκε αργότερα από τους ντε Φερμά, Όυλερ και Ζοζέφ Λουί Λαγκράνζ (Joseph Louis Langranz).

Από την εποχή του Διόφαντου τουλάχιστον και δεν ξέρουμε ακόμη πόσο πιο πριν, οι Έλληνες μαθηματικοί βρει τον τρόπο προβλήματα που λύνονταν συνήθως μια περίπλοκη σειρά αλγοριθμικών βημάτων, με πρακτική αριθμητική όπως λέγαμε στο δημοτικό σχολείο, να τα λύνουν μεταφράζοντας το πρόβλημα σε εξίσωση με τη χρησιμοποίηση κάτι αντίστοιχου με τον δικό μας σημερινό άγνωστο Χ. Δηλαδή να καταστρώνουν και εκείνοι μια εξίσωση και να φθάνουν πολύ πιο εύκολα στο αποτέλεσμα.

Από τους μαθητές Δημήτρης Πάκος, Βαγγέλης Παπασταύρου &
Βάσω Κατωγιάννη, Ελευθερία Νέσσερη

Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων

Πολύπλοκος μηχανισμός, φτιαγμένος από χαλκό, τοποθετημένος μέσα σε ξύλινο πλαίσιο, που προβληματίζει και συναρπάζει τους ιστορικούς της επιστήμης και της τεχνολογίας, από την ανακάλυψή του λίγο πριν από το Πάσχα του *1900*. Βρέθηκε σε βάθος *60* μέτρων από σφουγγαράδες σ' ένα ναυάγιο κοντά στα Αντικύθηρα, μαζί με αγάλματα, όπως ο γνωστός ΈΦΗΒΟΣ. Αποτελούσαν πολύτιμα αντικείμενα, που μετέφερε ρωμαϊκό πλοίο από τη Ρόδο στη Ρώμη επί εποχής Ιούλιου Καίσαρα στα μέσα του *1ου* αιώνα π.Χ.
Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ, όπως είναι γνωστός σήμερα, θεωρείται ένα από τα πρώτα υπολογιστικά συστήματα. Είναι ένας ωρολογιακός μηχανισμός με δεκάδες οδοντωτούς τροχούς μεγάλης ακριβείας, που περιστρέφονται γύρω από πολλούς άξονες, όπως στα μηχανικά ρολόγια. Η πιο αποδεκτή θεωρία σχετικά με τη λειτουργία του, υποστηρίζει ότι ήταν ένας αναλογικός υπολογιστής, σχεδιασμένος να υπολογίζει τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων. Εκτιμάται ότι φτιάχτηκε γύρω στο *87* π.Χ. από τον ρόδιο αστρονόμο Γέμινο.
Ο Μηχανισμός μελετήθηκε αρχικά από τον αρχαιολόγο Βαλέριο Στάη, ο οποίος στις *17* Μαΐου *1902* πρόσεξε ότι ένα από τα πέτρινα τεμάχιά του είχε ένα ενσωματωμένο οδοντωτό. Έτσι, θεωρείται η αρχαιότερη σωζόμενη διάταξη με γρανάζια.
Καθοριστική στην αποκρυπτογράφηση του ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ είναι η συμβολή του βρετανού καθηγητή της ιστορίας της επιστήμης Ντέρεκ Τζον Ντε Σόλλα Πράις (*1922-1983*), που ξεκίνησε μ' ένα άρθρο του το *1959* στο περιοδικό Scientific American και ολοκληρώθηκε *15* χρόνια αργότερα με το σύγγραμμα GEARS FROM THE GREEKS: THE ANTIKYTHERA MECHANISM – A CALENDAR COMPUTER FROM CA. 80 BC.



