Περίοδος Δ' • Τεύχος 1 • Μάιος 2008

φαινόμενον....

Το Περιοδικό του Τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ.

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Α.Π.Θ. 80 ΧΡΟΝΙΑ 1928 -2008

Εορτασμός των 80 χρόνων του Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ.

Μια ματιά 7.5 δισεκατομμύρια χρόνια πίσω στο χρόνο!

Ερασιτεχνική αστρονομία: Η επιστήμη των πολλών

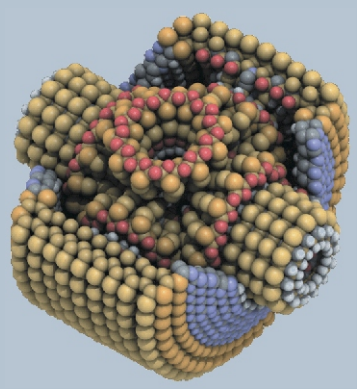
Τα βραβεία Nobel 2007

Max Planck

Alan Turing

Edward Lorenz

Arthur Clarke



Μοριακά ηλεκτρονικά

esa

Το σπίτι της Ευρώπης στο Διάστημα

φαινόμενον

Περίοδος Δ' • Τεύχος 1
Μάιος 2008

Περιοδική έκδοση
του Τμήματος Φυσικής
(Προεδρία: Σ. Λογοθετίδη)

Συντακτική Επιτροπή:

Αναστάσιος Λιόλιος
(Επίκ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

Χρήστος Ελευθεριάδης
(Αναπλ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

Κων/νος Ευθυμιάδης
(Αναπλ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

Ιωάννης Στούμπουλος
(Επίκ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

Μάκης Αγγελακέρης
(Λέκτορας Τμ. Φυσικής)

Γιώργος Θεοδωρίδης
(Λέκτορας Τμ. Φυσικής)

Χαρίτων Πολάτογλου
(Αναπλ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

Δημήτρης Ευαγγελινός
(Υπ. Διδάκτορας Τμ. Φυσικής)

Γιώργος Κακλαμάνος
(Φοιτητής Τμ. Φυσικής)

Στο τεύχος αυτό συνεργάστηκαν:

Ν.Κ. Σπύρου
(Καθ. Τμ. Φυσικής)

Μέλισσα Σελεβίστα
(Φοιτήτρια Τμ. Φυσικής)

Γιώργος Χαραλάμπους
(Φοιτητής Τμ. Φυσικής)

Δημήτρης Ηλιάδης
(Μεταπτ. Φοιτ. Τμ. Φυσικής)

Τηλέμαχος Αθανασιάδης
(Φοιτητής Τμ. Φυσικής)

Αλέξανδρος Δημάρατος
(Φοιτητής Τμ. Φυσικής)

Ευάγγελος Βαρβαρέσος
(Φυσικός Μ.Ε.)

Οι απόψεις που παρουσιάζονται σε κάθε κείμενο εκφράζουν τον συγγραφέα του και όχι υποχρεωτικά τη συντακτική ομάδα του περιοδικού ή το Τμήμα Φυσικής Α.Π.Θ.

Σημείωμα της σύνταξης

Το **φαινόμενον** είναι ένα τριμηνιαίο περιοδικό έντυπο το οποίο εκδίδεται από το Τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ. από το 1991. Μετά τη συνταξιοδότηση, το 2007, του υπεύθυνου σύνταξης επί πολλά χρόνια Αν. Καθηγητή κ. Κ. Καμπά, το περιοδικό επανακυκλοφορεί με νέα συντακτική επιτροπή, η οποία λειτουργεί πλέον στα πλαίσια της "Επιτροπής εκδόσεων και του περιοδικού *Φαινόμενον*" που ορίστηκε τον Ιανουάριο του 2008.

Σκοπός του περιοδικού επί 17 χρόνια και 42 τεύχη ήταν και είναι να συνεισφέρει στην ενημέρωση και στον προβληματισμό των φοιτητών γύρω από επιστημονικά θέματα, καθώς και να αποτελέσει ένα βήμα γι' αυτούς που επιθυμούν να ασκήσουν την "επιστημονική πένα" τους.

Η συντακτική επιτροπή καλεί το προσωπικό και τους φοιτητές του Τμήματος να συνδράμουν με όλους τους τρόπους στη συνεχή παρουσία του περιοδικού, ώστε με πλούσια ύλη, νέο στυλ και νέες ιδέες να ανταποκρίνεται στη δυναμική του Τμήματός μας.

Φιλοδοξία μας είναι το περιοδικό "Φαινόμενον" να γίνει ένα σημαντικό *περιοδικό φαινόμενο* στη ζωή μας!!!

Η Συντακτική Επιτροπή

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ο Εορτασμός των 80 χρόνων του Τμήματος Φυσικής 1
Μια ματιά 7.5 δισεκατομμύρια χρόνια πίσω στο χρόνο 3
Το σπίτι της Ευρώπης στο Διάστημα 4
Μοριακά ηλεκτρονικά 5
150 χρόνια από τη γέννηση του Max Planck 7
Alan Mathison Turing (1912-1954) 8
Το βραβείο Turing 2007 στον Ιωσήφ Σηφάκη 10
Έχει ο καιρός γυρίσματα 11
Το υπολογιστικό πλέγμα Grid στο Α.Π.Θ. 12
Από μαθητής Λυκείου, Φυσικός στοιχειωδών σωματίων για μια μέρα! 13
Στα ίχνη της Φυσικής 14
Τα βραβεία Nobel 2007 17
Το (μακρυνό) μέλλον της Γης 19
Το πρώτο μας συνέδριο... 21
Ερασιτεχνική αστρονομία: Η επιστήμη των πολλών 23
Ήφαιστος: Ο πλανήτης που εκτροχιάστηκε από μια ... πέτρα! 25
Συνέβησαν στο Τμήμα 27
Παρουσιάσεις Επιτροπών του Τμήματος 29
Πολιτιστικές ομάδες του Τμήματος 31

