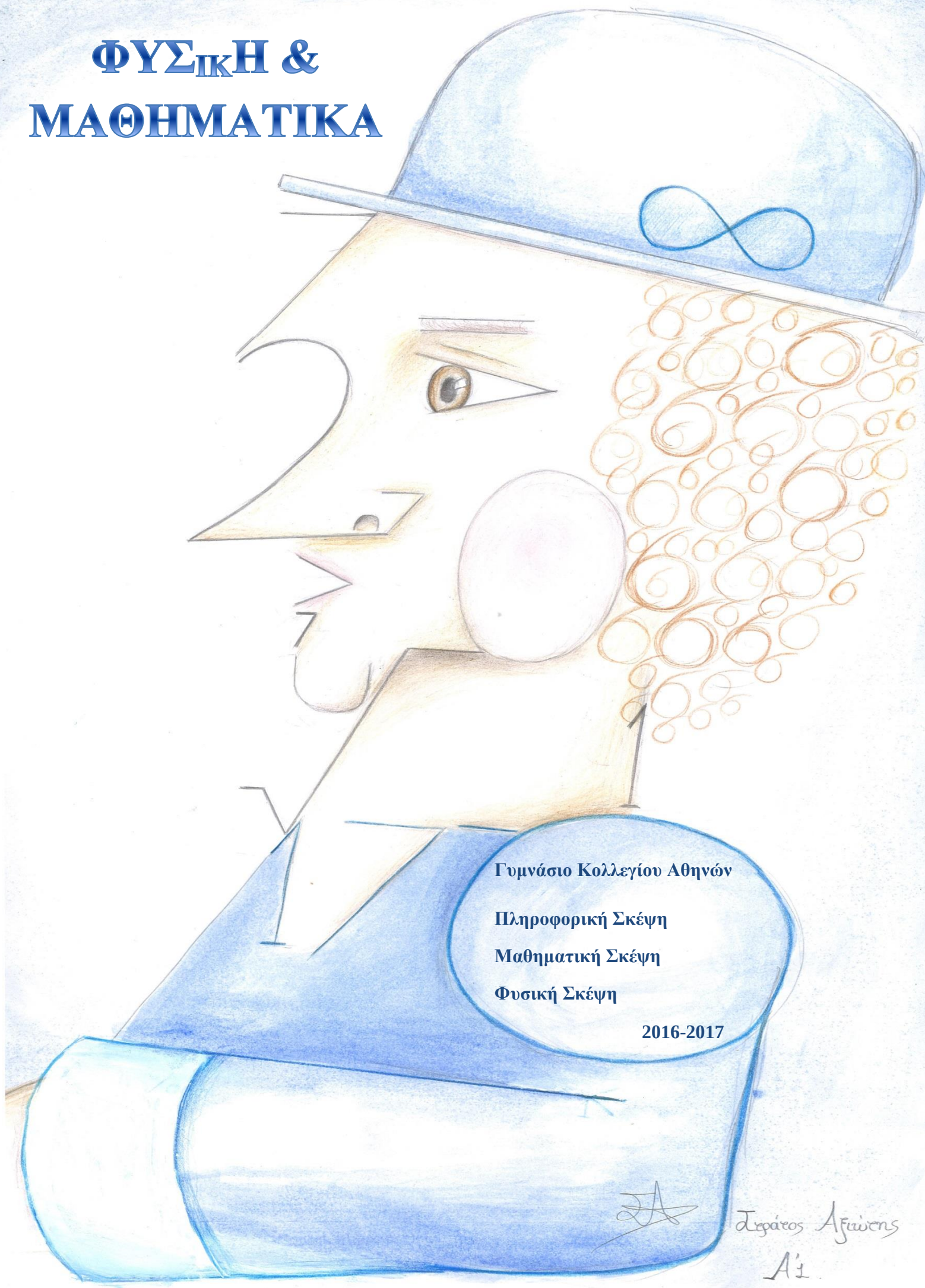


ΦΥΣΙΚΗ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ



Γυμνάσιο Κολλεγίου Αθηνών

Πληροφορική Σκέψη

Μαθηματική Σκέψη

Φυσική Σκέψη

2016-2017

ΣΑ

Αργάκος Αφιώτης
Αΐ.

Περιεχόμενα:

Πρόλογος.....σελ.3
Επίσκεψη στην Εστία Επιστημών Πάτρας.....σελ.4
Blaise Pascal.....σελ.7
Υδρογόνο ως Πηγή Ενέργειας.....σελ.13
Πλεύση των πλοίων-Άνωση.....σελ.21
Φως και Φωτοκύτταρα.....σελ.27
Το Ηλεκτρομαγνητικό Πεδίο της Γης.....σελ.34
Αρης.....σελ.41
Ο Ρόλος της Τριβής.....σελ.51
Η Εκμετάλλευση της Αιολικής Ενέργειας.....σελ.59
Μαθηματικά και Μπάσκετ.....σελ.65
Αλγεβρικοί και Υπερβατικοί Αριθμοί.....σελ.71
Συνέντευξη Δημήτρη Χριστοδούλου.....σελ.76
Fractal.....σελ.80
Προτάσεις Λογοτεχνικών Βιβλίων.....σελ.86
Ονόματα Μαθητών.....σελ.111
Επίλογος.....σελ.115

Συντακτική Ομάδα:

Γαλερού Αναστασία
Δημητράτου Μάρθα
Τσολμεκτσόγλου Ανδρέας

Καθηγητές:

Ζαφείρης Επαμεινώνδας
Ζήκος Κώστας
Καράμπελας Ανδρέας
Λάβδας Σπύρος
Τζαβιδόπουλος Ηλίας
Τλα Βασιλική

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αγαπητέ αναγνώστη,

Σήμερα είναι 13/05/2017, ώρα 12:19. Προσπαθώ να γράψω έναν πρόλογο για το περιοδικό με τίτλο «Φυσική και Μαθηματικά», έχοντας σκοπό να σε πείσω ότι αυτό το περιοδικό δεν αναφέρεται μόνο σε τρία μαθήματα, που έχεις εσύ στο μυαλό σου, Φυσική, Μαθηματικά, Πληροφορική, αλλά σε τρεις επιστήμες. Σε τρεις επιστήμες, οι οποίες με την εξέλιξη και τις εφαρμογές τους βελτιώνουν τον κόσμο μας και προσφέρουν λύσεις σε προβλήματα που μέχρι χθες ήταν αδύνατο να λυθούν. Θες ένα παράδειγμα; Πάρε την ιατρική. Οι Φυσικοί ανακάλυψαν τα μηχανήματα υπερήχων και μαγνητικών τομογραφιών, που αποτελούν ευαίσθητες τεχνικές για τη διάγνωση ασθενειών. Μέσα σε αυτό το περιοδικό θα ταξιδέψεις σε τρεις διαφορετικούς κόσμους μέσα από την ανάγνωση κειμένων και την παρατήρηση εικόνων ανακαλύπτοντας και άλλες καινοτομίες που προσέφεραν στην ανθρωπότητα οι τρεις αυτές επιστήμες. Επίσης, θα καταλάβεις ότι αυτές οι τρεις επιστήμες που παρακολουθείς ως τρία μαθήματα στο σχολείο, δεν είναι τρία μαθήματα αλλά είναι οι βάσεις που στο τέλος οδήγησαν σε ανακαλύψεις που επηρέασαν θετικά τον πλανήτη μας. Και γιατί στο μέλλον να μην είσαι και εσύ ένας επιστήμονας, ο οποίος βασισμένος σε αυτές τις γνώσεις των τριών «μαθημάτων» θα καταφέρει να χρησιμοποιήσει μια εφαρμογή ή έναν τύπο ή και μία εξίσωση, ώστε να βοηθήσει στην εξέλιξη του κόσμου; Με αυτό το περιοδικό θα εμπλουτίσεις τις γνώσεις σου μέσα από τις εργασίες των συμμαθητών μας. Επομένως, κλείνοντας το περιοδικό αφού θα έχεις διαβάσει και την τελευταία του σελίδα, ίσως καταλάβεις πως κάνεις λάθος που αποκαλείς τη Φυσική, τα Μαθηματικά και την Πληροφορική τρία μαθήματα και όχι τρεις επιστήμες, γιατί και τα τρία είναι ουσιαστικά η γνώση για τη βελτίωση της ίδιας μας της ζωής.

Σου εύχομαι καλή ανάγνωση και... καλό καλοκαίρι.

Αναστασία Γαλερού



ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΗΝ ΕΣΤΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΑΤΡΑΣ

Αυτή τη χρονιά, όπως και κάθε προηγούμενη, όλοι οι μαθητές της Γ' Γυμνασίου που παρακολουθούμε τη Φυσική, Μαθηματική και Πληροφορική Σκέψη, είχαμε τη δυνατότητα να επισκεφτούμε την Εστία Επιστημών της Πάτρας.



Παρασκευή, 17 Φεβρουαρίου

Στις 8:30 το πρωί, όλοι οι μαθητές που συμμετείχαμε στην εκδρομή, μαζεντήκαμε με τις αποσκευές μας μπροστά από το Μπενάκειο γεμάτοι ενθουσιασμό. Το ταξίδι φάνηκε να είναι πολύ ξεκούραστο, παρόλο που διήρκεσε 3 ώρες.

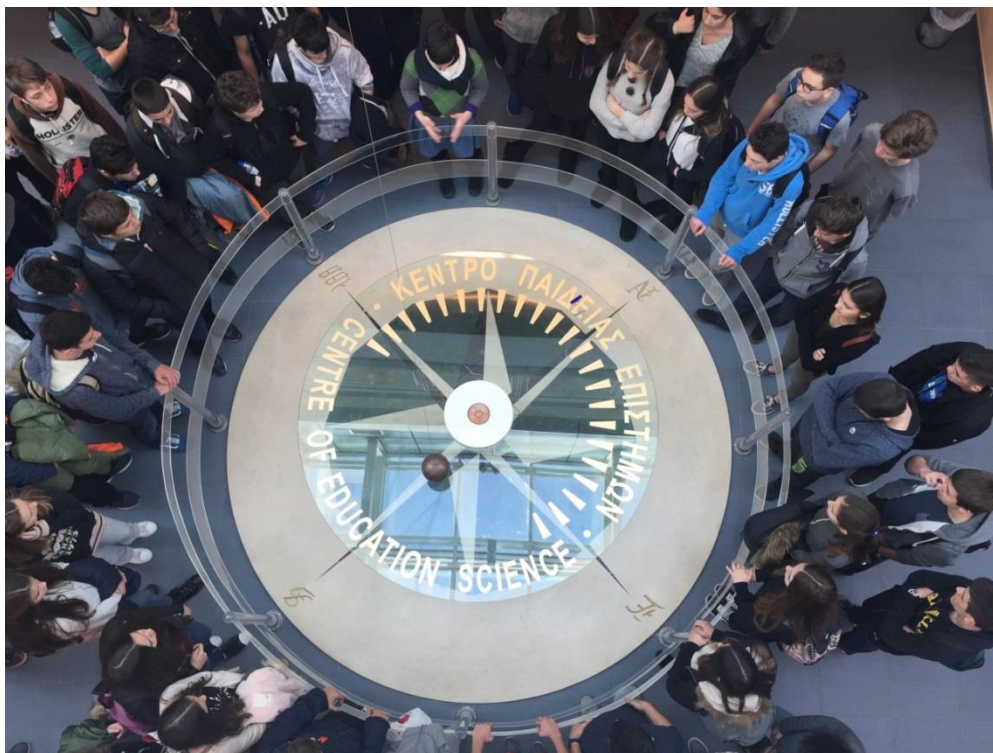
Όταν φτάσαμε στην Εστία, εντυπωσιαστήκαμε από το έκθεμα της εισόδου αλλά μας προβλημάτισε η λειτουργία του. Αργότερα, συγκεντρωθήκαμε στο αμφιθέατρο, όπου μας καλωσόρισαν οι υπεύθυνοι και φτιάξαμε τις ομάδες. Ύστερα επισκεφτήκαμε τις αίθουσες με τις δραστηριότητες/παιχνίδια που είχαν σχέση με θέματα Φυσικής, Μαθηματικών και Πληροφορικής. Πέρασε αρκετή ώρα όσο



προσπαθούσαμε να λύσουμε κάποια από τα προβλήματα, μέχρι που τελικά μαζευτήκαμε στις αίθουσες και συζητήσαμε για κάποια θέματα που μας ανατέθηκαν. Κατά την διάρκεια του διαλείμματος μας προσέφεραν πίτσες και μετά συνεχίσαμε την ενδιαφέρουσα συζήτηση. Φεύγοντας από την Εστία ήμασταν πλήρεις από νέες γνώσεις.

Στο ξενοδοχείο τακτοποιηθήκαμε στα δωμάτιά μας. Η ημέρα μας τελείωσε με έναν περίπατο στο κέντρο της Πάτρας, όπου φάγαμε βραδινό και τελικά επιστρέψαμε στις 11 στο ξενοδοχείο μας. Είχαμε μια ώρα για να ετοιμαστούμε και να πάμε για ύπνο.

Σάββατο, 18 Φεβρουαρίου



Ξυπνήσαμε στις 7:30, πήραμε πρωινό και ξεκινήσαμε για την Εστία. Εκεί μαζευτήκαμε πάλι στις αίθουσες και ετοιμαστήκαμε για την παρουσίαση των θεμάτων που είχαμε συζητήσει την προηγούμενη. Στο αμφιθέατρο, κατά την ώρα των παρουσιάσεων, κάθε ομάδα μίλησε για το θέμα της και ανέλυσε τα συμπεράσματά της. Με αυτόν τον τρόπο όλοι οι μαθητές κατανοήσαμε διάφορα ενδιαφέροντα θέματα και μάθαμε χρήσιμες πληροφορίες για ζητήματα που ίσως ποτέ να μην είχαμε την ευκαιρία να αναλύσουμε.



Δυστυχώς, όμως, κάποια στιγμή ήρθε η ώρα να ευχαριστήσουμε και να αποχαιρετήσουμε τους υπευθύνους της Εστίας. Επιστρέφοντας, σταματήσαμε σε μια ταβέρνα στο Ρίο, όπου φάγαμε μεσημεριανό. Συνεχίσαμε το ταξίδι της επιστροφής και κατά τις 9 το βράδυ φτάσαμε στο σχολείο. Έτσι τελείωσε η εκδρομή μας και το μόνο που μας είχε μείνει ήταν οι υπέροχες αναμνήσεις.

.

Μάρθα Δημητράτου



Blaise Pascal

Ναταλία Αποστολίδου και Έλλη-Ευτυχία Δεληγιάννη



Ο Blaise Pascal, Χαρακτικό του Henry Hoppner Meyer, 1833.

Εισαγωγή

Το έργο του Blaise Pascal επηρέασε σημαντικά πολλές επιστήμες όπως τη Φυσική, τα Μαθηματικά και τη Θεολογία, αλλά και άλλους κλάδους όπως την πεζογραφία. Στη συνέχεια, ακολουθεί μια συνοπτική αναδιήγηση της ζωής αυτού του ανθρώπου-φαινόμενο, όπως και αναφορές στις ανακαλύψεις του, κυρίως στις θετικές επιστήμες, αλλά και την επιρροή του στη θρησκευτική φιλοσοφία και στη λογοτεχνία.

Η ζωή του

Γεννήθηκε στο Clermont-Ferrand της Γαλλίας στις 19 Ιουνίου του 1623. Ήταν το τρίτο παιδί του Etienne και της Antoinette Pascal και ο μοναδικός γιος. Η μητέρα του απεβίωσε όταν ο ίδιος ήταν μόλις τριών ετών.

Έξι χρόνια αργότερα, το 1631, η οικογένεια μετακόμισε στο Παρίσι. Εκεί προσέλαβαν μια οικιακή βοηθό, την Louise Delfault, η οποία πολύ γρήγορα έγινε μέλος της οικογένειας. Ο πατέρας του, ο οποίος ήταν μαθηματικός, επειδή δεν συμφωνούσε με τη μέθοδο διδασκαλίας των σχολείων εκείνης της εποχής αλλά και επειδή η υγεία του γιου του δεν ήταν καλή από την ηλικία των δύο ετών, πήρε την απόφαση να διδάξει τον Blaise και τις δύο αδερφές του, Jacqueline και Gilberte,

μόνος του. Έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στην εκμάθηση της ελληνικής και της λατινικής γλώσσας. Ο Blaise δεν διδάχτηκε ποτέ θεολογία ή φιλοσοφία. Επίσης, ο πατέρας του τον απομάκρυνε από τη γεωμετρία μέχρι την ηλικία των 15 ετών και απέσυρε όλα τα βιβλία μαθηματικών από το σπίτι τους, καθώς πίστευε ότι το ενδιαφέρον του για αυτήν θα τον κάνει να εγκαταλείψει τη μελέτη της φιλολογίας. Η απόφαση αυτή του πατέρα του είχε ακριβώς το αντίθετο αποτέλεσμα, καθώς μεγάλωσε το ενδιαφέρον του Blaise, και έτσι άρχισε να ασχολείται με τη γεωμετρία μόνος του. Στην ηλικία των δώδεκα, είχε ήδη αρχίσει να πειραματίζεται με γεωμετρικά σχήματα, ενώ εφηύρε δικές του ορολογίες καθώς δεν είχε διδαχθεί τις κανονικές. Μάλιστα, βρήκε μόνος του ότι το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου ισούται με 180° . Τότε ο πατέρας του, αντιλαμβανόμενος το ταλέντο του γιου του, υποχώρησε.

Το 1640, η οικογένεια Pascal μετακόμισε στη Ρουέν, επειδή ο πατέρας του διορίστηκε ως φοροεισπράκτορας για την Άνω Νορμανδία. Ο δεκαεπτάχρονος Blaise, παρόλο που η υγεία του βρισκόταν σε άσχημη κατάσταση, συνέχισε την κατ' οίκον διδασκαλία από τον πατέρα του. Ένα χρόνο αργότερα, η μεγαλύτερη αδερφή του, η Gilberte, παντρεύτηκε και έφυγε από το σπίτι της οικογένειας.

Το 1646, μετά από ένα ατύχημα του πατέρα του στον πάγο, οι αδερφοί Deschamps, που κατείχαν γνώσεις στην ιατρική, ιδιαίτερα στα κατάγματα και στη νοσηλευτική, επισκέφτηκαν το σπίτι της οικογένειας Pascal. Ο πατέρας του, ο Blaise όπως και οι δυο αδερφές του επηρεάστηκαν από το κίνημα του Γιανсениσμού, ένα χριστιανικό δόγμα εμπνευσμένο από τον Γερμανό θεολόγο Cornelius Jansen και από τον Γάλλο θεολόγο Jean Duvergier de Hauranne. Σε ηλικία 24 ετών, η κατάσταση της υγείας του ήταν τόσο άσχημη που δεν μπορούσε να τραφεί μόνος του και γι' αυτόν τον λόγο υπήρχε μια μόνιμη νοσοκόμα στο σπίτι.

Κατά τη διάρκεια του εμφυλίου πολέμου η οικογένεια Pascal ξαναγύρισε στο Παρίσι. Μετά τον θάνατο του πατέρα τους, το 1651, η μικρή του αδελφή Jacqueline έγινε μοναχή. Έτσι ο Blaise έμεινε μόνος του, παρά το γεγονός ότι η υγεία του χειροτέρευε.

Το βράδυ της 23^{ης} Νοεμβρίου 1654, ο Blaise είδε ένα όραμα, το οποίο εξέλαβε ως θρησκευτικό. Αυτή ήταν και η αιτία για την οποία, το επόμενο έτος, μπήκε στο μοναστήρι Port-Royal, στο οποίο ήταν και η αδερφή του Jacqueline.

Ο Blaise Pascal δεν έζησε πολυτελή ζωή, αντιθέτως ζούσε με την οικονομική βοήθεια της οικογένειάς του. Η αδελφή του πέθανε τον Οκτώβριο 1661 στο μοναστήρι Port-Royal. Ο ίδιος πέθανε στα χέρια της άλλης του αδερφής του στο Παρίσι, στις 19 Αυγούστου 1662, σε ηλικία 39 ετών, από όγκο στο στομάχι ο οποίος είχε μεταφερθεί και στον εγκέφαλο. Η κηδεία του έγινε στην εκκλησία του Saint Étienne du Mont, όπου έγινε και η ταφή του.



Ο Pascal μετράει την ατμοσφαιρική πίεση σε έναν πύργο στο Παρίσι.

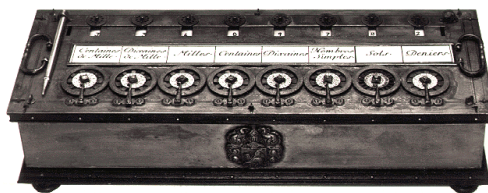
Το έργο του στον κλάδο της Φυσικής

Το 1640 ακολούθησε τα βήματα του Evangelista Torricelli, Ιταλού φυσικού, ο οποίος ήταν μαθητής του Γαλιλαίου και είχε διατυπώσει την αρχή του βαρομέτρου. Ο Blaise ξεκίνησε μία σειρά από πειράματα με σκοπό να επαληθεύσει τις θεωρίες του Γαλιλαίου και του Torricelli. Κατασκεύασε βαρόμετρα με υδράργυρο και μέτρησε την ατμοσφαιρική πίεση στο Παρίσι. Επιπροσθέτως, με τη βοήθεια του συζύγου της αδερφής του, μέτρησε την ατμοσφαιρική πίεση σε διάφορα υψόμετρα ενός βουνού κοντά στο Clermont-Ferrand. Οι μετρήσεις αυτές οδήγησαν αργότερα στη μελέτη της υδροδυναμικής και της υδροστατικής πίεσης.



Η υδραυλική πρέσα

Επίσης, ο Blaise Pascal εφηύρε την σύριγγα και την υδραυλική πρέσα οι οποίες βασιζόταν στην αρχή η οποία είναι γνωστή ως αρχή του Pascal: «Κάθε μεταβολή της πίεσης σε οποιοδήποτε σημείο ενός περιορισμένου ρευστού που είναι ακίνητο, προκαλεί ίση μεταβολή της πίεσης σε όλα τα σημεία του».

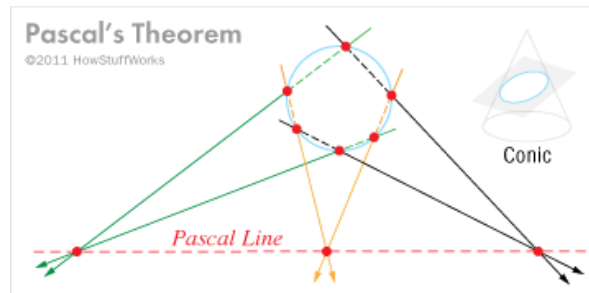


Η αριθμομηχανή Pascaline

Το μαθηματικό του έργο

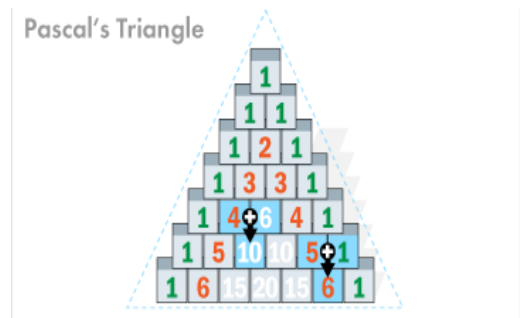
Εκτός από τη Φυσική, πολύ σημαντική ήταν η συμβολή του και στα Μαθηματικά. Το 1642, με σκοπό να βοηθήσει τον πατέρα του στη συλλογή φόρων, εφηύρε την πρώτη ψηφιακή αριθμομηχανή που είναι γνωστή ως Pascaline. Η μηχανή μπορούσε να εκτελέσει προσθέσεις, αφαιρέσεις, πολλαπλασιασμούς και διαιρέσεις. Μάλιστα, θεωρείται ότι ήταν μια πρόιμη μορφή υπολογιστή. Ο Pascal όλο και βελτιώνει τη συσκευή και έως το 1652 είχε φτάσει τα πενήντα πρωτότυπα. Μάλιστα, κάποια από αυτά τα μοντέλα μπορούσαν να εκτελέσουν πράξεις με πέντε, έξι και οχτώ ψηφία. Δυστυχώς, όμως, η αριθμομηχανή ποτέ δεν του απέφερε μεγάλα έσοδα.

Σε ηλικία δεκαέξι ετών ο Blaise Pascal ανακάλυψε ότι, εάν σχηματίσουμε ένα εξάγωνο πάνω σε οποιαδήποτε κωνική τομή και επεκτείνουμε τις γραμμές, θα συναντηθούν σε τρία διαφορετικά σημεία πάνω στην ίδια ευθεία. Η θεωρία αυτή έμεινε γνωστή ως θεώρημα του Pascal.



Το θεώρημα του Pascal

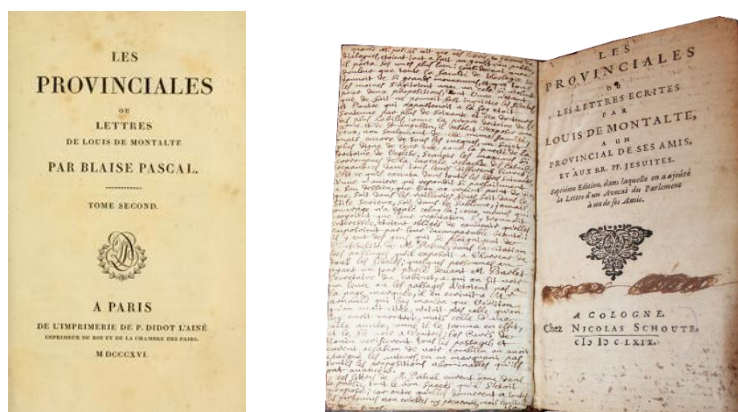
Επίσης, εφηύρε ένα τρίγωνο αριθμών που σήμερα είναι γνωστό ως «τρίγωνο του Pascal». Το τρίγωνο του Pascal είναι μια ατελείωτη πυραμίδα αριθμών, στην κορυφή της οποίας είναι ο αριθμός 1. Οι υπόλοιπες σειρές «χτίζονται» με βάση έναν κανόνα: στις άκρες μπαίνουν μονάδες και κάθε αριθμός προκύπτει από το άθροισμα των αριθμών που βρίσκονται από επάνω του.



Το τρίγωνο του Pascal

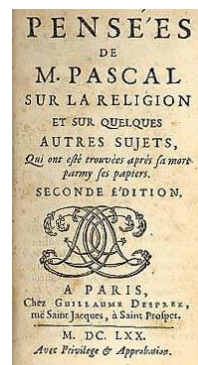
Το λογοτεχνικό του έργο

Ο Pascal έγραψε είκοσι οκτώ επιστολές, τις οποίες υπέγραφε με ψευδώνυμο, για να υποστηρίξει τον Antoine Arnauld, ο οποίος ήταν θεολόγος από την Σορβόνη και ο οποίος υποστήριζε τις Γιανσενικές αρχές. Αυτές οι επιστολές συγκεντρώθηκαν σε ένα κείμενο που ονομάζεται *Les Provinciales*.



Les Provinciales

Από το 1657 και ύστερα ο Pascal ξεκίνησε να γράφει κείμενα, τα οποία αργότερα θα συγκεντρώνονταν και αυτά σε μια συλλογή που θα ονομαζόταν *Pensées*. Αυτά τα κείμενα μιλούσαν για την πορεία της σκέψης και της πίστης του ανθρώπου. Ένα από αυτά τα κείμενα μιλάει για την πίστη του ανθρώπου σε σχέση με τον Θεό. Το κείμενο αυτό, που ονομάζεται *Wage*, επισημαίνει ότι αν ο άνθρωπος πιστεύει στον Θεό και ο Θεός δεν υπάρχει, ο ίδιος δεν έχει τίποτα να χάσει, ενώ αν ο άνθρωπος πιστεύει στον Θεό και υπάρχει, τότε ο άνθρωπος κερδίζει την αιώνια ζωή. Αντίστοιχα, αν ο άνθρωπος δεν πιστεύει στον Θεό και ο Θεός υπάρχει, τότε ο άνθρωπος αυτός έχει πολλά να χάσει, και πρώτα απ' όλα, την αιώνια ζωή.



Pensées

Άλλες εφευρέσεις και συνεισφορές

Το 1655, στην προσπάθειά του να κατασκευάσει μια διαρκώς κινούμενη μηχανή, σκοπός της οποίας ήταν να παράγει περισσότερη ενέργεια από όση καταναλώνε, εφηύρε τη ρουλέτα. Η ρουλέτα πήρε το όνομα της από τις γαλλικές λέξεις *petite roue* (μικρή ρόδα).

Επίσης, ο Blaise Pascal ήταν ο πρώτος που φόρεσε ρολόι χειριού, χρησιμοποιώντας έναν σπάγκο και το ρολόι τσέπης του.



Ρουλέτα

Βιβλιογραφία

Bazzi, Juliano. “Os Precursores da computação”. *Estudantes de Ti*. N. p., 5 Sep 2015. Web. 28 Jan 2017. <<http://estudantesdeti.com.br/os-precursores-da-computacao/>>.

Biography.com Editors. “Blaise Pascal Biography”. *The Biography.com website*. A&E

Television Networks, 19 Nov 2015. Web. 28 Jan 2017. <<http://www.biography.com/people/blaise-pascal-9434176>>.

Clarke, Desmond. “Blaise Pascal”. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. The Metaphysics

Research Lab, 22 Jun 2015. Web. 28 Jan 2017. <<https://plato.stanford.edu/entries/pascal/#Bib>>.

Gerbis, Nicholas. “What were the famous Blaise Pascal inventions?”. *HowStuffWorks.com*. 12 Jan 2011. Web. 28 Jan 2017.

<<http://science.howstuffworks.com/innovation/famous-inventors/famous-blaise-pascal-inventions.htm>>.

Hugonnard-Roche, Bertrand. “Les Provinciales de Blaise Pascal dans l'édition de Cologne, Nicolas Schoute, 1669 ... avec des annotations ...”. *Le Bibliomane Moderne : Bibliophilie et autres Bibliomanies* Bertrand Hugonnard-Roche, 6 Apr 2011. Web. 28 Jan 2017. <<http://le-bibliomane.blogspot.gr/2011/04/les-provinciales-de-blaise-pascal-dans.html>>.

“Hydraulic Press, Perspective”. *ClipArt etc.* 2017. Web. 28 Jan 2017. <http://etc.usf.edu/clipart/35900/35964/hydraulic_p_35964.htm>.

Jerphagnon, Lucien, and Jean Orcibal. “Blaise Pascal”. *Encyclopædia Britannica*. Encyclopædia Britannica, inc., 30 Mar 2016. Web. 28 Jan 2017. <<https://www.britannica.com/biography/Blaise-Pascal>>.

O'Connor, J J, E F Robertson. “Blaise Pascal”. *School of Mathematics and Statistics University of St Andrews, Scotland*. JOC/EFR, Dec1996. Web. 28 Jan 2017. <<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Pascal.html>>.

“Open Library”. *Internet Archive*. WorkBot, 13 Aug 2010. Web. 28 Jan 2017. <https://openlibrary.org/books/OL24148624M/Les_provinciales_ou_Lettres_de_Louis_de_Montalte_pseud>.

“Philosophy”. *Origins of Modernity*. N. p., n. d. Web. 28 Jan 2017. <<https://library.sydney.edu.au/collections/rare-books/online-exhibitions/modernity/pascal.html>>.

“Roulette - History & Information”. *The Online Guide to Traditional Games*. 1997. Web. 28 Jan 2017. <<http://www.tradgames.org.uk/games/roulette.htm>>.

Αντωνίου, Νικόλαος, Παναγιώτης Δημητριάδης, Κωνσταντίνος Παπαμιχάλης, και Λαμπρινή Παπατσίμπα. “Μετάδοση των πιέσεων στα ρευστά/ Αρχή του Πασκάλ”. *Φυσική Β' Γυμνασίου*. Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, n. d. Web. 28 Jan 2017. <<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B200/530/3511,14402/>>.

“Το απόλυτο αντικείμενο λατρείας των μαθηματικών – Ο Πασκάλ και το «μαγικό» τρίγωνο του”. *IEfimerida*. Drupal & Linux, 18 Mar 2015. Web. 28 Jan 2017. <<http://www.iefimerida.gr/news/196956/apolyto-antikeimeno-latreias-ton-mathimatikon-o-paskal-kai-magiko-trigono-toy>>.

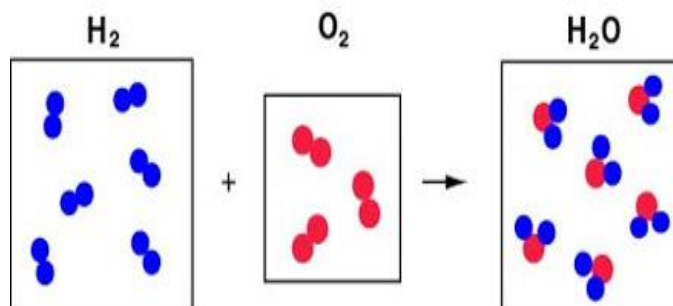
Το Υδρογόνο ως Πηγή Ενέργειας

Κωνσταντίνος Γκιόκας και Νικόλαος Πολλάλης-Σπινάρης

Εισαγωγή

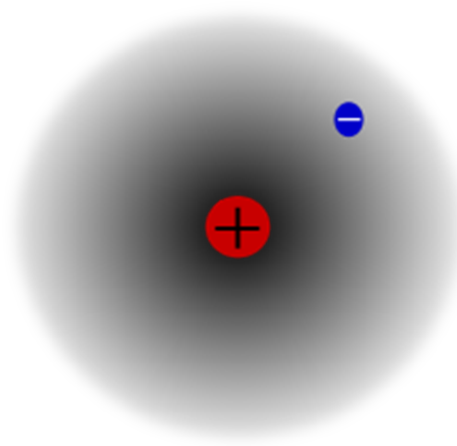
Το 1873 ο Ιούλιος Βερν δημοσίευσε ένα παράξενο, για την εποχή του, βιβλίο με τίτλο «Η μυστηριώδης Νήσος». Το βιβλίο αυτό μιλάει για πέντε ανθρώπους που δραπετεύουν από ένα στρατόπεδο συγκέντρωσης. Καθώς συζητάνε, ο πρωταγωνιστής ρωτάει τον μηχανικό της παρέας

τι θα συνέβαινε στο εμπόριο και στη βιομηχανία αν τελείωνε ο άνθρακας στην Αμερική. Προς μεγάλη έκπληξη όλων, ο μηχανικός απαντάει «Νερό». Νερό, το οποίο θα έχει διασπαστεί στα συστατικά του



μέρη και θα χρησιμοποιείται ως καύσιμο, αφού το υδρογόνο και το οξυγόνο που το αποτελούν θα προσφέρουν μια ανεξάντλητη πηγή θερμότητας και φωτός. Έτσι, λοιπόν, εκατόν είκοσι επτά χρόνια μετά, τα λόγια του μηχανικού επαληθεύονται και το υδρογόνο αρχίζει να χρησιμοποιείται ως πηγή ενέργειας σε διάφορα μέσα στον σύγχρονο κόσμο. Αυτό θα αποτελέσει και το περιεχόμενο της εργασίας αυτής.

Το υδρογόνο είναι το απλούστερο στοιχείο στη φύση. Ένα άτομο υδρογόνου αποτελείται (συνήθως) μόνο από ένα πρωτόνιο και ένα ηλεκτρόνιο. Το υδρογόνο είναι επίσης το πιο άφθονο στοιχείο στο σύμπαν. Παρά την απλότητα και την αφθονία του, το υδρογόνο στη Γη δεν υπάρχει ως αέριο αλλά είναι πάντα σε ενώσεις με άλλα στοιχεία. Νερό, για παράδειγμα, είναι μία ένωση υδρογόνου και οξυγόνου (H_2O).



Το άτομο του υδρογόνου

Το υδρογόνο είναι ένα αμέταλλο χημικό στοιχείο με σύμβολο το H και ατομικό αριθμό 1. Είναι το ελαφρύτερο χημικό στοιχείο του περιοδικού πίνακα. Σε «κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος», δηλαδή σε θερμοκρασία 25°C και υπό πίεση 1 atm, το υδρογόνο είναι ένα άχρωμο, άοσμο, άγευστο, μη τοξικό, αμέταλλο και πολύ εύφλεκτο αέριο, με μοριακό τύπο H₂. Το στοιχειακό υδρογόνο παρήχθη για πρώτη φορά τεχνητά στις αρχές του 16ου αιώνα, με ανάμειξη μετάλλων και ισχυρών οξέων. Τη χρονική περίοδο 1766-1781, ο Χένρι Κάβεντις αναγνώρισε πρώτος ότι το αέριο υδρογόνο είναι μια διακριτή χημική ουσία, και παρήγαγε νερό όταν αυτό καιγόταν. Με βάση την τελευταία του ιδιότητα το ονόμασε «υδρογόνο», συνενώνοντας τις ελληνικές λέξεις «ὕδωρ» και «γεννῶ».



Επίσης, το υδρογόνο είναι μια πρόκληση για τη μεταλλουργία, αφού μπορεί να διαβρώσει πολλά μέταλλα. Το γεγονός αυτό κάνει δύσκολη τη σχεδίαση και κατασκευή των σωλήνων μεταφοράς του και των δοχείων αποθήκευσής του.