Στην έρευνά του είχε την υποστήριξη του πυρηνικού κέντρου «Δημόκριτος» και του πυρηνικού φυσικού Χαράλαμπου Καράκαλου, με τον οποίον συνεργάστηκαν στενά επί πολλά χρόνια, τόσο στη ραδιοφωτογράφηση του μηχανισμού με ακτίνες *Γ* και *Χ*, όσο και στην ανάλυση της δομής και των συνδέσεων του. Τα συμπεράσματα του Πράις δεν έγιναν αποδεκτά από τους ειδικούς της εποχής του, οι οποίοι πίστευαν ότι οι αρχαίοι Έλληνες είχαν το θεωρητικό υπόβαθρο, αλλά όχι και την απαιτούμενη πρακτική τεχνολογία για μια τέτοια κατασκευή.
Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ αποτελεί σήμερα ένα από τα διακεκριμένα εκθέματα του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου που αξίζει κάποιος να δει.

Από το μαθητή Ιωάννη Ζύγο

Μαθηματικά και λογοτεχνία

Ο κόσμος των μαθηματικών φαντάζει ως ένα σύμπαν ερμητικά κλειστό για τους μη μυημένους. Η μόδα όμως της «μαθηματικής λογοτεχνίας», συνέβαλε ώστε να ανατραπεί αυτό το στερεότυπο: όσοι δεν έχουν καλή σχέση με τους αριθμούς, μικροί και μεγάλοι, μπορούν να απολαύσουν ένα μαθηματικό μυθιστόρημα ή ένα βιβλίο που συμβάλει στην κατανόηση του μαγικού κόσμου των μαθηματικών.
Σε αυτή τη στήλη θέλοντας να αναδείξουμε την επίδραση των μαθηματικών στη λογοτεχνία παρουσιάζουμε κάθε φορά βιβλία που αναδεικνύουν αυτήν την σχέση μαθηματικών και λογοτεχνίας. Επιμελείται η μαθήτρια Σκαμνέλου Χριστίνα .

"Το θεώρημα του Παπαγάλου" του Ντενί Γκετζ

Τι σχέση μπορεί να έχει ένας παπαγάλος με τα μαθηματικά; Πώς μπορούν να συνεργαστούν ο παπαγάλος, ένας ηλικιωμένος πρώην βιβλιοπώλης, ένα κουφό αγόρι και τα ετεροθαλή δίδυμα αδέρφια του, διάνοιες στα μαθηματικά, στη διαλεύκανση ενός φόνου που συνέβη χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά τους; Ποια θεωρήματα πρέπει να χρησιμοποιήσεις για να επιλύσεις τις ανεξιχνίαστες υποθέσεις της καθημερινής ζωής; Πόση λογοτεχνία μπορεί να χωρέσει σε μια εξίσωση;