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

Το δημοσιευόμενο υλικό στο περιοδικό αυτό προστατεύεται από Copyright. Το υλικό δημοσιεύεται υπό τους όρους που καθορίζονται από την άδεια Creative Commons Public License και απαγορεύεται κάθε χρήση του με διαφορετικές προϋποθέσεις από αυτές που καθορίζονται από την άδεια. Είστε ελεύθεροι να διανείμετε, αναπαράγετε, κατανείμετε, διαδώσετε, διασκευάστε το έργο υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις: *Η αναφορά στο έργο* πρέπει να γίνει κατά τον τρόπο που καθορίζεται από τον συγγραφέα ή τον χορηγό της άδειας (αλλά όχι με τρόπο που να υποδηλώνει ότι παρέχουν επίσημη έγκριση σε σας ή για χρήση του έργου από εσάς). Εάν αλλοιώσετε, τροποποιήσετε ή δομήσετε πάνω στο έργο αυτό, η διανομή του παράγωγου έργου μπορεί να γίνει μόνο υπό τους όρους της ίδιας, παρόμοιας ή συμβατής άδειας.
Δείτε αναλυτικά τους όρους: **http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/**

Ο Εορτασμός των 80 Χρόνων του Τμήματος Φυσικής

Το Τμήμα Φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ) πρωτολειτούργησε το ακαδημαϊκό έτος 1928-29, τρία χρόνια μετά από την ίδρυση του ΑΠΘ, ως ένα από τα πρώτα τμήματά του και ως τμήμα της τότε Φυσικομαθηματικής Σχολής και ήδη Σχολής Θετικών Επιστημών (Σ.Θ.Ε.). Η έναρξη λειτουργίας του Τμήματος Φυσικής συμπίπτει με τη μεταφορά του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης από τη βίλα Αλλατίνη (σημερινή Νομαρχία) στο κτίριο της Οθωμανικής Σχολής Διοίκησης, το οποίο χρησιμοποιήθηκε και ως στρατιωτικό νοσοκομείο κατά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο.

Τα υπερώα και τα υπόγεια του κτιρίου αυτού χρησιμοποιήθηκαν για την εγκατάσταση του Τμήματος. Κατά τα πρώτα δύσκολα χρόνια, δημιουργήθηκε μια στοιχειώδης υποδομή, αποκτήθηκαν όργανα, κυρίως για την επίδειξη των φυσικών φαινομένων, και στήθηκαν τα πρώτα εργαστήρια για την άσκηση των φοιτητών. Εκείνα τα χρόνια καλλιεργήθηκε η έννοια της φυσικής παιδείας σε μια απροετοίμαστη κοινωνία. Όλα ήταν αποτέλεσμα της προσπάθειας των καθηγητών, αλλά και των φοιτητών και λιγότερο της πολιτείας. Οι παλαιότεροι δίδασκαν με την καθοδήγηση των καθηγητών τους κι ήταν χαρά και τιμή γι' αυτούς ο τίτλος του υποβοηθού. Στις αρχές της δεκαετίας του '60 άρχισε η ωρίμανση του Τμήματος Φυσικής, που σφραγίστηκε με την ανέγερση του κτιρίου της Φυσικομαθηματικής Σχολής.

Το Τμήμα απαρτίζεται από πέντε Τομείς:

(Α) Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής, (Β) Πυρηνικής Φυσικής και Στοιχειωδών Σωματιδίων, (Γ) Στερεάς Κατάστασης (της ύλης), (Δ) Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών και (Ε) Εφαρμογών Φυσικής και Φυσικής Περιβάλλοντος.

Το διδακτικό του προσωπικό αποτελείται από 96 μέλη Δ.Ε.Π., που πλαισιώνονται από δεκάδες μεταπτυχιακούς φοιτητές. Οι εγγεγραμμένοι φοιτητές του ανέρχονται σε περίπου 2000. Το Τμήμα Φυσικής είναι σήμερα ένα πολυπρόσωπο και δυναμικό εκπαιδευτικό και επιστημονικό κέντρο οι δε απόφοιτοί του καλύπτουν θέσεις σε πολλά πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα στην Ελλάδα και διεθνώς, καθώς και σε οργανισμούς, όπως Υ.Π.Α., Ο.Τ.Ε., Ε.Ρ.Τ. και στη Μέση Εκπαίδευση.

Το 1965-66 το Τμήμα Φυσικής δημιούργησε ένα από τα πρώτα τμήματα μεταπτυχιακών σπουδών στην Ελλάδα, αυτό της "Ηλεκτρονικής Φυσικής (Ραδιοηλεκτρολογίας)". Σήμερα, το Τμήμα Φυσικής, εκτός από το ανωτέρω, προσφέρει και τέσσερα ακόμα μεταπτυχιακά τμήματα, δηλαδή, τα "Φυσικής & Τεχνολογίας Υλικών", "Φυσικής Περιβάλλοντος", "Υπολογιστικής Φυσικής" και το διατμηματικό "Νανοεπιστημών & Νανοτεχνολογίας". Έτσι, το Τμήμα Φυσικής έχει εξελιχθεί σε ένα κέντρο μεταπτυχιακών σπουδών με τον μεγαλύτερο αριθμό προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών στην χώρα μας.

Όπως κατ' επανάληψη έχει τονισθεί επισήμως και αρμοδίως, το Τμήμα Φυσικής με υπερηφάνεια διαπιστώνει ότι, διαχρονικά, περιλαμβάνει καθηγητές και μέλη του που διακρίθηκαν διεθνώς στους τομείς της επιστημονικής, ακαδημαϊκής, κοινωνικής, διδακτικής και πολιτικής συνεισφοράς, με συνακόλουθη την προβολή του ίδιου του Τμήματος Φυσικής, του ΑΠΘ και της χώρας μας.

Το σημερινό προσωπικό συνεχίζει το έργο των προγενεστέρων, κάνοντας παγκόσμια αισθητή την επιστημονική παρουσία του, προσφέροντας εθνικό έργο σε Ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδα και αποσπώντας διεθνή αναγνώριση. Είναι αξιοσημείωτο, ότι η συγκριτική παρουσία του Τμήματος Φυσικής μέσα στο ΑΠΘ ως προς τον ρυθμό της αποδεδειγμένης ερευνητικής απόδοσης, ως προς τον ρυθμό απορρόφησης ερευνητικών κονδυλίων μέσω ανταγωνιστικών ερευνητικών προγραμμάτων αλλά και ως προς την αποδοτική εθνική εκπροσώπηση της χώρας μας σε Ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδα, αναδεικνύουν το Τμήμα Φυσικής ως το πρώτο τμήμα του ΑΠΘ, αρκετά μακράν του δευτέρου.