Παρ' όλα αυτά οι άνθρωποι έχουν καταφέρει να χρησιμοποιήσουν το υδρογόνο ως πηγή ενέργειας σε διάφορα μέσα. Πριν το τέλος του 2017, το Πολεμικό Ναυτικό της Ρωσίας σχεδιάζει να ξεκινήσει τις δοκιμές του υποβρυχίου B-90 Sarov με έναν πειραματικό κινητήρα που θα χρησιμοποιεί ως καύσιμο το υδρογόνο.

Στο υποβρύχιο αυτό ο ηλεκτρικός κινητήρας του σκάφους δεν θα λαμβάνει ρεύμα από τη μπαταρία, αλλά από κυψέλες καυσίμου με πηγή ενέργειας το υδρογόνο. Το κύριο πλεονέκτημα των υποβρυχίων που δουλεύουν με υδρογόνο είναι το γεγονός ότι είναι αθόρυβα σε σχέση με αυτά που χρησιμοποιούν ντίζελ. Το γεγονός αυτό δυσκολεύει τον εχθρό να τα εντοπίσει.

Εκτός από τα υποβρύχια, ακόμη ένα μέσο που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητά μας και χρησιμοποιεί υδρογόνο ως πηγή ενέργειας είναι το αυτοκίνητο. Μεγάλες αυτοκινητοβιομηχανίες αρχίζουν και επενδύουν σε αυτοκίνητα με κυψέλες, τα οποία έχουν ως καύσιμο το υδρογόνο. Για παράδειγμα, υπάρχουν σταθμοί υδρογόνου διαθέσιμοι στην Καλιφόρνια.



Ήδη αυτοκινητοβιομηχανίες όπως η Lexus, Toyota, Honda, Audi, BMW, Ford, Mercedes-Benz, Chevrolet έχουν φτιάξει τέτοια αυτοκίνητα.

Τα τρένα θα υιοθετήσουν και αυτά κινητήρες υδρογόνου. Το επόμενο έτος η Γερμανία θα φέρει επανάσταση στα σιδηροδρομικά ταξίδια, πολύ πιθανόν και σε ολόκληρο τον κόσμο, με μια επαναστατική αλλαγή. Θα ξεκινήσει την πρώτη επιβατική σιδηροδρομική υπηρεσία που κινείται με υδρογόνο.



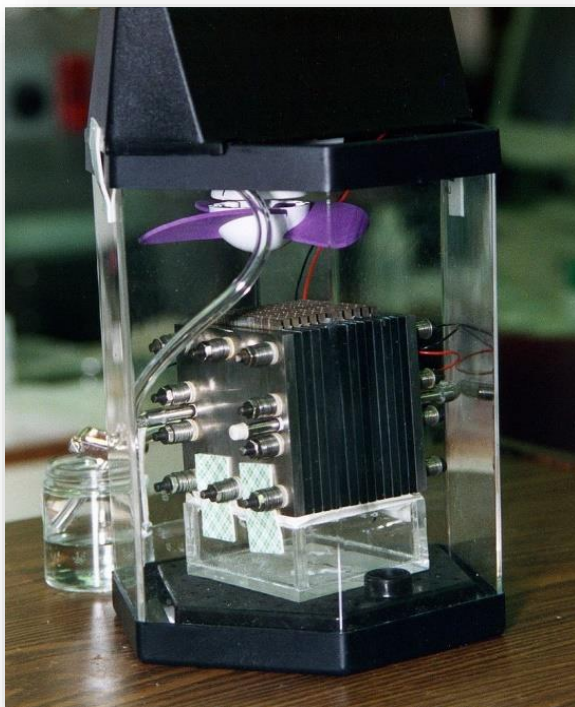
Οι Γάλλοι σύντομα θα κατασκευάσουν έναν κινητήρα που θα κερδίζει ισχύ από το υδρογόνο σε κυψέλες καυσίμων. Αυτό θα αποθηκεύεται σε μια δεξαμενή αρκετά μεγάλη για να τροφοδοτήσει ένα ταξίδι 497 μιλίων, η χημική ενέργεια του υδρογόνου θα μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια από την κυψέλη καυσίμου και

θα προωθεί το τρένο με ταχύτητα έως 87 μίλια ανά ώρα. Ο κινητήρας θα είναι πιο αθόρυβος και «καθαρός» συγκρινόμενος με έναν κινητήρα diesel.

Σε χώρες όπως ο Καναδάς, όχι απλώς έχουν κατασκευαστεί αλλά κυκλοφορούν και στους δρόμους λεωφορεία με κινητήρες υδρογόνου. Συγκεκριμένα, τρία λεωφορεία κυψελών καυσίμου, κατασκευασμένα από την Daimler στη Γερμανία, αγοράστηκαν με επιχορήγηση από το Πρόγραμμα Ανάπτυξης U.N. Η τεχνολογία αυτή δεν έχει αποκτήσει ευρύτερη χρήση στην πόλη, επειδή η ατμοσφαιρική ρύπανση μειώνει την αποτελεσματικότητα και τη λειτουργία της ζωής των κυψελών



καυσίμου. Στην πόλη Whistler, στην British Columbia, στον Καναδά, λειτούργησε ο μεγαλύτερος στόλος λεωφορείων κυψελών καυσίμου στον κόσμο. Είχε τεθεί σε λειτουργία για τους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες του 2010. Ωστόσο, το κόστος ήταν πολύ υψηλό και το πρόγραμμα σταμάτησε το 2015.



Όλα αυτά τα μέσα, όμως, για να εκμεταλλευτούν το υδρογόνο στους κινητήρες τους, χρειάζονται ειδικές διατάξεις που ονομάζονται κυψέλες καυσίμου. Η κυψέλη καυσίμου λειτουργεί παρόμοια με μια μπαταρία. Έχει δύο ηλεκτρόδια, μια άνοδο και μια κάθοδο, που χωρίζονται από μια μεμβράνη. Το οξυγόνο περνά από το ένα ηλεκτρόδιο και το υδρογόνου από το άλλο. Το υδρογόνο αντιδρά με έναν καταλύτη στην άνοδο (+) και μετατρέπει το αέριο υδρογόνου σε αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια (e^-) και θετικά φορτισμένα ιόντα (H^+). Τα ηλεκτρόνια ρέοντας από την κυψέλη αποτελούν ένα ρεύμα που χρησιμοποιείται ως ηλεκτρική

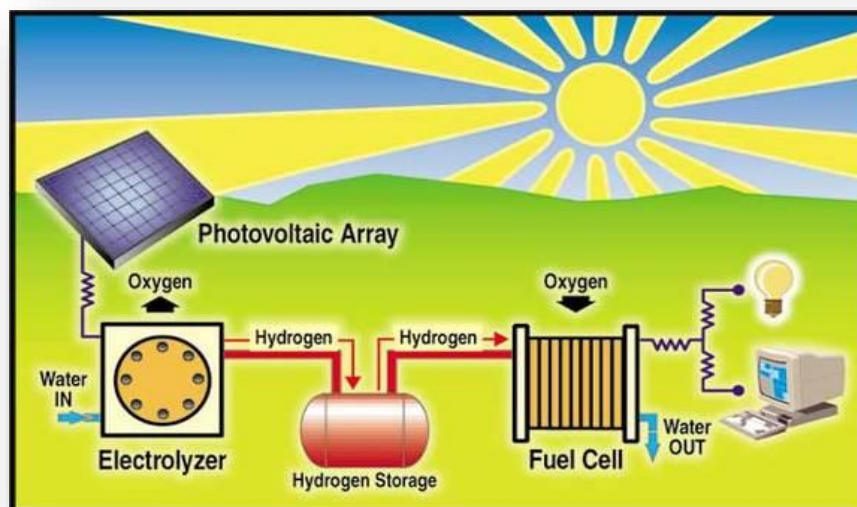
ενέργεια. Τα ιόντα του υδρογόνου κινούνται μέσω της ηλεκτρολυτικής μεμβράνης προς την κάθοδο (-), όπου ενώνονται με το οξυγόνο και τα ηλεκτρόνια για να παραγάγουν το νερό. Αντίθετα από τις μπαταρίες, οι κυψέλες καυσίμων ποτέ δεν φορτίζονται απ' έξω. Μία κυψέλη καυσίμου παράγει περίπου 0.6 Volt και πολλές μαζί συνδυάζονται για να δώσουν την ηλεκτρική ισχύ που χρειάζεται.



Εκτός από τα μεταφορικά μέσα, το υδρογόνο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά ως πηγή ενέργειας και σε ένα σπίτι. Το ηλιακό σύστημα υδρογόνου ολοκληρώθηκε το 2006 και έχει λάβει διεθνή αναγνώριση.



Το σύστημα αυτό βρίσκεται στην Καλιφόρνια, σε ένα οικόπεδο 11 στρεμμάτων. Το «σπίτι υδρογόνου» λειτουργεί με τη συλλογή ηλιακής ενέργειας από μια σειρά ηλιακών πάνελ των 21kw τοποθετημένων σε όλη την έκταση του. Η ενέργεια από τα πάνελ περνά μέσα από μετατροπείς, όπου συλλέγεται σε μια σχετικά μικρή μπαταρία που χρησιμοποιείται για να τρέξει έναν ηλεκτρολύτη.



Η ηλεκτρόλυση διασπά τα μόρια νερού σε υδρογόνο και σε οξυγόνο. Έτσι αποθηκεύεται το υδρογόνο σε 11 δεξαμενές προπανίου χαμηλής πίεσης. Το υδρογόνο μπορεί στη συνέχεια να καεί για το μαγείρεμα και τη θέρμανση, όπως ακριβώς γίνεται με το φυσικό αέριο. Μπορεί, επίσης, να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω μιας κυψέλης καυσίμου υδρογόνου. Οι μόνες εκπομπές από το σύστημα είναι οξυγόνο και νερό!

Σε συνδυασμό με το γεωθερμικό σύστημα θερμότητας στο σπίτι του, ο ιδιοκτήτης δεν πληρώνει τους λογαριασμούς ενέργειας και στην πραγματικότητα πουλάει το

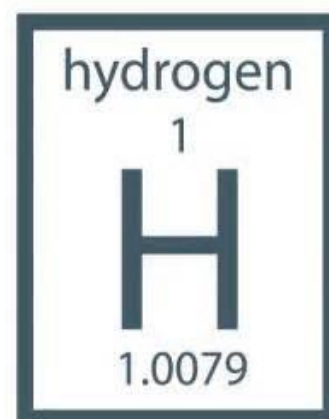
πλεόνασμα της ηλεκτρικής ενέργειας του συστήματός του με ένα εντυπωσιακό κέρδος μεταξύ \$ 7.000 έως \$ 20.000 ετησίως!

Αυτή η τεχνολογία είναι επεκτάσιμη και μπορεί ακόμη και να αναπτυχθεί σε επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας ή ακόμα καλύτερα, σε περιπτώσεις πολλαπλών χρηστών όπως ένα οικιακό συγκρότημα ή μία γειτονιά.

Το υδρογόνο στις μέρες μας αρχίζει και εξαπλώνεται σε όλο τον κόσμο και να χρησιμοποιείται όλο και σε περισσότερες συσκευές. Η NASA ανακοίνωσε πως έχει μελλοντικά σχέδια για πυραύλους με κινητήρες υδρογόνου.

Απ' ό,τι φαίνεται τα λόγια του μηχανικού στο βιβλίο του Ιούλιου Βερν επαληθεύονται και σε λίγα χρόνια η παγκόσμια βιομηχανία και το εμπόριο θα επωφεληθούν ενεργειακά από το υδρογόνο. Η χρήση του υδρογόνου έχει πολλά πλεονεκτήματα και, αν βρεθεί τρόπος να χρησιμοποιείται και σε συσκευές της καθημερινότητας, ο κόσμος θα απαλλαχτεί από πολλά ενεργειακά και περιβαλλοντικά προβλήματα.

Υπάρχουν κάποιες σπάνιες στιγμές στην ιστορία, όπου προσφέρεται σε μια γενιά ανθρώπων ένα νέο δώρο, με το οποίο μπορούν να αναθεωρήσουν τόσο τις μεταξύ τους σχέσεις όσο και τη σχέση τους με τον κόσμο που τους περιβάλλει. Αυτή είναι μια τέτοια στιγμή. Το υδρογόνο αποτελεί υπόσχεση για το μέλλον της ανθρωπότητας στη γη. Το αν αυτή η υπόσχεση θα σπαταληθεί σε αποτυχημένες προσπάθειες και χαμένες ευκαιρίες ή θα χρησιμοποιηθεί με σοφία προς όφελος του ανθρώπινου γένους και των υπολοίπων ειδών με τα οποία συνυπάρχουμε στον πλανήτη, εξαρτάται από εμάς.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Rifkin, Jeremy. *Η οικονομία του υδρογόνου: η δημιουργία του παγκόσμιου ενεργειακού ιστού και η ανακατανομή της εξουσίας στη γη: η επόμενη μεγάλη οικονομική επανάσταση* / Τζέρεμι Ρίφκιν, μετάφραση από τα αγγλικά Χρήστος Καψάλης. Αθήνα: Εκδοτικός Οργανισμός Λιβάνη, 2003. Print

Pardon Our Interruption. N.p., n.d. Web. 05 Feb. 2017.
<<http://www.renewableenergyworld.com/hydrogen/tech.html>>.

Μιχάηλοφ, Αλεξέι, εφημερίδα. "Υποβρύχια με κινητήρα υδρογόνου." *Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΡΩΣΙΑ*.

N.p., 08 Nov. 2012. Web. 05 Feb. 2017.
<https://gr.rbth.com/articles/2012/11/08/ypobryxia_me_kinitira_ydrogonoy_18027>.

Muoio, Danielle. "10 Hydrogen-powered Cars in the Works Right Now." *Business Insider*. Business Insider, 26 Oct. 2016. Web. 05 Feb. 2017.
<<http://www.businessinsider.com/10-hydrogen-powered-cars-photos-2016-10/#audi-says-the-mustard-yellow-fuel-cell-car-can-go-from-0-to-62-miles-per-hour-in-under-71-seconds-11>>

"Germany's Newest Trains Will Run on Hydrogen." *CityLab*. N.p., 26 Sept. 2016. Web. 05 Feb. 2017.
<<http://www.citylab.com/commute/2016/09/germany-hydrogen-passenger-train/501575/>>

Dunbar, Brian. "Liquid Hydrogen--the Fuel of Choice for Space Exploration." *NASA*. NASA, 29 July 2010. Web. 05 Feb. 2017.
<https://www.nasa.gov/topics/technology/hydrogen/hydrogen_fuel_of_choice.html>

"Renewable Hydrogen Technologies." (2013): n. pag. Web.
<http://hydrogeneurope.eu/wp-content/uploads/2015/11/HydrogenFuelCells_A4_V5.pdf>

Pansofos. "ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟ+ΟΞΥΓΟΝΟ." *ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟ+ΟΞΥΓΟΝΟ*. N.p., n.d. Web. 05 Feb. 2017.
<http://pansofos.pansofos.blogspot.gr/2011/03/blog-post_13.html>

Εικόνες:

"ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ." *ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ*. N.p., n.d. Web. 05 Feb. 2017.

<http://users.sch.gr/imarinakis/energy_hydrogen.htm>

"Photos." *Hydrogen House Project*. N.p., n.d. Web. 05 Feb. 2017.

<<http://hydrogenhouseproject.org/photos.html>>

"Why Hydrogen?" *Hydrogen House Project*. N.p., n.d. Web. 05 Feb. 2017.<

<http://hydrogenhouseproject.org/why-hydrogen.html>>

"Hydrogen Buses for Route RV1 Unveiled by London's Deputy Mayor." *London SE1*. N.p., n.d.

Web. 05 Feb. 2017.< <http://www.london-se1.co.uk/news/view/5001>>

Dunbar, Brian. "Metallic Hydrogen: A Game Changing Rocket Propellant." *NASA*. NASA, 11 Oct. 2011. Web. 05

Feb.2017.<https://www.nasa.gov/offices/oct/early_stage_innovation/niac/silvera_metallic_hydrogen.html>

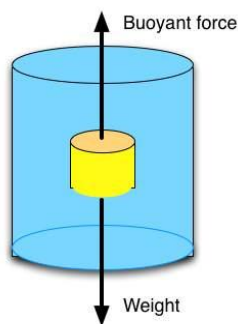
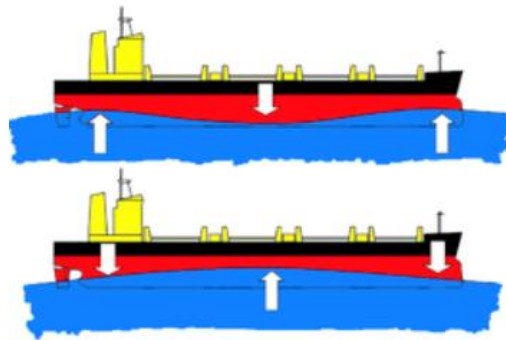
"Elemental: Hydrogen." *Elemental: Hydrogen*. N.p., n.d. Web. 05 Feb. 2017.<

<http://blokely.com/life-geek/elemental-hydrogen/>>



Πλεύση των πλοίων-Άνωση

Ασημίνα Καράμπελα και Μερóπη Μυλωνογιάννη



Γιατί τα πλοία επιπλέουν στη θάλασσα;

Πλεύση πλοίων

Η ΠΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ-ΑΝΩΣΗ

Εισαγωγή

Όπως έχουμε παρατηρήσει, η άνωση εμφανίζεται σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας μας. Ένας από τους βασικότερους είναι η ναυτιλία, και πιο συγκεκριμένα, η πλεύση των πλοίων.

Άνωση

Άνωση ονομάζεται η συνισταμένη δύναμη που δέχεται ένα σώμα από το ρευστό μέσα στο οποίο βρίσκεται. Η άνωση έχει κοινή διεύθυνση με το βάρος του σώματος και αντίθετη φορά.

Η Αρχή του Αρχιμήδη καθορίζει ότι: «Κάθε σώμα βυθισμένο σε ρευστό δέχεται άνωση ίση με το βάρος του ρευστού που εκτοπίζει.»

Μαθηματικά η Άνωση (A) μπορεί να εκφρασθεί με τον τύπο:

$$A = \rho \cdot g \cdot V, \text{ όπου:}$$

ρ : η πυκνότητα του ρευστού

g : η επιτάχυνση της βαρύτητας και

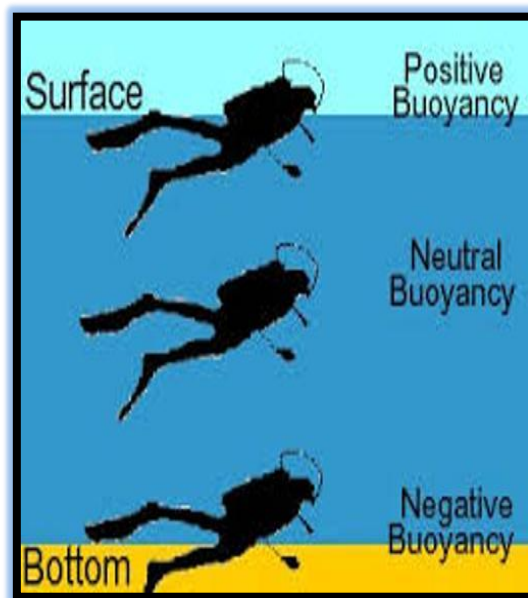
V : όγκος του βυθισμένου σώματος

Όταν το βάρος ενός σώματος είναι μεγαλύτερο από την άνωση που αυτό δέχεται, τότε θα βυθιστεί, ενώ σε αντίθετη περίπτωση θα επιπλέει.

Σύμφωνα με τον Αρχιμήδη:

Αν η πυκνότητα του αντικειμένου είναι μικρότερη, εκτοπίζεται υγρό ίσης μάζας αλλά μικρότερου όγκου σε σχέση με το αντικείμενο, το οποίο εξουδετερώνει το βάρος του.

Αν η πυκνότητά του είναι μεγαλύτερη, εκτοπίζεται υγρό ίσου όγκου με το αντικείμενο αλλά, λόγω της μικρότερης πυκνότητας του νερού, μικρότερης μάζας. Έτσι το βάρος του αντικειμένου δεν εξουδετερώνεται πλήρως αλλά μόνο ένα μέρος του, ίσο με το βάρος του νερού που εκτοπίστηκε.



Η Άνωση στα πλοία

Για να επιπλεύσει ένα πλοίο, η πυκνότητα του θα πρέπει να είναι μικρότερη από το νερό. Όταν το πλοίο επιπλέει στο νερό, λέμε ότι έχει θετική πλευστότητα, όταν βυθίζεται αρνητική και όταν αιωρείται κάτω από την επιφάνεια του νερού ουδέτερη. Ουδέτερη πλευστότητα έχουν τα υποβρύχια σε κατάδυση.

Καθώς μειώνεται ο όγκος του σώματος που είναι βυθισμένο σε υγρό, η άνωση που δέχεται ελαττώνεται.

Για να προβλέψουμε αν ένα σώμα επιπλέει ή βυθίζεται σ' ένα υγρό, συγκρίνουμε:

- α) τη μέγιστη άνωση με το βάρος
- β) τις πυκνότητες του σώματος και του υγρού

Γιατί δεν βουλιάζουν τα πλοία;

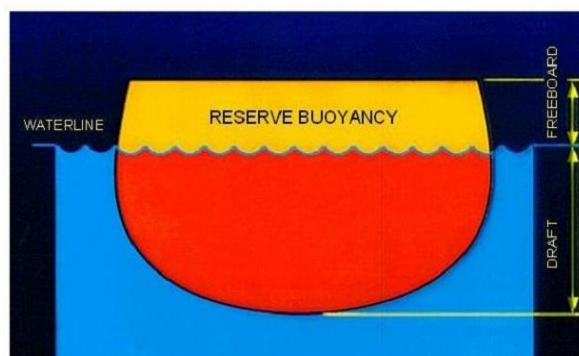
Τα πλοία δεν βουλιάζουν, διότι ένα πλοίο δεν είναι ένα συμπαγές μέταλλο. Έχει διάφορους χώρους στους οποίους υπάρχει μέσα αέρας, ο οποίος μειώνει την πυκνότητά του. Πιο συγκεκριμένα, η μέση πυκνότητα του πλοίου είναι ίση με τη συνολική μάζα του προς το συνολικό όγκο του ($\rho = m/v$). Όσο δηλαδή αυξάνουμε τον όγκο τόσο μειώνεται η πυκνότητα. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως ο αέρας δεν είναι απαραίτητο να είναι κάπου εγκλωβισμένος, ώστε να μειωθεί η πυκνότητα.

Ένα πλοίο επιπλέει, παρότι η πυκνότητα του υλικού κατασκευής του (χάλυβας) είναι μεγαλύτερη του νερού, εφόσον εκτοπίζει όγκο νερού που έχει βάρος ίσο ή μεγαλύτερο από το δικό του.

Τι γίνεται, όμως, όταν φορτώνουμε ένα πλοίο;

Όταν σε ένα πλοίο που επιπλέει προσθέσουμε βάρος, έχουμε αυτομάτως την αύξηση της πυκνότητας του πλοίου, οπότε το πλοίο θα βυθιστεί περισσότερο στο νερό. Γι' αυτό ακριβώς τον λόγο χρειάζονται τα έξαλα. Τα έξαλα είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της ισάλου, που αντιστοιχεί στο μέγιστο επιτρεπόμενο βύθισμα. Αν τα έξαλα του πλοίου επιτρέψουν να πλεύσει σε μεγαλύτερο βύθισμα χωρίς να υπάρξει εισροή υδάτων στο πλοίο μέσα από ανοίγματα (ακομοδέσιο, εξαεριστικά κ.τ.λ.), τα οποία είναι πάνω από το κατάστρωμα στεγανής υποδιαίρεσεως, το πλοίο δεν θα βυθιστεί τελείως.

Καταλαβαίνουμε, λοιπόν, ότι ο στεγανός χώρος του πλοίου ανάμεσα στην ισάλο που πλέει και σ' εκείνη που θα δημιουργήσει εισροή νερού μέσα σ' αυτό από ανοίγματα που βρίσκονται πάνω από το ανώτερο υδατοστεγές κατάστρωμα, είναι ένα



μέγεθος ενδεικτικό της δυνατότητάς του να παραμείνει στην επιφάνεια μετά την προσθήκη βάρους. Ο όγκος αυτός ονομάζεται εφεδρική πλευστότητα και βοηθά το πλοίο να επιπλέει στο νερό. Για αυτό καθίσταται σημαντικό να τηρούμε τους κανόνες για τη γραμμή φόρτωσης.

Συνθήκη της πλεύσης

Πλεύση έχουμε όταν ένα στερεό παραμένει στην επιφάνεια του υγρού, δηλαδή όταν η άνωση είναι ίση (ή μεγαλύτερη) με το βάρος ($A \geq W$, συνθήκη πλεύσης). Για να προβλέψουμε αν ένα σώμα επιπλέει ή βυθίζεται σ' ένα υγρό, συγκρίνουμε: α) τη μέγιστη άνωση με το βάρος ή β) τις πυκνότητες του σώματος και του υγρού. Ένα σώμα επιπλέει όταν: $\rho_{\text{σώματος}} < \rho_{\text{υγρού}}$. Σύμφωνα με τη συνθήκη πλεύσης, αν αυξηθεί το βάρος ενός σώματος που επιπλέει σε υγρό, θα πρέπει να αυξηθεί και η άνωση. Επομένως, το σώμα θα πρέπει να βυθιστεί περισσότερο στο υγρό.

Υπάρχουν τρεις περιπτώσεις: α) Το βάρος (w) του σώματος να είναι μεγαλύτερο από την άνωση (A). Τότε η φορά της συνισταμένης δύναμης είναι προς τον πυθμένα. Το σώμα βυθίζεται. β) Η άνωση (A) να είναι ακριβώς ίση με το βάρος (w) του σώματος. Τότε το σώμα διατηρείται σε σταθερό βάθος, δηλαδή ούτε βυθίζεται, ούτε αναδύεται. γ) Η μέγιστη άνωση (A) να είναι μεγαλύτερη από το βάρος (w) του σώματος. Τότε η φορά της συνισταμένης δύναμης είναι προς την επιφάνεια. Το σώμα κινείται προς την επιφάνεια και ένα μέρος του αναδύεται.

Τα συστήματα σταθεροποίησης πλοίων είναι σημαντικά για την καλή ευστάθεια του πλοίου. Με την πάροδο των χρόνων υπάρχει σπουδαία εξέλιξη στα συστήματα αυτά ευστάθειας του πλοίου.

Μια ξύλινη βάρκα ή ένα πλοίο κατασκευασμένο από σίδηρο επιπλέει στη θάλασσα, ενώ η σιδερένια άγκυρα βυθίζεται. Ένας σιδερένιος κύβος βυθίζεται στο νερό αλλά επιπλέει στον υδράργυρο.

Ας δούμε όμως τη συνθήκη πλεύσης με μαθηματικούς τύπους. Έστω ένα σώμα το οποίο είναι ολόκληρο βυθισμένο σ' ένα υγρό. Στο σώμα ασκούνται δύο δυνάμεις. Το βάρος του και η μέγιστη άνωση. Το βάρος τείνει να κινήσει το σώμα προς τον πυθμένα, ενώ η άνωση προς την επιφάνεια.

Υπάρχουν τρεις περιπτώσεις:

1. Το βάρος (w) του σώματος να είναι μεγαλύτερο από την άνωση (A).

Τότε η φορά της συνισταμένης δύναμης είναι προς τον πυθμένα και το σώμα βυθίζεται. Αυτό συμβαίνει όταν η πυκνότητα του σώματος είναι μεγαλύτερη από την πυκνότητα του υγρού:

$$W > A, \quad \text{ή} \quad m \cdot g > \rho_{\text{υγρού}} V \cdot g, \quad \text{ή} \quad \rho_{\text{σώματος}} \cdot V \cdot g > \rho_{\text{υγρού}} V \cdot g \quad \text{ή} \quad \rho_{\text{σώματος}} > \rho_{\text{υγρού}}$$

2. Η άνωση (A) είναι ακριβώς ίση με το βάρος του σώματος.

Τότε το σώμα διατηρείται σε σταθερό βάθος, δηλαδή ούτε βυθίζεται, ούτε αναδύεται. Αυτό συμβαίνει όταν:

$$W=A, \quad \text{ή} \quad m \cdot g = \rho_{\text{υγρού}} V \cdot g, \quad \text{ή} \quad \rho_{\text{σώματος}} \cdot V \cdot g = \rho_{\text{υγρού}} V \cdot g \quad \text{ή} \quad \rho_{\text{σώματος}} = \rho_{\text{υγρού}}$$

3. Η μέγιστη άνωση (A) είναι μεγαλύτερη από το βάρος (w) του σώματος.

Τότε η φορά της συνισταμένης δύναμης είναι προς την επιφάνεια. Το σώμα κινείται προς την επιφάνεια και ένα μέρος του αναδύεται. Αυτό συμβαίνει όταν:

$$W < A, \quad \text{ή} \quad m \cdot g < \rho_{\text{υγρού}} V \cdot g, \quad \text{ή} \quad \rho_{\text{σώματος}} \cdot V \cdot g < \rho_{\text{υγρού}} V \cdot g \quad \text{ή} \quad \rho_{\text{σώματος}} < \rho_{\text{υγρού}}$$



Βιβλιογραφία:

Εικόνες: ΠΕΛΛΗΣ, ΣΤΕΡΓΙΟΣ. "ΠΛΕΥΣΗ." *ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ*. N.p., n.d. Web. 13 May 2017.

"10 Facts about Buoyancy." *Fact File*. N.p., n.d. Web. 13 May 2017.

"Cruise Ships: Celebrity Cruise Ships." *Celebrity Cruises*. N.p., n.d. Web. 13 May 2017.

Πηγές:

E-Nautilia. "Γιατί επιπλέει ένα πλοίο; Ποια η σημασία του ύψους εξάλων και τι σχέση έχουν με την εφεδρική πλευστότητα;" *E-Nautilia*. N.p., n.d. Web. 13 May 2017.

"Πειραιάς, Πλοία, Πλεύση, Ναυτιλία." *SlidePlayer*. N.p., n.d. Web. 13 May 2017

"Φυσική (B Γυμνασίου): Ηλεκτρονικό Βιβλίο." *Αρχική σελίδα - Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία*. N.p., n.d. Web. 13 May 2017.



ΦΩΣ ΚΑΙ ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΑ

Ευάγγελος Κόλλιας και Στέλιος Λαζανάκης

ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

Αντίθετα με τις παλιές αντιλήψεις, ο Ισαάκ Νεύτωνας απέδειξε πως το λευκό φως δεν είναι μια ενιαία δέσμη φωτός αλλά αποτελείται από πολλά χρώματα. Το απέδειξε μέσω ενός πειράματος που είναι πολύ γνωστό στη φυσική. Αρχικά δημιούργησε συσκότιση σε ένα δωμάτιο και έπειτα άνοιξε μία οπή έτσι ώστε να περάσει μια μικρή δέσμη φωτός. Στην πορεία της δέσμης αυτής τοποθέτησε ένα γυάλινο πρίσμα και παρατήρησε πως το φως αναλυόταν στα χρώματα: κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, γαλάζιο, μπλε και ιώδες, δηλαδή τα χρώματα της Ίριδας ή του ουράνιου τόξου. Αργότερα κατέληξε στο συμπέρασμα πως το φως είναι σύνθετο, «ένα μπερδεμένο σύνολο από ακτίνες εφοδιασμένες με όλα τα είδη χρωμάτων, καθώς εκπέμπονται από τα διάφορα τμήματα των φωτεινών σωμάτων». Ο Νεύτωνας συνέχισε με το να



Το φάσμα του λευκού φωτός με τα χρώματα της Ίριδας.

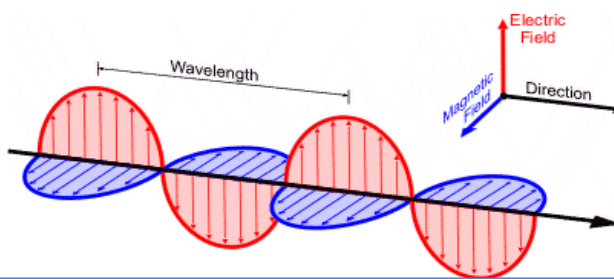


Ο Νεύτωνας τοποθετεί το γυάλινο πρίσμα στην πορεία του λευκού φωτός με αποτέλεσμα να φανεί το φάσμα του.

προσπαθήσει να αναλύσει περαιτέρω τα χρώματα που προέκυπταν, αλλά παρατήρησε πως το μόνο που έκαναν είναι να αλλάζουν διεύθυνση διάδοσης. Διαπίστωσε, έτσι, πως κάθε χρώμα έχει και τη δική του συχνότητα. Αργότερα αποδείχθηκε πως τα χρώματα με τη μικρότερη διαθλαστικότητα έχουν και μεγαλύτερο μήκος κύματος.

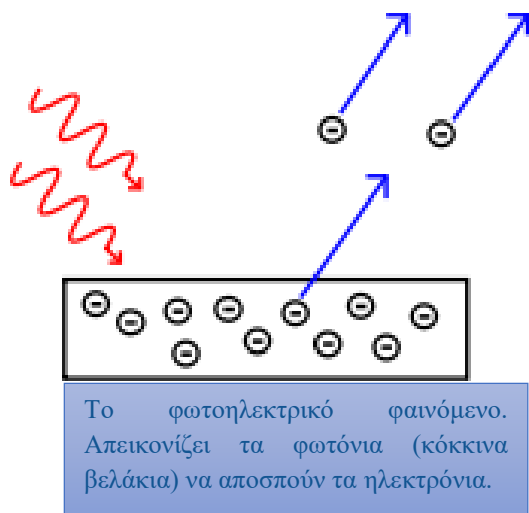
Την ίδια εποχή ο Ολλανδός φυσικός Κρίστιαν Χούχενς ανέπτυξε τη δική του θεωρία, πως το φως κινείται σε κύματα. Η θεωρία αυτή αποδείχθηκε από τον Γάλλο φυσικό Αυγουστίνο Φρενέλ όταν, μέσω

πειράματος, ανακάλυψε πως όταν προστεθεί φως σε φως δίνει μια εντονότερη ή ασθενέστερη δέσμη φωτός και, κάποιες φορές, σκοτάδι. Τα συμπεράσματα αυτά τα προχώρησε και ο Τζέιμς Μάξγουελ, όταν το 1870 απέδειξε θεωρητικά πως το φως διαδίδεται μέσω



Ηλεκτρομαγνητικό κύμα

ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Η θεωρία του επαληθεύτηκε το 1888 από τα πειράματα του Χερτζ.



Όμως προς το τέλος του 19^{ου} αιώνα εμφανίστηκε ένα καινούριο πρόβλημα που δεν μπορούσε να ερμηνευτεί από την κυματική θεωρία. Πρόκειται για το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Διαπιστώθηκε πως, όταν κατευθυνθεί μια δέσμη φωτός μικρού μήκους κύματος σε μια μεταλλική επιφάνεια, αποβάλλονται ηλεκτρόνια αμέσως, όσο ασθενές κι αν είναι το φως αυτό. Για να αποσπαστεί ένα ηλεκτρόνιο, απαιτείται ενέργεια. Άρα, εάν το φως ήταν κύμα, και μάλιστα συνεχές κύμα, θα έπαιρνε περισσότερο χρόνο για να απορροφηθεί η

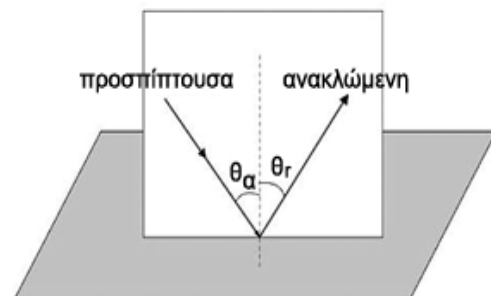
ενέργεια αυτή από το υλικό και επομένως να αποσπαστεί το ηλεκτρόνιο. Τη λύση στο πρόβλημα αυτό την έδωσε ο καθηγητής και φυσικός Μαξ Πλανκ το 1900, όταν ανακοίνωσε τη θεωρία με τα κβάντα, μία θεωρία που ανέτρεψε τις αντιλήψεις της εποχής. Το 1905 ο Αϊνστάιν απέδειξε τη θεωρία του Πλανκ με την «κβαντική θεωρία του φωτός». Έτσι, οι φυσικοί συμπέραναν πως οι δύο θεωρίες, του Νεύτωνα και του Χούγκενς, μπορούσαν να «συνυπάρχουν», καθώς το φωτόνιο συμπεριφέρεται και ως κύμα και ως σωματίδιο.