Το Θεώρημα του παπαγάλου, είναι ένα βιβλίο για τα Μαθηματικά. Ο συγγραφέας του, καθηγητής της ιστορίας των επιστημών, και μαθηματικός γράφει ένα μυθιστόρημα (μεταφράστηκε σε δώδεκα γλώσσες), για την ιστορία των μαθηματικών συλλογισμών από την αρχαιότητα των Ελλήνων, Αιγυπτίων, Βαβυλωνίων, Ινδών, Ρωμαίων ως τα σύγχρονα μαθηματικά των αλγορίθμων, των θεωρημάτων, των εικασιών. Η μαθηματική σκέψη που διατυπώνει ερωτήματα και αναζητά λύσεις, η ζωή και οι κοινωνικές συνθήκες του παρελθόντος στο οποίο ξεχώρισαν ονόματα όπως του Πυθαγόρα, του Ίππασου του Μεταποντίνου, του Ιπποκράτη του Χίου, του Ευκλείδη, του Αρχιμήδη, του Ομάρ Καγιάμ, του Ταρτάλια, του Άμπελ, του Γκαλουά, του Φερμά, του Όιλερ, του Γουάιλς εξάπτει τη φαντασία του συγγραφέα που από φιλοδοξία και αγάπη για τα μαθηματικά γράφει αυτό το βιβλίο χωρίς πειστική μυθοπλασία, ωστόσο με αίσθηση του χιούμορ, κινηματογραφικές σκηνές και ατάκες.
Η δράση τοποθετείται στο Παρίσι, στην περιοχή της Μονμάρτης και στο βιβλιοπωλείο «χίλια και ένα φύλλα» του Πιερ Ρυς, ο οποίος σπούδασε φιλοσοφία στη Σορβόνη και κατοικεί στην οδό Ραβινιάν με την Περέτ μητέρα των διδύμων Ιωνάθαν και Λέα και του Μαξ, ενός κουφού αγοριού έντεκα χρονών που μια μέρα σε μια βόλτα στα παλιατζίδικα αρπάζει έναν παπαγάλο από δυο άντρες που τον κυνηγούν για να τον… φιμώσουν. Την ίδια στιγμή στο βιβλιοπωλείο φτάνει ένα γράμμα από το Μανάους της Βραζιλίας που πληροφορεί τον ηλικιωμένο Ρυς για μια παράξενη αποστολή μιας μαθηματικής βιβλιοθήκης από έναν φίλο και συμφοιτητή στη Σορβόνη τον Ελγκάρ Γκροσρούβρ. Έτσι αρχίζει μια ιστορία αναζήτησης λύσεων που υπερβαίνει το χρόνο, μια ιστορία μαθηματικών που καλείται να προσεγγίσει ο φιλόσοφος και φίλος και στην οποία εμπλέκονται οι έφηβοι Ιωνάθαν και Λέα που μαθαίνουν να σκέφτονται μαθηματικά, ο γείτονας Χαμπίμπι, ο σοφέρ Αλμπέρ, ο Μαξ και ο ...παπαγάλος Αμμέλων και φυσικά η Περέτ. Η δράση από το Παρίσι στο Τόκιο και στη Σικελία του Ντον Οττάβιο που θαυμάζει τον Αρχιμήδη και είναι το τρίτο σκέλος της σχέσης Γκροσρούβρ-Ρυς στο πεδίο των μαθηματικών μυστικών και των λύσεων που δεν αποκαλύπτονται, οδηγεί τέλος τα πρόσωπα στη ζούγκλα του Αμαζονίου όπου ο φιλομαθής Μαξ, ο ηλικιωμένος φιλόσοφος και ο πλούσιος Τάβιο αναζητούν τη λύση στο μυστήριο της ζωής του Γκροσρούβρ που αποκαλύπτει τη λύση των μαθηματικών συλλογισμών στον παπαγάλο Μαμαγκένα που επαναλαμβάνει θεατρικά με το τέλος του βιβλίου στα ζώα του δάσους που ακούν αδιάφορα και φλύαρα.

Το βιβλίο «Το Θεώρημα του Παπαγάλου» είναι ένα ταξίδι στον κόσμο της Μαθηματικής σκέψης, μια διδασκαλία της φιλοσοφικής αναζήτησης λύσεων, μια εξερεύνηση της ζωής των προσώπων αλλά και των κοινωνικών συνιστωσών που επηρέασαν και διαμόρφωσαν την εξέλιξη της επιστήμης ως θεωρία και πράξη. Είναι ένα παιδαγωγικό παιχνίδι μύησης των εφήβων στη μαγεία των αριθμών και της Γεωμετρίας. Ο αναγνώστης διαβάζει ενδιαφέρουσες σκέψεις, ανακαλύπτει την ανθρώπινη διάσταση της επίπονης αναζήτησης, τη φιλοσοφική διάσταση της πολυπλοκότητας. Η τέχνη του μυθιστορήματος, ο τρόπος του λέγειν, είναι πολύπλοκος όπως τα Μαθηματικά που κρατούν κλεισμένα μυστικά και δεν είναι μόνο αριθμητικές πράξεις.

Εκδόσεις ΠΟΛΙΣ, Μετάφραση Τεύκρος Μιχαηλίδης.

Πόσο σιτάρι χωράει σε μια σκακιέρα

Η ιστορία του σκακιού χάνεται στα βάθη των αιώνων. Παιχνίδια σχετιζόμενα με το σκάκι παίζονταν ήδη από την μακρινή αρχαιότητα, στην περιοχή από την Ελλάδα και την Αίγυπτο ως και την Κίνα. Όλες οι χώρες που βρίσκονται σε αυτήν την περιοχή διεκδικούν την καταγωγή του παιχνιδιού. Ένα τέτοιο παιχνίδι είχε φτάσει και στους Κέλτες ήδη πριν την Ρωμαϊκή κατάκτηση.