Μελλοντικά, το Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ φιλοδοξεί να παίξει έναν δυναμικό ρόλο ως ανώτατο εκπαιδευτικό ίδρυμα του 21ου αιώνα και αφενός μεν να ανταποκριθεί στις ανάγκες της κοινωνίας και της χώρας μας, αφετέρου δε, με θάρρος και βεβαιότητα, να απαντήσει δυναμικά στις προκλήσεις της εκπαίδευσης, της έρευνας και της τεχνολογίας.

Κατά τη διάρκεια του τρέχοντος έτους 2008, το Τμήμα Φυσικής εορτάζει την 80η επέτειό του με πλήθος εκδηλώσεων που οργανώνονται από τους Τομείς, τα Εργαστήρια και τις ερευνητικές ομάδες του με συντονισμό τους από την αρμόδια επιτροπή του Τμήματος Φυσικής.

Για την Επιτροπή Εορτασμού
Ο Πρόεδρος
Ν.Κ. Σπύρου
Καθηγητής Αστρονομίας ΑΠΘ

1928-2008
80 ΧΡΟΝΙΑ ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΠΘ

Φέτος το Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ γιορτάζει τα 80 χρόνια λειτουργίας του!

Στα πλαίσια του εορτασμού, πραγματοποιείται μια σειρά εκδηλώσεων, διαλέξεων και ημερίδων.

Το φθινόπωρο θα διοργανωθούν Ανοικτές Θύρες για το κοινό, καθώς και η κεντρική εκδήλωση εορτασμού.

http://eighty.physics.auth.gr

Εκδηλώσεις που προγραμματίζονται:

4-6 Ιουνίου ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟ:
Νεότερες Εξελίξεις στη Βαρύτητα

1-4 Οκτωβρίου ΑΝΟΙΚΤΕΣ ΘΥΡΕΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ:
Επισκέψεις του κοινού στα ερευνητικά και διδακτικά εργαστήρια

Φθινόπωρο: ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΕΟΡΤΑΣΜΟΥ

Εκδηλώσεις που πραγματοποιήθηκαν:

25/1/2008 *Εισαγωγή στο GRID Computing*
Σύλλογος Μεταπτυχιακών και Υποψηφίων Διδακτόρων Τμήματος Φυσικής, Ομάδα GRID Α.Π.Θ.

1/2/2008 ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΤΜΗΜΑΤΟΣ:
Peer Review and Citation Analysis in Physical Review Letters: An editor's perspective
Μ. Αντωνογιαννάκης, Assistant Editor Physical Review Letters

15/2/2008 Χοροεσπερίδα του Τμήματος Φυσικής
Έναρξη του εορτασμού των 80 χρόνων του Τμήματος.

20/2/2008 ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΤΜΗΜΑΤΟΣ:
Από το Σύμπαν του χθες στους επιταχυντές του σήμερα
Π. Καντή, Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

21/2/2008: Ανοικτή Βραδιά στο Εργαστήριο Αστρονομίας
Παρατήρηση: Ολική έκλειψη της Σελήνης
Διάλεξη: *Κύματα Βαρύτητας: Ένα νέο παράθυρο στο Σύμπαν*
Κ. Κόκκοτας, Καθηγητής Τμ. Φυσικής, ΑΠΘ

28/2/2008 *'Hands-on Particle Physics'* - International Masterclasses
Προχωρημένα Μαθήματα Φυσικής Σωματιδίων για μαθητές (και καθηγητές) Λυκείου
Τομέας Πυρηνικής Φυσικής και Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων, Ελληνική Ομάδα Εκλαΐκευσης

5/3/2008 ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΤΜΗΜΑΤΟΣ:
Αστέρες νετρονίων & μελανές οπές: Η γένεση τους και η ανίχνευση βαρυτικών κυμάτων
Β. Καλογερά, Northwestern University

26/3/2008: ΕΚΔΗΛΩΣΗ:
Θεσμικό πλαίσιο για Έρευνα και Τεχνολογία: Συζήτηση για το νέο νόμο για την Έρευνα
Σύλλογος Μεταπτυχιακών και Υποψηφίων Διδακτόρων Τμήματος Φυσικής

11/4/2008: Ανοικτή Βραδυά στο Εργαστήριο Αστρονομίας
Διάλεξη: *Αναλαμπές Ακτίνων-γ*
Λ. Βλάχος, Καθ. Τμ. Φυσικής, ΑΠΘ

18/4/2008 Σεμινάριο του Τομέα Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής
Διάλεξη: *Radio Spectrum Management: a challenge to Science from profit expectations*
Dr. Romberto Ambrosini, Instituto Nazionale di Astrofisica, Bologna, Italy

7/5/2008 ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΤΜΗΜΑΤΟΣ:
Entanglement: The Characteristic trait of Quantum Information Theory
H. von Geramb, University of Hamburg

Περισσότερες πληροφορίες στην επίσημη ιστοσελίδα των εορταστικών εκδηλώσεων **http://eighty.physics.auth.gr**

Μια ματιά 7.5 δισεκατομμύρια χρόνια πίσω στο χρόνο!

Στις 19 Μαρτίου 2008 το Burst Alert Telescope (BAT) του δορυφόρου Swift κατέγραψε ένα Gamma Ray Burst (GRB), μια έντονη δηλαδή έκρηξη ακτίνων γάμμα. Τα γεγονότα αυτά διαρκούν χρόνους που δεν ξεπερνούν τα 10-30 δευτερόλεπτα και ακολουθούνται στη συνέχεια από τη λεγόμενη μεταλαμπή (afterglow), εκπομπή δηλαδή ακτινοβολίας σε ακτίνες Χ, υπεριώδες και ορατό. Τηλεσκόπια στο διάστημα και τη Γη στράφηκαν αμέσως στη διεύθυνση που όρισε το BAT για να παρατηρήσουν την μεταλαμπή που, όπως και οι ακτίνες γάμμα, ήταν εξαιρετικά έντονη.

Όπως είναι γνωστό, το όριο αστρικού μεγέθους που είναι ορατό διά γυμνού οφθαλμού είναι το 6. Το συγκεκριμένο GRB είχε φαινόμενο μέγεθος 5.8 και θα πρέπει να ήταν ορατό για 30 δευτερόλεπτα περίπου.