Σήμερα οι επιστήμονες πιστεύουν πως το φως είναι μια μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που έχει δυο μορφές. Από τη μια συμπεριφέρεται ως κύμα σε συγκεκριμένες περιπτώσεις (όπως τη συμβολή, την περίθλαση και την πόλωση), ενώ σε άλλες περιπτώσεις (όπως στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο), ως σωματίδιο, το φωτόνιο.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

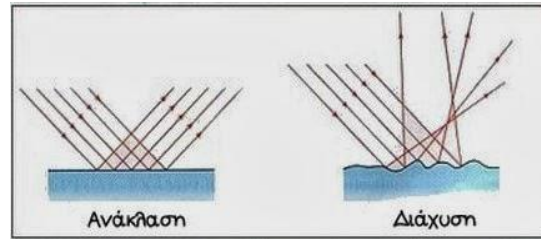
Ανάκλαση

Όταν το φως «χτυπήσει» πάνω σε ένα αντικείμενο, τότε μπορεί να ακολουθήσουν δυο περιπτώσεις. Στην περίπτωση που το φως χτυπήσει μία λεία, επίπεδη επιφάνεια, αλλάζει η διεύθυνση του και διαδίδεται προς μια άλλη κατεύθυνση. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ανάκλαση όπου το επίπεδο της ανάκλασης είναι κάθετο στην επιφάνεια που προκαλεί την ανάκλαση αυτή και η γωνία που σχηματίζεται από την ανάκλαση είναι ίση με αυτήν στην οποία προσπίπτει το φως. Το φως που ανακλάται μπορούμε να το δούμε από μια οπτική γωνία, ενώ από τις υπόλοιπες



Στην ανάκλαση η προσπίπτουσα γωνία (θ_a) είναι ίση με την ανακλώμενη (θ_r).

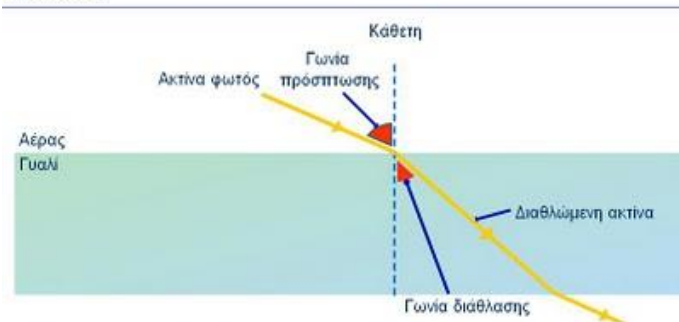
φαίνεται σκοτάδι. Αν, από την άλλη, η επιφάνεια στην οποία προσπίπτει το φως είναι τραχεία, οι ακτίνες θα κατευθυνθούν σε διαφορετικές κατευθύνσεις (ή μια από την άλλη). Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται διάχυση και αποτελεί τον λόγο για τον οποίο βλέπουμε όλα τα αντικείμενα γύρω μας.



Διάθλαση

Κατά τη διάθλαση μια δέσμη φωτός, που κινείται σε ένα διαφανές μέσο (π.χ. αέρας), προσπίπτει σε ένα άλλο υλικό που το χωρίζει απ' το προηγούμενο (π.χ. γυαλί). Τότε ένα μέρος της δέσμης αυτής ανακλάται, ενώ το υπόλοιπο εισέρχεται στο υλικό αυτό αλλάζοντας, έτσι, και διεύθυνση. Το φαινόμενο αυτό το παρατηρούμε και καθημερινά, όταν βλέπουμε τις παραλλαγές που προκαλεί το νερό στη διάδοση του φωτός.

Διάθλαση



Η αλλαγή πορείας του φωτός λόγω της διάθλασης.



Λόγω της διάθλασης το φως αλλάζει πορεία και το μολύβι εντός του νερού φαίνεται να είναι σε διαφορετική θέση από αυτό εκτός νερού.

ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Τι είναι τα φωτοκύτταρα;

Πώς ανοίγουν οι αυτόματες πόρτες στα μεγάλα ξενοδοχεία; Πώς ενεργοποιείται ο συναγερμός σε ένα σπίτι; Πώς ανοίγουν αυτόματα τα φώτα της εξώπορτας το βράδυ; Όλες αυτές οι λειτουργίες στηρίζονται στη χρήση φωτοκυττάρων.

Τα φωτοκύτταρα είναι συσκευές οι οποίες είναι ευαίσθητες στο φως και μετατρέπουν την ενέργειά του σε ηλεκτρική. Χάρη στη χρήση αυτών, πολλές από τις παραπάνω

λειτουργίες γίνονται δυνατές και έτσι εξυπηρετούν την καθημερινή μας ζωή και τις καθημερινές μας ανάγκες.

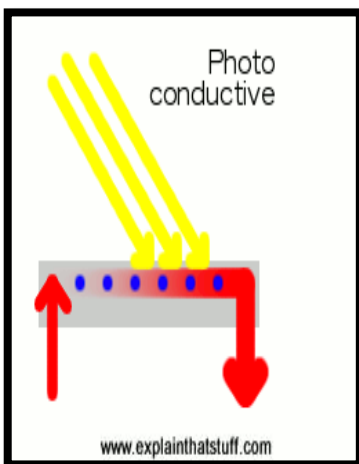
Υπάρχουν διαφορετικά είδη φωτοκύτταρων, καθένα από τα οποία εξυπηρετεί διαφορετικούς σκοπούς. Για παράδειγμα, διαφορετικό είναι το φωτοκύτταρο που έχει ένα σύστημα συναγερμού σπιτιού και διαφορετικό αυτό ενός φωτοβολταϊκού συστήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Τα είδη των φωτοκύτταρων

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, υπάρχουν διαφορετικά είδη φωτοκυττάρων. Για την ακρίβεια, τα είδη των φωτοκύτταρων είναι τρία. Το πρώτο είδος στηρίζεται στην φωτοαγωγιμότητα. Το δεύτερο είδος είναι τα λεγόμενα «φωτοβολταϊκά» και το τρίτο βασίζεται στο «φωτοηλεκτρικό φαινόμενο».

ΠΡΩΤΟ ΕΙΔΟΣ

Υπάρχουν κάποιοι φωτοεξαρτώμενοι αντιστάτες (light-dependent resistors) ευαίσθητοι στο φως. Όταν σε αυτούς τους αντιστάτες προσκρούουν φωτόνια, αυτοί αλλάζουν την αντίστασή τους. Αρχικά, όταν δεν φωτίζονται, έχουν τεράστια αντίσταση και έτσι δεν επιτρέπουν στο κύκλωμα να διαρρέεται από ρεύμα. Όταν όμως φως προσκρούσει στο φωτοευαίσθητο υλικό τους, η τιμή της αντίστασής τους μειώνεται δραματικά επιτρέποντας την πηγή να κινήσει ρεύμα στο κλειστό πλέον κύκλωμα.



Η λειτουργία του
φωτοεξαρτώμενου
αντιστάτη



Φωτοεξαρτώμενος
αντιστάτης

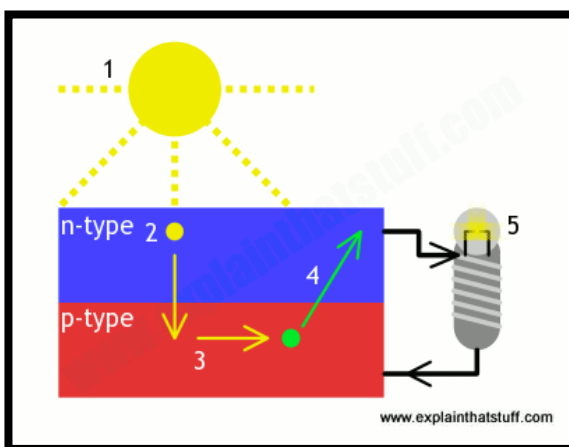
Αυτό είναι ένα παράδειγμα της φωτοαγωγιμότητας, ένα φαινόμενο στο οποίο μειώνεται η αντίσταση όταν φωτόνια προσκρούουν σε ένα φωτοευαίσθητο υλικό.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΕΙΔΟΣ

Το δεύτερο είδος είναι τα φωτοβολταϊκά κύτταρα. Η λειτουργία τους στηρίζεται στην ύπαρξη δύο ημιαγωγών, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι ο ένας πάνω στον άλλον και στο γεγονός πως, όταν πέσει φως πάνω τους, τότε από τον δεύτερο ημιαγωγό ηλεκτρόνια που έχουν πάρει την ενέργεια των φωτονίων μεταπηδούν στον πρώτο ημιαγωγό. Έτσι, δημιουργείται μια διαφορά δυναμικού που έχει ως συνέπεια τη δημιουργία ηλεκτρικού ρεύματος σε κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.



Φωτοβολταϊκό Σύστημα

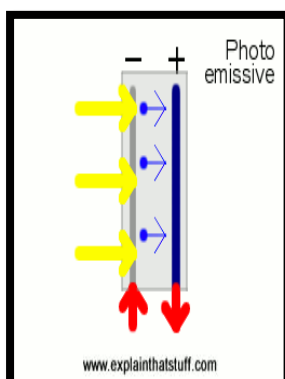


Λειτουργία φωτοβολταϊκών κυττάρων

η διαδικασία επαναλαμβάνεται.

Στη διπλανή εικόνα παρουσιάζεται ο τρόπος λειτουργίας των φωτοβολταϊκών κυττάρων. Αρχικά, φωτόνια διαπερνούν τον πρώτο (μπλε) ημιαγωγό και πηγαίνουν στον δεύτερο (κόκκινο). Εκεί η ενέργειά τους μεταβιβάζεται στα ηλεκτρόνια, τα οποία μεταπηδούν στον πρώτο και δημιουργούν ηλεκτρική τάση στο διπλανό κύκλωμα. Ως αποτέλεσμα, το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα και το λαμπάκι ανάβει. Τέλος, τα ηλεκτρόνια επιστρέφουν στον πρώτο ημιαγωγό και

ΤΡΙΤΟ ΕΙΔΟΣ



Λειτουργία των φωτοκυττάρων τρίτου είδους

Αυτό το είδος φωτοκυττάρων βασίζεται στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Εδώ, μια μεταλλική πλάκα δέχεται φως (ηλεκτρομαγνητικό κύμα ορισμένης συχνότητας) και από την πλάκα αυτή ξεπηδούν ηλεκτρόνια. Αυτά τα ηλεκτρόνια συνδέονται σε μια θετικά φορτισμένη πλάκα, η οποία είναι συνδεδεμένη με την αρχική πλάκα, και έτσι δημιουργείται ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.



Φωτοσωλήνας

Μπορείτε να επισκεφτείτε τον παρακάτω σύνδεσμο για να δείτε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η εκπομπή των φωτοηλεκτρονίων:

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/photoelectric>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Χρήσεις των φωτοκυττάρων

ΧΡΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

Τα φωτοκύτταρα που βασίζονται στην φωτοαγωγιμότητα χρησιμοποιούνται σαν ανιχνευτές σε συστήματα αυτόματων βρυσών, σε συστήματα συναγερμών, σε πόρτες που κλείνουν αυτόματα, σαν ανιχνευτές καπνού και μονοξειδίου του άνθρακα. Συνήθως, λειτουργούν με μία υπέρυθη δέσμη φωτός, η οποία φωτίζει ασταμάτητα έναν φωτοεξαρτώμενο αντιστάτη. Έτσι, όταν η δέσμη διακόπτεται, ο αντιστάτης δεν δέχεται φως, μεγαλώνοντας την αντίστασή του δραματικά και μηδενίζοντας το ρεύμα του κυκλώματος, γεγονός που ειδοποιεί ένα άλλο κύκλωμα να δράσει αναλόγως με το σύστημα.

ΧΡΗΣΕΙΣ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

Στα φωτοβολταϊκά κύτταρα οφείλεται η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Με αυτά ο άνθρωπος κατάφερε να φτιάξει τα φωτοβολταϊκά συστήματα, μηχανές οι οποίες εκμεταλλεύονται την ενέργεια που μας δίνει ο ήλιος.

ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΡΙΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

Τα φωτοκύτταρα που εκμεταλλεύονται το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο χρησιμοποιήθηκαν αρχικά ως ανιχνευτές φωτός, όπως και οι φωτοεξαρτώμενοι αντιστάτες. Παρατηρήθηκε όμως πως δεν ήταν τόσο αποτελεσματικοί σε σχέση με το πρώτο είδος φωτοκυττάρων και για αυτό η σημερινή τους χρήση είναι κυρίως για την ενίσχυση του φωτός (ως φωτοενισχυτές).

Βιβλιογραφία:

"Ιστορία των Επιστημών & της Τεχνολογίας (Γ Γενικού Λυκείου - Επιλογής) - ANENEΠΓΟ: Ηλεκτρονικό Βιβλίο." Αρχική σελίδα - Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία. N.p., n.d. Web. 21 Apr. 2017.<<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C114/425/2861,10886/>>

World, Violet Flame. "Let There Be Light!" Pinterest. N.p., 22 Apr. 2016. Web. 21 Apr. 2017.<<https://www.pinterest.com/pin/352899320782568471/>>

Library, Science Photo. "He Is Using a Prism to Refract a Ray of Light from a Hole in The..." Getty Images. N.p., n.d. Web. 21 Apr. 2017.<<http://www.gettyimages.com/detail/video/newtons-optics-coloured-historical-artwork-of-the-stock-video-footage/136798176>>

"Photoelectric Effect." Wikipedia. Wikimedia Foundation, 20 Apr. 2017. Web. 21 Apr. 2017.<https://en.wikipedia.org/wiki/Photoelectric_effect>

Stites, M.A./M.S. Nathaniel Page. "Visionlearning.com." Visionlearning. Visionlearning, Inc., 11 Feb. 2017. Web. 21 Apr. 2017.<<http://www.visionlearning.com/en/library/Physics/24/Light-and-Electromagnetism/138>>

ΠΕΛΛΗΣ, ΣΤΕΡΓΙΟΣ. "ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ." ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ. N.p., n.d. Web. 21 Apr. 2017.<http://physiclessons.blogspot.gr/2013/11/blog-post_7495.html#.WJbcoRt942w>

ΜΑΘΙΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ. "ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ." της έκτης τα...σαΐνια. N.p., 01 Jan. 1970. Web. 21 Apr. 2017.<http://st22npsyhicko.blogspot.gr/2013/05/blog-post_6963.html>

St_fysika_10_fos. N.p., n.d. Web. 21 Apr. 2017.<http://daskalosa.eu/physics_st/st_fysika_10_fos.html>



Το Ηλεκτρομαγνητικό Πεδίο της Γης

Δημήτριος Κοντοδίνας, Παύλος Κορωνάκης και Δημήτριος Κριεζής

Γενικά για τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα

Ο Maxwell, το 1867, απέδειξε ότι, όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο ταλαντώνεται, παράγεται ηλεκτρομαγνητικό κύμα. Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα αποτελείται από ένα ηλεκτρικό και ένα μαγνητικό κύμα. Η περιοχή στην οποία αναπτύσσονται τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα λέγεται ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.



James Clerk Maxwell

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα παράγονται από επιταχυνόμενα ηλεκτρικά φορτία. Δημιουργούνται επίσης όταν ένα ηλεκτρόνιο κάποιου ατόμου χάνει μέρος της ενέργειάς του και μεταπίπτει σε χαμηλότερη τροχιά ή ενεργειακή στάθμη κοντύτερα στον πυρήνα. Αυτό έχει ως συνέπεια να δημιουργηθεί μια ταλάντωση που διαδίδεται πλέον στον χώρο με τη μορφή ενός ταυτόχρονα ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου. Τα δύο αυτά πεδία είναι, αφενός μεν κάθετα μεταξύ τους, αφετέρου δε και κάθετα με τη διεύθυνση διάδοσης του παραγόμενου ηλεκτρομαγνητικού κύματος.

Ένα σταθερό ηλεκτρικό πεδίο ή ένα σταθερό μαγνητικό πεδίο δεν παράγει ηλεκτρομαγνητικό κύμα. Αυτό σημαίνει ότι ούτε τα ακίνητα φορτία, ούτε τα φορτία που κινούνται με σταθερή ταχύτητα (σταθερά ρεύματα) μπορούν να δημιουργήσουν ηλεκτρομαγνητικό κύμα.

Χαρακτηριστικά ηλεκτρομαγνητικού κύματος

Ένα πεδίο έχει δύο χαρακτηριστικά: α) την ένταση E του ηλεκτρικού πεδίου και β) την ένταση B του μαγνητικού πεδίου. Τα διανύσματα αυτά είναι κάθετα μεταξύ τους και μεταβάλλονται από θέση σε θέση και από στιγμή σε στιγμή. Είναι, επίσης, κάθετα και με τη διεύθυνση διάδοσης του παραγόμενου ηλεκτρομαγνητικού κύματος. Οι εντάσεις των πεδίων E και B παίρνουν ταυτόχρονα τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή, δηλαδή έχουν την ίδια φάση και διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα v . Άλλα χαρακτηριστικά είναι τα εξής:

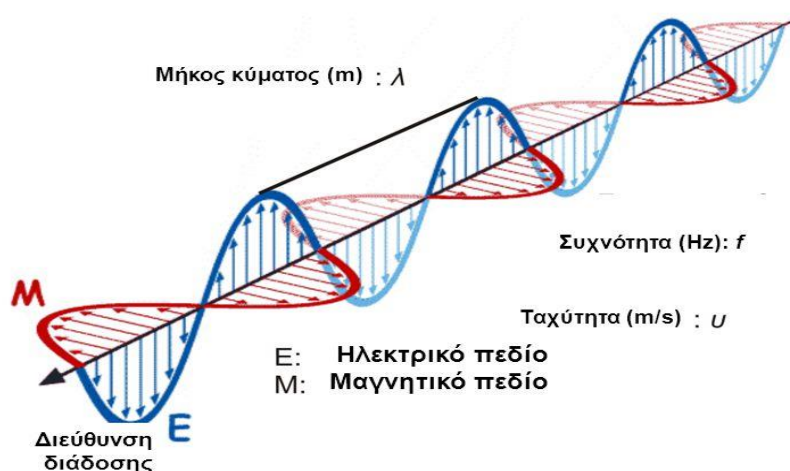
Πλάτος: Το πλάτος ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος έχει να κάνει με την ένταση που έχει ή την φωτεινότητα (όπως συμβαίνει στο ορατό φως). Στο ορατό φως η φωτεινότητα μετριέται σε lumens (μονάδα μέτρησης φωτεινής ροής).

Μήκος κύματος: Η κλίμακα των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών ξεκινά από άπειρα μήκη κύματος ως μερικά εκατοντάκις χιλιοστά του χιλιοστού. Το μήκος κύματος (λ) προσδιορίζει την απόσταση που χωρίζει δύο διαδοχικά σημεία ίδιας έντασης και μετριέται σε μέτρα.

Συχνότητα: Η συχνότητα ενός κύματος είναι ίση με την ταχύτητά του προς το μήκος κύματος. Μετριέται σε κύκλους ανά δευτερόλεπτο ή Hertz (Hz) και εκφράζει πόσα τέτοια σημεία παρουσιάζονται σε χρόνο ενός δευτερολέπτου.

Ταχύτητα: Όπως είπαμε παραπάνω, η ταχύτητα ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό είναι περίπου 300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο. Βέβαια, όταν ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα διασχίζει την ύλη, η ταχύτητά του περιορίζεται.

Η/Μ κύμα



Από τις εξισώσεις του Maxwell για το Ηλεκτρικό και το Μαγνητικό πεδίο προκύπτει ότι :

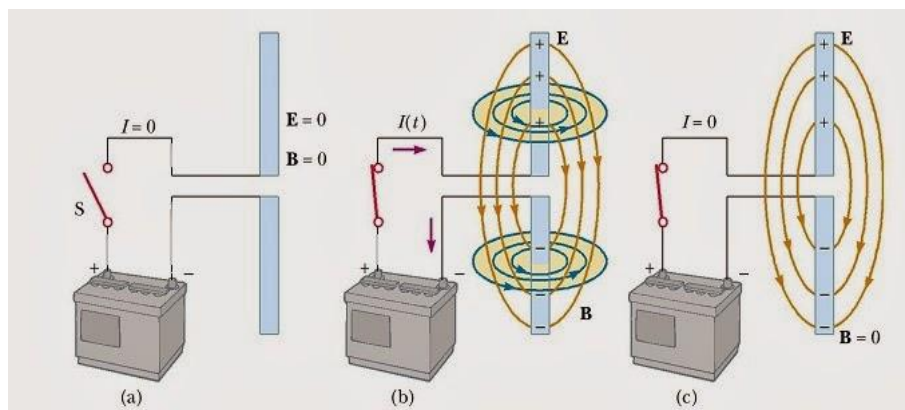
$$E/B=v$$

Κάθε στιγμή ο λόγος των μέτρων των εντάσεων του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου είναι ίσος με την ταχύτητα διάδοσης v (για το κενό c).

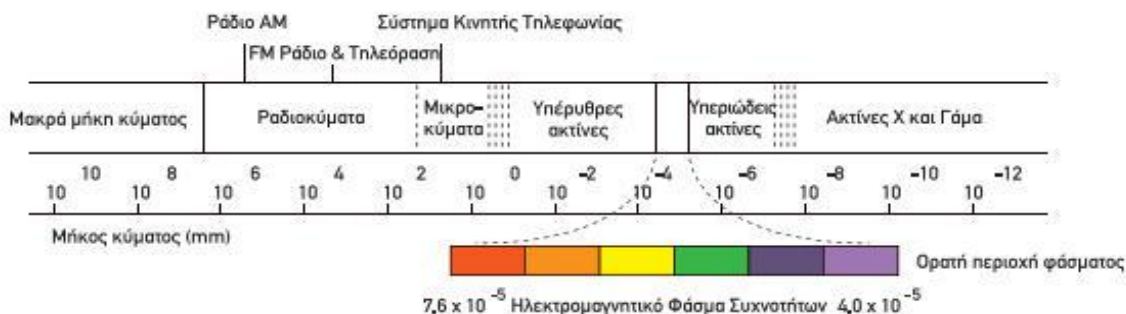
Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται στο κενό με ταχύτητα ίση με την ταχύτητα του φωτός ($c=3 \cdot 10^8$ m/s) αλλά και μέσα στην ύλη με ταχύτητα λίγο μικρότερη απ' την ταχύτητα του φωτός στο κενό.

Ταλαντούμενο ηλεκτρικό δίπολο

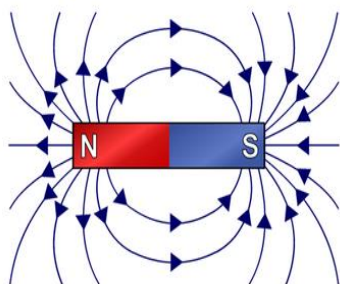
Μια απλή συσκευή παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων είναι το ταλαντούμενο ηλεκτρικό δίπολο. Το ταλαντούμενο ηλεκτρικό δίπολο είναι μια συσκευή που αποτελείται από δύο μεταλλικές ράβδους, οι οποίες συνδέονται με πηγή εναλλασσόμενης τάσης, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στην περίπτωση αυτή, οι ράβδοι φορτίζονται εναλλάξ με θετικά και αρνητικά φορτία που μεταβάλλονται ημιτονοειδώς (σε μορφή κύματος) με τον χρόνο. Η κίνηση αυτή των φορτίων αποτελεί εναλλασσόμενο ρεύμα. Τα ταλαντούμενα ηλεκτρικά δίπολα αποτελούν κοινή μέθοδο παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στους ραδιοφωνικούς και τηλεοπτικούς σταθμούς.



Με ποιες μορφές εμφανίζονται τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα;



Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα εμφανίζονται με πολλές διαφορετικές μορφές. Τα ραδιοκύματα, τα μικροκύματα, το ορατό φως, οι ακτίνες X και οι ακτίνες γ είναι κάποιες από τις μορφές των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.



Γενικά για τα Πεδία

Τα ηλεκτρικά πεδία δημιουργούνται από διαφορές στη διαφορά δυναμικού. Όσο πιο μεγάλη είναι η διαφορά δυναμικού, τόσο πιο δυνατό είναι το πεδίο που δημιουργείται. Τα μαγνητικά πεδία δημιουργούνται όταν ρέει ηλεκτρικό ρεύμα (όσο μεγαλύτερο το ηλεκτρικό ρεύμα, τόσο ισχυρότερο είναι το μαγνητικό πεδίο). Ένα ηλεκτρικό πεδίο μπορεί να υπάρχει ακόμα και όταν δεν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα. Μονάδα μέτρησης του μαγνητικού πεδίου είναι το 1 Tesla.

Ηλεκτρικά πεδία παράγονται από την τοπική συσσώρευση ηλεκτρικών φορτίων στην ατμόσφαιρα σε συνδυασμό με τις καταιγίδες. Το μαγνητικό πεδίο προκαλεί τον προσανατολισμό της βελόνας μιας πυξίδας, όπως επίσης βοηθάει τα πουλιά και τα ψάρια να προσανατολιστούν.



Ηλεκτρομαγνητικά πεδία παράγονται, επίσης, από ανθρώπινες κατασκευές. Τέτοιες μπορεί να είναι οι συσκευές ακτίνων X, οι κεραίες της τηλεόρασης ή το ραδιόφωνο και το κινητό τηλέφωνο.

Ηλεκτρομαγνητικό Πεδίο Γης

Το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο της Γης δημιουργείται στον πυρήνα της γης. Ο εσωτερικός πυρήνας αποτελείται κυρίως από σίδηρο σε τεράστια ποσότητα. Σε θερμοκρασία περίπου 5.700 °C αυτός ο σίδηρος είναι πολύ θερμός αλλά οι υψηλές πιέσεις, λόγω της βαρύτητας, δεν του επιτρέπουν να υγροποιηθεί. Ο εσωτερικός πυρήνας περιβάλλεται από έναν εξωτερικό, μια πυκνή στρώση 2.000 χιλιομέτρων, από σίδηρο, νικέλιο και μικρές ποσότητες άλλων υλικών. Όμως, σε αντίθεση με τον εσωτερικό, σε αυτόν επικρατούν μικρότερες πιέσεις, με αποτέλεσμα αυτός να είναι υγρός.



Διαφορές στη θερμοκρασία, στην πίεση και στη σύνθεση στον εξωτερικό πυρήνα δημιουργούν ρεύματα που μεταφέρουν θερμότητα στο τετηγμένο μέταλλο, καθώς ψυχρή και πυκνή ύλη βυθίζεται και θερμή και λιγότερο πυκνή ύλη υψώνεται.

Η ροή του υγροποιημένου σιδήρου παράγει ηλεκτρικά ρεύματα, τα οποία με τη σειρά τους παράγουν μαγνητικά πεδία. Φορτισμένα μέταλλα, τα οποία περνούν μέσα από αυτά τα πεδία, δημιουργούν δικά τους ηλεκτρικά ρεύματα και έτσι ο κύκλος συνεχίζεται. Η περιστροφή της γης οδηγεί στη δημιουργία πολλών μαγνητικών πεδίων, το αποτέλεσμα των

οποίων δημιουργεί ένα μεγάλο μαγνητικό πεδίο περιβάλλοντας ολόκληρη τη Γη.

Μία πυξίδα περιέχει στο εσωτερικό μία μαγνητική βελόνα που συμπεριφέρεται σαν μαγνήτης.

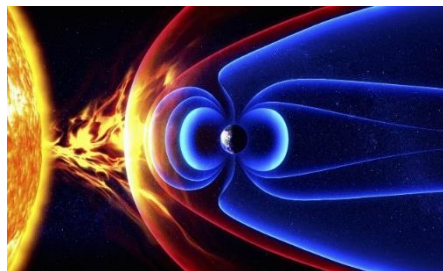
Οι μαγνήτες έχουν μία χαρακτηριστική ιδιότητα, να έλκουν κάποια υλικά όπως το κοβάλτιο, τον σίδηρο και το νικέλιο. Κάθε μαγνήτης έχει δύο πόλους, όπου οι μαγνητικές ιδιότητες είναι πιο έντονες. Ο προσανατολισμός του οφείλεται στο μαγνητικό πεδίο της Γης. Ο ένας πόλος που προσανατολίζεται προς τον βόρειο γεωγραφικό πόλο της Γη ονομάζεται βόρειος πόλος, ενώ ο άλλος πόλος που προσανατολίζεται προς τον νότιο γεωγραφικό πόλο ονομάζεται νότιος πόλος. Η βελόνα μιας πυξίδας προσανατολίζεται πάντα προς τον βορρά διότι η Γη λειτουργεί ως ένας μεγάλος μαγνήτης. Όμως ο νότιος μαγνητικός πόλος του γήινου μαγνήτη βρίσκεται κοντά στον βόρειο γεωγραφικό πόλο της Γης και ο βόρειος μαγνητικός πόλος της Γης βρίσκεται κοντά στον νότιο γεωγραφικό πόλο της Γης.

Ηλιακός Άνεμος

Ο Ηλιακός Άνεμος αποτελείται από πλάσμα (plasma), δηλαδή ηλεκτρικά φορτισμένο αέριο το οποίο ταξιδεύει από τον Ήλιο στην Γη προσκρούοντας στο μαγνητικό της πεδίο.

Ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια (ιόντα) εκπέμπονται από τον Ήλιο, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο τον Ηλιακό Άνεμο. Αυτά θα ταξιδέψουν μέχρι τη Γη, με την οποία θα συγκρουστούν. Εξαιτίας αυτού του Ηλιακού Ανέμου, δεν θα μπορούσε να υπάρξει ζωή στη Γη, αν δεν υπήρχε το μαγνητικό της πεδίο το οποίο λειτουργεί ως ασπίδα προς την επικίνδυνη για εμάς ακτινοβολία του Ήλιου.

Τα ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια προσκρούουν στο μαγνητικό πεδίο της Γης, με αποτέλεσμα το πεδίο να συμπιέζεται από την πλευρά της μέρας (το μέρος της Γης απέναντι από τον Ήλιο) και να τεντώνεται από την πλευρά της νύχτας (το μέρος της Γης που δεν κοιτάει τον Ήλιο) σχηματίζοντας μια «ουρά».



Μερικές φορές από τον Ήλιο εκκρίνονται μεγάλες ποσότητες πλάσματος, γνωστό ως Ηλιακή Καταιγίδα. Στην περίπτωση που μια Ηλιακή Καταιγίδα προσκρούσει στο μαγνητικό πεδίο της Γης, πολλά φορτισμένα σωματίδια θα ταξιδέψουν γύρω από τον πλανήτη, θα έρθουν σε επαφή με το μαγνητικό πεδίο από την πλευρά της νύχτας, θα παγιδευτούν σε αυτό και θα γυρίσουν πίσω, χτυπώντας τους γεωγραφικούς πόλους της Γης.



Ερχόμενα σε επαφή με την ατμόσφαιρα τα σωματίδια αυτά δημιουργούν φωτεινά χρώματα.

Αυτό το φαινόμενο μπορεί να παρατηρηθεί στον Βόρειο ή στον Νότιο Πόλο τη νύχτα. Τα φως αυτό, ανάλογα πού παρατηρείται, ονομάζεται Βόρειο και Νότιο Σέλας.

Βιβλιογραφία:

“Compass” Moon Guardian Wiki. Web. 1 Feb 2017.<http://moon-guard.wikia.com/wiki/Compass>

"Magnetic Field." *Magnetic Field*. N.p., n.d. Web. 30 Jan. 2017. <<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/magnetic/magfie.html#c3>>

“Magnetic Fields and Induction”. *Physics A-Level*. Web. 1 Feb 2017. <http://www.physbot.co.uk/magnetic-fields-and-induction.html>

“Northern Lights Backgrounds” WallpaperCave. Web. 1 Feb 2017. <http://wallpapercave.com/northern-lights-background>

Redd, Nora “What is Solar Wind?” *Space.com*. 1 Aug, 2013. Web. 30 Jan 2017.

<http://www.space.com/22215-solar-wind.html>

«Why does the Earth have a magnetic field?». *Reference*. Web. 1 Feb 2017.

<https://www.reference.com/science/earth-magnetic-field-27d15d6fca078880>

“THE SCIENCE BEHIND EMPPAD EQUINE”. *EMPPad equine*. Web. 1 Feb 2017.

<https://www.emppadequine.com/>

“TOTAL SOLAR ECLIPSE” *Exploratorium*. Web, 30 Jan 2017.

<https://www.exploratorium.edu/eclipse/video/magnetosphere>

"What Are Electromagnetic Fields?" *What Are Electromagnetic Fields?* World Health Organization, n.d. Web. 30 Jan. 2017. <<http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/>>

"What Causes the Earth's Magnetic Field?| Explore." *What Causes the Earth's Magnetic Field?*

Explore. N.p., n.d. Web. 30 Jan. 2017. <http://www.physics.org/article-questions.asp?id=64>

Ανδρακάκος, Κων/νος, Αθανάσιος Βελέντζας, Ιωάννης Γάτσιος, Νικόλαος Διαμαντής,

Εμμανουήλ Δρης, Κων/νος Κρίκος και Νικόλαος Πιερράκος. *Φυσική της Γ' Λυκείου*. Αθήνα: ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ, 2008. 70-71. Έντυπο.

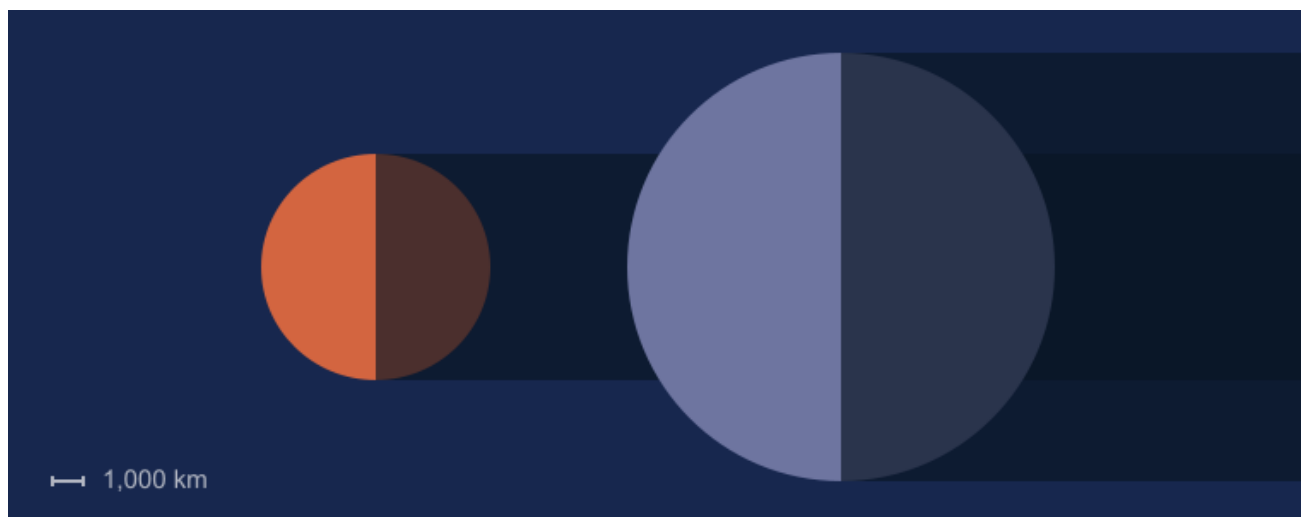
"Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα – Διάδοση Φωτός." *Περι Φυσικής ορμώμενος*. June

2012. Web. 3 Feb. 2017. <<https://perifysikhs.files.wordpress.com/2011/05/waves-part3.pdf>>.

Ανδρέας Μπούλιος και Ιούλιος Τσιμπός

Βασικές πληροφορίες

<i>Διάμετρος ισημερινού</i>	6.792 km
<i>Διάμετρος μεγίστου μεσημβρινού</i>	6.752 km
<i>Μάζα</i>	6.42×10^{23} kg (10,7% της Γης)
<i>Φεγγάρια</i>	2 (Φόβος & Δείμος)
<i>Μήκος τροχιάς</i>	227.943.824 km (1,52 AU)
<i>Περίοδος</i>	687 μέρες (1,9 χρόνια)
<i>Θερμοκρασία επιφανείας</i>	Από -153 έως 20 °C
<i>Πρώτη καταγραφή</i>	2η χιλιετία π.Χ.
<i>Από</i>	Αιγυπτίους αστρονόμους



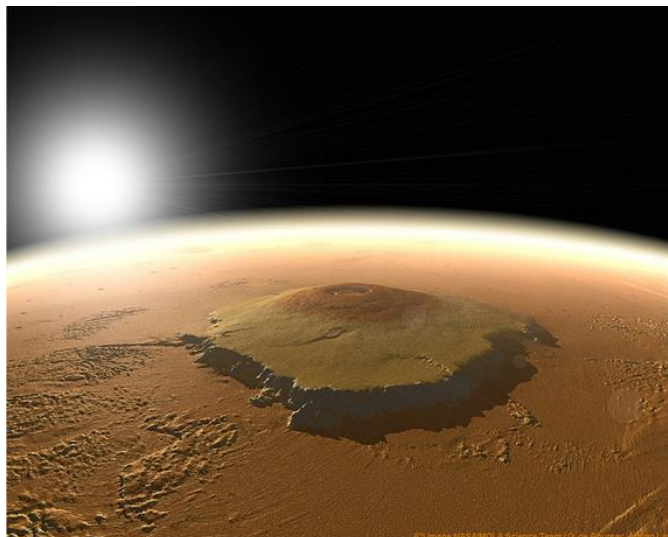
Άρης και Γη

Ο Άρης είναι ο τέταρτος πλανήτης από τον Ήλιο. Ονομάζεται, επίσης, και «ερυθρός πλανήτης», λόγω του χρώματος του εδάφους του. Το έδαφος είναι ερυθρό, επειδή περιέχει οξείδιο του σιδήρου (σκουριά).

Ο πλανήτης αυτός είναι ένας από τους πιο φωτεινούς πλανήτες στον νυκτερινό ουρανό. Συνεπώς ήταν γνωστός και από τις αρχαίες εποχές. «Άρης» ονομαζόταν ο αρχαίος Ελληνορωμαϊκός θεός του πολέμου, εξού και το όνομα του πλανήτη. Έχει δύο φεγγάρια, τον «Φόβο» και τον «Δείμο» (πανικός). Τα φεγγάρια πήραν τα ονόματά τους από τα άλογα που τραβούσαν το άρμα του θεού Άρη.