Παρά ταύτα δεν έχει μέχρι σήμερα καθορισθεί ούτε ο εφευρέτης του, ούτε ο χρόνος της εμφάνισής του. Απ' όλες τις θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί επικρατέστερη εκδοχή είναι ότι το σκάκι τελικά προήλθε από την Ινδία και συγκεκριμένα εφευρέτης του είναι ο βραχμάνος Σίσσα. Τούτο βασίζεται κυρίως στην ιστορία του διπλασιασμού των σπόρων.

Σύμφωνα με την παράδοση όταν κάποτε ο ηγεμόνας της περιοχής που ζούσε ο βραχμάνος Σίσσα κάλεσε αυτόν για να επιδείξει το παιγνίδι που είχε εφεύρει τόσο πολύ γοητεύτηκε απ' αυτό που ρώτησε τον Σίσσα τι θα ήθελε ως ανταμοιβή. Τότε ο σοφός εκείνος ζήτησε τόσους κόκκους σιτάρι όσους θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν στα *64* τετράγωνα της σκακιέρας βάζοντας στο πρώτο ένα κόκκο, στο δεύτερο δύο, στο τρίτο τέσσερις, στο τέταρτο οκτώ κ.λπ, διπλασιάζοντας έτσι κάθε φορά στο επόμενο τετράγωνο.

Ο ηγεμόνας κρίνοντας το αίτημα ασήμαντο τον ξαναρώτησε για κάτι σοβαρότερο. Στην επιμονή όμως του Σίσα ο ηγεμόνας διέταξε ν' αδειάσουν μια φορτωσιά καμήλας σιτάρι δίπλα του.

Η έκπληξή του όμως υπήρξε μεγάλη όταν ο θησαυροφύλακάς του και προϊστάμενος των αποθηκών του ανέφερε ότι όχι μόνο το σιτάρι της ηγεμονίας, αλλά και όλων των γύρω ηγεμονιών να συγκεντρωθεί δεν φθάνει να ικανοποιήσει το αίτημα του Σίσσα.

Πράγματι το σιτάρι που χρειάζονταν ανέρχονταν σε *18.446.744.073.709.551.615* κόκκους, που αυτοί εκπεφρασμένοι σε βάρος, έχοντας υπόψη το βάρος ενός κόκκου ίσο με *0,053* γραμμάρια, ισοδυναμούσαν στη τεράστια ποσότητα των *977.677.436.907* τόνων!

Ο βασιλιάς δεν ήξερε τι να πρωτοθαυμάσει περισσότερο, την εφεύρεση του Σίσσα ή την απαίτηση του.

Σκακιστική Ένωση Πρέβεζας

ΣΥΝΤΟΜΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Μεταπολεμικά το σκάκι στην πόλη μας παιζόταν κατά παράδοση σε καφενεία και σε χώρους ξενοδοχείων. Το *1982* ιδρύθηκε η Σκακιστική Ένωση ως σκακιστικό τμήμα του Αθλητικού Σωματίου ΝΙΚΟΠΟΛΗ Πρέβεζας. Λειτούργησε με αυτήν τη μορφή ως το *1992*, οπότε και ανεξαρτητοποιήθηκε ως ΣΕ ΝΙΚΟΠΟΛΗ Πρέβεζας και έγινε μέλος της Ελληνικής Σκακιστικής Ομοσπονδίας (ΕΣΟ). Σήμερα διοργανώνει ποικίλες εκδηλώσεις προωθώντας τις αξίες της σκακιστικής παιδείας όπου έχουν βραβευτεί και μαθητές του σχολείου μας.

Επιμελήθηκε ο μαθήτρια Μαρία Καζαντζίδη

Μαθηματικά Θετικού προσανατολισμού

Για τους μαθητές της Γ Λυκείου , επιμέλεια Σαρδελή Κατερίνα

Λύσεις των ασκήσεων του $1^{ου}$ τεύχους :

1. Αν $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{f(x)}{\eta\mu x}=1$ να δείξετε ότι $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(f(x)-\eta\mu x\right)=0$.