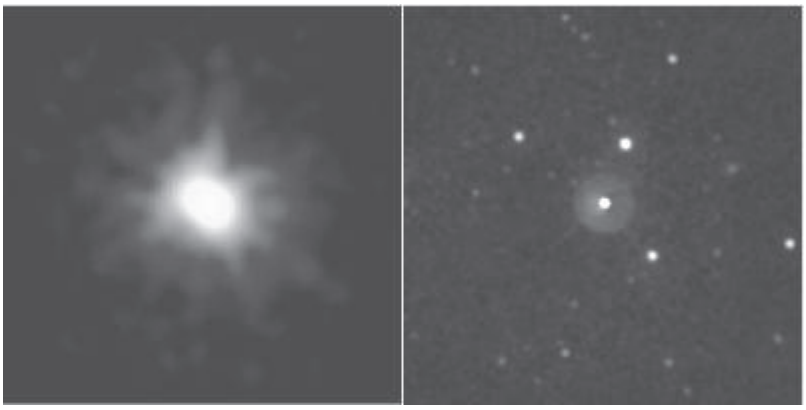
Ονομάστηκε GRB080319B, ονομασία που δεν είναι δύσκολο να αποκωδικοποιήσετε, ειδικά αν γνωρίζετε ότι ορίζεται βάσει της χρονικής στιγμής εμφανίσεως. Σε ότι αφορά το B, αυτό προσετέθη στο όνομα, επειδή εκείνη την ημέρα είχαν βρεθεί 4 GRB (ρεκόρ) και το συγκεκριμένο ήταν το δεύτερο.

Το εκπληκτικό όμως ήταν η απόσταση του συγκεκριμένου GRB, που προσδιορίστηκε από τα τηλεσκόπια Very Large Telescope στη Χιλή και Hubby-Eberly Telescope στο Τέξας. Τα τηλεσκόπια αυτά μέτρησαν τη μετατόπιση του μήκους κύματος προς το ερυθρό (red shift) με την παράμετρο z η οποία βρέθηκε ίση με 0.94. Η παράμετρος αυτή ορίζεται ως η μετατόπιση μήκους κύματος συγκεκριμένης γραμμής του φάσματος προς το μήκος κύματος της γραμμής για πηγή ακίνητη ως προς τον παρατηρητή. Η απόσταση που αντιστοιχεί σε μια τέτοια τιμή της z, είναι (κρατηθείτε!) 7.5 δισεκατομμύρια έτη φωτός!!!

Αστρικό αντικείμενο ορατό διά γυμνού οφθαλμού στα 7.5 δισεκατομμύρια έτη φωτός... Περισσότερο από τη μισή ηλικία του Σύμπαντος, που σήμερα προσδιορίζεται στα 13.7 δισεκατομμύρια χρόνια! Η μεταλαμπή του GRB, που είναι η ακτινοβολία που ακολουθεί την εκπομπή στις ακτίνες γάμμα, ήταν τεράστια. Είναι σίγουρα το πιο λαμπρό αντικείμενο που έχει ποτέ παρατηρηθεί από τον άνθρωπο, λαμπρότερο κατά 2.5 εκατομμύρια φορές (!) από τον λαμπρότερο μέχρι σήμερα σουπερνόβα, που ήταν ο SN2005ap. Αν κάποιος κοίταζε προς τον αστερισμό του Βοώτη την κατάλληλη ώρα, θα είχε πραγματικά δει με γυμνό μάτι 7.5 δισεκατομμύρια χρόνια πίσω στο χρόνο.

Λίγες ώρες μετά πέθανε ο συγγραφέας επιστημονικής φαντασίας Arthur Clarke, γνωστός περισσότερο από το έργο του "Οδύσσεια του Διαστήματος, 2001" και ήδη έχει ακουστεί η ιδέα να ονομαστεί το GRB080319B "the Clarke Event".

Χρήστος Ελευθεριάδης
Αναπλ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής ΑΠΘ



Η μεταλαμπή του GRB080319B όπως καταγράφηκε από το τηλεσκόπιο ακτίνων Χ του δορυφόρου Swift (αριστερά) και το τηλεσκόπιο ορατού/υπεριώδους (δεξιά).

Πηγή: NASA/Swift/Stefan Immler et al

Το Τέταρτο Στοιχείο!

Ενώ ο Leon Chua ήδη από το 1971 είχε διατυπώσει την άποψη ότι εκτός από τους αντιστάτες, τους πυκνωτές και τις αυτεπαγωγές πρέπει να υπάρχει και ένα τέταρτο παθητικό στοιχείο των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, το **memristor**, ερευνητές από τα εργαστήρια της Hewlett-Packard μόλις τώρα κατάφεραν για πρώτη φορά να το υλοποιήσουν. Η ονομασία προέρχεται από το memory+resistor, γιατί η χαρακτηριστική του ιδιότητα είναι ότι η αντίστασή του εξαρτάται από το φορτίο που το έχει διαρρεύσει στο παρελθόν, είναι δηλαδή ένας αντιστάτης με μνήμη: όταν το στοιχείο διαρρέεται από ρεύμα προς τη μία φορά, η αντίσταση αυξάνεται, ενώ αντιστρέφοντας την φορά του ρεύματος, η αντίσταση μειώνεται, παρουσιάζοντας ταυτόχρονα και υστέρηση. Το πρωτότυπο αποτελείται από ένα 'σάντουιτς' μονωτικού υμενίου διοξειδίου του τιτανίου (TiO_2) και ενός υμενίου από το ίδιο υλικό με προσμίξεις οπών (TiO_{2-x}) και έχει διαστάσεις που δεν ξεπερνούν τα 15 nm. Με βάση την ήδη υπάρχουσα θεωρία των memresistor, επανερμηνεύονται τώρα πολλά φαινόμενα αγωγιμότητας του νανόκοσμου που θεωρούνταν 'ανωμαλίες', όπως οι ανώμαλες μεταβολές της αντίστασης, η υστέρηση και η αρνητική διαφορική αντίσταση.

Επειδή το στοιχείο λειτουργεί τόσο καλύτερα, όσο μικραίνουν οι διαστάσεις του (αντίθετα με τα τρανζίστορ πυριτίου), πιστεύεται ότι θα δώσει επαναστατική ώθηση στην μικροηλεκτρονική, επιτρέποντας την περαιτέρω σμίκρυνση των ενεργών διατάξεων σύμφωνα με τον γνωστό νόμο του Moore (διπλασιασμός της επιφανειακής πυκνότητας τρανζίστορ στα τσιπ κάθε 18 μήνες), την ανάπτυξη νέου είδους μνημών, ακόμα και την αναβίωση των αναλογικών υπολογιστών, με δεδομένο ότι η λειτουργία των εγκεφαλικών συνάψεων παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με την λειτουργία των memristor.