Ο Άρης είναι σαν την Γη, απλώς μικρότερος, πιο ξηρός και πιο κρύος. Ο αραιός αέρας του Άρη τον κάνει ακατάλληλο για τους ανθρώπους, χωρίς ειδική στολή. Πρόσφατα, επιστήμονες ανακάλυψαν μεγάλες ποσότητες παγωμένου νερού κάτω από την επιφάνεια του Άρη. Αυτό σημαίνει ότι οι αστροναύτες που μπορεί να επισκεφτούν τον Άρη στο μέλλον θα έχουν αφθονία νερού. Λόγω της κρύας και αραιής ατμόσφαιρας, νερό σε υγρή μορφή δεν υφίσταται στην επιφάνεια του Άρη. Αν και ο πλανήτης αυτός έχει τη μισή διάμετρο από τη Γη, έχει το ίδιο μέγεθος ξηράς.

Ο ερυθρός πλανήτης έχει το ψηλότερο όρος καθώς επίσης και τη βαθύτερη και μακρύτερη κοιλάδα στο ηλιακό μας σύστημα. Το «όρος Όλυμπος» έχει ύψος περίπου 27 km, ενώ το σύστημα των «κοιλάδων Μαρινέρης» φτάνει σε βάθος τα 10 χιλιόμετρα και έχει μήκος περίπου 4.000 km. Γενικά, ο Άρης έχει τα μεγαλύτερα ηφαίστεια στο ηλιακό μας σύστημα.

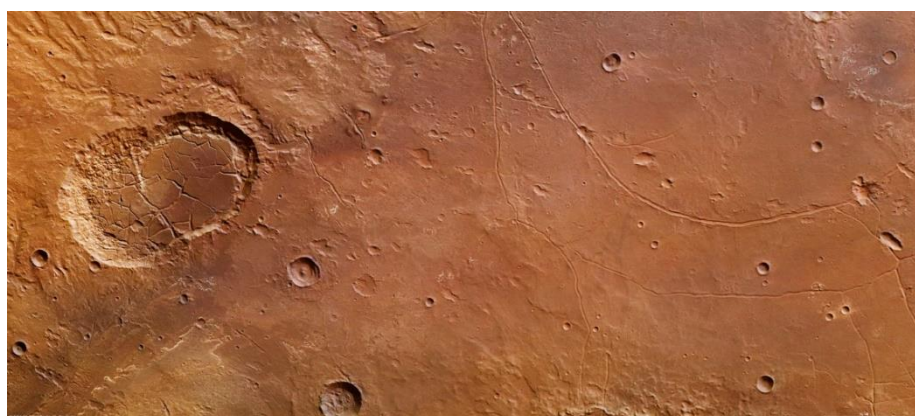


Όρος Όλυμπος

Βασικής σημασίας είναι η χρονολογία και η σύσταση των διαφορετικών τύπων πετρωμάτων της επιφάνειας του Άρη. Οι γεωλόγοι χρησιμοποιούν την ηλικία των πετρωμάτων για να καθορίσουν την αλληλουχία των γεγονότων της ιστορίας ενός πλανήτη. Πληροφορίες σχετικά με την σύσταση των πετρωμάτων τους αποκαλύπτει τι συνέβη στην πάροδο του χρόνου.



Ιδιαίτερης σημασίας είναι η αναγνώριση των πετρωμάτων και των μεταλλικών στοιχείων που σχηματίζονται με την παρουσία του νερού. Το νερό είναι το κλειδί στην υπόθεση για το αν υπήρξε ποτέ ζωή στον Άρη.

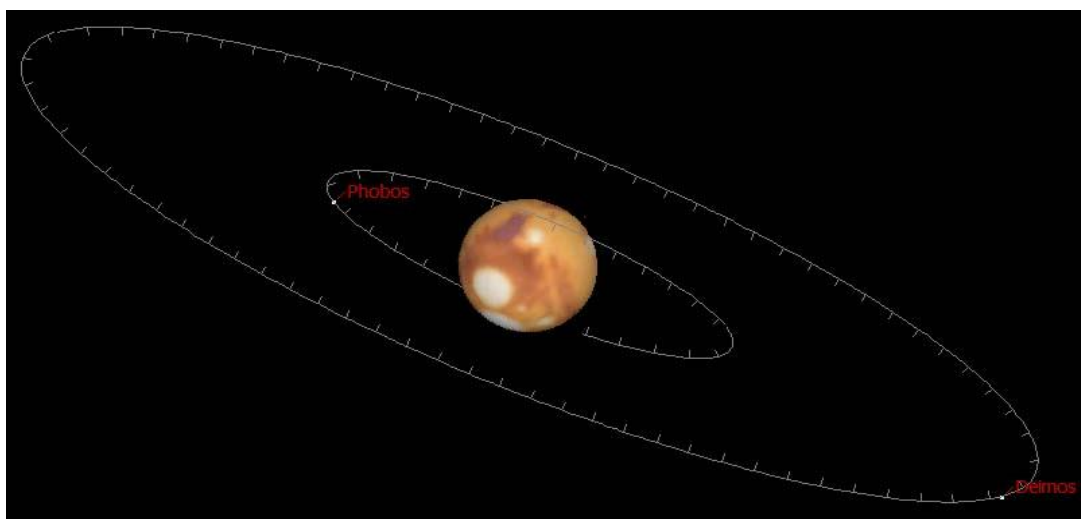


Φεγγάρια του Άρη

Τα φεγγάρια του Άρη είναι από τα μικρότερα στο ηλιακό μας σύστημα. Ο Φόβος είναι ελαφρά μεγαλύτερος από τον Δείμο και η τροχιά του έχει απόσταση από την επιφάνεια του Άρη περίπου 6.000 χιλιόμετρα. Κανένα άλλο φεγγάρι δεν έχει τροχιά τόσο κοντά στον πλανήτη του. Περιστρέφεται γύρω από τον Άρη τρεις φορές κάθε μέρα, ενώ μια πλήρης τροχιά του Δείμου διαρκεί 30 ώρες. Ο Φόβος πλησιάζει την επιφάνεια του Άρη με ρυθμό 1,8 μέτρα κάθε αιώνα. Σε 50 εκατομμύρια χρόνια είτε θα προσκρούσει στον Άρη είτε θα διαλυθεί και θα δημιουργήσει ένα δακτυλίδι γύρω από τον πλανήτη.

Επιστήμονες υπολογίζουν την πιθανότητα να χρησιμοποιήσουν τα φεγγάρια του Άρη για να τον παρακολουθήσουν και να στείλουν ρομπότ στην επιφάνεια του.

Από τον Άρη κάποιος μπορεί να δει μόνο την μία πλευρά των φεγγαριών, όπως συμβαίνει και στη Γη, διότι ο ρυθμός περιστροφής τους γύρω από τον Άρη ισούται με τον ρυθμό περιστροφής γύρω από τον εαυτό τους. Είναι επίσης καλυμμένα με σκόνη και βράχους κι έχουν πολλούς κρατήρες. Τα φεγγάρια φαίνεται να αποτελούνται από πετρώματα πλούσια σε άνθρακα και πάγο.



Οι τροχιές των φεγγαριών

Φόβος

Ο Φόβος ανακαλύφθηκε στις 17 Αυγούστου του 1877 από τον Asaph Hall.

Ο Φόβος, χτυπημένος από χιλιάδες μετεωρίτες, βρίσκεται σε πορεία πρόσκρουσης με τον Άρη.

Ο μεγαλύτερος από τους δορυφόρους του Άρη έχει μέση διάμετρο 22,2 χιλιόμετρα. Ολοκληρώνει τρεις πλήρεις περιστροφές γύρω από τον Άρη κάθε μέρα, και σε κάποια σημεία της τροχιάς του βρίσκεται τόσο κοντά στον Άρη ώστε να μην είναι ορατός από αυτόν.



Μετρήσεις της θερμοκρασίας στη φωτεινή και στη σκοτεινή πλευρά του παρουσιάζουν τεράστιες διαφορές. Η φωτεινή πλευρά του κυμαίνεται στους -4°C , σαν μία χειμωνιάτικη μέρα στο Σικάγο, ενώ στη σκοτεινή πλευρά του η θερμοκρασία των -112°C κάνει τη νύχτα πιο δύσκολη και από αυτήν στην Ανταρκτική. Η μεγάλη απώλεια θερμοκρασίας είναι πιθανότατα αποτέλεσμα της λεπτής σκόνης στην επιφάνεια του Άρη, η οποία αδυνατεί να διατηρήσει την θερμότητα.

Δείμος

Ο Δείμος ανακαλύφθηκε στις 11 Αυγούστου του 1877 από τον Asaph Hall.

Ο Δείμος, ο μικρότερος δορυφόρος του Άρη, έχει μέση διάμετρο 12,4 χιλιόμετρα. Ολοκληρώνει μια πλήρη περιστροφή γύρω από τον Άρη κάθε 30 ώρες.

Όπως και ο Φόβος, ο Δείμος έχει πολλούς κρατήρες. Κατά μέσον όρο έχουν διάμετρο μικρότερη των 2,5 χιλιομέτρων, δεν εμφανίζουν όμως τις αυλακώσεις και κορυφογραμμές που φαίνονται στους κρατήρες του Φόβου.



Αποστολές στον Άρη (NASA)

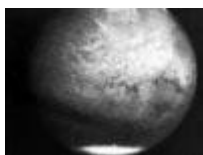
Εξερεύνηση του Άρη: παλιές αποστολές



Mariner 3 and 4
Pathfinder



Mars



Mariner 6 and 7
Orbiter



Mars Climate



Mariner 8 and 9
Lander/Deep Space 2



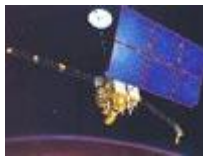
Mars Polar



Viking
Surveyor



Mars Global



Mars Observer



Phoenix

Εξερεύνηση του Άρη: τρέχουσες αποστολές



Mars Reconnaissance Orbiter



Mars Exploration Rovers (Spirit and Opportunity)



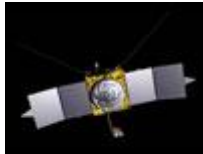
Mars Express



Mars Odyssey



Mars Science Laboratory (Curiosity)



Mars Atmosphere and Volatile Evolution (MAVEN)

Εξερεύνηση του Άρη: μελλοντικές αποστολές



InSight



Beyond



Mars 2020 Rover

Η NASA έχει ως σκοπό την αποστολή ανθρώπων στον Άρη τη δεκαετία του 2030.

Για δεκαετίες η NASA στέλνει στον Άρη orbiters, landers, και rovers. Οι αποστολές αυτές έχουν αυξήσει εντυπωσιακά τη γνώση μας για τον πλανήτη και έχουν ανοίξει τον δρόμο για μελλοντικές αποστολές ανθρώπων στον πλανήτη. Για παράδειγμα, οι πληροφορίες που έχει συλλέξει η NASA για τη ραδιενέργεια του πλανήτη θα βοηθήσουν στην προστασία των αστροναυτών.



5 ενδιαφέρουσες πληροφορίες για τον Άρη

- I. Οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι η Γη βρισκόταν στο κέντρο του σύμπαντος και ότι ο Άρης ήταν ένα από τα 5 αστέρια τα οποία περιστρέφονταν γύρω της.
- II. Οι μεγαλύτερες και πιο βίαιες αμμοθύελλες στο ηλιακό μας σύστημα βρίσκονται στον Άρη. Οι άνεμοι φτάνουν ταχύτητες μέχρι και 125 μίλια την ώρα, διαρκούν εβδομάδες και καλύπτουν ολόκληρο τον πλανήτη. Συνήθως λαμβάνουν χώρα όταν ο Άρης βρίσκεται κοντά στον Ήλιο.
- III. Ο Άρης δεν έχει μαγνητικό πεδίο, γεγονός το οποίο υποδηλώνει ότι δεν έχει λιωμένο πυρήνα μετάλλου, όπως η Γη.
- IV. Επειδή ο Άρης σχεδόν δεν έχει ατμόσφαιρα, το ηλιοβασίλεμα και η δύση του Ηλίου σε αυτόν φαίνονται μπλε.
- V. Πάνω από 100.000 άνθρωποι έχουν κάνει αίτηση για ένα ταξίδι χωρίς επιστροφή το 2030, με σκοπό να αποικίσουν τον Άρη.



Αμμοθύελλα στον Άρη

Βιβλιογραφία

"Mars Facts - Interesting Facts about Planet Mars." Space Facts. N.p., 16 Feb. 2017. Web. 19 May 2017.

"How You'll Die On Mars." Popular Science. N.p., n.d. Web. 19 May 2017.

"Mars - Basic Facts | Planets - NASA Solar System Exploration." NASA. NASA, n.d. Web. 19 May 2017.

Charles Q. Choi, Space.com Contributor. "Mars Facts: Life, Water and Robots on the Red Planet." Space.com. N.p., n.d. Web. 19 May 2017.

"Geology | Mars Exploration Program." NASA. NASA, n.d. Web. 19 May 2017.

Contributor, Nola Taylor Redd Space.com. "Olympus Mons: Giant Mountain of Mars." Space.com. N.p., n.d. Web. 19 May 2017.

Observing at Skyhound: Observing the Moons of Mars. N.p., n.d. Web. 19 May 2017.

"Surface Geology of Mars." The Center for Planetary Science. N.p., n.d. Web. 19 May 2017.

Greicius, Tony. "Mars Exploration Current Missions." NASA. NASA, 13 Mar. 2015. Web. 19 May 2017.

"Mars 2020 Rover Mission to Cost More than \$2 Billion." SpaceNews.com. N.p., 20 July 2016.

Web. 19 May 2017.

Wilson, Jim. "Journey to Mars Overview." NASA. NASA, 16 Sept. 2016. Web. 19 May 2017.

"53 Interesting Facts about Mars." Interesting Facts. N.p., n.d. Web. 19 May 2017.

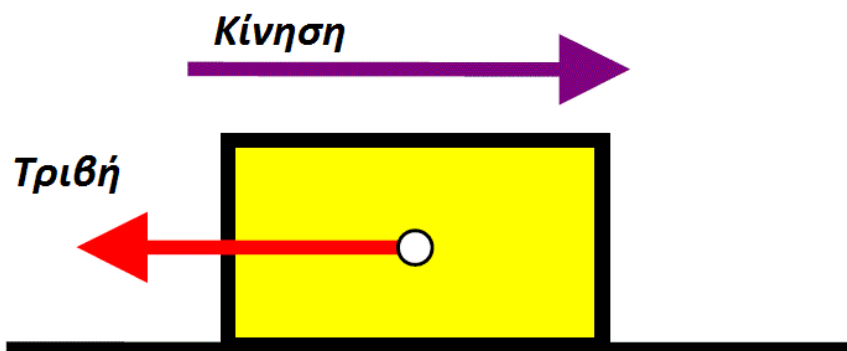


Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ

Παρασκευή-Μαρία Παληογιάννη και Ναταλία Στάμου

Εισαγωγή

Η τριβή αποτελεί μια δύναμη, αντίθετη της κίνησης (ολίσθησης), που επηρεάζει τη ζωή του ανθρώπου σε πολλούς τομείς. Εμφανίζεται πολύ συχνά στη φύση, καθώς εμπλέκεται στα περισσότερα φαινόμενα επαφής δύο ή περισσότερων σωμάτων. Βασική προϋπόθεση για να υπάρξει η δύναμη της τριβής είναι το τραχύ έδαφος. Επιλέξαμε να ασχοληθούμε με την έννοια της τριβής διότι είναι μια δύναμη που σχετίζεται άμεσα με την καθημερινή μας ζωή. Παραδείγματα δραστηριοτήτων που εξαρτώνται από την τριβή είναι το περπάτημα, η λειτουργία του αυτοκινήτου και η δυνατότητα μετακίνησης διαφόρων αντικειμένων.



Ορισμός

Η τριβή είναι η δύναμη που ασκείται από ένα σώμα σε ένα άλλο, όταν βρίσκονται σε επαφή και το ένα κινείται (ολισθαίνει) ή τείνει να κινηθεί (ολισθήσει) σε σχέση με το άλλο. Η διεύθυνση της τριβής είναι παράλληλη προς τις επιφάνειες που εφάπτονται και έχει φορά τέτοια ώστε να αντιστέκεται στην ολίσθηση της μιας επιφάνειας πάνω στην άλλη. Στην Ελλάδα η τριβή συμβολίζεται με T , ενώ σε άλλες χώρες συμβολίζεται με f . Η μονάδα μέτρησης της δύναμης της τριβής στο S.I. είναι το 1N. Η τριβή εμφανίζεται στις διαχωριστικές επιφάνειες των δύο σωμάτων, τα οποία εφάπτονται. Ανάλογα με τη φυσική κατάσταση των σωμάτων, η τριβή χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες: στη μηχανική τριβή (στερεό-στερεό), στην υδροδυναμική τριβή (στερεό-υγρό) και στην αεροδυναμική τριβή (στερεό-αέριο).

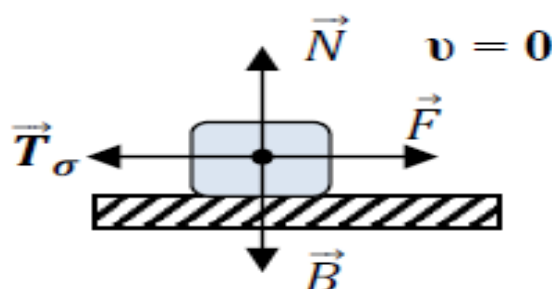
Ανάλογα με την κινητική κατάσταση ενός σώματος, η μηχανική τριβή χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες: τη στατική τριβή, την οριακή τριβή και την τριβή ολίσθησης.

Τα είδη της μηχανικής τριβής

1) Στατική Τριβή

Όταν το σώμα παραμένει ακίνητο, η τριβή ονομάζεται στατική.

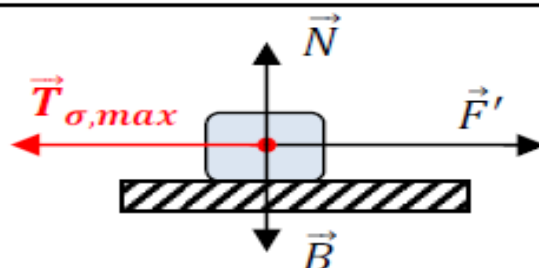
Στατική τριβή T_{σ} , ονομάζεται η δύναμη η οποία αντιστέκεται στην προσπάθεια κίνησης ενός σώματος που παραμένει ακίνητο πάνω σ' ένα επίπεδο, παρόλο που του ασκούμε δύναμη F . Αν δηλαδή ασκήσουμε σε ένα σώμα μια μικρή δύναμη F , την αυξήσουμε σταδιακά και παρατηρήσουμε ότι το σώμα πάλι δεν κινείται, αυτό σημαίνει ότι αυξάνεται και η τιμή της τριβής. Επομένως η στατική τριβή είναι η αντίθετη της εφαρμοζόμενης δύναμης και εμποδίζει την κίνηση του σώματος, άρα το σώμα ισορροπεί.



2) Οριακή Τριβή

Όταν στο σώμα αυξήσουμε τη δύναμη F , τότε παρατηρούμε ότι το σώμα θα αρχίσει να ολισθαίνει πάνω στην επιφάνεια. Οριακή τριβή ($T_{\sigma p}$ ή $T_{\sigma, \max}$) ονομάζουμε τη μέγιστη τιμή της στατικής τριβής, η οποία εμφανίζεται λίγο πριν

Όταν το σώμα είναι έτοιμο να κινηθεί τότε η T_{σ} γίνεται μέγιστη



αρχίσει το σώμα να ολισθαίνει. Εξαρτάται από τη φυσική κατάσταση της επιφάνειας με την οποία βρίσκεται σε επαφή και από την αντίδραση στήριξης N (κάθετη ή πλάγια).

3) Τριβή Ολίσθησης

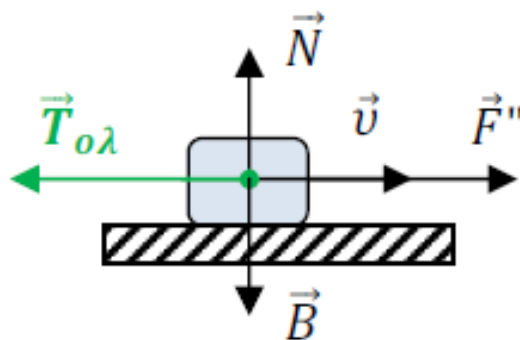
Τριβή ολίσθησης $T_{ολ}$ ονομάζουμε την δύναμη η οποία αντιστέκεται κατά την κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος πάνω σ' ένα επίπεδο. Η κατεύθυνσή της είναι αντίθετη από την κατεύθυνση της κίνησης του σώματος ως προς το επίπεδο. Εξαρτάται από την ποιότητα της επιφάνειας με την οποία βρίσκεται σε επαφή και από την αντίδραση στήριξης N (κάθετη ή πλάγια), ενώ δεν εξαρτάται από το εμβαδόν των επιφανειών που βρίσκονται σε επαφή ούτε από την ταχύτητα (v) του σώματος που κινείται, με την προϋπόθεση ότι δεν υπερβαίνει κάποιο όριο.

Η τριβή ολίσθησης μπορεί να υπολογιστεί από τον νόμο της τριβής ολίσθησης

$$T = \mu N$$

όπου μ είναι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης

και N είναι η δύναμη από το υποστήριγμα



Παραδείγματα της επίδρασης της επιθυμητής τριβής στην καθημερινή μας ζωή

Η τριβή είναι μια δύναμη ζωτικής σημασίας για τον άνθρωπο. Παίζει καταλυτικό ρόλο σε αμέτρητες δραστηριότητες της ζωής του και χωρίς αυτήν δεν θα μπορούσε να επιτελέσει πολλές βασικές για αυτόν λειτουργίες.

Χωρίς την τριβή:

1. Ο άνθρωπος δεν θα μπορούσε να τραφεί με ευκολία, αφού το μαχαιροπέρουνο ή οτιδήποτε χρησιμοποιούσε για να πιάσει την τροφή του θα του γλιστρούσε από το χέρι. Επίσης, δε θα μπορούσε να κρατήσει ένα ποτήρι με νερό, καθώς με την απουσία της τριβής θα γλιστρούσε και αυτό.



2. Δεν θα μπορούσαμε να περπατήσουμε ή να τρέξουμε, αφού θα γλιστρούσαμε συνεχώς.
3. Οι δρομείς δεν θα μπορούσαν να σταματήσουν να τρέχουν μετά τον τερματισμό τους λόγω της απουσίας τριβής του αέρα.



4. Θα συνέβαιναν πολλά τροχαία ατυχήματα, αφού τα λάστιχα των αυτοκινήτων δεν θα μπορούσαν να σταματήσουν λόγω της έλλειψης τριβής με τον δρόμο.



5. Δεν θα μπορούσε να προκληθεί παραγωγή ήχου, π.χ. στη μουσική που παράγουν τα βιολιά, αφού οι χορδές από το δοξάρι δεν θα μπορούσαν να συρθούν πάνω στις χορδές του βιολιού.



Παραδείγματα της επίδρασης της ανεπιθύμητης τριβής στην καθημερινή μας ζωή

Αν και η τριβή της περισσότερες φορές είναι επιθυμητή και ιδιαίτερα χρήσιμη, υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες η τριβή είναι ανεπιθύμητη.

1. Γίνεται δύσκολη η μεταφορά αντικειμένων με μεγάλο βάρος.



2. Προκαλούνται φθορές στους κινητήρες αυτοκινήτων και μηχανών.

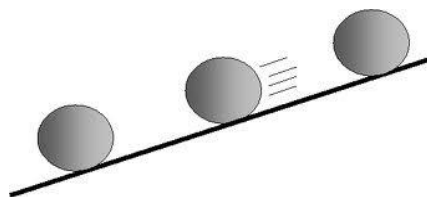
3. Παράγεται θερμότητα στο εσωτερικό μηχανών, η οποία εν συνεχεία μεταφέρεται στο περιβάλλον και έτσι χάνεται μεγάλο μέρος χρήσιμης θερμικής ενέργειας.



Τρόποι ελάττωσης της τριβής

Υπάρχουν όμως τρόποι με τους οποίους η τριβή μπορεί να ελαττωθεί. Κάποιοι από αυτούς είναι:

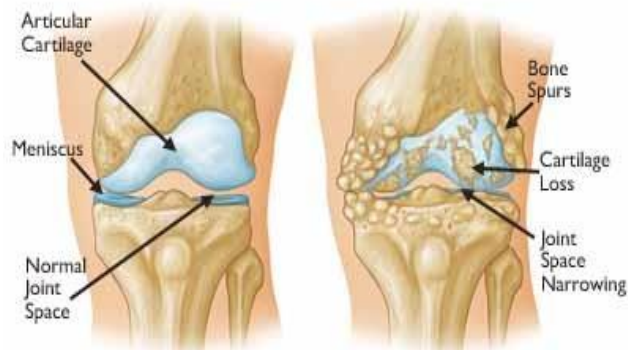
1. Η παρεμβολή ρευστών (π.χ. νερό) ή λιπαντικών (π.χ. λάδι) υλικών μεταξύ των επιφανειών που τρίβονται.
2. Η προσπάθεια κύλισης του αντικειμένου και ΟΧΙ ολίσθησης.



Η τριβή στην Ιατρική

Οστεοαρθρίτιδα

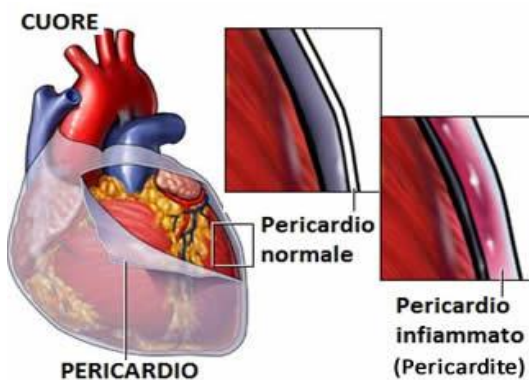
Η οστεοαρθρίτιδα εκδηλώνεται όταν φθαρούν οι προστατευτικοί χόνδροι που βρίσκονται ανάμεσα στις αρθρώσεις και μοιάζουν με μαξιλαράκια, προκειμένου να μην «τρίβονται» τα οστά μεταξύ τους αλλά και για να απορροφούν τους κραδασμούς της κίνησης.



Ο αρθρικός χόνδρος είναι ένας σκληρός ολισθηρός ιστός, του οποίου ρόλος είναι να επιτρέπει την κίνηση των αρθρώσεων χωρίς σχεδόν καθόλου τριβή. Όταν, όμως υπάρχει οστεοαρθρίτιδα, η επιφάνεια του μετατρέπεται σε τραχεία και φθείρεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την τριβή των οστών μεταξύ τους.

Περικαρδίτιδα

Η καρδιά περιβάλλεται ολόκληρη εξωτερικά από το περικάρδιο, έναν λεπτό ινώδη υμένα (μεμβράνη) που μοιάζει με σάκο και ονομάζεται περικάρδιο. Το περικάρδιο χρησιμεύει κυρίως για την σταθεροποίηση της καρδιάς στον θώρακα, έτσι ώστε να μην συμπαρασύρεται από τις μεταβολές της θέσης του σώματος και για να μειώνει τις τριβές ανάμεσα στην καρδιά και σε άλλα γειτονικά όργανα.



Η περικαρδίτιδα χαρακτηρίζεται από τον ήχο περικαρδικής τριβής, ο οποίος είναι ένα κύριο εύρημα της πάθησης. Ο ήχος αυτός παράγεται από την τριβή των δύο πετάλων του περικαρδίου τη στιγμή που η καρδιά συστέλλεται και διαστέλλεται.

Βιβλιογραφία

Ηλεκτρονικά Βιβλία

Κόκκοτας Παναγιώτης, Ιωάννης Βλάχος, Βασίλης Καραπαναγιώτης, Περικλής Περιστερόπουλος and Γιώργος Τιμοθέου. ΦΥΣΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, n.d. Print.

Παπαμιχάλης Κωνσταντίνος, Λαμπρινή Παπατσίμπα, Παναγιώτης Δημητριάδης, Κωνσταντίνος Καμπούρης and Νικόλαος Αντωνίου. ΦΥΣΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ. N.p.: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, n.d. Print.

Εικόνες:

Βορίλας Κώστας, "Η κούρσα της μιας ανάσας και ο Γιουσέιν Μπολτ που κόβει την ανάσα." News.gr. Content Ability CMS, 19 May 2013. Web. 21 Apr. 2017. <<http://www.news.gr/afieromata/article/56701/h-koyrsa-ths-mias-anasas-kai-o-gioysein-mpolt-poy.html>>.

Γεωργουλοπούλου Λιάνα, "Περπάτημα ή τρέξιμο; Οι έρευνες “ψηφίζουν” και τα δυο!" Flow Magazine. Flowmagazine, 1 June 2016. Web. 21 Apr. 2017. <http://www.flowmagazine.gr/article/view/perpatima_i_treksimo_oi_ereunes_psifizou_n_kai_ta_duo/category/quality_of_life>.

Καραντώνη Λευκή, "Τριβή: επιθυμητή ή ανεπιθύμητη;". ΦΥΣΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ. Blogger, n.d. Web. 21 Apr. 2017. <http://karantonibg.blogspot.gr/2011/11/blog-post_5332.html>.

ΠΕΛΛΗΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ, "ΤΡΙΒΗ." PHYSIC LESSONS. N.p., 2012. Web. 21 Apr. 2017. <http://physiclessons.blogspot.gr/2012/06/blog-post_6026.html#.WGUmrdSLRnI>.

Σαλμάς Μάριος. "ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΓΟΝΑΤΟΣ." ΜΑΡΙΟΣ ΣΑΛΜΑΣ. N.p., n.d. Web. 21 Apr. 2017. <<http://salmasmarios.gr/oliki-arthroplastiki-gonatos.html>>.

Griguolo Antonio. "Pericardite." Mypersonaltrainer. Arnoldo Mondadori Editore Spa, 4 Mar. 2017. Web. 21 Apr. 2017. <<http://www.my-personaltrainer.it/salute-benessere/pericardite.html>>.

Jack. "Newton's Second Law." ThingLink. N.p., n.d. Web. 21 Apr. 2017. <<https://www.thinglink.com/scene/479711890893701120>>.

Kosifarinis, Thanasis. "Μηχανες Αυτοκινητου." Α Τεχνολογικό 1. Blogger, 2 Dec. 2015. Web. 21 Apr. 2017. <<http://atexnologias1.blogspot.gr/2015/12/blog-post.html>>.

"Θερινές αποδράσεις και τροχαία ατυχήματα." Autotriti.gr. N.p., 19 July 2013. Web. 21 Apr. 2017. <http://www.autotriti.gr/asfaleies/data/news/preview_news/Therines-apodraseis-kai-troxaia-atykhmata_111784.asp>.

"Πως να κάνεις μόνος σου έναν γρήγορο και εύκολο έλεγχο στο αυτοκίνητό σου!" Skroutz Blog. N.p., 7 Dec. 2015. Web. 21 Apr. 2017.

<<http://www.skroutz.gr/blog/posts/368-pos-na-kaneis-monos-sou-enan-grigoro-kai-eykolo-elegcho-sto-aytokinito-sou>>.

"Τριβή." ScienceEducation. TES: The Largest Network of Teachers in the World, n.d. Web. 21 Apr. 2017. <<https://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwix3rTLtfzRAhXB1xQKHYS-BvgQjxwIAw&url=https%3A%2F%2Fscienceeducationucy.wikispaces.com%2F%25CE%25A4%25CF%2581%25CE%25B9%25CE%25B2%25CE%25AE&bvm=bv.146094739,d.d24&psig=AFQjCNETqYKFrqEMy315f8CjEkqiIPkagQ&ust=1486503056645783>>.

Ηλεκτρονικές Πηγές

Λάζαρος Γιώργος. "Νόσοι του περικαρδίου." Πεμπτουσία. N.p., 08 Nov. 2011. Web. 24 Apr. 2017. <<https://www.pemptousia.gr/2011/11/nosi-tou-perikardiou/>>.

Μαρούσης Βαγγέλης. "Φυσικής ζητήματα." Πως λύνουμε ασκήσεις με τριβή - Φυσική Α' Λυκείου. Blogger, 9 Feb. 2016. Web. 24 Apr. 2017. <https://vmarousis.blogspot.gr/2014/01/blog-post_27.html>

Νταλακούδης Νίκος. "Εγκύκλιος Παιδείας." Η ΤΡΙΒΗ - ΜΙΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ. N.p., 11 May 2009. Web. 24 Apr. 2017. <http://egpaid.blogspot.com/2009/05/blog-post_11.html>.

Τσουλέα Ρούλα. "Μήπως έχετε οστεοαρθρίτιδα?" TA NEA.gr. NETVOLUTION, 12 Nov. 2012. Web. 24 Apr. 2017. <<http://ygeia.tanea.gr/default.asp?pid=8&ct=15&articleID=15735&la=1>>.

Pelletier Marc-Andre. "What Are Some Examples of Friction in Everyday Life?" Quora. N.p., 3 Sept. 2016. Web. 24 Apr. 2017. <<https://www.quora.com/What-are-some-examples-of-friction-in-everyday-life>>.

Snodgrass Steve. "How Is Friction Helpful to Us?" Reference. IAC Publishing, n.d. Web. 24 Apr. 2017. <<https://www.reference.com/science/friction-helpful-5b55b18ac2974912#>>

"Περικαρδίτιδα: Συμπτώματα, διάγνωση και θεραπεία." HealthyLiving.gr. N.p., 29 Oct. 2012. Web. 24 Apr. 2017. <<http://www.healthyliving.gr/2012/10/29/%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%B4%CE%AF%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%B1-%CF%83%CF%85%CE%BC%CF%80%CF%84%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CE%B3%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7-%CE%BA/>>.

<<http://blogs.sch.gr/ioporporis/files/2013/05/triepan.pdf>>

Η ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ζήσης Τζιαμούρτας και Κωνσταντίνος Τζίτζικώστας



Εισαγωγή

Η αιολική ενέργεια είναι η ενέργεια του ανέμου που προέρχεται από τη μετακίνηση αερίων μαζών της ατμόσφαιρας. Οι μετακινήσεις του αέρα, οι άνεμοι, προέρχονται από τις μεταβολές και τις διαφορετικές από τόπο σε τόπο τιμές της ατμοσφαιρικής πίεσης. Οι διαφορετικές αυτές τιμές της πίεσης οφείλονται στη διαφορετική θέρμανση (απορρόφηση ενέργειας) της ατμόσφαιρας κάθε τόπου από τον Ήλιο. Η αιολική ενέργεια αξιοποιείται στις μέρες μας ολοένα και περισσότερο, σε περιοχές όπου συχνά φυσούν ισχυροί άνεμοι. Η αιολική ενέργεια μας υπενθυμίζει τον Αίολο ως διαχειριστή των ανέμων σύμφωνα με τους Αρχαίους Έλληνες.



Πορεία της εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας

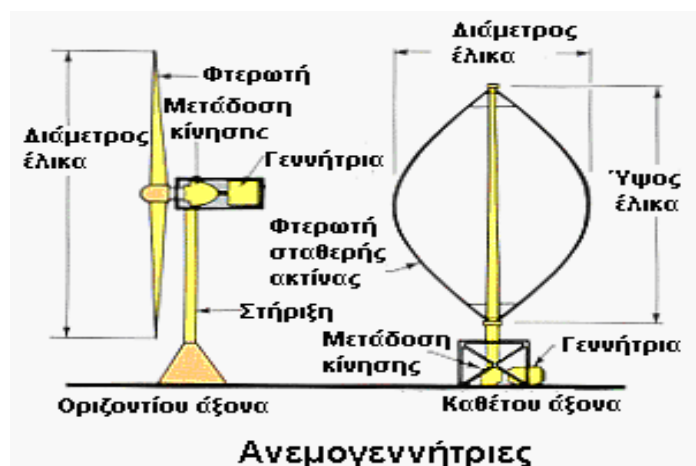
Ο άνθρωπος από πολύ παλιά κατάλαβε πόσο σημαντική μπορεί να αποδειχθεί η ενέργεια που μας δίνει ο άνεμος όταν φυσάει και αξιοποίησε τη δύναμη των ανέμων σε διάφορες χρήσεις. Τα ιστιοφόρα πλοία μετέφεραν ανθρώπους και εμπορεύματα διασχίζοντας τις θάλασσες και πάνω τους στήριξαν την ακμή και την οικονομική τους ευρωστία μεγάλες πόλεις που κυριάρχησαν στην ιστορία. Οι ανεμόμυλοι πάλι, που άφθονους βλέπει κανείς κυρίως στα νησιά της Ελλάδας, ήταν πολύτιμοι βοηθοί στην παραγωγή του αλευριού, βασικού στοιχείου διατροφής σε όλες τις ανθρώπινες κοινωνίες. Για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιούμε σήμερα τις ανεμογεννήτριες, με τις οποίες μετατρέπεται η κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική. Η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας με συστηματικό τρόπο άρχισε παγκοσμίως στις αρχές της δεκαετίας του 1980.