- Έστω συνάρτηση $g(x)=\dfrac{f(x)}{\eta\mu x}$, $x\neq 0$ $\lim\limits_{x\to 0}g(x)=1$ άρα $f(x)=g(x)\,\eta\mu x$.

  Θα είναι $f(x)-\eta\mu x=g(x)\eta\mu x-\eta\mu x=\eta\mu x(g(x)-1)$ και

  $|f(x)-\eta\mu x|=|\eta\mu x(g(x)-1)|\leq|g(x)-1|$ γιατί $|\eta\mu x|\leq 1$, άρα

  $-|g(x)-1|\leq f(x)-\eta\mu x\leq|g(x)-1|$ όμως $\lim\limits_{x\to 0}\left(f(x)-\eta\mu x\right)=0$.

2. Δίνεται η συνάρτηση $f:IR\to IR$ για την οποία ισχύει $\eta\mu x\cdot f(x)\leq\eta\mu 5x$ και $\lim\limits_{x\to 0}f(x)=\lambda$.

α. Να βρεθεί το όριο $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\eta\mu 5x}{\eta\mu x}$, β. να δείξετε ότι $\lim\limits_{x\to 0}f(x)=5$.

- Για $x\neq 0$ $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\eta\mu 5x}{\eta\mu x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\dfrac{5\eta\mu 5x}{5x}}{\dfrac{\eta\mu x}{x}}=5\cdot\dfrac{\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\eta\mu 5x}{5x}}{\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\eta\mu x}{x}}=5\cdot\dfrac{1}{1}=5$.

  Για $x>0$ $f(x)\leq\dfrac{\eta\mu 5x}{\eta\mu x}$ άρα $\lim\limits_{x\to 0^+}f(x)\leq 5$

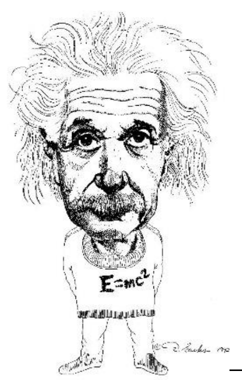
  Για $x<0$ $f(x)\geq\dfrac{\eta\mu 5x}{\eta\mu x}$ άρα $\lim\limits_{x\to 0^-}f(x)\geq 5$ και εφόσον υπάρχει το όριο, θα είναι $\lim\limits_{x\to 0}f(x)=5$.

Προτεινόμενες ασκήσεις :

1. Ένας ορειβάτης ξεκίνησε από ένα σημείο *Α,* στους πρόποδες ενός βουνού στις *7:00* π.μ. και έφτασε στο σημείο *Β,* στην κορυφή του βουνού, στις *6:00* μ.μ. Την επόμενη μέρα ξεκίνησε την κατάβασή του από την κορυφή του βουνού *Β* στις *7:00* π.μ., ακολουθώντας τον ίδιο δρόμο και έφτασε πάλι στο σημείο *Α* της εκκίνησης στις *6:00* μ.μ. κατεβαίνοντας ταχύτερα αλλά κάνοντας περισσότερες στάσεις στην διαδρομή. Να αποδειχθεί ότι υπάρχει τουλάχιστον ένα σημείο της διαδρομής που ακολούθησε ο ορειβάτης, στο οποίο βρισκόταν την ίδια ώρα και τις δύο ημέρες.

2. Δίνεται το πολυώνυμο $P(x)=a_\nu x^\nu+a_{\nu-1}x^{\nu-1}+\ldots+a_1x+a_0$. Αν ισχύει ότι $a_0\cdot a_\nu<0$ να αποδείξετε ότι το πολυώνυμο $P(x)$ έχει μια τουλάχιστο ρίζα.

Και οι δύο ασκήσεις λύνονται εφαρμόζοντας θεωρήματα της συνέχειας συναρτήσεων.
Οι λύσεις στο επόμενο φύλλο της εφημερίδας.