Πηγή: *Nature*, 1 May 2008

Δημήτρης Ευαγγελινός
Υπ. Διδ. Τμήματος Φυσικής ΑΠΘ

Το Σπίτι της Ευρώπης στο Διάστημα και το Διαστημικό Φορτηγό Όχημά της

Ίσως, από τις σελίδες του ημερήσιου τύπου δεν προβλήθηκαν αρκετά δύο σημαντικά για την Ευρωπαϊκή Ένωση διαστημικά γεγονότα. Πιο συγκεκριμένα, στις 7 Φεβρουαρίου 2008 από το Kennedy Space Center των ΗΠΑ εκτοξεύθηκε το Διαστημικό Λεωφορείο Atlantis. Η σημασία αυτής της συγκεκριμένης εκτόξευσης βρίσκεται στο ότι το Διαστημικό Λεωφορείο Atlantis μετέφερε το Ευρωπαϊκό Διαστημικό Εργαστήριο Columbus του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (**ΕΟΔ**, European Space Agency [**ESA**]), το οποίο έχει ήδη προσαρτηθεί, ως μόνιμο πλέον τμήμα του, στο Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (**ΔΔΣ**) σε τροχιά περί την Γη.

Επίσης, σχεδόν αμέσως μετά, στις 9 Μαρτίου 2008 εκτοξεύθηκε από την Ευρωπαϊκή βάση εκτοξεύσεων Kourou στη Γαλλική Γουιάνα, Νότια Αμερική, και το πρώτο μιας σειράς, μη επανδρωμένο, Ευρωπαϊκό αυτοματοποιημένο, αναλώσιμο διαστημικό όχημα μεταφοράς (Automated Transfer Vehicle, **ATV**), **Jules Verne**, για την εξυπηρέτηση των αναγκών των Columbus, ΕΟΔ και ΔΔΣ. Ήδη από τις 3 Απριλίου, το μη επανδρωμένο ATV έχει προσδεθεί στον ΔΔΣ.

Πρέπει να τονισθεί ιδιαίτερα, ότι οι δύο διαστημικές συσκευές, **Columbus** και **Jules Verne** του ΕΟΔ, αποτελούν την ευρωπαϊκή προσθήκη στο ΔΔΣ, ανήκουν στην αρμοδιότητα της διεύθυνσης Human Spaceflight, Microgravity and Exploration της ESA (**ESA/PB-HME**) και ανοίγουν νέους ορίζοντες και δημιουργούν νέες ευκαιρίες για την ευρωπαϊκή επιστήμη, τεχνολογία και βιομηχανία. Πρέπει να επισημανθεί ιδιαίτερα, ότι με τον τρόπο αυτό η Ευρώπη αποκτά, πλέον, το δικό της σπίτι-εργαστήριο στο διάστημα και τον δικό της στόλο μη επανδρωμένων διαστημικών οχημάτων μεταφοράς φορτίου.

Στο διαστημικό εργαστήριο Columbus, το οποίο θα διοικείται αποκλειστικά από Ευρωπαίους στην Ευρώπη, θα είναι δυνατό να διεξάγονται επιστημονική έρευνα και πειράματα σε μια πλειάδα θεματικών περιοχών, οι οποίες εκτείνονται από τη βιολογία μέχρι την ανθρώπινη φυσιολογία, από την επιστήμη των ρευστών μέχρι την επιστήμη των υλικών, από την τεχνολογία μέχρι την θεμελιώδη φυσική και μέχρι την παρατήρηση της Γης από το διάστημα. Αυτή η έρευνα του ΕΟΔ πάνω στο ΔΔΣ αναμένεται να προωθήσει σημαντικά την επιστημονική αριστεία και καινοτομία στην Ευρώπη.

Για όλους τους ανωτέρω λόγους, η εκτόξευση και χρησιμοποίηση των Columbus και Jules Verne θεωρείται γεγονός εξαιρετικής σημασίας για την Ευρώπη και ως τέτοιο προβάλλεται, διαφημίζεται και δεόντως εορτάζεται.

Είναι πολύ ενδιαφέρον και για την χώρα μας, ότι, με την ανωτέρω διαμορφωμένη κατάσταση ως δεδομένη, αλλάζει, πλέον, δραστικά, εκτός από την έννοια "περιβάλλον", και η έννοια "αστροναύτης", όπως την γνωρίζαμε μέχρι τώρα. Πραγματικά, οι Ευρωπαίοι επιστήμονες, όχι κατ' ανάγκη μόνον στρατιωτικοί, θα έχουν τη δυνατότητα, μετά από την απαραίτητη προετοιμασία-εκπαίδευση-επιλογή, να μεταβαίνουν (όχι με το ATV) στο εργαστήριο Columbus για να διεξάγουν την ερευνητική εργασία τους εκεί, σε συνθήκες μειωμένης βαρύτητας, αλλά και χαμηλής θερμοκρασίας και μειωμένης πυκνότητας της προστατευτικής για τους κατοίκους της Γης γήινης ατμόσφαιρας.

Με δεδομένο, ότι οι Columbus, ATV και ΔΔΣ προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν μέχρι τουλάχιστον το 2015, εντελώς φυσιολογικά, προκύπτει η ανάγκη συστηματικής ενημέρωσης στο θέμα των δυνατοτήτων των ανωτέρω εργαστηρίων-διαστημοσυσκευών και της επιστημονικής κοινότητας της Ευρώπης, αλλά και, κυρίως, των Ευρωπαίων πολιτών. Εξάλλου, με τέτοιες σπουδαίες εξελίξεις που συμβαίνουν, κυριολεκτικά, "πάνω απ' το κεφάλι μας", είναι επιβεβλημένο, όλοι να είναι ενήμεροι για τις δυνατότητες, οι οποίες προσφέρονται στον Ευρωπαίο φορολογούμενο μέσω της συμμετοχής του ΕΟΔ σε όλες τις ανωτέρω δραστηριότητες.

Με το σκοπό αυτό, ο ΕΟΔ, μέσω των αρμόδιων υπηρεσιών και οργάνων του, των εθνικών εκπροσώπων, αλλά και μελών του Σώματος των Ευρωπαίων Αστροναυτών (European Astronaut Corps, **EAC**), έχει ήδη αποφασίσει τη διοργάνωση σχετικών ενημερωτικών εκδηλώσεων σε όλα τα κράτη-μέλη και άρα και στην χώρα μας. Σκοπός αυτών των εκδηλώσεων, οι οποίες προβλέπεται να αρχίσουν σύντομα και στην χώρα μας, είναι η ενημέρωση των εκπροσώπων των μέσων ενημέρωσης και των εν δυνάμει ενδιαφερομένων, πολιτών και ένστολων, για τους ΔΔΣ, Columbus, ATV και για την επικείμενη διαδικασία επιλογής των νέων Ευρωπαίων Αστροναυτών και για τη σημασία τους.