Ανεμογεννήτριες

Οι μηχανές με τις οποίες εκμεταλλευόμαστε την αιολική ενέργεια, ονομάζονται ανεμογεννήτριες. Διακρίνουμε δύο είδη: τις δίπτερες και τις τρίπτερες. Οι τρίπτερες, με ρότορα μικρότερο των 10 μέτρων, έχουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης ασθενούς

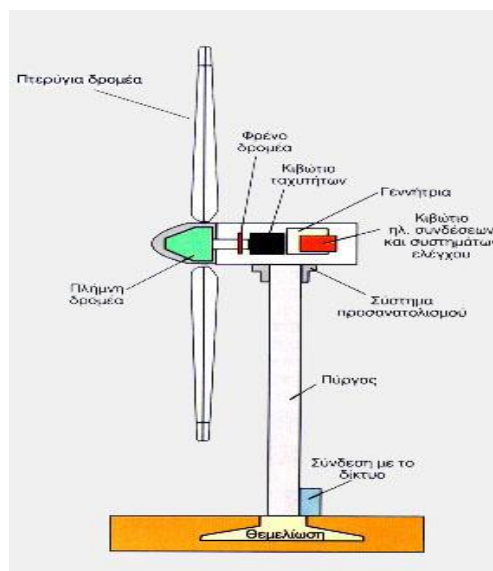
αιολικού δυναμικού. Στις μηχανές μεγάλου μεγέθους επικρατούν οι δίπτερες, με κόστος κατασκευής και συντήρησης μικρότερο απ' αυτό των τρίπτερων αντίστοιχου μεγέθους. Υπάρχουν πολλών ειδών ανεμογεννήτριες, οι οποίες κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες, οριζοντίου άξονα και κατακόρυφου άξονα. Οι οριζοντίου άξονα ανεμογεννήτριες έχουν δρομέα ο οποίος είναι τύπου έλικας και βρίσκεται συνεχώς παράλληλος με την κατεύθυνση του ανέμου και του εδάφους. Οι κατακόρυφου άξονα ανεμογεννήτριες έχουν άξονα ο οποίος παραμένει σταθερός και είναι κάθετος προς την επιφάνεια του εδάφους.



Μια τυπική ανεμογεννήτρια οριζοντίου άξονα αποτελείται από τα εξής μέρη:

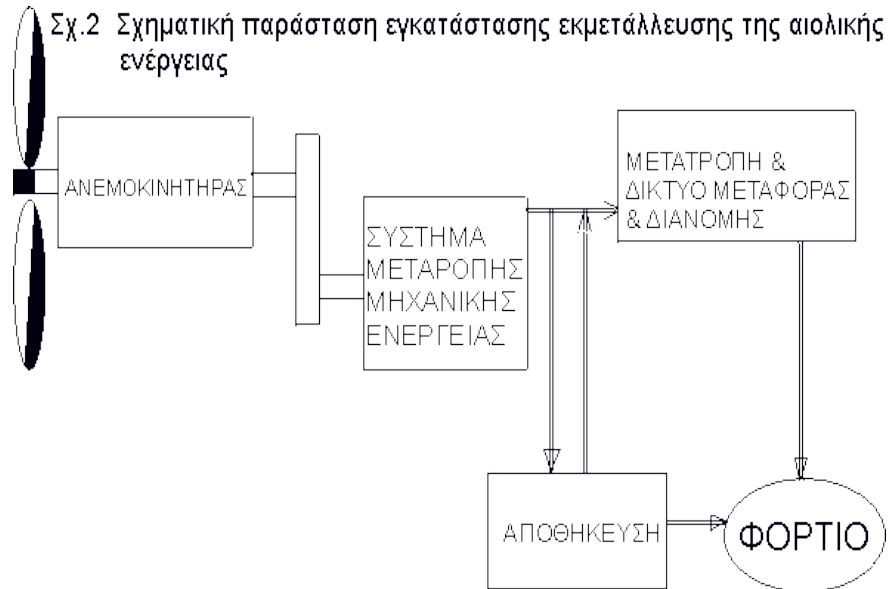
1. τον δρομέα, που αποτελείται από δύο ή τρία πτερύγια από ενισχυμένο πολυεστέρα. Τα πτερύγια προσδένονται πάνω σε μια πλήρη είτε σταθερά, είτε με τη δυνατότητα να περιστρέφονται γύρω από το διαμήκη άξονά τους μεταβάλλοντας το βήμα.
2. το σύστημα μετάδοσης της κίνησης, αποτελούμενο από τον κύριο άξονα, τα έδρανά του και το κιβώτιο πολλαπλασιασμού στροφών, το οποίο προσαρμόζει την ταχύτητα περιστροφής του δρομέα στη σύγχρονη ταχύτητα της ηλεκτρογεννήτριας. Η ταχύτητα περιστροφής παραμένει σταθερή κατά την κανονική λειτουργία της μηχανής.
3. την ηλεκτρική γεννήτρια, σύγχρονη ή επαγωγική με 4 ή 6 πόλους, η οποία συνδέεται με την έξοδο του πολλαπλασιαστή μέσω ενός ελαστικού ή υδραυλικού συνδέσμου και μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική. Βρίσκεται συνήθως πάνω στον πύργο της ανεμογεννήτριας. Υπάρχει και το σύστημα πέδης, το οποίο είναι ένα συνηθισμένο δισκόφρενο που τοποθετείται στον κύριο άξονα ή στον άξονα της γεννήτριας.

4. το σύστημα προσανατολισμού που αναγκάζει συνεχώς τον άξονα περιστροφής του δρομέα να βρίσκεται παράλληλα με τη διεύθυνση του ανέμου.
5. τον πύργο, ο οποίος στηρίζει όλη την παραπάνω ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση. Ο πύργος είναι συνήθως σωληνωτός ή δικτυωτός και σπανίως από οπλισμένο σκυρόδεμα.
6. τον ηλεκτρονικό πίνακα και τον πίνακα ελέγχου, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στη βάση του πύργου. Το σύστημα ελέγχου παρακολουθεί, συντονίζει και ελέγχει όλες τις λειτουργίες της ανεμογεννήτριας, φροντίζοντας για την απρόσκοπτη λειτουργία της.



Μετατροπή αιολικής ενέργειας σε άλλες

Η διάταξη αυτή είναι μια γενική περίπτωση όπου η κινητική ενέργεια του ανέμου μετατρέπεται σε μηχανικό έργο με τη βοήθεια αεροδυναμικής διάταξης. Αυτό το μηχανικό έργο μπορεί να είναι εκμεταλλεύσιμο επί τόπου ή να χρειαστεί να μετατραπεί σε μια άλλη μορφή ενέργειας. Η διαδικασία που είναι και πιο ευρέως διαδεδομένη είναι αυτή της μετατροπής της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια λόγω της εύκολης μεταφοράς αλλά και της δυνατότητας που έχει να μετατρέπεται σε οποιαδήποτε άλλη μορφή θέλουμε. Βέβαια, οι μεγάλες διακυμάνσεις της ταχύτητας του ανέμου με το χρόνο πολλές φορές έχουν χρονική ασυμφωνία με την ζήτηση ενέργειας, με αποτέλεσμα την αναγκαιότητα της αποθήκευσης της ενέργειας για τις χρονικές στιγμές στις οποίες η ισχύς του ανέμου πέφτει κάτω από ένα όριο.



Λειτουργία ελληνικού αιολικού πάρκου

Ένα από τα αιολικά πάρκα της Ελλάδας είναι το αιολικό πάρκο Κύθνου. Το αιολικό πάρκο Κύθνου είναι ένας χώρος κοντά στην πρωτεύουσα του νησιού, όπου, βρίσκονται εγκατεστημένες 5 ανεμογεννήτριες. Το αιολικό πάρκο της Κύθνου αναφέρεται ως το πρώτο αιολικό πάρκο που δημιουργήθηκε στον κόσμο. Αποτέλεσε την αφετηρία της δημιουργίας μιας σειράς άλλων πάρκων σε νησιά και νησίδες που παρουσίαζαν προβληματική ηλεκτροδότηση. Αρχικά ξεκίνησε με στόχο να καλύψει το 25% των αναγκών της νήσου και αργότερα ξεπέρασε το 75%. Τώρα όμως, 30 χρόνια μετά την εγκατάστασή του, για το αιολικό πάρκο Κύθνου έχει παρέλθει ο χρόνος λειτουργίας και καλής απόδοσης που μπορεί να προσφέρει και έτσι οι ανεμογεννήτριες είναι εκτός λειτουργίας.



Βιβλιογραφία

"Εκδόσεις Αίολος." *Greek SciFi Wiki*. Tiki Wiki CMS Groupware V16.2 "Tabby's", n.d. Web. 24 Apr. 2017. <<http://wiki.redworlds.gr/tiki-index.php?page=%CE%95%CE%BA%CE%B4%CF%8C%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82+%CE%91%CE%AF%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CF%82>>.

"Windmill Villas." *Καταλύματα Windmill Villas στη Σίφνο*. N.p., n.d. Web. 24 Apr. 2017. <<http://www.windmill-villas.gr/>>.

Com, CorfuPress. "Ο παρών ιστότοπος διατηρείται μόνο για λόγους λειτουργίας αρχείου και πρόσβασης από τις μηχανές αναζήτησης. Παρακαλούμε επισκεφθείτε το CorfuPress.com στη διεύθυνση <Http://www.corfupress.com> ." *Πυρκαγιά σε ιστιοφόρο, κοντά στο λιμάνι του Γαΐου*. N.p., n.d. Web. 24 Apr. 2017. <<http://old.corfupress.com/v3/koinonia/47626-%CF%80%CF%85%CF%81%CE%BA%CE%B1%CE%B3%CE%B9%CE%AC-%CF%83%CE%B5-%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BF%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%BF,-%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%AC-%CF%83%CF%84%CE%BF-%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%AC%CE%BD%CE%B9-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B3%CE%B1%CE%90%CE%BF%CF%85>>.

"Γη και Ελευθερία." *Μάχη στην Σιέρα Νεβάδα κατά των Αιολικών!* N.p., n.d. Web. 24 Apr. 2017. <https://konstantinosdavanelos.blogspot.gr/2012/03/blog-post_31.html>.

ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ. N.p., n.d. Web. 24 Apr. 2017. <http://users.sch.gr/imarinakis/aeolian_energy.htm>.

"Αιολικό πάρκο Κύθνου." *Wikipedia*. Wikimedia Foundation, 15 Nov. 2016. Web. 24 Apr. 2017. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%80%CE%AC%CF%81%CE%BA%CE%BF_%CE%9A%CF%8D%CE%B8%CE%BD%CE%BF%CF%85>.

"Αιολικό Πάρκο." *Aiolikoparko*. N.p., n.d. Web. 24 Apr. 2017. <<http://www.kythnosactions.gr/aiolikoparko.html>>.

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΜΠΑΣΚΕΤ

Νικόλας Ταπραντζής, Γιώργος Τουρνάκης και Άγης Σταθούλης

Πρόλογος

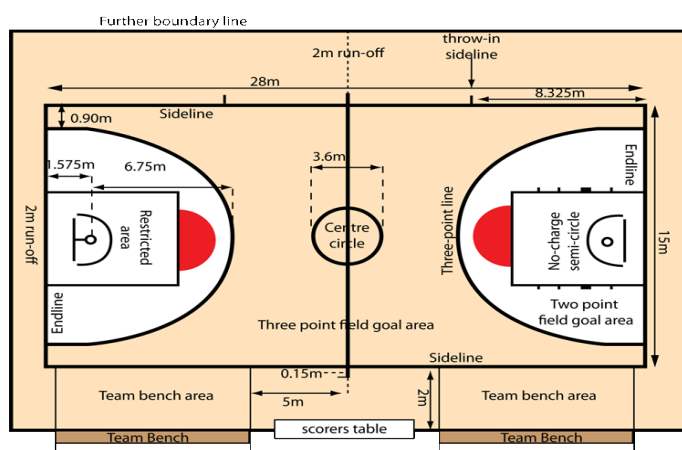
Τα μαθηματικά παίζουν κυρίαρχο ρόλο στη ζωή και την καθημερινότητα μας. Είναι ευρέως γνωστό ότι τα μαθηματικά και ο αθλητισμός είναι συσχετισμένα, από τον αριθμό των παιχτών ως την γωνία ρίψης ενός σουτ. Τόσο οι αθλητές, όσο η προπονητική ομάδα αλλά ακόμα και οι θεατές της καλαθοσφαίρισης, σκέφτονται μαθηματικά όσο και αν δεν το καταλαβαίνουν. Προφανώς δεν χρειάζεται να ξέρει κάποιος να λύνει εξισώσεις για να γίνει προπονητής καλαθοσφαίρισης, οφείλει όμως να είναι καλός φίλος της μαθηματικής επιστήμης.



Μαθηματικά και δομή γηπέδου καλαθοσφαίρισης

Προτού ακόμα οι παίκτες εισέλθουν στον αγωνιστικό χώρο, τα μαθηματικά έχουν ήδη λάβει μέρος. Οι γραμμές του γηπέδου, οι αποστάσεις και οι θέσεις, είναι όλες συγκεκριμένες και ορισμένες με βάση την γεωμετρία. Το γήπεδο του μπάσκετ είναι ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, διαστάσεων 28 m μήκος και 15 m πλάτος. Στα κλειστά γήπεδα η οροφή πρέπει να έχει ύψος τουλάχιστον 7 m. Όλες οι γραμμές που είναι χαραγμένες στο γήπεδο και στα ταμπλό πρέπει να έχουν πλάτος 5 cm. Υπάρχουν 3 κύκλοι μέσα στο γήπεδο, ο κεντρικός, και ένας σε κάθε γραμμή ελευθέρων βολών, που έχουν διάμετρο 3,60 m και 1,80 m. Κάτω από κάθε μπάσκετα υπάρχει ένα ορθογώνιο, στο εσωτερικό του οποίου δεν επιτρέπεται να μείνει παίχτης της επίθεσης πάνω από 3 δευτερόλεπτα. Το ορθογώνιο αυτό καταλήγει σε ένα

ημικύκλιο, με το κέντρο του στο μέσο της μικρής πλευράς του ορθογώνιου και με ακτίνα 1,8m πάλι. Άρα έχουμε τρεις ίσους κύκλους σε κάθε γήπεδο μπάσκετ και μάλιστα τα κέντρα τους είναι πάνω στην ίδια ευθεία, δηλαδή είναι συνευθειακά. Η κάθε γραμμή ελευθέρων βολών απέχει από την τελική γραμμή της περιοχής της 5,80 m. Η περιοχή των σουτ των 3 πόντων είναι ένα ημικύκλιο και απέχει από το μέσον της τελικής γραμμής 1,575 m και έχει ακτίνα 6,75 m. Η κάθε ρακέτα είναι ένα τραπέζιο, με μεγάλη βάση 6 m και μικρή βάση 3,60 m (η γραμμή ελευθέρων βολών). Τα καλάθια στηρίζονται στα ταμπλό. Τα ταμπλό είναι ορθογώνια παραλληλόγραμμα με μήκος 1,80 m και ύψος 1,05 m.



Μαθηματικά και μεταγραφές στην ομάδα καλαθοσφαίρισης

Προφανώς το κύριο κριτήριο επιλογής ενός παίκτη για μια ομάδα είναι οι αθλητικές του επιδόσεις. Σύμφωνα με τον έμπειρο στον τομέα της καλαθοσφαίρισης Ραφαήλ Τερκεσίδη, οι προπονητές αντιλαμβάνονται την επίδοση ενός παίκτη με βάση το tendex. Το tendex ορίζεται ως:

Θετικά στατιστικά αθλητή-αρνητικά στατιστικά αθλητή/χρόνος συμμετοχής αθλητή

Στα θετικά στατιστικά κατατάσσονται οι πόντοι που πέτυχε σε κάθε αγώνα, τα πετυχημένα τρίποντα σουτ, τα σουτ των δυο πόντων, τα επιθετικά και αμυντικά ριμπάουντ, οι ασίστ, τα κλεψίματα και οι τάπες, ενώ στα αρνητικά χρεώνονται τα αντίστοιχα σουτ που αστόχησε ο παίκτης, καθώς επίσης και τα προσωπικά φάουλ. Το αποτέλεσμα που προκύπτει από τον παραπάνω τύπο, φανερώνει την επίδοση ενός παίκτη. Με βάση αυτόν τον υπολογισμό, οι προπονητές σχηματίζουν μία ολοκληρωμένη εντύπωση για τον αθλητή τους, την οποία σε συνδυασμό με την ηθική αθλητική συμπεριφορά, αξιοποιούν καταλλήλως.

Παιχνίδια που συμμετείχε	66
Λεπτά που συμμετείχε/αγώνα	35.4
Πόντοι πέτυχε/αγώνα	23 ✓
Σουτ που έχασε	7.4
Σουτ που πέτυχε	8.3 ✓
Τρίποντα που έχασε	1.7
Τρίποντα που πέτυχε	0.7 ✓
Ελεύθερες βολές που έχασε	1.6
Ελεύθερος βολές που πέτυχε	5.9 ✓
Επιθετικά ριμπάουντ	1.8 ✓
Αμυντικά ριμπάουντ	6.7 ✓
Ασίστς	5.5 ✓
Λάθη	3
Κλεψίματα	1.7 ✓
Τάπες	1.9 ✓
Προσωπικά φάουλ	3.2



Αγωνιστική περίοδος 2016-2017

Πηγή: <http://stats.nba.com/players/list/>

Το tendex του Γιάννη Αντετοκούμπο υπολογισμένο από εμάς.

$$\begin{aligned}
 & \frac{(23+83+0.7+5.9+1.8+6.7+5.5+1.7+1.9)-(7.4+1.7+1.6+3+3.2)}{35.4} \\
 & = \frac{55.5-16.9}{35.4} = \frac{38.6}{35.4} = 1.09039548 \\
 & \quad \downarrow \\
 & \quad \text{tendex of} \\
 & \quad \text{Antetokounmpo}
 \end{aligned}$$

Μαθηματικά και προπόνηση μπάσκετ

Ο κάθε προπονητής σχεδιάζοντας την προπόνησή του λαμβάνει υπ' όψιν το σύνολο του χώρου που έχει στη διάθεση του (4/4) και το αξιοποιεί αναλόγως. Κανείς δεν έχει αναρωτηθεί πώς τοποθετείται ο βοηθητικός εξοπλισμός προπόνησης (κώνοι, δίχτυα κλπ) στον χώρο του γηπέδου. Εδώ τα μαθηματικά δίνουν τη λύση. Εάν ο προπονητής θέλει να αυξήσει την ταχύτητα της ομάδας του, θα αξιοποιήσει το μεγαλύτερο μέρος του γηπέδου γι' αυτό (π.χ. 2/4). Ένας συνήθης καταμερισμός του γηπέδου είναι:

- Ασκήσεις «ντρίπλας» (1/4 του γηπέδου)
- Ασκήσεις «lay-up» (1/8 του γηπέδου)
- Ασκήσεις «σουτ» (1/8 του γηπέδου)
- Ασκήσεις «πάσας» (1/4 του γηπέδου)
- Ασκήσεις «άμυνας» (1/4 του γηπέδου)



Μαθηματικά και buzzer beater

Ως buzzer beater ορίζεται το επιτυχημένο καλάθι που έχει φύγει από το χέρι του αθλητή πριν την λήξη του χρόνου αλλά εισέρχεται στο καλάθι μετά τον χαρακτηριστικό ήχο (buzzer). Όσο και αν ο θεατής θέλει να θεωρήσει το buzzer beater ως μια τυχαία θεματική κίνηση, είναι ακόμα μια μελετημένη επιλογή αθλητών και προπονητή βασισμένη στα μαθηματικά. Στο Μπάσκετ πρέπει να γνωρίζουμε πολύ καλά τη μέτρηση του χρόνου και να εκμεταλλευόμαστε κάθε δευτερόλεπτο. Πάρα πολλά παιχνίδια έχουν κριθεί σε κλάσματα δευτερολέπτου!!! Γνωρίζουμε λοιπόν ότι η 1 ώρα χωρίζεται σε 60 λεπτά και το 1 λεπτό σε 60 δευτερόλεπτα. Όταν το παιχνίδι βρίσκεται στο τελευταίο λεπτό, πάντα βλέπουμε στην τηλεόραση το χρονόμετρο να δείχνει και τα κλάσματα του δευτερολέπτου. Ειδικά στο μπάσκετ, μετράμε και τα δέκατα δευτερολέπτου. Δηλαδή τον χρόνο του ενός δευτερολέπτου τον χωρίζουμε σε 10 ίσα μέρη και βλέπουμε πόσα υπολείπονται μέχρι τη λήξη του παιχνιδιού ή της περιόδου. Ο προπονητής χωρίζει τον χρόνο της επίθεσης και αξιολογεί σε προσέγγιση δεκάτων του δευτερολέπτου την κίνηση του κάθε αθλητή. Έτσι, ο αθλητής που θα επιτύχει buzzer beater έχει απλά μετρήσει ορθότερα από εκείνον τον συναθλητή του, που θα βρεθεί με την μπάλα στα χέρια με το άκουσμα του γνωστού ήχου της λήξης.

Σαφώς και πάντα υπάρχει ο παράγοντας τύχη, ευστοχίας ή άλλοι εξωγενείς παράγοντες, όπως ψυχολογία και διάθεση που επηρεάζουν τον καταμερισμό και τη διαχείριση του χρόνου, οι οποίοι συντελούν στη μαγεία της καλαθοσφαίρισης.

Ένα πιθανό σενάριο χωρισμού του χρόνου της επίθεσης είναι:

1. Ο 1-άσσος επιλέγει αν θα κινηθεί δεξιά ή αριστερά: 2 sec
2. Ο ίδιος κάνει διείσδυση (drive) και πασάρει: 2,5 sec
3. Την μπάλα έχει ο shooting guard (το 2-αρι) ο οποίος κάνει pick 'n' roll με τον power forward (το 4-αρι) ή με τον center (το 5-αρι): 15 sec
Παράλληλα, ελέγχει το χρόνο ώστε να έχει φτάσει σε λιγότερο από 10 και περισσότερο από 5 δευτερόλεπτα ($5 < t < 10$)

Όποιος παίκτης από τους 2, 4 ή 5 έχει την μπάλα, επιχειρεί το σουτ από όσο το δυνατόν καλύτερη θέση. Εδώ χρειάζεται σωστό μέτρημα, ώστε η μπάλα να έχει φύγει από το χέρι πριν τελειώσει ο χρόνος: Maximum 5 sec



Από τα παραπάνω νομίζουμε πως έγινε κατανοητό ότι τα μαθηματικά δεν είναι μια επιστήμη με σύμβολα και πράξεις που περιορίζεται μόνο στα βιβλία. Βρίσκουν εφαρμογή σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας μας και ένας από αυτούς είναι ο αθλητισμός.

Αλγεβρικοί και Υπερβατικοί αριθμοί

Σοφία Γεωργίου

Αλγεβρικοί αριθμοί



Εικόνα 1: Σύνολα αριθμών

Αλγεβρικός αριθμός ονομάζεται ένας πραγματικός αριθμός, όταν αυτός αποτελεί ρίζα ενός μη μηδενικού πολυωνύμου, το οποίο έχει ως συντελεστές ακέραιους ή ρητούς αριθμούς. Για παράδειγμα, οι αριθμοί $\sqrt{5}$, $-\sqrt{5}$ είναι αλγεβρικοί αριθμοί, διότι είναι ρίζες του πολυωνύμου $x^2 - 5$, το οποίο έχει συντελεστές τους ακέραιους αριθμούς 1, 0 και -5. Οι αλγεβρικοί αριθμοί $1^{\text{ου}}$

βαθμού είναι ρητοί, ενώ οι αλγεβρικοί αριθμοί βαθμού μεγαλύτερου του 1 είναι άρρητοι.

Πρόταση 1: Το σύνολο των αλγεβρικών αριθμών είναι αριθμήσιμο¹.

Απόδειξη: Τοποθετούμε όλους τους αλγεβρικούς αριθμούς σε μια σειρά, έτσι ώστε να υπάρχει ένας πρώτος κατά σειρά αλγεβρικός αριθμός και κάθε άλλος αλγεβρικός αριθμός έχει έναν καθορισμένο επόμενο και έναν καθορισμένο προηγούμενο. Με αυτόν τον τρόπο είναι καθορισμένη και η σειρά κάθε αλγεβρικού αριθμού, η οποία θα δίνει τον αντίστοιχο του αλγεβρικού αριθμού στο σύνολο των φυσικών, που είναι αριθμήσιμο. Η αντιστοίχιση θα είναι 1-1, διότι κάθε αλγεβρικός αριθμός θα έχει μόνο μια σειρά που είναι διαφορετική από τη σειρά κάποιου άλλου αριθμού. Αφού το σύνολο των αλγεβρικών αριθμών είναι ισοπληθικό με το σύνολο των φυσικών αριθμών άρα και αριθμήσιμο.

¹ Ένα σύνολο λέγεται άπειρα αριθμήσιμο αν είναι ισοδύναμο με το σύνολο των φυσικών αριθμών. Ένα σύνολο λέγεται αριθμήσιμο αν είναι άπειρα αριθμήσιμο ή πεπερασμένο. Λέγεται μη αριθμήσιμο ή υπεραριθμήσιμο αν δεν είναι αριθμήσιμο.

Αριθμός φ



Ο αριθμός φ ή χρυσός αριθμός ή χρυσή τομή είναι ο τρόπος με τον οποίο διαιρούμε ένα ευθύγραμμο τμήμα σε μέσο και άκρο λόγο. Η χρυσή τομή όμως εντοπίζεται και στον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσονται οι άνθρωποι, τα ζώα και τα φυτά. Συμβολίζεται με το ελληνικό γράμμα φ προς τιμήν του αρχαίου Έλληνα γλύπτη Φειδία που χρησιμοποίησε τον αριθμό αυτό σε πολλά γλυπτά του.

Εικόνα 2: Ο αριθμός φ στην φύση

Πρόκειται για τον αριθμό $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$, ο οποίος είναι άρρητος και αλγεβρικός, διότι προκύπτει ως λύση της εξίσωσης $x^2 - x - 1 = 0$

Στην ακολουθία Fibonacci (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...) ο κάθε όρος είναι ίσος με το άθροισμα των δύο προηγούμενων όρων. Το πηλίκο των διαδοχικών όρων της ακολουθίας είναι ο αριθμός φ. Όσο μεγαλώνουν οι όροι, τόσο πιο ακριβής γίνεται η προσέγγιση του φ.

Όροι ακολουθίας Fibonacci	Πηλίκο διαδοχικών όρων
0	
1	
1	1,0000000000000000
2	2,0000000000000000
3	1,5000000000000000
5	1,6666666666666667
8	1,6000000000000000
13	1,6250000000000000
21	1,61538461538462
34	1,61904761904762
55	1,61764705882353
89	1,61818181818182
144	1,61797752808989
233	1,61805555555556
377	1,61802575107296
610	1,61803713527851
987	1,61803278688525

Υπερβατικοί αριθμοί

Οι μη αλγεβρικοί αριθμοί, δηλαδή οι αριθμοί που δεν μπορούν να αποτελέσουν ρίζα μη μηδενικού πολυώνυμου με ρητούς ή ακέραιους συντελεστές, ονομάζονται υπερβατικοί. Δύο υπερβατικοί αριθμοί είναι ο άρρητος αριθμός π και ο άρρητος αριθμός e (αριθμός Euler ή σταθερά Napier). Δεν είναι όλοι οι άρρητοι αριθμοί υπερβατικοί (π.χ. η $\sqrt{2}$ δεν είναι υπερβατικός αριθμός, επειδή είναι λύση της εξίσωσης $x^2 - 2 = 0$, αλλά είναι άρρητος). Αρχικά ο Γάλλος μαθηματικός Joseph Liouville παρατήρησε ότι στην πραγματικότητα υπάρχει κάποιο όριο στον βαθμό ακρίβειας με τον οποίο ένας άρρητος αλγεβρικός αριθμός μπορεί να προσεγγιστεί από ρητούς αριθμούς. Αυτή η παρατήρηση του έδωσε ένα πρακτικό κριτήριο με βάση το οποίο θα μπορούσε να κατασκευάσει υπερβατικούς αριθμούς. Αργότερα ο Georg Cantor απέδειξε την ύπαρξη υπερβατικών αριθμών μέσω της έννοιας της αριθμησιμότητας.

Αριθμός π



Ο αριθμός π είναι η αρχαιότερη μαθηματική «σταθερά». Πήρε το όνομά της από το πρώτο γράμμα της λέξης «περιφέρεια». Ορίζεται ως το πηλίκο της περιφέρειας του κύκλου προς τη διάμετρό του ($\pi = \frac{L}{d}$). Είναι υπερβατικός αριθμός, αφού δεν αποτελεί ρίζα μη μηδενικού πολυώνυμου. Η Διεθνής ημέρα του π (International pi day) γιορτάζεται κάθε χρόνο στις 14 Μαρτίου (3,14 -> 3/14).

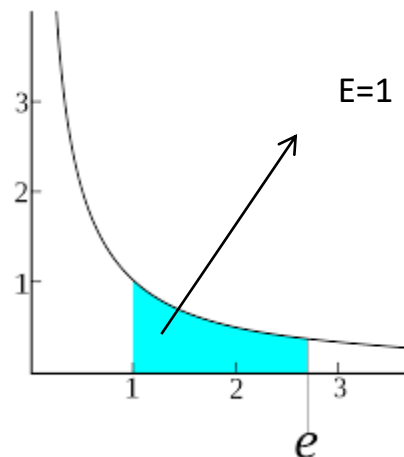
Αριθμός e

$e \approx 2.71828182845904523536028747135$

Ο αριθμός e ή αριθμός Euler ή σταθερά Napier είναι ο μοναδικός αριθμός για τον οποίο το εμβαδόν που περικλείεται από την υπερβολή $y = \frac{1}{x}$, τον άξονα $x'x$ και τις ευθείες $x=1$ και $x=e$ είναι ίσο με 1. Η ταυτότητα Euler είναι μια από τις πιο διάσημες και όμορφες εξισώσεις λόγω της συμμετρίας, της απλότητας και της αρμονίας που επικρατούν σε αυτή.

$$e^{i\pi} = -1$$

Αν υψώσουμε τον e στον φανταστικό αριθμό i , όπου $i^2 = -1$ και τον υπερβατικό π , θα έχουμε ως αποτέλεσμα -1 .



Βιβλιογραφία

Connor Steve, «Η πολυτάραχη ζωή της σταθεράς –“π”–».pi-edu. Μαρ 2006. Διαδίκτυο. 29 Δεκ. 2016. <http://www.pi-edu.gr/i-istoria-tou-p/>

Αντωνίου Αντώνης, «Οι αριθμοί e και π και το σύνολο των υπερβατικών αριθμών». Διαδίκτυο. 28 Δεκ.2016. http://www.antonios-antoniou.gr/publications/The_numbers_e_&_p_and_the_set_of_the_transcendental_numbers.pdf.

Βραχάτης Μιχάλης, «B. Περίγραμμα του Μαθήματος «Αριθμητική Επίλυση Υπερβατικών Εξισώσεων». math.upatras. 1 Σεπ. 2016. Διαδίκτυο. 28 Δεκ.2016. <http://www.math.upatras.gr/~vrahatis/?section=courses&subsection=yeoutline>

Κασσέτας Ανδρέας, «ο μηδέν ο π , ο e , ο i , και η συγκατοίκηση». users.sch. Διαδίκτυο. 8 Φεβ. 2017. <http://users.sch.gr/kassetas/ed0math23.htm>

Κασσέτας Ανδρέας, «ο χρυσός ϕ ». users.sch. Διαδίκτυο. 9 Φεβ. 17. <http://users.sch.gr/kassetas/ed0math24.htm>

Κουμερτάς Ανδρέας, «Άρρητοι αριθμοί: Το πλήθος των αρρήτων αριθμών -Πληθικοί αριθμοί απειροσυνόλων». diadromesgr.blogspot. 31 Αυγ. 2012. Διαδίκτυο. 28 Δεκ. 2016. http://diadromesgr.blogspot.gr/2012/08/blog-post_31.html

Ντριάνκος Σωκράτης, «Άρρητοι αριθμοί και Συνεχή Κλάσματα: Παραστάσεις, Προσεγγίσεις, Εξισώσεις και Διδακτικές Εφαρμογές». math.uoa. Ιουν. 2011. Διαδίκτυο. 29 Δεκ. 2016. www.math.uoa.gr/me/dipl/dipl_Ntriankos.Sokratis.pdf

ΕΙΚΟΝΕΣ

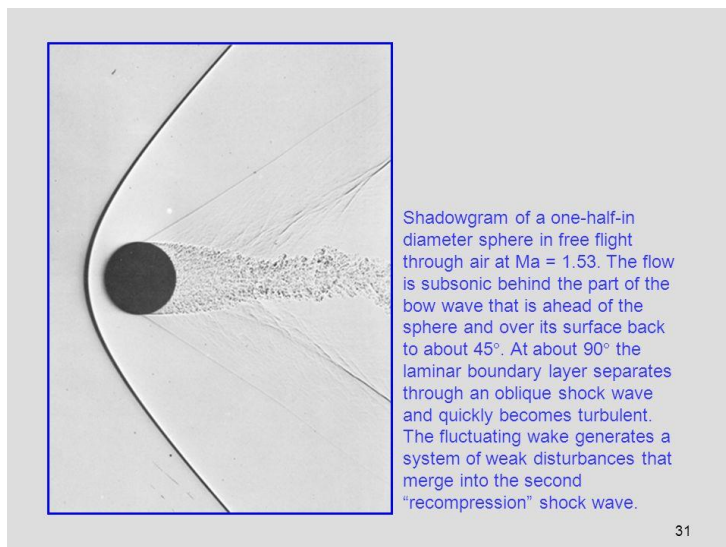
1: <http://slideplayer.gr/slide/2308379/>

2: <http://4.bp.blogspot.com/wIDlpTx9seA/T9SAbXEAVKI/AAAAAAAAAaj0/1qkm1IXq2PI/s1600/4.jpg>

3: <http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=118504>

Συνέντευξη του Καθηγητή των Μαθηματικών και της Φυσικής στο Ομοσπονδιακό Πολυτεχνείο της Ζυρίχης (ETH), Δημήτρη Χριστοδούλου (στην Έλλη Ευαγγελοπούλου, μαθήτρια της 3^{ης} Γυμνασίου του Κολλεγίου Αθηνών)

- Ερώτημα: Πότε αρχίσατε να καταλαβαίνετε ότι τα Μαθηματικά και η Φυσική σας ενδιαφέρουν ίσως περισσότερο από τα υπόλοιπα μαθήματα του σχολείου; Υπήρξε κάποια συγκεκριμένη αφορμή που σας οδήγησε στη συνειδητοποίηση αυτής της κλίσης σας;



31

- Απάντηση: Αυτό έγινε πριν 51 χρόνια, προς το τέλος του σχολικού έτους της 3^{ης} Γυμνασίου. Τότε, ένα πρόβλημα της ευκλείδειας γεωμετρίας, εκείνο της τριχοτόμησης γωνίας, με προκάλεσε να βάλω όλες μου τις δυνάμεις στην προσπάθεια επίλυσής του, μέχρι να διαισθανθώ ότι δεν λύνεται με κανόνα και διαβήτη. Έτσι κατάλαβα ότι τα Μαθηματικά έχουν βάθος και αφοσιώθηκα στη μελέτη τους.
- Ερώτημα: Πότε και πώς αποφασίσατε να πάτε στην Αμερική και να σπουδάσετε Φυσική στο Πανεπιστήμιο Princeton;
- Απάντηση: Στα μέσα του σχολικού έτους της τότε 5^{ης} Γυμνασίου (σημερινής 2^{ας} Λυκείου) ήρθα σε επαφή με τον Αχιλλέα Παπαπέτρου, σημαντικό θεωρητικό φυσικό, ειδικό στη γενική θεωρία της σχετικότητας του Αϊνστάιν, που βρισκόταν στο Ινστιτούτο Πουανκαρέ στο Παρίσι. Αυτός με έφερε σε επαφή με τον John Wheeler, καθηγητή της θεωρητικής φυσικής στο Πανεπιστήμιο Princeton, που επισκεπτόταν εκείνη την περίοδο το Παρίσι. Κατόπιν εξετάσεων στις οποίες με υπέβαλαν, ο Wheeler εισηγήθηκε να γίνω δεκτός στο Princeton ως υπό δοκιμασίαν φοιτητής στο Τμήμα φυσικής. Ο Παπαπέτρου, όμως, είχε αντιληφθεί ότι προσεγγίζω την φυσική μέσω των μαθηματικών.
- Ερώτημα: Ιδιαίτερη εντύπωση μου κάνει η τελευταία φράση της προηγούμενης απάντησής σας. Οπότε, με βάση αυτή, θα ήθελα να σας ερωτήσω τι σας έκανε, στην συνέχεια, να κάνετε την στροφή από την φυσική στα μαθηματικά;