Μαθηματικοί Γρίφοι

Από τους μαθητές Ιωάννη Σιάρκο & Γιώργο Μπούρα

Σε αυτή τη στήλη της εφημερίδας παρουσιάζονται μαθηματικοί γρίφοι και σταυρόλεξα, Sudoku (και οι λύσεις του προηγούμενου φύλλου)

Λύση 1ου τεύχους

Νο 1

3	7	5	2	6	4	9	1	8
8	2	4	1	9	7	5	6	3
1	9	6	3	8	5	2	7	4
9	4	2	8	7	1	6	3	5
6	1	7	5	4	3	8	2	9
5	3	8	6	2	9	1	4	7
4	8	9	7	1	6	3	5	2
7	6	3	9	5	2	4	8	1
2	5	1	4	3	8	7	9	6

Νο 2

	4		8	6	1			2
	1	8				4	6	7
	6	9	4		3			
8	3							
		6	3		5	1		
							9	6
			9		7	5	4	
1	9	7				6	2	
4			6	8	2		1	

1. "Τα πρόβατα"

Ο μπάρμπα Νίκος αισθάνεται το τέλος του. Έχει *3* γιους στους οποίους θέλει και να μοιράσει, όπως αυτός πιστεύει δίκαια, την περιούσια του.
Η περιούσια του είναι μόνο *19* πρόβατα. Ούτε *18* ούτε *20*, αλλά *19*.
Στον πρώτο του γιο ως και πρωτότοκος θέλει να αφήσει το *1/2* των πρόβατων.
Στον δεύτερο το *1/4* των πρόβατων. και στο τρίτο και τελευταίο το *1/5*.
Σε καμία περίπτωση δεν θέλει οι γιοι του να χωρίσουν τα πρόβατα σε κομμάτια, σκοτώνοντας τα. Βλέπεις αγαπάει τα πρόβατα σαν παιδία του. Τι πρέπει οι γιοι του να κάνουν?

2. "Τα τρία μπιφτέκια"

Κάποιος θέλει να ψήσει τρία μπιφτέκια σ' ένα μπάρμπεκιου που χωράει μόνο δύο.
Χρειάζονται *5* λεπτά για να ψηθεί η κάθε πλευρά του μπιφτεκιού, οπότε υπολογίζει πως χρειάζεται *10* λεπτά για να ψήσει τις δύο πλευρές των δύο πρώτων μπιφτεκιών και άλλα *10* για να ψήσει το τρίτο.
Μήπως υπάρχει κανένας συντομότερος τρόπος;

3. "Το δίλημμα του γαλατά"

Ο γαλατάς έχει 2 δοχεία των 5 και των 3 λίτρων για να μοιράζει το γάλα.
Πώς θα μπορέσει να μετρήσει 1 λίτρο γάλα;

Απάντηση 3:
Γεμίζει το 3λιτρο και αδειάζει το γάλα στο 5λιτρο. Με τον ίδιο τρόπο θα ξαναγεμίσει το μικρό δοχείο και θα αδειάσει το γάλα στο μεγάλο δοχείο μέχρι να το γεμίσει.
Έτσι έχει μείνει 1 λίτρο γάλα στο μικρό δοχείο.

Απάντηση 2:
Ονομάζουμε τα τρία μπιφτέκια *Α*, *Β* και *Γ* και τις δύο πλευρές τους *1* και *2*.
Ένας τρόπος για να ψηθούν είναι ο εξής: Ψήνει πρώτα το *Α1* με το *Β1* για *5* λεπτά.
Στη συνέχεια το *Α2* με το *Γ1* για άλλα *5* και τέλος το *Β2* με το *Γ2* για άλλα *5*.
Συνολικός χρόνος και για τα τρία: *15* λεπτά.

Απάντηση 1:
Ο πατέρας αγοράζει ακόμα ένα πρόβατο, οπότε τα πρόβατα γίνονται 20.
Ο πρώτος γιος παίρνει το 1/2, δηλαδή 10 πρόβατα.
Ο δεύτερος γιος παίρνει το 1/4, δηλαδή 5 πρόβατα.
Ο τρίτος γιος παίρνει το 1/5, δηλαδή 4 πρόβατα.
Μένει ακόμα ένα πρόβατο στο μαντρί, το οποίο ο γέρος ξανά πουλάει.