Συμπερασματικά, με βάση όλα τα παραπάνω, είναι φανερό ότι για την Ευρώπη ολόκληρη αλλά και ειδικώς για την χώρα μας, ανοίγεται μια λαμπρή ευκαιρία για την έρευνα, την τεχνολογία και την βιομηχανία της, τα οφέλη των οποίων είναι στο χέρι όλων μας, ως ενημερωμένων επιστημόνων, μαθητών και απλών πολιτών, να τα διεκδικήσουμε και πετύχουμε στο πλαίσιο μιας ανταγωνιστικής Ευρώπης.

Νικόλαος Κ. Σπύρου
Καθηγητής Αστρονομίας ΑΠΘ
Εθνικός Εκπρόσωπος ESA/

Μοριακά ηλεκτρονικά

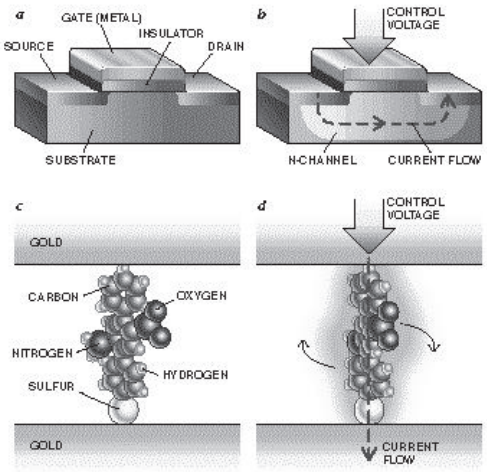
Η τεχνολογική επανάσταση των τελευταίων δεκαετιών στον τομέα της πληροφορίας άλλαξε τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος αντιμετωπίζει την καθημερινότητα, άνοιξε νέες προοπτικές και έδωσε ισχυρή ώθηση σχετικά με τις δυνατότητές του. Όλες οι μικροηλεκτρονικές και οπτικοηλεκτρονικές διατάξεις συνίστανται από ανόργανα ημιαγώγιμα υλικά όπως το πυρίτιο (Si) και το αρσενικούχο γάλλιο (GaAS) —υλικά εύθραυστα και υψηλού κόστους.

Η ιδέα ότι υφίσταται μια κατηγορία πλαστικών υλικών που άγουν το ηλεκτρικό φορτίο σίγουρα προκαλεί έκπληξη. Αυτό που ο καθένας έχει διδαχτεί και μαθαίνει από την καθημερινή του εμπειρία είναι ότι τα πλαστικά, χωρίς καμία διάκριση, θεωρούνται μονωτές. Πριν από μερικά χρόνια, έστω και μια απλή σκέψη για τη χρησιμοποίηση οργανικών μορίων ή συζυγών πολυμερών, δηλαδή υλικών πλαστικού τύπου, για αντίστοιχες εφαρμογές θα φαινόταν εξωπραγματική και θα προσέγγιζε τα όρια της επιστημονικής φαντασίας!

Στο χώρο της επιστήμης όμως δεν υπάρχει απολυτότητα για τίποτα! Το 1977 οι H. Shirakawa, A.G. MacDiarmid και A.J. Heeger, δουλεύοντας στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβανίας συνέθεσαν ένα πολυμερές με "μεταλλική αγωγιμότητα" και η ισοδυναμία "πλαστικό υλικό ίσον μονωτής" έπαψε να έχει απόλυτη ισχύ. Γι' αυτή τους την ανακάλυψη, που άνοιξε την προοπτική για νέα υλικά τα οποία θα μπορούσαν να συνδυάσουν τις ηλεκτρικές ιδιότητες των μετάλλων με την ευκολία της επεξεργασίας και των άριστων μηχανικών ιδιοτήτων των πλαστικών, τιμήθηκαν το 2000 με βραβείο Νόμπελ χημείας. Την ίδια χρονιά, το βραβείο Νόμπελ για τη φυσική απονεμήθηκε στους Zhores I. Alferov, Herbert Kroemer και Jack S. Kilby, διότι χρησιμοποιώντας τις ιδιότητες των ανόργανων ημιαγωγών δημιούργησαν ηλεκτρονικές διατάξεις -πιο συγκεκριμένα, τρανζίστορ, διόδους λέιζερ και ολοκληρωμένα κυκλώματα - οι οποίες οδήγησαν στη σύγχρονη επανάσταση της πληροφορικής τεχνολογίας.

Η πρωταρχική ιδέα και ο όρος μοριακά ηλεκτρονικά (molecular electronics-moletronics) βρίσκεται αρκετά πίσω σε ένα σχέδιο της Air Force σε συνεργασία με Westinghouse το 1959, πριν ακόμα βγει στην παραγωγή το ολοκληρωμένο κύκλωμα, που δυστυχώς σε δύο μόλις χρόνια εγκαταλείφθηκε χωρίς επίτευξη του στόχου.

Μοριακός διακόπτης επαγωγής



Ο δρόμος αγωγιμότητας σε συμβατό τρανζίστορ 'ανάβει' όταν εφαρμοστεί τάση στο ηλεκτρόδιο θύρας (gate).

Παρόμοια, ο δρόμος αγωγιμότητας διαμέσου μοριακού διακόπτη επαγωγής 'ανάβει' όταν εφαρμοστεί τάση. Η εφαρμοζόμενη τάση πιστεύεται ότι προκαλεί μια μετατόπιση-διαμόρφωση στη δομή, η οποία βρίσκεται σε συμφωνία με το φορτίο του μορίου, δημιουργώντας αγωγιμότητα.