- **Απάντηση:** Όταν ένας θεωρητικός φυσικός διατυπώνει μια θεωρία, η θεωρία έχει μαθηματική δομή και οι νόμοι της παίρνουν τη μορφή διαφορικών εξισώσεων. Αυτό ισχύει τόσο για τους νόμους του Νεύτωνα όσο και για τις εξισώσεις της γενικής θεωρίας της σχετικότητας του Αϊνστάιν. Οι φυσικοί νόμοι παίζουν τον ρόλο που παίζουν τα αξιώματα στην ευκλείδεια γεωμετρία. Όμως, το ζητούμενο είναι όχι απλώς η διατύπωση θεωριών αλλά η μαθηματική περιγραφή των φυσικών φαινομένων. Η μαθηματική περιγραφή των φυσικών φαινομένων πρέπει ν' απορρέει από τους νόμους, όπως τα θεωρήματα στην ευκλείδεια γεωμετρία απορρέουν από τα αξιώματα. Ακόμη και τα πιο απλά προβλήματα στη γεωμετρία, όπως η εύρεση του εμβαδού της επιφάνειας του πιο απλού στερεού, της σφαίρας, θέλουν φαντασία προκειμένου να επιλυθούν και η λύση να καθιερωθεί ως θεώρημα· φαντασία τόση, που στους αρχαίους χρόνους μόνον ο Αρχιμήδης διέθετε. Το ίδιο ισχύει και για την επίλυση των προβλημάτων που προκύπτουν από τους φυσικούς νόμους, καθώς, για παράδειγμα, για τον υπολογισμό της πλάτυνσης της γήινης σφαίρας λόγω της περιστροφής της, χρειάστηκε το πρώτο μυαλό των νεότερων χρόνων, ο Νεύτων. Εγώ, λοιπόν, αποφάσισα να επικεντρωθώ στην επίλυση των εξισώσεων που «ενσαρκώνουν» ήδη γνωστούς φυσικούς νόμους, αντί να ψάχνω να βρω άγνωστους. Οι νόμοι που περιγράφουν την κίνηση του νερού σ' ένα ποτάμι είναι γνωστοί εδώ και 265 χρόνια, και όμως δεν είναι σχεδόν τίποτα γνωστό για τις λύσεις που θα πρέπει να περιγράφουν, για παράδειγμα, τι συμβαίνει πίσω από ένα εμπόδιο, όπως ένας βράχος, στο ρεύμα του ποταμού (βλέπε την επισυναπτόμενη εικόνα που δείχνει μια σφαίρα εν πτήση στον αέρα εν ηρεμία).
- **Ερώτημα:** Με την ευκαιρία, μπορείτε να μας εξηγήσετε, όσο γίνεται πιο απλά, τι λέει η Γενική Σχετικότητα και σε τι συνίσταται η δική σας ενασχόληση με αυτήν, με δεδομένο αυτό που μόλις μας είπατε, ότι δηλαδή εσάς σας ενδιαφέρει η μαθηματική επίλυση των εξισώσεων στις οποίες διατυπώνονται οι φυσικοί νόμοι;
- **Απάντηση:** Η γενική σχετικότητα λέει ότι ο χωροχρόνος είναι καμπύλος και η καμπυλότητα είναι αυτό που λέμε βαρύτητα. Η ενασχόλησή μου, που ανήκει στο παρελθόν, ήταν πρώτα ν' αποδείξω την ευστάθεια του επίπεδου χωροχρόνου της ειδικής θεωρίας της σχετικότητας στο πλαίσιο της γενικής θεωρίας της σχετικότητας, όπου ο χωροχρόνος είναι καμπύλος. Σ' αυτό το πρώτο έργο έπρεπε να μελετήσω τη διάδοση των διαταραχών στη γεωμετρία του χωροχρόνου. Οι διαταραχές αυτές ονομάζονται βαρυτικά κύματα. Το δεύτερο έργο μου ήταν η μελέτη σχετικά με το πώς τα βαρυτικά κύματα μπορούν να εστιαστούν και να προκληθεί βαρυτική κατάρρευση και δημιουργία μιας μελανής οπής (μαύρης τρύπας).
- **Ερώτημα:** Πρόσφατα μέσα από το αμερικανικό πρόγραμμα LIGO ανιχνεύθηκαν τα περίφημα βαρυτικά κύματα. Τι ακριβώς είναι τα βαρυτικά κύματα και πώς προβλέπεται η ύπαρξή τους από τη Γενική Σχετικότητα του Αϊνστάιν;

- **Απάντηση:** Απλά, είναι κύματα καμπυλότητας του χωροχρόνου, ανάλογα με τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Η πρόβλεψή τους ήταν εύκολη δεδομένου ότι στην γραμμική προσέγγιση, όπου, για παράδειγμα, ένας κύκλος προσεγγίζεται στην γειτονιά ενός σημείου από μια ευθεία γραμμή, την εφαπτομένη, οι εξισώσεις του Αϊνστάιν μοιάζουν με τις εξισώσεις του Maxwell στον ηλεκτρομαγνητισμό.
- **Ερώτημα:** Τι είναι το «φαινόμενο μνήμης Χριστοδούλου» (Christodoulou memory effect) και τι προβλέπει για τη μορφή των βαρυτικών κυμάτων και τον τρόπο διάδοσής τους;
- **Απάντηση:** Αυτό δεν ήταν τόσο απλό γιατί έχει να κάνει με τις πραγματικές, μη-γραμμικές εξισώσεις, και όχι με τη γραμμική τους προσέγγιση. Απέδειξα ότι, σε αντίθεση με αυτό που συμβαίνει στη γραμμικοποιημένη θεωρία, στην πραγματική, μη-γραμμική θεωρία οι πειραματικές μάζες ενός ανιχνευτή βαρυτικών κυμάτων (όπως του LIGO) δεν επανέρχονται στις αρχικές τους θέσεις μετά την παρέλευση ενός κυματοσυρμού, αλλά υφίστανται μια μόνιμη μετατόπιση. Αυτό είναι το «φαινόμενο μνήμης».
- **Ερώτημα:** Εκτός από τη γενική σχετικότητα του Αϊνστάιν, η δεύτερη μεγάλη περιοχή στην οποία επικεντρώνεται η έρευνά σας στη μαθηματική φυσική είναι η υδροδυναμική. Γιατί συμβαίνει αυτό; Τι είδους πρόβλημα ή προβλήματα της υδροδυναμικής σας ενδιαφέρουν;
- **Απάντηση:** Η ενασχόλησή μου με την γενική σχετικότητα του Αϊνστάιν ήταν για μένα η κατάλληλη «προθέρμανση» για την ενασχόλησή μου με την υδροδυναμική.

Οι βασικοί νόμοι που διέπουν την υδροδυναμική διατυπώθηκαν από τον Νεύτωνα. Μάλιστα, ένα ουσιαστικό συστατικό των νόμων αυτών, που αφορά τις δυνάμεις που εξασκούνται εντός ενός ρευστού, διατυπώθηκε από τον Αρχιμήδη. Στην γενική περίπτωση, ένα ρευστό που βρίσκεται στιγμιαία και τοπικά εν ηρεμία ως προς κάποιον παρατηρητή, χαρακτηρίζεται από δύο μεγέθη, τη θερμοκρασία και την πίεση. Κάτι έλειπε στην αρχική διατύπωση των νόμων, που αφορά την «εντροπία», και προστέθηκε κατά τον 19^ο αιώνα, όταν είχε αποσαφηνιστεί η θερμοδυναμική. Στην περίπτωση, όμως, ενός ρευστού με σχεδόν σταθερή πυκνότητα, όπως το νερό, οι αρχικοί νόμοι του Νεύτωνα επαρκούν. Για να κατανοηθούν τα φαινόμενα που παρατηρούνται, ακόμη και σ' αυτήν την πιο απλή περίπτωση, χρειάζονται μαθηματικά πολύ πιο προχωρημένα από τα μέχρι σήμερα γνωστά.

Στην εικόνα, στην οποία ήδη σας παρέπεμψα στο τέλος της απάντησής μου στο τρίτο ερώτημά σας - βλέπουμε μια σφαίρα σε ελεύθερη πτήση στον αέρα με ταχύτητα μιάμιση φορά την ταχύτητα του ήχου (η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι 343 μέτρα το δευτερόλεπτο). Μπροστά από τη σφαίρα βλέπουμε ένα κύμα κρούσεως σε σχήμα τόξου. Τα κύματα κρούσεως είναι επιφάνειες όπου η θερμοκρασία, η πίεση και η ταχύτητα ενός ρευστού – του αέρα (στην εικόνα) - παρουσιάζουν ασυνέχειες. Ας θεωρήσουμε την διάμετρο της σφαίρας στην κατεύθυνση της κίνησης σαν άξονα, και το κάθετο προς αυτή

επίπεδο που διέρχεται από το κέντρο σαν το ισημερινό επίπεδο. Από τον ισημερινό κύκλο της σφαίρας ξεκινάει ένα δεύτερο κύμα κρούσεως σε γωνία 45 μοιρών. Ανοίγω εδώ μια μικρή παρένθεση για να πω ότι το μέχρι τώρα έργο μου στην υδροδυναμική έχει να κάνει με κύματα κρούσεως. Έχω γράψει δύο βιβλία πάνω σ' αυτά, με σύνολο σελίδων 1800. Τώρα, συνεχίζω την περιγραφή της εικόνας. Από τον ισημερινό κύκλο της σφαίρας σε γωνία 90 μοιρών βλέπουμε να γεννιέται μια περιοχή που εκτείνεται σε αρκετή απόσταση πίσω από την σφαίρα, περιοχή απίστευτης πολυπλοκότητας, με στροβίλους μέσα σε στροβίλους, ένα χάος που ονομάζεται «τύρβη» (στα αγγλικά “turbulence”). Σ' αυτή την απλούστατη πειραματική διάταξη βλέπουμε να εμφανίζεται ένα από τα πιο μεγάλα μυστήρια της φύσεως, πέρα από την φαντασία οποιουδήποτε μαθηματικού. Στην εικόνα, η τύρβη δημιουργεί ένα σύστημα από διαταραχές σε γωνία 45 μοιρών, που σμίγουν σ' ένα τρίτο κρουστικό κύμα.

- Ερώτημα: Φθάνοντας προς το τέλος της συνέντευξης, επιτρέψτε μου ν' αφήσω λίγο στην άκρη το έργο σας και να σας θέσω τρία ερωτήματα πιο γενικού ενδιαφέροντος. Το πρώτο είναι εάν πιστεύετε ότι τα Μαθηματικά έχουν έναν ιδιαίτερο ρόλο στον πολιτισμό μας, πέρα από τις τεχνολογικές εφαρμογές τους;
- Απάντηση: Το κλειδί δεν βρίσκεται στην νεόφερτη λέξη «πολιτισμός» αλλά στην αρχαία λέξη «άνθρωπος», που σημαίνει «ο άνω θρώσκων», αυτός που κοιτάζει προς τα πάνω. Εφόσον ο Θεός έπλασε τον κόσμο μ' ένα μαθηματικό σχέδιο, ένας τρόπος να εκπληρώσουμε τον σκοπό μας ως άνθρωποι είναι ν' αναζητήσουμε αυτό το σχέδιο.
- Ερώτημα: Το δεύτερο είναι εάν πιστεύετε ότι οι μαθηματικοί παράγουν μεγάλα έργα μόνον όσο είναι νέοι. Είναι μύθος ή πραγματικότητα αυτό;
- Απάντηση: Τα σημαντικότερα έργα που έχω κάνει είναι τέσσερα. Το πρώτο το ολοκλήρωσα σε ηλικία 40 ετών, το δεύτερο σε ηλικία 54 ετών, το τρίτο σε ηλικία 56 ετών, και το τέταρτο σε ηλικία 65 ετών. Φαίνεται, λοιπόν, ότι κάτι τέτοιο δεν ισχύει για μένα. Σίγουρα, πρόκειται περί μύθου. Ο Νεύτων, όταν είχε περάσει τα 80 του χρόνια, αποσύρθηκε στο αγρόκτημά του. Ένα πρωί κάποιος τον επισκέφθηκε και του είπε ότι τα τελευταία δέκα χρόνια όλοι οι μαθηματικοί της Ευρώπης ασχολούνται μ' ένα πρόβλημα, χωρίς να καταφέρνουν να το λύσουν. Ο Νεύτων συγκέντρωσε τις δυνάμεις του και το ίδιο απόγευμα, την ώρα του τσαγιού, το είχε λύσει.
- Ερώτημα: Τέλος, τι θα συμβουλευάτε έναν μαθητή του Γυμνασίου ή του Λυκείου να κάνει για να εξοικειωθεί περισσότερο με την ωραία επιστήμη των Μαθηματικών;
- Απάντηση: Να βρει κάτι συγκεκριμένο, που να τον ενδιαφέρει πραγματικά, και ν' αφοσιωθεί σ' αυτό μελετώντας όλη την σχετική βιβλιογραφία.

Fractal

Ιωάννης Παπασπυρίδης

Εισαγωγή

Ως fractal ορίζεται ένα αφηρημένο ή και φυσικό αντικείμενο, το οποίο παρουσιάζει παρόμοια δομή σε ποικίλες μεγενθύνσεις. Κατά τον Mandelbrot, fractal είναι ένα τραχύ ή κατακερματισμένο γεωμετρικό σχήμα που μπορεί να υποδιαιρεθεί σε μέρη, καθένα από τα οποία είναι (τουλάχιστον περίπου) ένα μικρότερο σε μέγεθος αντίγραφο του συνόλου (Bourke, 1991). Δύο σχήματα ονομάζονται αυτο-όμοια όταν μεγεθυνόμενα με συντελεστή N αποκαλύπτουν ένα σχήμα με ίδιες διαστάσεις και μέγεθος με το αρχικό (Lanius, Self-Similarity, n.d.). Μπορεί να αντιληφθεί κάποιος την έννοια της αυτο-ομοιότητας ως ανεύρεση αντιγράφων της αρχικής εικόνας σε μεγέθυνση.



Εικόνα 1: Αυτο-ομοιότητα σε ένα σύνολο Mandelbrot.

Ιστορία

Τα μαθηματικά πίσω από τα fractals άρχισαν να παίρνουν μορφή τον 17ο αιώνα, όταν ο μαθηματικός και φιλόσοφος Gottfried Wilhelm Leibniz αναρωτήθηκε περί της περιοδικής αυτο-ομοιότητας. Στα γραπτά του ο Leibniz χρησιμοποίησε τον όρο «κλασματικοί εκθέτες», αλλά επισήμανε ότι ήταν άγνωστοι για τη «Γεωμετρία». Πράγματι, σύμφωνα με διάφορες ιστορικές μαρτυρίες, μετά το σημείο αυτό λίγοι μαθηματικοί αντιμετώπισαν τα ζητήματα αυτά και η εργασία τους παρέμεινε

κρυμμένη σε μεγάλο βαθμό λόγω της αντίστασης σε τόσο άγνωστες νέες έννοιες, που μερικές φορές αναφέρονταν ως μαθηματικά «τέρατα».

Έπρεπε να περάσουν δύο αιώνες μέχρι το 1872 που ο Karl Weierstrass παρουσίασε τον πρώτο ορισμό του σε συνάρτηση με ένα γράφημα που σήμερα θα μπορούσε να θεωρηθεί fractal. Το 1883, ο Georg Cantor (1845-1918), δημοσιεύει παραδείγματα τα οποία είχαν ασυνήθιστες ιδιότητες και αναγνωρίζονται τώρα ως fractal. Οι Felix Klein και Henri Poincaré εισήγαγαν επίσης μια κατηγορία των fractals που ονομάζεται «αυτο-αντίστροφα» fractals. Ένα από τα επόμενα ορόσημα ήρθε το 1904, όταν ο Helge von Koch, επεκτείνοντας τις ιδέες του Poincaré και δυσαρεστημένος με τον αφηρημένο και αναλυτικό ορισμό του Weierstrass, έδωσε έναν πιο γεωμετρικό ορισμό συμπεριλαμβανομένων ζωγραφισμένων από το χέρι εικόνων από μια παρόμοια συνάρτηση, που τώρα ονομάζεται η χιονονιφάδα Koch. Άλλο ένα ορόσημο ήρθε μια δεκαετία αργότερα, το 1915, όταν ο Waclaw Sierpiński κατασκεύασε το περίφημο «τρίγωνο» και ένα χρόνο αργότερα, τον «τάπητα». Το 1918, δύο Γάλλοι μαθηματικοί, ο Pierre Fatou (1878-1929) και Gaston Julia (1893-1978), αν και εργαζόνταν ανεξάρτητα, έφτασαν ουσιαστικά ταυτόχρονα σε αποτελέσματα που περιγράφουν αυτό που τώρα μπορεί να θεωρηθεί ως fractal, συμπεριφορά που σχετίζεται με τη χαρτογράφηση μιγαδικών αριθμών και επαναληπτικής λειτουργίας. Αυτά οδήγησαν σε περαιτέρω ιδέες για ελκυστές και απωθητές (δηλαδή, μονάδες που προσελκύουν ή αποκρούουν άλλα σημεία), που έχουν μεγάλη αξία στη μελέτη των fractals. Σύντομα μετά την υποβολή αυτής της εργασίας, από το Μάρτιο του 1918, ο Felix Hausdorff επέκτεινε τον ορισμό της «διάστασης», πράγμα σημαντικό για την εξέλιξη του ορισμού των fractals, αφού επέτρεψε στα σύνολα να έχουν μη ακέραιες τιμές ως διάσταση. Η ιδέα της αυτο-ομοιότητας καμπύλης εξελίχθηκε περαιτέρω από τον Paul Lévy, ο οποίος το 1938 περιέγραψε μια νέα fractal καμπύλη με επίπεδες ή καμπύλες επιφάνειες που αποτελούνται από μέρη παρόμοια στο όλο. (Fractal, n.d.)

Τα Fractals στη φύση

Στη φύση μπορούμε να παρατηρήσουμε πολλές δομές με χαρακτηριστικά fractal, τουλάχιστον μέχρι κάποιον βαθμό μεγέθυνσης, όπως στα δίκτυα ποταμών με τους παραποτάμους τους, στο ανθρώπινο αγγειακό σύστημα, σε βουνά και σε σύννεφα.

Τα fractals που βρίσκονται στη φύση εμφανίζουν αυτο-ομοιότητα σε εκτεταμένη, αλλά πεπερασμένη, κλίμακα. Η σύνδεση μεταξύ των fractals και των φύλλων, για παράδειγμα, σήμερα χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί πόσος άνθρακας περιέχεται στα δέντρα. Άλλο φυτό που έχει χαρακτηριστικά ενός fractal περιλαμβάνουν το μπρόκολο, γνωστό ως Ρωμαϊκό κουνουπίδι, ή πιο απλά Broccoflower, που είναι μια φυσική προσέγγιση του fractal. (Cauliflower, n.d.)



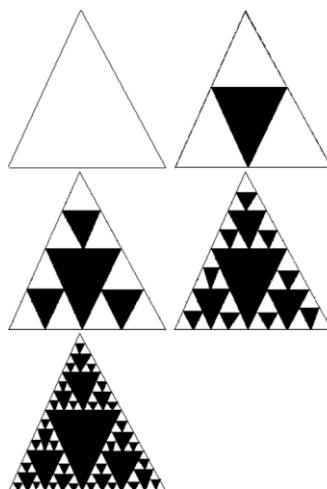
Εικόνα 2: Fractals εντοπισμένα σε ένα μεγεθυμένο Ρωμαϊκό κουνουπίδι

Ένα δένδρο μοιάζει με fractal με αυτό-όμοια τμήματα. Τα μικρά κλαδιά είναι μικρότερα αντίγραφα των μεγαλύτερων κλαδιών. Οι αστραπές είναι επίσης fractal με αυτό-όμοια κλαδιά, με μερικά μεγάλα κλαδιά, μερικά μεσαία και πολλά μικρά. (Liebovich & Shehadeh, n.d.)

Διαφορετικά είδη fractal

Το τρίγωνο Sierpinski

Το τρίγωνο Sierpinski είναι ένα fractal που ονομάστηκε από τον Πολωνό μαθηματικό Wacław Sierpiński (1882-1969). Η κατασκευή του ξεκινά με ένα ισόπλευρο τρίγωνο, και ακολουθείται από την επαναλαμβανόμενη αφαίρεση μικρότερων ισόπλευρων τριγώνων. Ο σχεδιασμός έχει εμφανιστεί ως διακοσμητικό μοτίβο πολλούς αιώνες πριν από το έργο του Sierpiński (Sierpinski triangle, n.d.). Το τρίγωνο Sierpinski έχει περίμετρο με άπειρο μήκος (όπως και η χιονονιφάδα Koch) και μηδενικό εμβαδό καθώς αφαιρούνται συνεχώς τρίγωνα.



Εικόνα 3: Τρίγωνο Sierpinski (Fractals are fun, n.d.)

Η νιφάδα χιονιού Koch

Η νιφάδα χιονιού του Koch έλαβε το όνομά της από το Σουηδό μαθηματικό Helge von Koch (1870-1924) και μπορεί να κατασκευαστεί με τη βοήθεια μιας επαναληπτικής διαδικασίας:

Ξεκινήστε με ένα ισόπλευρο τρίγωνο, και στη συνέχεια επαναληπτικά αλλάζτε κάθε τμήμα γραμμής ως εξής:

1. Χωρίστε το τμήμα της γραμμής σε τρία τμήματα ίσου μήκους.
2. Σχεδιάστε ένα ισόπλευρο τρίγωνο που έχει το μεσαίο τμήμα από το βήμα 1 ως βάση του και δείχνει προς τα έξω.
3. Καταργήστε το τμήμα της γραμμής που είναι η βάση του τριγώνου από το βήμα 2.

Μετά από μια επανάληψη αυτής της διαδικασίας, το σχήμα που προκύπτει είναι το περίγραμμα ενός εξαγώνου.

Στη Koch χιονονιφάδα τα παραπάνω βήματα ακολουθούνται ξανά και ξανά. (Lanius, The Koch Snowflake, n.d.)



Το τρίγωνο Koch έχει άπειρο μήκος ορίου αλλά πεπερασμένη επιφάνεια.

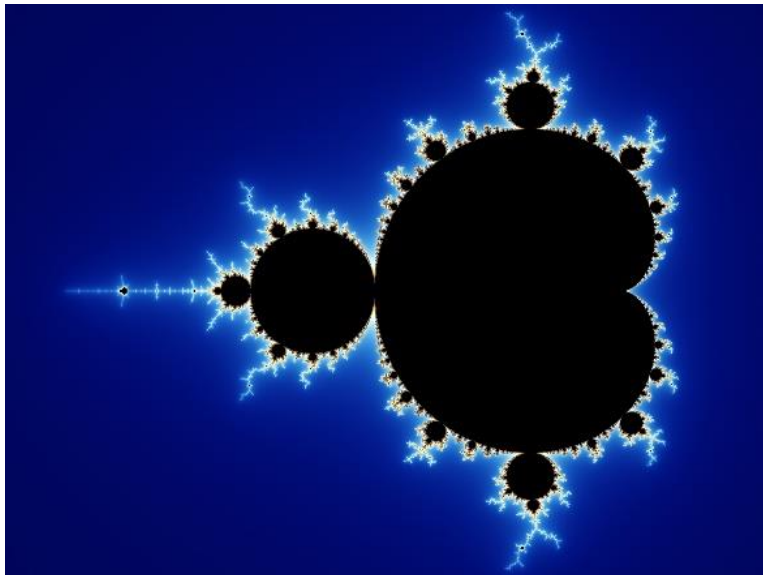
Εικόνα 4: Τρίγωνο Koch (Koch Snowflake, n.d.)

Το σύνολο Mandelbrot

Η «Fractal Γεωμετρία της Φύσης» είναι ένα βιβλίο που δημοσιεύθηκε το 1982 από το Γάλλο-Αμερικάνο μαθηματικό Benoît Mandelbrot (1924-2010), στο Πανεπιστήμιο Yale. Πρόκειται για μια αναθεωρημένη και διευρυμένη έκδοση του βιβλίου του 1977 με τίτλο «Fractal: Μορφή, Τυχαιότητα και Διάσταση», η οποία με τη σειρά της ήταν μια αναθεωρημένη, διευρυμένη και μεταφρασμένη έκδοση του γαλλικού βιβλίου του 1975, “Les Objets Fractals: Forme, Hasard et Dimension”. Το περιοδικό American Scientist θέτει το βιβλίο στα εκατό βιβλία της επιστήμης του 20ου αιώνα (Philip, 1999). Ο Mandelbrot έχει αναγνωριστεί για τις πολλές συνεισφορές του στο πεδίο, συμπεριλαμβανομένων της επινόησης του όρου «fractal».

Με απλοποιημένο τρόπο, αυτό το σύνολο δημιουργείται ως εξής: Έχουμε μια απλή εξίσωση, όπως την $x^2 + c$, όπου x και c είναι μιγαδικοί αριθμοί (δηλαδή αποτελούνται από πραγματικούς και φανταστικούς αριθμούς), και δημιουργούμε την γραφική απεικόνιση αυτής της εξίσωσης στο μιγαδικό επίπεδο (σε υπολογιστή φυσικά). Αυτή η απεικόνιση μας δίνει όμορφα και περίπλοκα σχήματα, τα οποία ονομάζονται σύνολα Julia. Ο Mandelbrot χρησιμοποιούσε υπολογιστές για να τα απεικονίζει, και ανέπτυξε τα fractals ως μια ξεχωριστή κατηγορία της γεωμετρίας.

Οι διαφορετικές περιοχές έξω από το σύνολο Mandelbrot μπορούν να χρωματιστούν σύμφωνα με κάποιες ιδιότητες τους, όπως για παράδειγμα πόσο γρήγορα φαίνονται να αποκλίνουν κάποιες από αυτές. Η μεγέθυνση σε κάθε μία από αυτές τις περιοχές δείχνει το ίδιο θέμα με παρόμοιο τρόπο, αλλά όχι ταυτόσημο, περιβαλλόμενο από άλλα σχήματα.



Εικόνα 5: Το σύνολο Mandelbrot

Βιβλιογραφία

Εικόνα. (ΝΔ). Ανακτήθηκε 4 23, 2017, από το Wikipedia: Η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mandel_zoom_00_mandelbrot_set.jpg

Εικόνα. (ΝΔ). Ανακτήθηκε 4 23, 2017, από το Wikipedia: Η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/2/21/MandelbrotSet_Seahorse2.jpg

Καλαμπόκι Oaxacan μπρόκολο. (ΝΔ). Ανακτήθηκε 4 23, 2017, από το Wikipedia: Η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια: http://en.wikipedia.org/wiki/Romanesco_broccoli

Bourke, P. (1991, 5). *An Introduction to Fractals*. Retrieved from <http://paulbourke.net/fractals/fracintro/>

Fractal. (n.d.). Retrieved 5 7, 2017, from Wikipedia: The Free Encyclopedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Fractal>

Fractals are fun. (n.d.). Retrieved from <http://www.inminds.com/fractal.html>

Koch Snowflake. (n.d.). Retrieved from Wolfram MathWorld: <http://mathworld.wolfram.com/KochSnowflake.html>

Lanius, C. (n.d.). *Fractal Dimension*. Retrieved from <http://math.rice.edu/~lanius/fractals/dim.html>

Lanius, C. (n.d.). *Self-Similarity*. Retrieved from <http://math.rice.edu/~lanius/fractals/self.html>

Lanius, C. (n.d.). *The Koch Snowflake*. Retrieved from <http://math.rice.edu/~lanius/frac/koch.html>

Liebovich, L. S., & Shehadeh, L. A. (n.d.). *Introduction to Fractals*. Retrieved from <https://www.nsf.gov/sbe/bcs/pac/nmbs/chap5.pdf?sid=e1ofjE>

Philip, P. M. (1999). *100 or so Books that shaped a Century of Science*. Retrieved from American Scientist: <http://www.americanscientist.org/bookshelf/pub/100-or-so-books-that-shaped-a-century-of-science>

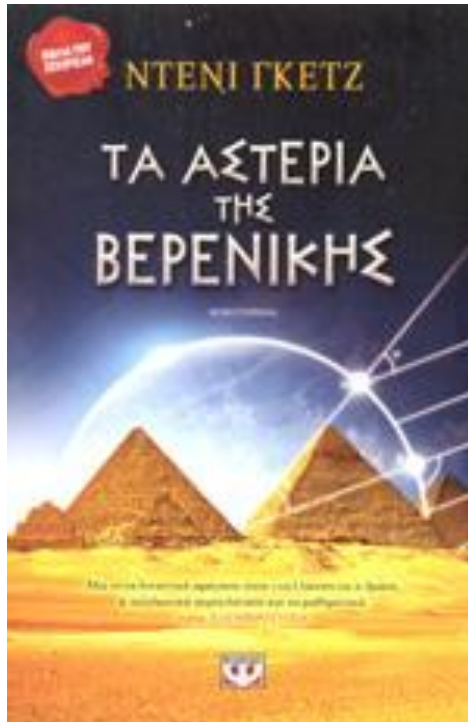
Sierpinski triangle. (n.d.). Retrieved 5 7, 2017, from Wikipedia: The Free Encyclopedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Sierpinski_triangle

Sprott, J. C. (n.d.). *Sprott's Fractal Gallery*. Retrieved from <http://sprott.physics.wisc.edu/fractals.htm>

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ

ΤΑ ΑΣΤΕΡΙΑ ΤΗΣ ΒΕΡΕΝΙΚΗΣ

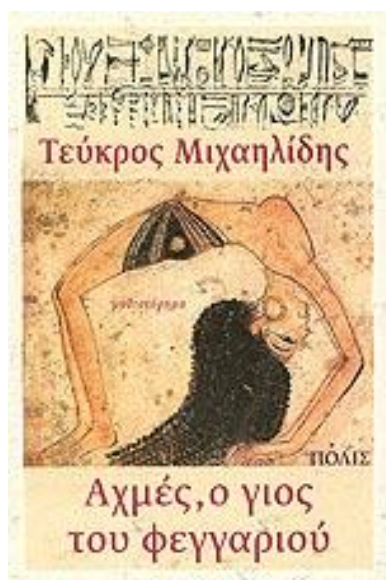
GUEDJ DENIS



Αλεξάνδρεια, εποχή των Πτολεμαίων, 3ος αιώνας π.Χ. Μια Αίγυπτος ισχυρή, κυρίαρχη, κοιτίδα του πολιτισμού. Μια βασίλισσα που θυσιάζει τις χρυσές πλεξούδες της στη θεά Ίσιδα προκειμένου να γυρίσει ο άντρας της ζωντανός από την εκστρατεία. Ένας μονάρχης, στο απόγειο της δύναμής του, που αναζητά τη γνώση στα βιβλία. Κι ένας μαθηματικός, πνεύμα ανήσυχο, πανεπιστήμονας και παιδαγωγός, που αναρωτιέται πόσο μεγάλη είναι η Γη.

Με φόντο τις συνωμοσίες αλλά και τους έρωτες της Αυλής των Πτολεμαίων και με αφορμή το χρονικό της πρώτης μέτρησης της Γης από τον Ερατοσθένη, ο Ντενί Γκετζ μάς δίνει ένα ιδιοφυές μυθιστόρημα που καθρεφτίζει την αστείρευτη ανάγκη του ανθρώπου για γνώση.

ΑΧΜΕΣ, Ο ΓΙΟΣ ΤΟΥ ΦΕΓΓΑΡΙΟΥ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ ΤΕΥΚΡΟΣ



Ένας πάπυρος θαμμένος σ' έναν τάφο στο Λούξορ, τις αρχαίες Θήβες. Ογδόντα τέσσερα λυμένα προβλήματα, ένα όνομα, μία ημερομηνία: το πρώτο ενυπόγραφο μαθηματικό κείμενο στην ιστορία της ανθρωπότητας. Ένας πάπυρος που συνοψίζει τις μαθηματικές γνώσεις των ανθρώπων που έχτισαν τις πυραμίδες και, κατά τον Ηρόδοτο, επινόησαν τη γεωμετρία. Συγγραφέας του ο Αχμές, που θα γίνει οδηγός μας σε μια περιήγηση στη χώρα των Φαραώ. Θα μας οδηγήσει στην Άβαρι, το κοσμοπολίτικο σταυροδρόμι ανάμεσα σε Ασία και Αφρική. Θα μας σεργιανίσει στη Μέμφιδα, ονομαστή για τους ναούς της αλλά και για τα κακόφημα καπηλειά της. Θα μας ξεναγήσει στο κατάφυτο από παπύρους Δέλτα του Νείλου, θα μας κεράσει μαύρη μπίρα από τη

χώρα του Κους και γλυκόπιτο σεντέχ, κρασί από ρόδι. Παρέα του, μασουλώντας μελωμένα σύκα και χουρμάδες, θ' ακούσουμε τους μύθους και τα παραμύθια της Αιγύπτου, όπως τα αφηγούνταν οι κατασκευαστές των πυραμίδων τις ώρες της ανάπαυσης. Μέσα απ' τη ζωή του θα βιώσουμε κι εμείς την πολυτάραχη Δεύτερη Ενδιάμεση Περίοδο, τις διαμάχες, τις ίντριγκες και τους πολέμους ανάμεσα στους ηγεμόνες των δύο βασιλείων, της Άνω και της Κάτω Αιγύπτου. Μα πάνω απ' όλα θα συμμεριστούμε την απορία του, θα νιώσουμε τον παλμό της αγωνίας του να γνωρίσει το άπιαστο, το απρόσιτο, αυτό που οι μετέπειτα γενιές αποκάλεσαν άπειρο...

ΕΞΗΓΩΝΤΑΣ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΣΤΙΣ ΚΟΡΕΣ ΜΟΥ GUEDJ DENIS



Ένας πατέρας συζητά με τις κόρες του για τα μαθηματικά. Μέσα από απολαυστικούς διαλόγους προκύπτουν ερωτήματα που μας έχουν απασχολήσει λίγο πολύ όλους: Σε τι χρησιμεύουν τα μαθηματικά; Γιατί είναι τόσο σημαντικό το Πυθαγόρειο Θεώρημα; Γιατί πρέπει να μαθαίνουμε απ' έξω τους τύπους; Γιατί οι μαθηματικοί είναι στον κόσμο τους;

ΤΟ ΠΕΙΡΑΧΤΗΡΙ ΤΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ: ΕΝΑ ΒΙΒΛΙΟ ΓΙΑ ΝΑ ΤΑ ΕΧΟΥΜΕ ΚΑΛΑ ΜΕ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΧΑΝΣ ΜΑΓΚΝΟΥΣ ΕΝΤΣΕΝΣΜΠΕΡΓΚΕΡ



Μαθηματικά! Για όνομα του Θεού! Και μόνο που το σκέπτεσαι, σε πιάνει τρέλα! Το ίδιο και το φίλο μας τον Ρόμπερτ. Όσπου ένα βράδυ βλέπει ένα παράξενο όνειρο. Ένα μυστήριο, νευρικό, διασκεδαστικό, πανέξυπνο Πειρακτήρι των Αριθμών αρχίζει να κάνει, σαν ταχυδακτυλουργός, κόλπα με τους αριθμούς. Για 12 νύχτες, το Πειρακτήρι έρχεται στα όνειρά του, με τρόπο τόσο συναρπαστικό και διασκεδαστικό, ώστε φωτάκια αρχίζουν ν' ανάβουν στο μυαλό του Ρόμπερτ - και των αναγνωστών. Όταν το βιβλίο τελειώνει, ένα είναι σίγουρο! Όχι, τα Μαθηματικά δεν είναι καθόλου, μα καθόλου

εφιάλης. Το Πειρακτήρι δεν έχει παρά να κουνήσει το μαστούλι του και, ωπ! ο φόβος για τα Μαθηματικά έχει κιόλας εξαφανιστεί! Ο Χανς Μάγκνους Εντσενσμπέργκερ γεννήθηκε το 1929 και θεωρείται ένας από τους πιο σημαντικούς Γερμανούς συγγραφείς. Πέρα απ' αυτό, όμως, είναι και ένα μεγάλο παιδί που του αρέσουν τα παιχνίδια. Έτσι αποφάσισε να γράψει ένα βιβλίο για τους αριθμούς, για να βοηθήσει μικρούς και μεγάλους, με τρόπο παιχνιδιάρικο, να τα έχουν καλά με τα μαθηματικά!

ΜΙΛΩΝΤΑΣ ΣΤΗΝ ANNA ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΜΙΑΧΑΗΛΙΔΗΣ ΤΕΥΚΡΟΣ



Όλα ξεκίνησαν όταν η οικογένεια της Άννας εγκαταστάθηκε για το καλοκαίρι δίπλα στο εξοχικό ενός παλαίμαχου μαθηματικού. Η Άννα ήταν από εκείνα τα παιδιά που η αγαπημένη τους λέξη είναι το «γιατί;» κι ο νέος της γείτονας αρεσκόταν όχι μόνο να απαντά στις ερωτήσεις, αλλά και να γεννά με κάθε του απάντηση μια νέα ερώτηση. Ξεκίνησαν μετρώντας τους στήμονες στο άνθος του ηλιοτροπίου και προσπαθώντας να εξηγήσουν τις χαρακιές σε κάποια προϊστορικά κόκαλα. Κουβέντα στην κουβέντα, το ένα καλοκαίρι ύστερα από τ' άλλο, οι δυο καινούριοι φίλοι διαβαίνουν ολόκληρη τη διαδρομή που ξεκινά από την πρωτόγονη αρίθμηση και την πρακτική γεωμετρία και φτάνει, περνώντας από τις διαδοχικές γενικεύσεις της έννοιας του αριθμού και τις απανωτές προκλήσεις όλο και πιο περίπλοκων σχημάτων, στα σημερινά ανοιχτά προβλήματα των θεωρητικών και των εφαρμοσμένων μαθηματικών.