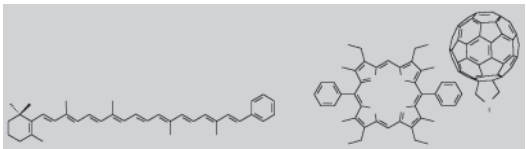
Μετά από σαράντα χρόνια, Ιούλιος 1999, είναι η Hewlett-Packard αυτή που ανακοινώνει τις έρευνές της σε συνεργασία με το πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας (Los Angeles), για την δημιουργία λογικών κυκλωμάτων τα οποία χρησιμοποιούσαν χημικές διεργασίες μοριακού επιπέδου. Αυτά βασίζονται σε ένα δίκτυο από παράξενα οργανικά μόρια, τα οποία ονομάζονται rotaxanes και τα οποία περιέχουν έναν δακτύλιο από άτομα συνδεδεμένα σε ένα κεντρικό μόριο, με στοιχεία που μπλοκάρουν (blocking elements) στην κάθε άκρη για να το συγκρατούν.

Πιο απλά η επιστήμη της μοριακής ηλεκτρονικής είναι η χρήση των ενιαίων μορίων (οργανικών) ως καλώδια ή ως άλλα ενεργά συστατικά στην κατασκευή ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Ουσιαστικά η κατευθυντήρια αρχή είναι ότι τα βιολογικά συστήματα μπορούν να παρέχουν παραδείγματα για την ανάπτυξη ηλεκτρονικών και υπολογιστικών συσκευών στο μοριακό επίπεδο.

Η επιστήμη των μοριακών ηλεκτρονικών χρησιμοποιεί χημικές διαδικασίες για να συνθέσει και να διευθετήσει μόρια χρησιμοποιώντας την **αυτοσυναρμολόγηση** (self-assembly). Η αυτοσυναρμολόγηση είναι μία κατασκευαστική τεχνική από κάτω προς τα επάνω (bottom-up) κατά την οποία κατασκευάζονται ακριβώς μόρια από άτομα, και αυτά τα μόρια έπειτα αυτοσυναρμολογούνται αυθόρμητα κάτω από κατάλληλες συνθήκες σε δομές ανώτερης τάξης. Η διαδικασία της αυτό- συναρμολόγησης είναι ανάλογη, σύμφωνα με κάποιες εκτιμήσεις, με τη διαδικασία συναρμολόγησης στα βιολογικά κύπαρα.

Ένα φυσικό παράδειγμα κατ' αναλογία των μοριακών συρμάτων σε ηλεκτρονικές συσκευές αποτελούν οι φυσικές φωτοσυνθετικές αντιδράσεις – με τις φωτοβολταϊκές μηχανές μοριακών διαστάσεων.

Οι αρχές που υπαγορεύουν την διεύθυνση των φωτοσυνθετικών αντιδράσεων μπορούν να φανούν χρήσιμες στον σχεδιασμό συνθετικών οπτοηλεκτρονικών διακοπτών. Έτσι, σχεδιάστηκαν και μελετώνται διάφορες τάξεις μοριακών φωτοβολταϊκών ειδών. Αυτά περιέχουν: δυάδες phyrphyrin (P) - fullerene (C60), δυάδες carotenoid-fullerene, τριάδες carotenoid(C), -porphyryrin-fullerene και μοριακές δυάδες και τριάδες που περιέχουν τμήματα porphyrin.

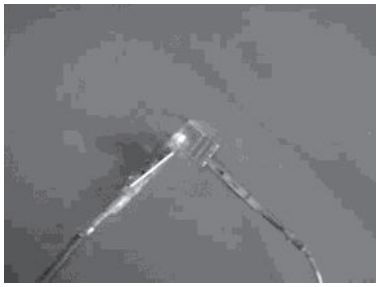


Buckminsterfullerene (C60)

Η τριάδα που φαίνεται στο σχήμα είναι ένα παράδειγμα μορίου φουλερίνης (Buckminsterfullerene,C60) χρήσιμο σε ηλεκτρονικές εφαρμογές του οποίου τα σχετικά μόρια έχουν προκαλέσει αξιοσημείωτο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της κατάστασής τους και τις νέες μορφές του άνθρακα οι οποίες είναι εντελώς διαφορετικές από τις ανθρακικές συνθέσεις των ζωντανών οργανισμών. Εκτός από τη μη-βιολογική προέλευση, προκύπτει ότι οι φουλερίνες είναι το πιο κοντινό προς το ιδεώδες συστατικό μορίων τα οποία μιμούνται τη φυσική φωτοσυνθετική ενέργεια και τη μεταφορά ηλεκτρονίων.

Η προσέγγιση περιλαμβάνει το σχεδιασμό και τη σύνθεση δυάδων, τριάδων και άλλων υπερμορίων που χρησιμοποιούν τεχνικές της οργανικής Χημείας. Τα νεοκατασκευαζόμενα μόρια μελετώνται με ποικίλες φυσικές μεθόδους όπως η φασματοσκοπία laser. Η πληροφορία μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον σχεδιασμό νέων γενιών μορίων.

Δίοδοι φωτοεκπομπής πολυμερούς



Μόλις κατασκευαστούν μοριακά φωτοβολταϊκά, λογικές πύλες και άλλα στοιχεία πρέπει να βρεθούν τρόποι διασύνδεσης αυτών πάνω σε ηλεκτρικά κυκλώματα.

Βασική λειτουργία μοριακών οργανικών ημιαγωγών μοριακών ηλεκτρονικών

Η προσθήκη προσμείξεων ως τρόπος παρέμβασης στις ιδιότητες των ανόργανων ημιαγωγικών υλικών είναι μια ευρέως εφαρμοζόμενη διαδικασία, ουσιαστικά γίνεται αντικατάσταση ατόμων του πλέγματος του ημιαγωγού από άλλα άτομα που έχουν διαφορετικό αριθμό ηλεκτρονίων σθένους .

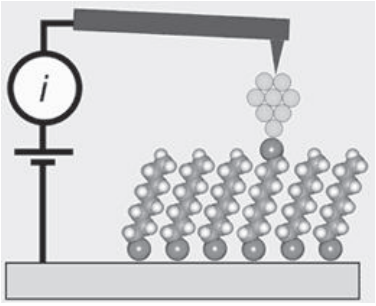
Στον οργανικό ημιαγωγό οι προσμείξεις, ως τρόπος παρέμβασης στις ηλεκτρικές ιδιότητες του , δεν παίρνουν μέρος στη δομή της αλυσίδας αλλά δρουν ως οξειδωτικά ή αναγωγικά μέσα αποσπώντας ή προσφέροντας ηλεκτρόνια στην αλυσίδα του πολυμερούς.