Μέσα από τους διαλόγους της ανήσυχης έφηβης και του περιστασιακού της μμέντορα, ο αναγνώστης θα ταξιδέψει στον μαγικό και τόσο παρεξηγημένο κόσμο των μαθηματικών γνωρίζοντας τόσο τη γοητεία της θεωρητικής έρευνας όσο και τις εντυπωσιακές εφαρμογές των μαθηματικών σε κάθε πτυχή της καθημερινότητας μας. Κι όταν, έχοντας τελειώσει τις σπουδές της, η Άννα θα βρίσκεται πια σε αναζήτηση ενός θέματος για το διδακτορικό της, θ' αναλάβει η ίδια τον ρόλο του μμέντορα, για να μας ξεναγήσει σε μερικές από τις περιοχές της σύγχρονης, ζωντανής μαθηματικής έρευνας.

ΚΑΤΑΡΑΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Η ΑΛΙΚΗ ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΤΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΚΑΡΛΟ ΦΡΑΜΠΕΤΙ

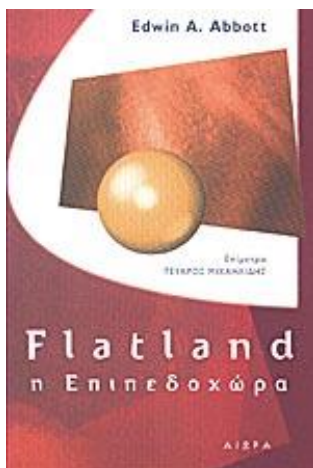


Η Αλίκη μισεί τα μαθηματικά και θεωρεί πως δε χρησιμεύουν σε τίποτα. Μια μέρα που κάθεται και διαβάζει στο πάρκο, ένα παράξενο άτομο την προσκαλεί να κάνουν μια βόλτα στη χώρα των αριθμών. Ο Λιούις Κάρολ αυτοπροσώπως - ο συγγραφέας της «Αλίκης στη χώρα των θαυμάτων» -, γίνεται ο σύντροφός της σ' ένα φανταστικό ταξίδι όπου η Αλίκη θα συναντήσει το τέρας του Λαβυρίνθου, θα διασχίσει μια έρημο στρωμένη με κόκκους σιταριού, θα χωθεί σ' ένα δάσος με δέντρα που αναπαριστούν αριθμούς, θα πει το τσάι της με τον Τρελό Καπελά...

Πρόκειται για ένα ταξίδι στη χώρα των μαθηματικών, όπου η κεντρική ηρωίδα (και, μαζί της, ο αναγνώστης) ανακαλύπτει (ή ξαναθυμάται) το λόγο ύπαρξης όλων των θεωριών που διαμορφώνουν αυτή

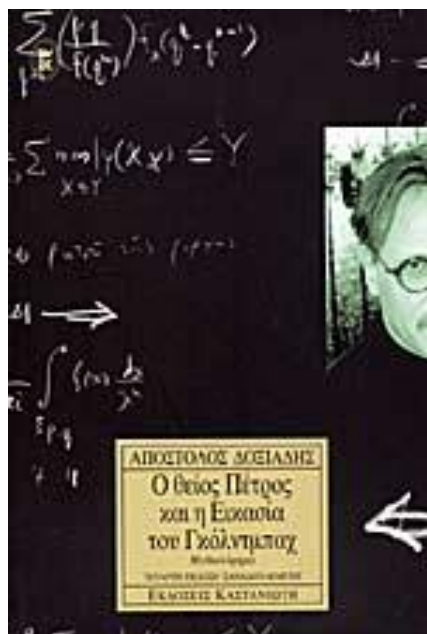
τη θετική επιστήμη. «Πρώτοι αριθμοί», «εξισώσεις», «παράγοντες» και λοιπές «καταραμένες» έννοιες, μετατρέπονται σε γοητευτικές περιπέτειες της φαντασίας.

FLATLAND, Η ΕΠΙΠΕΔΟΧΩΡΑ ΜΙΑ ΜΥΘΙΣΤΟΡΙΑ ΠΟΛΛΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ABBOTT A. EDWIN



Η Επιπεδοχώρα είναι μια επίπεδη χώρα, η οποία κατοικείται από νοήμονα γεωμετρικά σχήματα που κινούνται, μιλούν και έχουν ανθρώπινα αισθήματα. Οι κάτοικοι της Επιπεδοχώρας ζουν αμέριμνοι στον... δισδιάστατο κόσμο τους, όταν ξαφνικά εμφανίζεται από το πουθενά ένας μυστηριώδης επισκέπτης, ο οποίος κηρύττει το αδιανόητο: την ύπαρξη μίας τρίτης διάστασης!

Ο ΘΕΙΟΣ ΠΕΤΡΟΣ ΚΑΙ Η ΕΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΓΚΟΛΝΤΜΠΑΧ ΛΟΞΙΑΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ



Ο θείος Πέτρος είναι ένα αίνιγμα. Οι πρεσβύτεροι της οικογένειας Παπαχρήστου τον απορρίπτουν ως «αποτυχημένο της ζωής». Ωστόσο ο αφηγητής-ανιψιός του ανακαλύπτει ότι ήταν κάποτε φημισμένος μαθηματικός, τόσο ιδιοφυής και παράτολμος ώστε να αφιερώσει τη ζωή του στην περιβόητη «Εικασία του Γκόλντμπαχ», ένα πρόβλημα που προσπαθούσαν εις μάτην να επιλύσουν γενεές μαθηματικών. Η ανακάλυψή του αυτή θα οδηγήσει σε αλυσιδωτές αντιδράσεις...

Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΠΟΥ ΜΕΤΡΟΥΣΕ ΤΗΝ ΑΜΜΟ BRADSHAW GILLIAN



Ο νεαρός λόγιος Αρχιμήδης περνάει τα τρία καλύτερα χρόνια της ζωής του στο Μουσείο του Πτολεμαίου, στην Αλεξάνδρεια. Εκεί μιλάει και σκέφτεται όλη μέρα, μοιράζεται ιδέες και πληροφορίες με τα μεγαλύτερα μυαλά του κόσμου και νιώθει πως βρίσκεται στον παράδεισο. Όταν όμως μαθαίνει ότι ο πατέρας του είναι άρρωστος και οι Συρακούσες, η γενέθλια πόλη του, είναι σε πόλεμο με τους Ρωμαίους, αναγκάζεται να γυρίσει πίσω και να δουλέψει ως βασιλικός μηχανικός επιφορτισμένος με την κατασκευή καταπελτών. Στην πολιορκημένη πόλη θα βρει φήμη και απώλεια, έρωτα και πόλεμο, πλούτο και προδοσία - τίποτα απ' αυτά όμως δεν τον συγκινεί τόσο, όσο η θεία ομορφιά των μαθηματικών.

Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΠΟΥ ΜΕΤΡΟΥΣΕ

ΜΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗ ΑΠΟ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΕΤΕΙΕΣ ΓΙΑ ΝΕΑΡΟΥΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΕΣ

ΤΑΗΑΝ ΜΑΛΒΑ

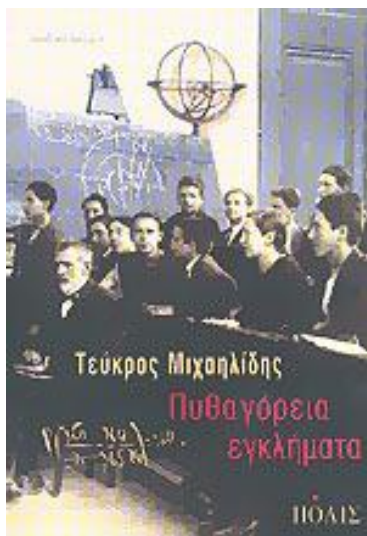


Malba Tahan είναι το ψευδώνυμο ενός διάσημου βραζιλιάνου μαθηματικού και συγγραφέα, του Julio Cesar de Mello e Souza, ο οποίος εθίτευσε ως καθηγητής στη Σχολή Καλών Τεχνών και στην Αρχιτεκτονική Σχολή του Πανεπιστημίου του Ρίο ντε Ζανέιρο. Το βιβλίο αποτελεί μια απολαυστική συλλογή μαθηματικών γρίφων, παρουσιασμένων μέσα από μια ιστορία που θυμίζει «Χίλιες και μία νύχτες». Ο «Άνθρωπος που μετρούσε», ο ήρωας του βιβλίου, ταξιδεύει τον αναγνώστη στον εξωτικό αραβικό κόσμο του 1300, όπου με τις εξαιρετικές μαθηματικές ικανότητές του επιλύει διαφωνίες, παρέχει σοφές συμβουλές, αντιμετωπίζει και νικάει επικίνδυνους εχθρούς,

κερδίζει φήμη και πλούτη και τέλος αμείβεται αισθηματικά αφού καταφέρνει να παντρευτεί την εκλεκτή της καρδιάς του. Καθώς ακολουθούμε τον ήρωά μας, μαθαίνουμε τις ιστορίες προγενέστερών του μαθηματικών, παρακολουθούμε τις νοητικές δοκιμασίες στις οποίες τον υποβάλλουν οι σύγχρονοί του σοφοί μέσω μαθηματικών γρίφων και θαυμάζουμε τις γνώσεις και την κρίση του, με τις οποίες κερδίζει τον σεβασμό και την αγάπη όλων. Στο τέλος της ελληνικής έκδοσης παρατίθενται σχόλια και επεξηγήσεις που αφορούν το μαθηματικό περιεχόμενο του βιβλίου.

ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΑ ΕΓΚΛΗΜΑΤΑ

ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ ΤΕΥΚΡΟΣ



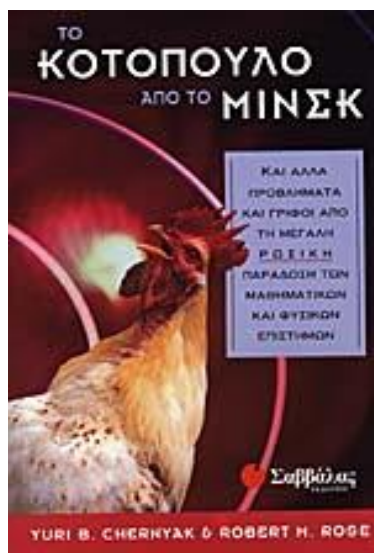
Αθήνα, 1929. Ο μαθηματικός Στέφανος Κανταρτζής βρίσκεται νεκρός στο δωμάτιό του. Ο επιστήθιος φίλος του, επίσης μαθηματικός, Μιχαήλ Ιγερινός, καλείται για να αναγνωρίσει το πτώμα. Όρθιος μπροστά στον νεκρό φίλο του, ο Ιγερινός αναπολεί τα κάπου τριάντα χρόνια της γνωριμίας τους· την πρώτη τους συνάντηση, σ' ένα μαθηματικό συνέδριο το 1900, τις παρέες τους με την αβάν γκαρντ της παρισινής διανόησης, τις περιπλανήσεις τους στο Παρίσι της Μπελ Επόκ, τους Βαλκανικούς Πολέμους, το Διχασμό, τη Μικρασιατική Καταστροφή. Θυμάται τις θυελλώδεις μαθηματικές τους διαφωνίες, τους έρωτές τους, τις πολεμικές τους περιπέτειες. Ο ήχος μιας ρομβίας τον επαναφέρει στο παρόν. Το ερώτημα είναι επιτακτικό: ποιος σκότωσε

τον Στέφανο Κανταρτζή, και κυρίως γιατί τον σκότωσε;

ΤΟ ΚΟΤΟΠΟΥΛΟ ΑΠΟ ΤΟ ΜΙΝΣΚ

ΚΑΙ ΆΛΛΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΓΡΙΦΟΙ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΓΑΛΗ ΡΩΣΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

CHERNYAK B. YURI, ROSE M. ROBERT

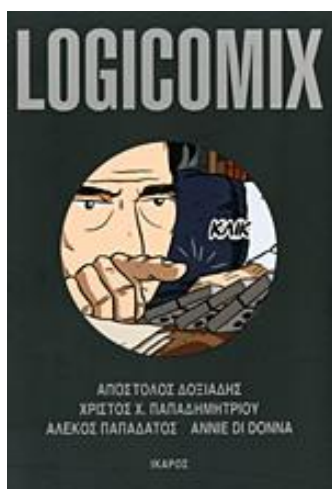


«Το να λύνεις προβλήματα φυσικής και μαθηματικών στη Ρωσία είναι τρόπος ζωής. Λύνοντας γρίφους, περνά ευχάριστα ο ατελείωτος κρύος χειμώνας», Robert M. Rose. Τα προβλήματα αυτού του βιβλίου επιλέχθηκαν πρωταρχικά για διασκέδαση, αλλά όλα τους θα σας διδάξουν κάτι. Μπορεί να σας ψυχαγωγήσουν, να σας προβληματίσουν, να σας ταλαιπωρήσουν ή ακόμη και να σας δημιουργήσουν ένταση. Πώς να χρησιμοποιήσετε αυτό το βιβλίο: 1. Προσπαθήστε να λύσετε το πρόβλημα χωρίς χρήση των βοηθημάτων. 2. Αν βρείτε μια ερώτηση πολύ δύσκολη, ακόμη κι αν αυτή είναι ερώτηση «προθέρμανσης», προχωρήστε στην επόμενη. Ο κάθε άνθρωπος αντιδρά διαφορετικά στην ίδια ερώτηση και

η αντίδραση δεν φαίνεται να σχετίζεται με τη νοημοσύνη ή τη μόρφωση. Επιστρέψτε στη δύσκολη ερώτηση αργότερα. 3. Διαβάστε τη λύση μόνο όταν θα έχετε καταλήξει σε μια λύση εσείς οι ίδιοι και θα την έχετε ολοκληρώσει. 4. Οι ευκολότερες ερωτήσεις βρίσκονται στα δύο πρώτα κεφάλαια και στην αρχή καθενός από τα επόμενα. Οι πιο δύσκολες βρίσκονται στο τέλος. Πάλι θα πρέπει να καταλάβετε ότι οι αντιδράσεις κάθε ατόμου ποικίλουν. Μην εκπλαγείτε λοιπόν αν κάποια «εύκολη» ερώτηση σας δυσκολεύει

LOGICOMIX

ΔΟΞΙΑΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ, PARADIMITRIΟΥ Η. CHRISTOS



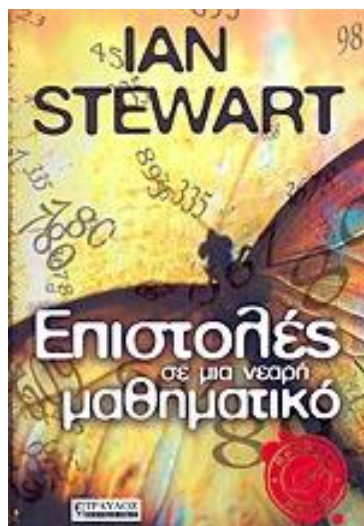
Δανείζοντας το ρόλο του παραμυθά στο φιλόσοφο Μπέρτραντ Ράσελ, μια παρέα φίλων στη σύγχρονη Αθήνα προσπαθεί να αφηγηθεί και να καταλάβει τη μεγάλη περιπέτεια της Λογικής στις αρχές του 20ού αιώνα, περιπέτεια που σημάδεψε ανεξίτηλα την εποχή μας. Είναι άραγε, όπως λέει ένας από αυτούς, μια ιστορία τραγική, μεγέθους μάλιστα αρχαίας τραγωδίας; Ή, όπως πιστεύει ένας άλλος, μια εντελώς αισιόδοξη περίπτωση; Στο Logicomix οι αποστάσεις καταργούνται: από τα μυστικά που κρύβει η σοφία ενός παλιού εγγλέζικου αρχοντικού μέχρι τη σκοτεινή όψη της πιο βαθιάς φιλοσοφικής αλήθειας, κι από εκεί ως την καρδιά ενός σύγχρονου κομπιούτερ, ίσως να μην είναι παρά μερικά, ελάχιστα βήματα...

ΤΟ ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ ΠΑΠΑΓΑΛΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΥΘΙΣΤΟΡΗΜΑ GUEDJ DENIS



Τι σχέση μπορεί να έχει ένας παπαγάλος με τα μαθηματικά; Πως 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 μυθιστόρημα του Ντενί Γκετζ, που ενθουσίασε κριτικούς και χιλιάδες αναγνώστες σε δεκάδες χώρες, είναι μια γοητευτική λογοτεχνική περιπλάνηση στον μαγικό κόσμο της ιστορίας των μαθηματικών· ένα ταξίδι μύησης στη σκέψη του Ευκλείδη, του Φερμά, του Όιλερ του Γκόλντμπαχ και άλλων κορυφαίων μαθηματικών· μια αναδρομή στα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετώπισε η επιστήμη τους στη διάρκεια των αιώνων.

ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ ΣΕ ΜΙΑ ΝΕΑΡΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ STEWART IAN



Μια δεκαεξάχρονη κοπέλα σκέφτεται να σπουδάσει μαθηματικά. Έχει απορίες, και τις απευθύνει σε έναν επαγγελματία του είδους. Τι υπέροχη πρόκληση για έναν άνθρωπο που βλέπει παντού γύρω του μαθηματικά! «... Της μιλώ επί ώρες· δεν της δίνω συμβουλές. Από το λύκειο μέχρι τα φοιτητικά χρόνια στο πανεπιστήμιο, και από το πτυχίο μέχρι την ελεύθερη εργασία (τότε που -η ίδια- θα γίνει καθηγήτρια, ή επιχειρηματίας), της εξηγώ τι σημαίνει, στην πραγματικότητα, να είναι κάποιος μαθηματικός. Με ρωτάει και της απαντώ· της λέω για το μαθηματικό μου πάθος, για τις εμπειρίες μου, για τις γκάφες μου, για τη μέθοδό μου...»

Ο ΜΕΤΟΙΚΟΣ ΚΑΙ Η ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ

ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ ΤΕΥΚΡΟΣ



"Ο μέτοικος και η συμμετρία" θα μας ταξιδέψει από το Αντάπαζαρ της Μικρασίας, στην Ιταλία του μεσοπολέμου, στην Ισπανία του Εμφυλίου και, τέλος, στη Γαλλία της Κατοχής και της Αντίστασης. Ο κεντρικός του ήρωας θα γνωριστεί με σημαντικές προσωπικότητες του εικοστού αιώνα, όπως ο χαρακτήρας Έσερ και ο μαθηματικός Αλεξάντρ Γκρόθεντικ, με τους οποίους μοιράζεται το πάθος για τη συμμετρία, την οποία ο καθένας τους αντιλαμβάνεται με διαφορετικό τρόπο. Θα γνωρίσει από κοντά και θα διαβάσει με κριτική ματιά το κίνημα των Μπουρμπακί, το σημαντικότερο ίσως μαθηματικό ρεύμα του καιρού μας, και σίγουρα αυτό που άσκησε τη μεγαλύτερη επίδραση. Θα χρησιμοποιήσει τον μαθηματικό ορθολογισμό ως εργαλείο ανάλυσης ιστορικών γεγονότων,

πολιτιστικών ρευμάτων, αλλά και φαινομένων της καθημερινότητας.

Στο νέο μυθιστόρημα του Τεύκρου Μιχαηλίδη, οι μυθοπλαστικοί χαρακτήρες και τα ιστορικά πρόσωπα συναντιούνται και αλληλεπιδρούν, χτίζοντας μια ιστορία που θα μπορούσε να διαβαστεί και ως ένα χρονικό του εικοστού αιώνα.

Ο ΚΥΡΙΟΣ ΜΑΝΙ

YEHOASHUA B. ABRAHAM



Ο κύριος Μάνι είναι το συγκινητικό χρονικό έξι γενεών της ίδιας οικογένειας, που αρχίζει απ' τον αιώνα μας και καταλήγει στα μέσα του προηγούμενου. Η αφήγηση, που αρχίζει σ' ένα κιμπούτς της Νεγκέβ στο σύγχρονο Ισραήλ, σταδιακά θα περάσει στην Κρήτη στη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, στην κατεχόμενη απ' τους Άγγλους Ιερουσαλήμ, σ' ένα πολωνικό χωριό στα τέλη του 19ου αιώνα, και θα κορυφωθεί σ' ένα πανδοχείο της Αθήνας του 1848, όπου ο Αβραάμ Μάνι θα φωτίσει το μυστήριο της δολοφονίας του γιου του Γιοσέφ. Ένα μυθιστόρημα όπου ο συγγραφέας με χιούμορ, αυτοσαρκασμό και μελαγχολία αναβιώνει δράματα με φόντο τις κρίσιμες

στιγμές της ιστορίας της ανθρωπότητας.

ΠΟΙΟΣ ΣΚΟΤΩΣΕ ΤΟ ΣΚΥΛΟ ΤΑ ΜΕΣΑΝΥΧΤΑ HADDON MARK



Ο Κρίστοφερ Μπουν είναι ένας παράξενος νέος και το μυαλό του δουλεύει με τρόπο ιδιαίτερο. Ξέρει πάρα πολλά για τα μαθηματικά και πολύ λίγα για τους ανθρώπους. Του αρέσει να φτιάχνει χάρτες και σχεδιαγράμματα, λατρεύει τα αστυνομικά μυθιστορήματα και το κόκκινο χρώμα. Δεν του αρέσει το κίτρινο και το καφέ, δεν αντέχει να τον αγγίζουν και δεν μπορεί να πει ψέματα. Ένα βράδυ βρίσκει νεκρό το σκύλο της γειτόνισσάς του κι αποφασίζει να ξεδιαλύνει το μυστήριο. Η αναζήτησή του όμως θα τον παρασύρει σε μονοπάτια δύσβατα, που οδηγούν στη χαμένη από καιρό μητέρα του. Καλείται τώρα να ξεδιαλύνει άλλα μυστήρια, αυτά του κόσμου των μεγάλων, πολύ πιο

περίπλοκα από το απλό «Ποιος σκότωσε το σκύλο»...

ΤΟ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΠΑΡΑΜΥΘΙ ΤΟΥ ΜΙΓΚΕΛ ΤΟΡΡΕΣ ΝΤΑ ΣΙΛΒΑ VOGEL THOMAS



Τι είναι τα παραμύθια; Ιστορίες που μας αρέσει ν' ακούμε τότε που πρέπει να μεγαλώσουμε και να τις διηγούμαστε όταν έχουμε πια μεγαλώσει. Φτιάχνονται από όνειρα, εμπειρίες και αναμνήσεις, που είναι το υφάδι της ίδιας της ζωής μας· και τα χρειαζόμαστε σ' όλη τη δύσκολη και συνάμα σαγηνευτική πορεία της. Η ιστορία που δεν πρόλαβε να τελειώσει ο παππούς του είναι η χίμαιρα που ο Μανουέλ, ο εγγονός, κυνηγάει στην πιο έντονη φάση της ζωής του, όταν φεύγει από το Πόρτο για να σπουδάσει μαθηματικά στο Πανεπιστήμιο της Κοϊμπρα. Έτσι το ήθελε ο παππούς, ο μεγάλος παραμυθάς, γιατί τα μαθηματικά είναι η άλλη όψη του καθρέφτη, εκεί που ο μύθος συναντά τη ζωή. Η μαγεία των αριθμών και η σαγήνη της διήγησης είναι το κλειδί για να μπορέσει ν' ανακαλύψει κανείς τον εαυτό του

και να ζήσει τη δική του ιστορία. . . Εξάλλου, «μέσα σου είναι η απάντηση, και ο δρόμος μέχρι εκεί είναι συχνά μακρύς». Το παραμύθι του Μιγκέλ Τόρρες ντα Σίλβα είναι αυτό που καθοδηγεί τον εγγονό του, Μανουέλ, στην αναζήτηση της δικής του ταυτότητας. Ένα παραμύθι για μεγάλους, σαν αυτό του Αλχημιστή.

Ο ΤΑΞΙΔΕΥΤΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Η ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΤΥΠΩΣΙΑΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ

CLAWSON C. CALVIN

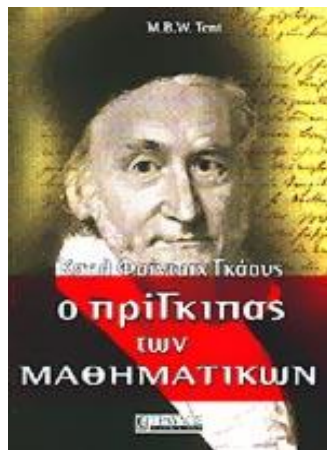


Ο Κάλβιν Κλόουσον εξερευνά την εντυπωσιακή ιστορία των αριθμών ως μία πορεία συνυφασμένη με την περιπέτεια της ανθρώπινης ύπαρξης. Αναρωτιέται πόσο παλιά είναι η αρίθμηση και πώς αποτυπώθηκε την πρώτη φορά. Περιγράφει τις ράβδους με εγκοπές, τα σκοινιά με κόμπους και τις πήλινες μάρκες που χρησιμοποιούσαν οι αγρότες για το μέτρημα. Αναφέρεται στις πρώτες καταγραφές αριθμών από τους κατοίκους της Μεσοποταμίας και τους Αιγύπτιους, και παρουσιάζει το ινδοαραβικό σύστημα αρίθμησης. Σ' αυτό το συναρπαστικό ταξίδι στον κόσμο των αριθμών, που διαβάζεται σαν μυθιστόρημα, δε χρειάζεται να είναι κανείς επαγγελματίας μαθηματικός για να αναρωτηθεί: μπορούν οι αριθμοί να υπάρξουν ανεξάρτητα από τους ανθρώπους;

Ο ΠΡΙΓΚΙΠΑΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΚΑΡΛ ΦΡΙΝΤΡΙΧ ΓΚΑΟΥΣ

TENT W. B. MARGARET



1777, δουκάτο του Μπράουνσβαϊκ: γεννιέται ο Καρλ Φρίντριχ Γκάους, το πιο διάσημο παιδί-θαύμα των μαθηματικών, που έζησε ποτέ. Σκηνές όπως αυτή του τριχρονου Γκάους να διορθώνει τους αριθμητικούς υπολογισμούς του πατέρα του ή εκείνη του δεκάχρονου Γκάους να υπολογίζει εν ριπή οφθαλμού στο σχολείο το άθροισμα των 100 πρώτων ακεραίων αριθμών, είναι πλέον κλασικές και αποτελούν τον ορισμό της ιδιοφυΐας.

1800, Πανεπιστήμιο του Μπράουνσβαϊκ: ο Γκάους σε ηλικία 23 ετών ολοκληρώνει το έργο του σχετικά με τη Θεωρία Αριθμών, τη "Βασίλισσα των Μαθηματικών", όπως την αποκαλούσε.

1801: Ένα παιδικό όνειρο γίνεται πραγματικότητα. Ο μικρούλης Καρλ, που ήθελε να γίνει κάποτε σαν τον πρίγκιπα του τόπου του, αναγνωρίζεται απ' άκρου εις άκρον της Ευρώπης ως "ο Πρίγκιπας των Μαθηματικών".

1855: Ο μεγάλος μαθηματικός, ο επαγγελματίας αστρονόμος, ο καινοτόμος τοπογράφος, ο εφευρετικός φυσικός, λίγο πριν αφήσει την τελευταία του πνοή, καταμετρά τις ημέρες που είχε ζήσει. Οι αριθμοί κάθε είδους τον γοήτευαν μέχρι την τελευταία στιγμή.

Είναι ένα συναρπαστικό μαθηματικό μυθιστόρημα. Ταυτίζεται με μια αληθινή αυτοβιογραφία, την οποία ο Γκάους δεν είχε ποτέ την ευκαιρία να γράψει. Ιστορικά τεκμηριωμένο, ευχάριστο και προσιτό σε όλους, μεταδίδει με μοναδικό τρόπο τη γοητεία των μαθηματικών.

ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ ΩΣ ΤΙΣ ΜΑΥΡΕΣ ΤΡΥΠΕΣ

HAWKING STEPHEN



«ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ» του Stephen Hawking αποτελεί διεθνές εκδοτικό φαινόμενο. Έχει μεταφραστεί τουλάχιστον σε 40 γλώσσες, και έχουν πουληθεί εκατομμύρια αντίτυπά του σε ολόκληρο τον κόσμο. Θεωρείται πλέον ένα κλασικό έργο. Όταν πρωτοεκδόθηκε, το 1988, οι ιδέες που αναλύονταν στις σελίδες του προέρχονταν από τη πρώτη γραμμή της έρευνας του Σύμπαντος. Κατά το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε, πραγματοποιήθηκαν σημαντικές πρόοδοι στην τεχνολογία της παρατήρησης τόσο του μικρόκοσμου όσο και του μακρόκοσμου. Αυτή την περίοδο, πράγματι, η κοσμολογία και η θεωρητική φυσική εισήλθαν σε μια χρυσή εποχή.

ΥΠΟΘΕΣΗ ΡΙΜΑΝ

Η ΕΜΜΟΝΗ ΜΕ ΤΟΥΣ ΠΡΩΤΟΥΣ ΑΡΙΘΜΟΥΣ

JOHN DERBYSHIRE



Βερολίνο, Αύγουστος 1859: ο Μπέρνχαρντ Ρίμαν γίνεται αντεπιπρόεδρος μέλος της Ακαδημίας - εξαιρετική τιμή για έναν τόσο νέο και άσημο μαθηματικό, μόλις 32 ετών. Όπως συνηθιζόταν σε τέτοιες περιπτώσεις, ο Ρίμαν υπέβαλε στην Ακαδημία μια εργασία με την οποία διερευνούσε το φλέγον μαθηματικό πρόβλημα της εποχής, "σχετικά με το πλήθος των Πρώτων Αριθμών που είναι μικρότεροι από κάποιον δεδομένο αριθμό". Μέσα στο άρθρο, ο Ρίμαν διερευνούσε ένα γνωστό πρόβλημα της κλασικής αριθμητικής. Για να καταλάβουμε το πρόβλημα ας αναρωτηθούμε: Πόσοι πρώτοι αριθμοί υπάρχουν, μικρότεροι από το 20; Η απάντηση είναι

οκτώ: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 και 19. Πόσοι μικρότεροι από το χίλια; Από το ένα εκατομμύριο; Από το ένα δισεκατομμύριο; Υπάρχει κάποιος γενικός τύπος που να μας δίνει το πλήθος των πρώτων αριθμών που είναι μικρότεροι από ένα δοσμένο αριθμό χωρίς να χρειάζεται να τους μετρήσουμε;

ΤΟ ΜΙΚΡΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΩΝ ΑΣΤΡΩΝ KALER B. JAMES



Σταθείτε μια στιγμή και θαυμάστε τα άστρα του νυχτερινού ουρανού. Πώς γεννιούνται; Πόσο ζουν; Πώς πεθαίνουν; Ποιες είναι οι δυνάμεις που τα διέπουν και οι ασύλληπτες χωροχρονικές αποστάσεις που μας χωρίζουν απ' αυτά; Πέρα από τις απαντήσεις που δίνει στα παραπάνω ερωτήματα αυτό το πυκνό όσο και ψυχαγωγικό βιβλίο χαρτογραφεί τον νυχτερινό ουρανό και αφηγείται την ιστορία των άστρων στον πολιτισμό μας, από την ελληνική μυθολογία και την αστρολογία μέχρι την αναζήτηση εξωγήινης ζωής και από την αρχαία ναυσιπλοΐα μέχρι τα διαστημικά ταξίδια.

ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ PETER TALLACK



Αυτό το βιβλίο αφηγείται την ιστορία των επιτευγμάτων που άλλαξαν τη ροή όχι μόνο της επιστήμης αλλά και του ίδιου του τρόπου σκέψης μας. Καλύπτει τις παραδοσιακές φυσικές επιστήμες (φυσική, χημεία, βιολογία, αστρονομία, επιστήμες της Γης) αλλά και την ψυχολογία, την αρχαιολογία, την παλαιοανθρωπολογία, την ιατρική και τα μαθηματικά. Η τεχνολογία εμφανίζεται μόνο εκεί όπου οδήγησε ευθέως σε επιστημονική πρόοδο, όπως συνέβη με το τηλεσκόπιο, το μικροσκόπιο και τον υπολογιστή.

Παρόλο που η επιστήμη δεν εξελίσσεται γραμμικά, η χρονολογική διάρθρωση του βιβλίου παρέχει μια μοναδική θεώρηση των γενικών τάσεων και επιρροών διαμέσου των αιώνων, καθώς και της αλληλεπίδρασης ιδεών που προέρχονται από διαφορετικούς κλάδους την γνώσης. Όμως η επιστήμη δεν είναι μια απλή διάταξη δεδομένων. Το βιβλίο διερευνά τη γόνιμη συνύπαρξη φαντασίας, δημιουργικότητας, ανταγωνισμού, σύγχυσης, διαίσθησης, ευρηματικότητας και λαθών, που χαρακτηρίζουν την επιστήμη όπως και κάθε άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα.

ΜΕΓΑΛΕΣ ΕΡΙΔΕΣ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΧΑΛ ΧΕΛΜΑΝ



Καρντάνο εναντίον Ταρτάλια, Ντεκάρτ εναντίον Φερμά, Νεύτων εναντίον Λάιμπνιτς, Μπερνούλι εναντίον Μπερνούλι, Πουανκαρέ εναντίον Ράσσελ, Χίλμπερτ εναντίον Μπράουερ... Οι μαθηματικοί δεν είναι ψυχρές αποδεικτικές μηχανές αλλά άνθρωποι ευαίσθητοι και ευέξαπτοι σαν όλους τους άλλους· έτσι οι ιστορικές διαμάχες τους τροφοδοτήθηκαν από απληστία, ζήλια, φιλοδοξία και εγωισμό, την ίδια στιγμή που πυροδότησαν πολλές από τις μεγάλες προόδους των μαθηματικών, επιστρατεύοντας οξύτερες διατυπώσεις και αποτελεσματικότερα επιχειρήματα. Περνώντας μέσα από τις προσωπικές αναμετρήσεις, τις πανουργίες και τα τεχνάσματα, το βιβλίο αυτό

προσφέρει διεισδυτικές ενοράσεις στην ιστορία και τη λογική των μαθηματικών.

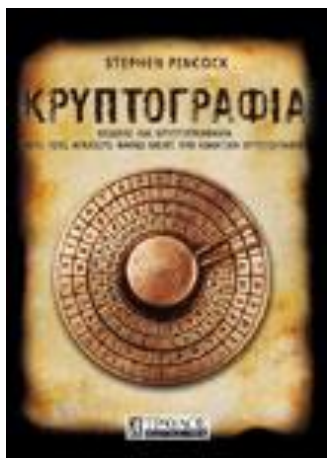
ΚΩΔΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΥΣΤΙΚΑ SIMON SINGH



Βασιλείς, στρατηγοί και κυβερνήτες κάθε εποχής "εναποθέτουν" στην "κρυπτογραφημένη" επικοινωνία την ασφαλή διακυβέρνηση χωρών και την αποτελεσματική διοίκηση στρατών. Όλοι τους έχουν απόλυτη συνείδηση του τι σημαίνει να πέσουν τα μηνύματα σε λάθος χέρια . . . Το Κώδικες και Μυστικά πραγματεύεται την αέναη μονομαχία ανάμεσα σε εκείνους που επινοούν τους κώδικες και εκείνους που τους σπάζουν. Πρόκειται για έναν πόλεμο που χρησιμοποιεί όπλα από πολλές επιστήμες και κινητοποιεί μέσα που απαιτούν τις τελευταίες εξελίξεις της τεχνολογίας. Από τα μαθηματικά ως τη γλωσσολογία και από τη θεωρία της πληροφορικής ως την κβαντική

φυσική, αναζητούνται τρόποι διάρρηξης ή διασφάλισης του απορρήτου. Καθώς η πληροφορία έχει εξελιχθεί σε πολυτιμότερο αγαθό και η επανάσταση στις επικοινωνίες έχει τη δυνατότητα να αλλάζει κοινωνίες, είναι φανερό ότι το παιχνίδι ανάμεσα σε "κωδικό-πλάστες" και "κωδικο-θραύστες" είναι αγώνας μέχρι τελικής πτώσεως. Η ιστορική εξέλιξη των κωδίκων και οι κοινωνικές επιπτώσεις της θέτει σήμερα ερωτήματα πιο επίκαιρα από ποτέ: οι κοινωνίες θα επιλέξουν την προστασία του ιδιωτικού απορρήτου ή έναν αποτελεσματικότερο αστυνομικό έλεγχο; Η μήπως υπάρχει συμβιβαστική λύση; Το βιβλίο αυτό επιχειρεί να προβλέψει την έκβαση ενός ανοιχτού παιχνιδιού με απρόβλεπτες συνέπειες και τέλος .

ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΑ: ΚΩΔΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΑΡΧΑΙΟΥΣ ΦΑΡΑΩ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΑ STEPHEN PINCOCK

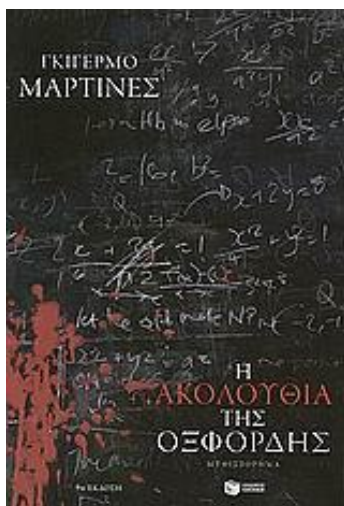


Δεν υπάρχει ανθρώπινη κοινωνία δίχως μυστικά - χωρίς ραδιουργίες, συνωμοσίες, πολιτικές ίντριγκες, πιστώπιατα μαχαιρώματα, πολέμους, οικονομικές ατασθαλίες ή κρυφές ερωτικές σχέσεις. Δεν είναι προς έκπληξη, λοιπόν, ότι η ιστορία των καλυμμένων μηνυμάτων και της μυστικής γραφής έχει τις ρίζες της στους αρχαιότερους πολιτισμούς.

Στο σύγχρονο κόσμο, τα πάντα γύρω μας είναι κρυπτογραφημένα. Για κάθε κλήση στο κινητό τηλέφωνό μας ή για κάθε ανάληψη μετρητών από ένα ΑΤΜ, βασιζόμαστε σε εκλεπτυσμένη ηλεκτρονική κρυπτογράφηση ώστε να αποκλείσουμε την πρόσβαση σε

αδιάκριτα αφτιά και μάτια. Όμως, η ανάγκη για "μυστικότητα" δεν είναι φαινόμενο της εποχής μας· εδώ και 4.000 χρόνια, οι κώδικες και τα κρυπτογράμματα παίζουν καθοριστικό ρόλο στην πολιτική, στον πόλεμο, στις δολοφονίες και στο έγκλημα.

Η ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΤΗΣ ΟΞΦΟΡΔΗΣ ΓΚΙΓΕΡΜΟ ΜΑΡΤΙΝΕΣ



Λίγες μέρες μετά την άφιξή του στην Οξφόρδη, ένας νεαρός φοιτητής απ' την Αργεντινή βρίσκει το πτώμα μιας ηλικιωμένης γυναίκας την οποία κάποιος είχε πνίξει με ένα μαξιλάρι. Η δολοφονία αποδεικνύεται ότι είναι μια νοητική πρόκληση προς έναν από τους πιο διακεκριμένους μαθηματικούς του αιώνα, τον Άρθουρ Σέλντομ, και η πρώτη μιας σειράς από δολοφονίες. Ενώ η αστυνομία ερευνά μια σειρά από υπόπτους, δάσκαλος και μαθητής διεξάγουν τη δική τους έρευνα, απειλούμενοι από τα όλο και πιο επικίνδυνα συμπεράσματα των εικασιών τους.

"Η ακολουθία της Οξφόρδης" συνδυάζει τη ζοφερή ατμόσφαιρα των αγγλικών νοσοκομείων με τα γλωσσικά παιχνίδια του Βιτγκενστάιν, το θεώρημα του Godel με τις εκρήξεις του πάθους και τις αρχαίες σέκτες των μαθηματικών με την τέχνη των παλιών μάγων. Ένα αστυνομικό μυθιστόρημα με φαινομενικά κλασική πλοκή, μια ιστορία της οποίας η έκβαση μοιάζει με τρικ αριστοτέχνη ταχυδακτυλουργού. Το μυθιστόρημα μεταφέρθηκε στον κινηματογράφο από τον σκηνοθέτη Alex de la Iglesia το 2008, στην ταινία "The Oxford Murders", με πρωταγωνιστές τους Elijah Wood, John Hurt και Leonor Watling.

Ο ΚΩΔΙΚΑΣ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ

NETZ REVIEL, NOEL WILLIAM



Στο προσευχητάριο ενός έλληνα μοναχού του 13ου αιώνα, που πουλήθηκε σε αστρονομική τιμή πριν μερικά χρόνια σε διεθνή δημοπρασία, ανακαλύφθηκαν κείμενα και σχέδια του Αρχιμήδη που θεωρούνταν οριστικά χαμένα και που αποδεικνύουν ότι η σκέψη του είχε προχωρήσει πέρα κι από κείνη του Νεύτωνα. Δύο αυθεντίες επί του θέματος αφηγούνται εδώ τη συναρπαστική ιστορία αυτού του ανεκτίμητου παλίμψηστου και την περιπέτεια της αποκρυπτογράφησης και της αξιολόγησής του. Συνδυάζοντας αστυνομική και ακαδημαϊκή έρευνα, χαμένα χειρόγραφα και μεγάλες αποκαλύψεις που ξαναγράφουν την ιστορία των μαθηματικών και της

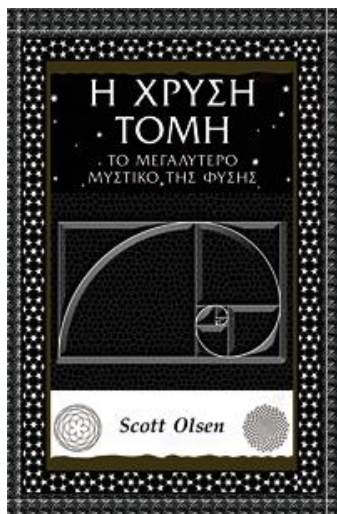
επιστήμης, "Ο κώδικας του Αρχιμήδη" αποτελεί ένα κορυφαίο επιστημονικό και εκδοτικό γεγονός.

ΚΑΝΟΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΑΝΤΡΙΟΥ ΣΑΤΤΟΝ



Μια εισαγωγή στη γεωμετρία χωρίς μετρήσεις. Από αρχαιοτάτων χρόνων, η ανθρωπότητα έχει χρησιμοποιήσει τις απλές γεωμετρικές μορφές της ευθείας και του κύκλου στην τέχνη, την αρχιτεκτονική και τα μαθηματικά. Στην αρχή με το μάτι κι αργότερα με ένα τεντωμένο σκοινί, τα σχήματα αυτά έφτασαν κάποτε να γίνονται με τα απλά όργανα του κανόνα και του διαβήτη. Αυτό το πολύτιμο βιβλίο αναφοράς του Άντριου Σάτον μάς εισάγει στις απαρχές και τις αρχές της γεωμετρίας χρησιμοποιώντας τα βασικά αυτά όργανα και παρουσιάζει μερικές από τις γεωμετρικές κατασκευές που χρησιμοποιούνται από καλλιτέχνες, αρχιτέκτονες και μαθηματικούς του παλιού καιρού.

Η ΧΡΥΣΗ ΤΟΜΗ: ΤΟ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΜΥΣΤΙΚΟ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΣΚΟΤ ΟΛΣΕΝ



Ποιο ήταν το μεγάλο χρυσό μυστικό που γνώριζαν ο Λεονάρντο ντα Βίντσι, ο Κέπλερ, ο Πλάτωνας και οι αρχαίοι μάγοι; Γιατί δεν τους επιτρεπόταν να το αποκαλύψουν; Είναι δυνατόν να υπάρχει ένα κλειδί της φύσης και της ίδιας της ζωής; Περίφημος ανιχνευτής των θείων αναλογιών, ο καθηγητής φιλοσοφίας Σκοτ Όλσεν ξετυλίγει εδώ ένα από τα μεγαλύτερα μυστήρια όλων των εποχών: τη χρυσή τομή, μια αναλογία της οποίας ενστικτωδώς αναγνωρίζουμε το κάλλος κι έναν κώδικα που φαίνεται να διατρέχει απ' άκρη σ' άκρη τη φύση και τον πολιτισμό: από το νερό, το DNA, τις αναλογίες των ψαριών ή των πεταλούδων και τον αριθμό των δοντιών μας μέχρι την τέχνη, τη μουσική,

την αρχιτεκτονική, τη φιλοσοφία και τα μαθηματικά.

ΟΝΟΜΑΤΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΑΠΕΙΡΟ LOREN GRAHAM, JEAN – MICHEL KANTOR



"Μια παράφορη σύγκλιση μαθηματικής δημιουργίας και μυστικιστικών πρακτικών βρίσκεται στο επίκεντρο αυτής της εντυπωσιακής μελέτης για την εμφάνιση της θεωρίας των συνόλων στη Ρωσία των αρχών του 20ού αιώνα. Η αδρή αντιδιαστολή με τις μαθηματικές εξελίξεις στη Γαλλία φωτίζει την ιστορία, και το βιβλίο ηλεκτρίζεται από τα πορτρέτα των μεγάλων μαθηματικών που εμπλέκονται σ' αυτή: του τραγικού, του άτυχου, του αχρείου, του αληθινά αξιοθαύμαστου. Οι συγγραφείς προσφέρουν μια περιγραφή του Απείρου που είναι σύντομη, επιδέξια, σοβαρή και προσιτή σε μη μαθηματικούς . . . ένα εκπληκτικό κομμάτι μαθηματικής

ιστορίας."

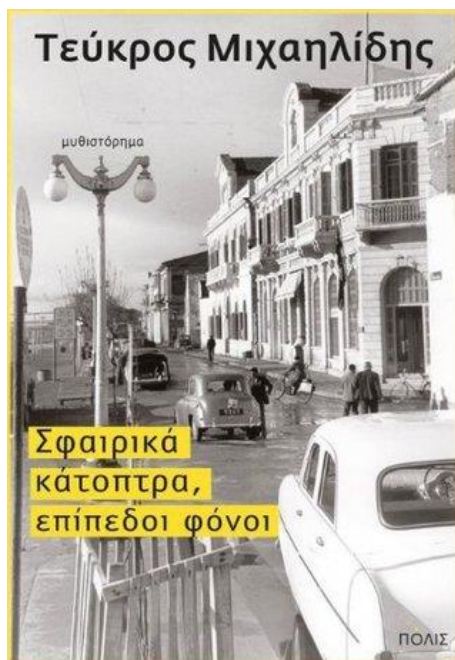
ΧΩΡΙΣ ΑΠΟΔΕΙΞΗ ΣΤΑΜΟΣ ΤΣΙΤΣΩΝΗΣ



Δώδεκα ιστορίες που ισορροπούν ανάμεσα στο πραγματικό και το φανταστικό, στον σαρκασμό και στο χιούμορ, στο παράδοξο και στο μαθηματικώς ευεξήγητο. Ιστορίες που εφάπτονται της μαθηματικής σκέψης η οποία διαπερνά τα συμβάντα της ζωής, τις υπόρρητες φιλοδοξίες ή τις συγκαλυμμένες προσδοκίες των ηρώων τους. Δώδεκα διηγήματα που δεν χρειάζεται να γνωρίζεις αν αυτό που περιγράφουν έχει συμβεί αλλά που σε προκαλούν να το αποδεχτείς.

Έτσι... Χωρίς Απόδειξη.

ΣΦΑΙΡΙΚΑ ΚΑΤΟΠΤΡΑ ΕΠΙΠΕΔΟΙ ΦΟΝΟΙ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ ΤΕΥΚΡΟΣ



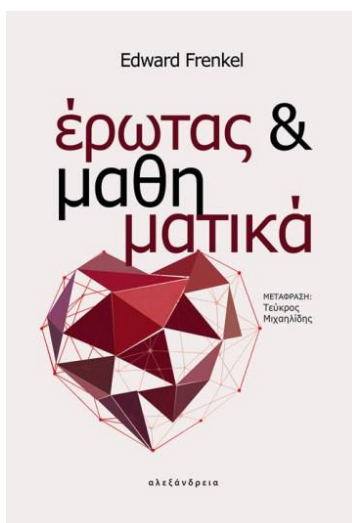
Δεν σκότωσα εγώ τη Λωρ ντε Γκρεναντίν Μπουατέζ κι ας είχα κάθε λόγο να επιθυμώ τον θάνατό της... Έτσι αρχίζει την αφήγησή της η αινιγματική Δόνα Εστεφάνα, προσωπική γιάτρισσα της Βερεγγάριας από τη Ναβάρα, της όμορφης συζύγου του Λεοντόκαρδου. Μέσα της δεκαετίας του 1950. Μία Εγγλέζα βυζαντινολόγος, ένας Γάλλος παλαιογράφος κι ένας νεαρός Έλληνας μαθηματικός καλούνται επειγόντως στην Κύπρο για να αξιολογήσουν ένα χειρόγραφο που χρονολογείται στην περίοδο της Τρίτης Σταυροφορίας. Στο κείμενο αναφέρεται ένα δύσκολο μαθηματικό πρόβλημα, που παρέμενε άλυτο από την εποχή του Πτολεμαίου, αλλά και ένας μυστηριώδης φόνος.

Τα πράγματα περιπλέκονται όταν οι τρεις

εμπειρογνώμονες γίνονται μάρτυρες, οχτακόσια χρόνια αργότερα, ενός ακόμα φόνου...

Ένα αδιάκοπο πήγαινε-έλα ανάμεσα σε δύο εποχές, διπλή ίντριγκα, διπλό μυστήριο. Κι όλα αυτά, κάτω από τους αιώνιους, οικουμενικούς νόμους των κατόπτρων.

ΕΡΩΤΑΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ EDWARD FRENKEL



Φανταστείτε πως φοιτούσατε σε μια σχολή ζωγραφικής όπου δεν σας δίδασκαν παρά μόνο πώς να βάφετε φράχτες. Φανταστείτε να μη σας έδειχναν ποτέ τους πίνακες του Βαν Γκογκ και του Πικάσο, να μη σας έλεγαν καν ότι υπάρχουν. Κάπως έτσι, αλίμονο, διδάσκονται τα μαθηματικά κι έτσι, για τους περισσότερους από μας, καταλήγουν να είναι κάτι διανοητικά ισοδύναμο με το να βλέπεις τη μπογιά να στεγνώνει. Ο Έντουαρντ Φρένκελ αποκαλύπτει εδώ μια πλευρά των μαθηματικών που δεν έχουμε δει ποτέ, πλημμυρισμένη από την ομορφιά και την κομψότητα ενός έργου τέχνης. Δείχνει έτσι ότι, αντί να έχουν μια εξειδικευμένη θέση στο φάσμα των επιστημών, φτάνουν στην καρδιά όλων των πραγμάτων, ενώνοντάς

μας πέρα από τους πολιτισμούς, το χώρο και το χρόνο. Το βιβλίο αφηγείται με πάθος δύο αλληλένδετες ιστορίες: το θαυμαστό ξετύλιγμα των μαθηματικών και το ταξίδι ενός νέου ανθρώπου που τα μαθαίνει και τα ζει. Έχοντας αφηγήσει ένα εκπαιδευτικό σύστημα διακρίσεων για να γίνει ένας από τους κορυφαίους μαθηματικούς του 21ου αιώνα, ο Φρένκελ εργάζεται τώρα πάνω σ' ένα από τα σπουδαιότερα εγχειρήματα των τελευταίων πενήντα χρόνων: το Πρόγραμμα Λάνγκλαντς, που επιτρέπει στους ερευνητές να μεταφράζουν ευρήματα από το ένα πεδίο στο άλλο για να επιλύσουν προβλήματα ως τώρα απροσπέλαστα (όπως το τελευταίο θεώρημα του Φερμά) και που πολλοί θεωρούν ότι συνιστά μια Μεγάλη Ενοποιημένη Θεωρία των Μαθηματικών.

ΤΟ ΜΥΑΛΟ ΜΟΥ ΕΙΝΑΙ ΑΝΟΙΧΤΟ BRUCE SCHECHTER

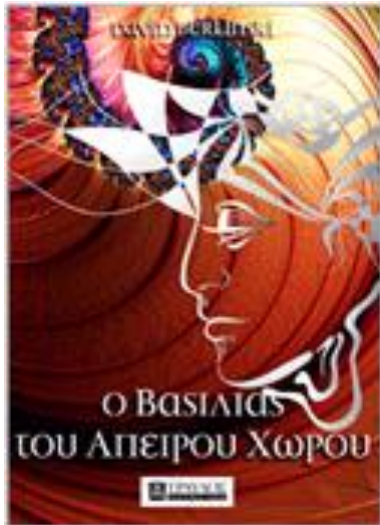


Ένα διανοητικό ταξίδι στο μαθηματικό σύμπαν του Έρντος, εκτός από δραστηριότητα πλήρους απόλαυσης, αποτελούσε, για όλους, πρώτη γραμμή ενημέρωσης σε ό,τι αφορούσε νέα θεωρήματα και αποδείξεις. Ο άνθρωπος που πίστευε πως «η ιδιοκτησία είναι μεγάλος μπελάς», δεν είχε μόνιμη κατοικία, ούτε αυτοκίνητο. Δεν χρειαζόταν να «κόβει» επιταγές, ούτε να πληρώνει φόρους εισοδήματος. Ο εκκεντρικός Πολ Έρντος ήταν ένας νομάδας στη χώρα των μαθηματικών. Ταξίδευε από τόπο σε τόπο, χτυπούσε τις πόρτες συναδέλφων του και δηλώνοντας «το μυαλό μου είναι ανοιχτό», ανακοίνωνε στον εκάστοτε «σπιτονοικοκύρη» ένα νέο μαθηματικό

πρόβλημα (προς επίλυση) ή τη ρηζικέλευθη απόδειξή του σε μια άλυτη εικασία.

Ο ΒΑΣΙΛΙΑΣ ΤΟΥ ΑΠΕΙΡΟΥ ΧΩΡΟΥ

DAVID BERLINSKI

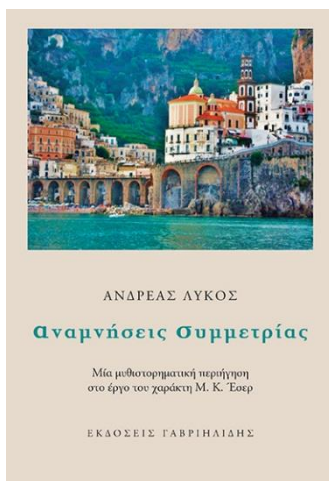


Ευκλείδης: μια μυστηριώδης προσωπικότητα. Ελάχιστα γνωρίζουμε γι' αυτόν, ωστόσο μέσα από τα «Στοιχεία» –το αθάνατο έργο του– αποκαλύπτεται η παντοδύναμη μορφή του: ο μεγάλος μαχητής, η ξεκάθαρη φωνή, το μέρος του δράματος όπου τα αντίθετα είναι για πάντα χωρισμένα, αλλά και πάλι άρρηκτα ενωμένα, συνεπή στην αίσθηση του συνεχούς. Επί δύο χιλιετίες, η Γεωμετρία του Ευκλείδη παραμένει μνημείο ακατάρριπτο, όμως στα τέλη του 18ου αιώνα αρχίζουν να εμφανίζονται τα πρώτα σημεία «παραμόρφωσης».

Ο Γκάους, ο Μπολιάι, ο Λομπατσέφσκι, ο Πουανκαρέ, ο Κλάιν –οι μαθηματικοί επαναστάτες

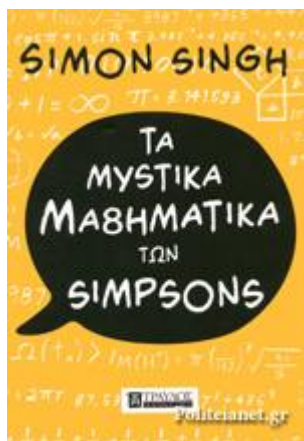
της εποχής– «στέκονται στους ώμους» του Ευκλείδη και οραματίζονται νέες διαστάσεις στον χώρο, νέες Γεωμετρίες. Η Ευκλείδεια Γεωμετρία γίνεται το χαϊδεμένο παιδί μιας οικογένειας, που το περιβάλλει η πιο παράξενη ομάδα συγγενών: η στοργική, διαχυτική Ελλειπτική Γεωμετρία· η σκοτεινή, συνοφρυωμένη Υπερβολική Γεωμετρία· η διαυγής, σοφή Προβολική Γεωμετρία... και, με το πέρασμα του χρόνου, οι ανισόρροπες, πολύπλοκες Γεωμετρίες των πολλών διαστάσεων. Πέρα από τα Μαθηματικά, η μη-Ευκλείδεια Γεωμετρία σημαίνει επανάσταση στη σκέψη. Όσο αλλόκοτες κι αν φαντάζουν οι νέες Γεωμετρίες, τόσο γενεσιουργές είναι οι φιλοσοφικές θεωρίες που προκύπτουν από αυτές.

ΑΝΑΜΝΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ ΛΥΚΟΣ



Η Ραφαέλα, φοιτήτρια Ιστορίας της Τέχνης, και ο Θωμάς, διδακτορικός φοιτητής Μαθηματικών, παρατηρούν, ο ένας στη Ρώμη και ο άλλος στη Χάγη, το ίδιο έργο του χαράκτη Μ.Κ. Έσερ. Το Ατράνι, μια μικρή ιταλική πόλη, που έχει απεικονίσει πολλές φορές ο Έσερ στα χαρακτηριστικά του, θα γίνει ο τόπος στον οποίο θα βιώσουν ένα πρωτόγνωρο συναίσθημα, εκείνο της βιωματικής προσέγγισης ενός έργου τέχνης. Εκεί θα γνωρίσουν τους «ανέφικτους κόσμους» του, καθώς και τα έργα του που διέπονται από τους κανόνες της συμμετρίας.

ΤΑ ΜΥΣΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΤΩΝ SIMPSON SINGH SIMON



Ο διάσημος Simon Singh έρχεται ξανά στο προσκήνιο με ένα απρόσμενα ανατρεπτικό βιβλίο. Μόνο αυτός ο μάγος των PopSci best sellers θα μπορούσε να αποκαλύψει το μεθυστικό ύφος μιας απίστευτης μαθηματικής "συνωμοσίας". Οι συγγραφείς της σειράς The Simpsons δείχνουν άγρια "κολλημένοι" με τους αριθμούς. Είναι μαθηματικοί, φυσικοί, επιστήμονες των υπολογιστών, και ό,τι άλλο σχετικό μπορείτε να σκεφτείτε. Επιπλέον, έχουν ταλέντο στη γραφή, έχουν φαντασία, έμπνευση και απίθανο, πηγαίο χιούμορ. "Παράτησαν" την επιστήμη τους υποκύπτοντας στα θέλγητρα του Χόλιγουντ, ωστόσο ποτέ δεν έκρυψαν τον μυστικό τους

έρωτα με τα μαθηματικά. Ο Singh μίλησε με τους συγγραφείς, τους "ανέκρινε", είδε τον στόχο τους: Με όχημα τα σπαρταριστά αστεία, σε κάθε επεισόδιο της σειράς, μαθηματικά "διαμαντάκια" φυτεύονται στο υποσυνείδητο των θεατών. Στις ατάκες των Σίμσον κρύβονται οι πρώτοι του Μερσέν, το τελευταίο θεώρημα του Φερμά, το άπειρο, το π , ο Ραμανουτζάν, ο Χίλμπερτ, ο Γκάους, ο Τιούρινγκ, η τοπολογία, η θεωρία του Χάους, η θεωρία παιγνίων... Τα μυστικά μαθηματικά αυτών των πολυαγαπημένων καρτούν θα μπορούσαν να αποτελούν ένα Πρόγραμμα Σπουδών μαθηματικού τμήματος! Αποτέλεσμα: Η νέα γενιά μεγαλώνει σε μια ποπ κουλτούρα μαθηματικών, αγαπά αυτή την επιστήμη και μαθαίνει να σκέφτεται. Ένα χτύπημα με μαθηματική ακρίβεια

Οι καθηγητές των Μαθηματικών Γυμνασίου

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΙ ΓΡΙΦΟΙ

Τα πρόβατα

Ο καπετάν Γιάννης αισθάνεται το τέλος του. Έχει 3 γιους στους οποίους θέλει και να μοιράσει, όπως αυτός πιστεύει δίκαια, την περιουσία του. Η περιουσία του είναι μόνο 19 πρόβατα. Ούτε 18 ούτε 20, 19. Στον πρώτο του γιο ως θέλει να αφήσει το $\frac{1}{2}$ των προβάτων. Στον δεύτερο το $\frac{1}{4}$ των προβάτων. και στο τρίτο και τελευταίο το $\frac{1}{5}$. Σε καμία περίπτωση δεν θέλει οι γιοι του να χωρίσουν τα πρόβατα σε κομμάτια, σκοτώνοντας τα. Βλέπεις αγαπάει τα πρόβατα σαν παιδιά του. Τι πρέπει οι γιοι του να κάνουν?

Απάντηση: Ο πατέρας αγοράζει ακόμα ένα πρόβατο, οπότε τα πρόβατα γίνονται 20. Ο πρώτος γιος παίρνει το $\frac{1}{2}$, δηλαδή 10 πρόβατα. Ο δεύτερος γιος παίρνει το $\frac{1}{4}$, δηλαδή 5 πρόβατα. Ο τρίτος γιος παίρνει το $\frac{1}{5}$, δηλαδή 4 πρόβατα. μένουν ακόμα 1 να πρόβατο στο μαυρί, το οποίο ο γέρος ο γιος του αγοράζει.

Οικογενειακά

Ο Πέτρος και η Μαρία ζουν μαζί με τα 12 παιδιά τους. Κάποια από αυτά είναι από τον προηγούμενο γάμο του Πέτρου και κάποια από τον προηγούμενο γάμο της Μαρίας. Ο καθένας τους συνδέεται άμεσα με 9 από τα παιδιά αυτά. Πόσα παιδιά απέκτησαν μαζί;

Απάντηση: Μαζί απέκτησαν 6 παιδιά. Τρία είχε ο Πέτρος από τον πρώτο γάμο του και τρία η Μαρία.

Ο τοξότης

Ένας τοξότης έχει ένα τόξο και εξήντα βέλη. Αν ρίξει το πρώτο του βέλος στις 12:00 το μεσημέρι και συνεχίσει να ρίχνει ένα βέλος κάθε λεπτό, τι ώρα θα του τελειώσουν τα βέλη;

Απάντηση: Στις 12:59.

Ο πονηρός επιχειρηματίας

Ένας επιχειρηματίας σκέφτηκε το παρακάτω συνταξιοδοτικό πρόγραμμα για τους υπαλλήλους του: Τους είπε πως θα τους δώσει σύνταξη αμέσως μόλις ο καθένας τους εργασθεί για 8 καθαρές ώρες στο ταμείο της εταιρίας. Η μόνη προϋπόθεση που έθεσε ήταν ότι κανένας τους δεν επιτρέπεται να εργασθεί κάθε μέρα, περισσότερο από το μισό του χρόνου που του απομένει για να συμπληρώσει τις 8 αυτές ώρες. Την πρώτη μέρα δηλαδή ένας υπάλληλος μπορεί να εργασθεί στο ταμείο μέχρι 4 ώρες, τη

δεύτερη μέχρι 2, κ.ο.κ. Σε πόσες ημέρες αυτός ο υπάλληλος θα μπορέσει να βγει στη σύνταξη;

Απάντηση: Δεν θα βγει στη σύνταξη ποτέ! Ο υπάλληλος συνεχίζει να δουλεύει μέχρι να πεθάνει.

Αγώνας δρόμου

Ο Ανδρέας και ο Βασίλης έτρεξαν σε μια κούρσα 100 μέτρων. Όταν ο Ανδρέας τερμάτισε, ο Βασίλης βρισκόταν στα 90 μέτρα. Ο Ανδρέας πρότεινε στον Βασίλη να ξανατρέξουν αλλά αυτή τη φορά θα ξεκινούσε 10 μέτρα πίσω απ' τον Βασίλη για να είναι πιο αμφίρροπο το αποτέλεσμα. Αν κρατηθούν όλες οι άλλες συνθήκες ίδιες, θα κερδίσει ο Ανδρέας, ο Βασίλης ή θα τερματίσουν ταυτόχρονα;

Απάντηση: Όταν ο Ανδρέας θα έχει τρέξει 100 μέτρα, ο Βασίλης θα έχει τρέξει 90. Άρα θα συναντηθούν 10 μέτρα πριν τον τερματισμό. Επειδή όμως ο Ανδρέας είναι πιο γρήγορος, θα διανύσει τα τελευταία αυτά μέτρα ταχύτερα και θα τερματίσει και πάλι πρώτος.

Παράξενος δεκαψήφιος

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Στις 10 θέσεις του παραπάνω σχήματος γράψτε έναν δεκαψήφιο αριθμό, ώστε το ψηφίο στην πρώτη θέση να δείχνει τον συνολικό αριθμό των μηδενικών του αριθμού, το ψηφίο στη θέση με την ένδειξη 1 να δείχνει τον συνολικό αριθμό των 1 και ούτω καθεξής, μέχρι την τελευταία θέση, το ψηφίο της οποίας πρέπει να δείχνει τον συνολικό αριθμό των 9 στον αριθμό. Η απάντηση είναι μοναδική.

Απάντηση: 62100100100.

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;

Απάντηση: 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.

Περιοδικοί Αριθμοί

Η τιμή του $0,999\dots=1$. Σωστό ή Λάθος;

(Η μέθοδος αυτή ισχύει για την ηχοποίηση όλων των περιόδων αριθμών.)

$$1=x$$

$$6/9=6 \times 9/9$$

$$6=x \times 9$$

$$10 \times x = 9,999\dots - 0,999\dots$$

$$10x = 9,999\dots$$

$$x = 0,999\dots$$

Κι όμως είναι σωστό, γιατί:

Απάντηση:

Πηγή: <http://users.ntua.gr/ge01033/grifoi4.htm>

ΜΑΘΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ

ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΟΥ ΝΑΤΑΛΙΑ
ΒΑΡΒΑΡΙΓΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗ ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ
ΓΑΛΕΡΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
ΓΙΟΞΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
ΓΚΙΟΚΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ ΕΛΛΗ ΕΥΤΥΧΙΑ
ΔΗΜΗΤΡΑΤΟΥ ΜΑΡΘΑ
ΚΑΡΑΜΠΕΛΑ ΑΣΗΜΙΝΑ
ΚΕΧΑΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑ
ΚΟΛΛΙΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
ΚΟΝΤΟΔΙΝΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΚΟΡΩΝΑΚΗΣ ΠΑΥΛΟΣ
ΚΟΤΣΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ
ΚΡΙΕΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΛΑΖΑΝΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ
ΜΑΝΙΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΜΑΡΚΟΥΛΑΚΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ
ΜΙΧΑΛΑΚΗΣ ΦΑΝΟΥΡΙΟΣ
ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΥ ΑΘΗΝΑ
ΜΠΟΥΛΙΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΜΥΛΩΝΟΓΙΑΝΝΗ ΜΕΡΟΠΗ
ΠΑΛΗΟΓΙΑΝΝΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΑΡΙΑ
ΠΑΤΕΡΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ
ΠΟΛΛΑΛΗΣ-ΣΠΙΝΑΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
ΣΟΥΓΙΟΥΛΤΖΟΓΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΣΠΑΝΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
ΣΤΑΜΟΥ ΝΑΤΑΛΙΑ
ΤΑΠΡΑΝΤΖΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΤΖΙΑΜΟΥΡΤΑΣ ΖΗΣΗΣ
ΤΖΙΤΖΙΚΩΣΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΤΡΟΒΙΑ ΔΗΜΗΤΡΑ
ΤΣΙΜΠΟΣ ΙΟΥΛΙΟΣ

ΤΣΟΛΜΕΚΤΣΟΓΛΟΥ ΑΝΔΡΕΑΣ

ΦΡΑΓΚΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΧΑΤΖΗΛΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΜΑΘΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ

ΑΙΣΩΠΟΥ ΝΕΦΕΛΗ

ΒΑΡΒΑΡΙΓΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

ΒΑΣΙΛΙΚΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗ ΜΑΡΙΑ-ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ

ΓΑΛΕΡΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑ-ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΓΙΟΞΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ

ΓΚΡΙΝΤΖΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΔΗΜΗΤΡΑΤΟΥ ΜΑΡΘΑ

ΔΗΜΟΥ ΕΛΕΝΗ

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ-ΙΩΑΝΝΗΣ

ΕΥΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ ΈΛΛΗ

ΖΑΖΑΝΗΣ ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΗΣ

ΖΕΡΒΑΚΗ ΙΩΑΝΝΑ

ΖΕΡΒΟΥΔΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΚΑΚΛΑΜΑΝΗΣ ΠΕΤΡΟΣ

ΚΑΛΛΙΝΙΚΟΥ ΜΑΤΙΑΝΤΑ

ΚΑΛΤΣΑ ΔΩΡΟΘΕΑ

ΚΟΛΛΙΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΚΟΡΝΕΛΟΥ ΧΡΙΣΤΙΑΝΝΑ

ΚΟΡΩΝΑΚΗΣ ΠΑΥΛΟΣ

ΚΟΤΣΩΛΗ ΕΙΡΗΝΗ

ΚΡΙΕΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΛΑΖΑΝΑΚΗΣ ΣΤΕΛΙΟΣ

ΛΟΒΕΡΛΟΣ ΠΕΤΡΟΣ

ΜΑΡΚΟΥΛΑΚΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

ΜΗΤΣΑΙΝΑΣ ΤΖΩΡΤΖΗΣ

ΜΙΧΑΛΑΚΗΣ ΕΥΘΥΜΙΟΣ-ΙΩΑΝΝΗΣ

ΜΟΥΖΑΚΗΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ
ΜΠΟΥΛΙΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΝΙΚΟΛΗ ΜΑΡΙΑ
ΝΙΝΟΣ ΜΙΧΑΛΗΣ
ΠΑΝΤΕΛΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ ΜΑΡΚΕΛΛΑ
ΠΑΠΑΣΠΥΡΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΠΑΤΕΡΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ
ΠΟΛΛΑΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
ΣΑΜΕΛΛΑ ΦΙΛΙΠΠΑ
ΣΟΥΓΙΟΥΛΤΖΟΓΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΣΠΑΝΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
ΣΤΕΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΤΑΜΠΡΑΝΤΖΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΤΡΟΒΙΑ ΔΗΜΗΤΡΑ
ΤΣΙΜΠΟΣ ΙΟΥΛΙΟΣ
ΤΣΟΛΜΕΚΤΣΟΓΛΟΥ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΦΙΛΙΠΠΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΦΟΥΡΛΗ ΘΑΛΕΙΑ
ΧΑΓΙΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΒΗΣΣΑΡΙΩΝ
ΨΥΛΛΙΔΗΣ ΞΕΝΟΦΩΝ

ΜΑΘΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ

ΑΝΔΡΟΥΤΣΕΛΗΣ ΠΑΥΛΟΣ
ΒΑΡΒΑΡΙΓΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΗΣ - ΡΩΜΑΝΟΣ
ΒΑΡΒΑΡΙΓΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΓΚΡΙΝΤΖΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΔΗΜΗΤΡΑΤΟΥ ΜΑΡΘΑ
ΚΑΜΜΕΝΟΣ ΑΡΗΣ
ΚΟΡΟΠΟΥΛΗΣ ΤΙΤΟΣ
ΚΟΥΜΠΛΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ
ΚΡΙΕΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΚΥΡΚΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΛΕΔΑΚΗ ΜΑΡΙΝΑ

ΜΕΛΙΣΣΙΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ - ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

ΠΑΠΑΣΠΥΡΙΔΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

ΠΟΛΥΔΩΡΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΣΚΟΡΔΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ - ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΣΠΙΝΕΛΛΗΣ ΔΙΟΝΥΣΗΣ

ΤΑΠΡΑΝΤΖΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΤΖΩΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΤΟΥΡΝΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΤΣΑΧΑΓΕΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

ΦΟΥΝΤΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΗΣ

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Τώρα που η σχολική χρονιά 2016-17 έφτασε στο τέλος της, όλοι όσοι περάσαμε τα μεσημέρια μας στα Εργαστήρια της Μαθηματικής, της Πληροφορικής και της Φυσικής Σκέψης, αναπολούμε με ευχαρίστηση αυτές τις δημιουργικές ώρες. Ακόμη κι όταν ήμασταν κουρασμένοι από τα μαθήματα της ημέρας και με το χρόνο να πιέζει για την προετοιμασία των μαθημάτων της επόμενης ή με το μυαλό στη βόλτα και το παιχνίδι της Παρασκευής, παραμέναμε πιστοί στο ραντεβού μας με τους συμμαθητές και τους καθηγητές μας, με τη μαγεία των Μαθηματικών, της Φυσικής, και της Πληροφορικής.

Περάσαμε καλά στις «Σκέψεις». Ακονίσαμε το μυαλό μας με ασκήσεις και πειράματα, εργαστήκαμε σε ομάδες, ετοιμάσαμε εργασίες χωρίς καμιά υποχρέωση για αυτό και χωρίς καμιά έννοια για βαθμούς, δουλέψαμε με μεράκι για το περιοδικό, προετοιμαστήκαμε για διαγωνισμούς, όπου είχαμε την ευκαιρία να αναμετρηθούμε με μαθητές από όλη την Ελλάδα φέρνοντας και διακρίσεις στο σχολείο μας, παρακολουθήσαμε ενδιαφέροντα ντοκιμαντέρ, πήγαμε και την εκδρομή μας στην Εστία Επιστημών στην Πάτρα, μα πάνω απ' όλα ευχαριστηθήκαμε, παίξαμε, γελάσαμε. Χωρίς να το καταλάβουμε καλά-καλά, όλοι αισθανθήκαμε ότι κάναμε ένα μικρό βήμα προς την ανακάλυψη των επιστημών, προχωρήσαμε λίγο παραπάνω στη γνώση.

Ελπίζουμε, στο περιοδικό που κρατάτε στα χέρια σας, να φάνηκε η προσπάθεια που καταβάλαμε αλλά και η ευχαρίστηση που πήραμε. Και πιο πολύ ελπίζουμε το περιοδικό μας να σας κράτησε συντροφιά κάποια μεσημέρια του καλοκαιριού.

Καλές διακοπές και ραντεβού το φθινόπωρο στις «Σκέψεις» του Γυμνασίου και του Λυκείου!

Τσολμεκτσόγλου Ανδρέας