Η οξείδωση της αλυσίδας αντιστοιχεί σε προσθήκη πρόσμειξης τύπου p (περίσσεια οπών) ενώ η αναγωγή της αλυσίδας σε πρόσμειξη τύπου n (περίσσεια ηλεκτρονίων). Έτσι, το αρχικά μονωτικό ουδέτερο πολυμερές μετατρέπεται σε ένα σύστημα ιόντων που περιλαμβάνει τα ιόντα της αλυσίδας και τα αντίστοιχα ιόντα των οξειδωτικών ή αναγωγικών ατόμων της πρόσμειξης. Είτε με προσμείξεις τύπου p είτε με προσμείξεις τύπου n, η αλυσίδα είναι ηλεκτρικά ασταθής. Η εφαρμογή ηλεκτρικού πεδίου αναγκάζει τις οπές ή τα ηλεκτρόνια (ή και τα δύο είδη φορέων, σε περίπτωση που έχουν επέμβει ταυτοχρόνως με προσμείξεις και των δύο ειδών) να κινηθούν κατά μήκος της μοριακής αλυσίδας. Μεταφορά όμως φορτίων σημαίνει παραγωγή ρεύματος!

Ένα βασικό μειονέκτημα:

Ένα βασικό μειονέκτημα των οργανικών ημιαγωγών είναι ότι οι φορείς του ηλεκτρικού φορτίου δυσκολεύονται να κινηθούν από μόριο σε μόριο ή κατά μήκος της μοριακής αλυσίδας και δεν υπάρχει εξισορροπημένη ευκινησία οπών και ηλεκτρονίων. Αυτό τους περιορίζει σε σταθερότητα

Μοριακό κύκλωμα (Molecular circuit)



και σε ταχύτητα σε σχέση με τους ανόργανους.

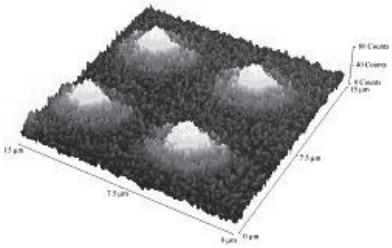
Ένα σημαντικό πλεονέκτημα:

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα αντίθετα, είναι ότι οι μοριακοί οργανικοί ημιαγωγοί υπερτερούν σε ένα κρίσιμο σημείο: το κόστος.

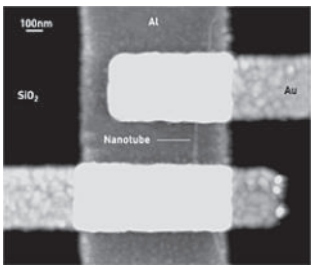
Αυτό δικαιολογείται, καθώς δεν απαιτούνται διατάξεις υψηλού κενού για την παρασκευή τους. Μπορούν να εναποτεθούν από διάλυμα σε θερμοκρασία δωματίου και έτσι υπάρχουν ελπίδες να δημιουργηθούν χαμηλού κόστους ελαφρά και εύκαμπτα ηλεκτρονικά: τα μοριακά πλαστικού τύπου ηλεκτρονικά.

Εφαρμογές - Μοριακές ηλεκτρονικές συσκευές

Μοριακού επιπέδου φθορίζουσα μονάδα μνήμης (Molecular- level Fluorescent Optical Memory).



Τρανζίστορ νανοσωλήνα (nanotube transistor): Η ομάδα του Dekker κατασκεύασε αυτόνομα ελεγχόμενα τρανζίστορ, χρησιμοποιώντας νανοσωλήνες άνθρακα και μεταλλικά ηλεκτρόδια.



Νέα τεχνολογική επανάσταση

Τα πρώτα οργανικά υλικά επέτρεπαν αρχικά μόνο αγωγιμότητα οπών αλλά η πρόσφατη συνθετική οργανική χημεία και η μοριακή μηχανική έδωσαν υλικά με αγωγιμότητα ηλεκτρονίων. Πρόσφατα αποτελέσματα από την ερευνητική ομάδα του καθηγητή Donal Bradley στο Imperial College του Λονδίνου, σε συνεργασία με τη Merck NBSC Ltd, παρουσίασαν το πρώτο πολυμερές που φαίνεται πως είναι ικανό να δώσει εξισορροπημένη αγωγιμότητα και των δύο ειδών ηλεκτρικού φορτίου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αναστάσιου Βάρβογλη: Αρχές Οργανικής Χημείας. Εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη (1996)

Φουρτουνόπουλου Δημητρίου: *Οργανική Χημεία*. Τμήμα εκδόσεων ΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Σχολή Τεχνολογίας τροφίμων, Θεσσαλονίκη (2004)

Κ.Α. Καρύμπακα: *Γενική Ηλεκτρονική*, Θεσσαλονίκη (1999)

Scientific American, Ιούλιος 2004.

http://photoscience.la.asu.edu

http://med.tn.tufelft.nl

www.nanotechweb.org

http://pubs.acs.org/cen/coverstory

http://www.wired.com

http://www.wikipedia.com

http://www.physics4u.com

Μέλισσα Σελεβίστα
Φοιτήτρια του Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

ΕΙΠΑΝ...

Αλήθεια, η νέα περιοχή των μοριακών ηλεκτρονικών (moletronics) ελκύει όπως η περιοχή-πυριτίου τεχνολόγους που καταφέρνουν τα δικά τους θαυμάσια επίπεδα πυκνότητας τρανζίστορ... (*New York Times*, Ιούλιος1999)

Το πεδίο των μοριακών ηλεκτρονικών -moletronics- αναπτύσσεται γρήγορα, και ενώ ερευνητές πατούν προς το παρόν στο έδαφος, οι ιδέες τους όμως ρέουν υπερβολικά και γρήγορα... (*Personal Computer World*, Νοέμβριος 1999)

Τα ηλεκτρονικά του 20ου αιώνα βασίστηκαν στη φυσική των ημιαγωγών. Τα ηλεκτρονικά του 21ου αιώνα θα βασίζονται στη φυσικοχημεία των μορίων. (*Forrest L. Carter*)

150 χρόνια από τη γέννηση του Max Planck

Ο Max Planck, ο πατέρας της κβαντικής θεωρίας για το φως, γεννήθηκε πριν από 150 χρόνια, στις 23 Απριλίου 1858, στο Κίελο, στο γερμανικό αυτό λιμάνι στο νοτιότερο άκρο της Βαλτικής θάλασσας. Ήταν το έκτο παιδί στην οικογένεια, η οποία μετακόμισε στο Μόναχο όταν ο Max ήταν 9 ετών. Εκεί, σε ηλικία 17 ετών τελείωσε το Γυμνάσιο και άρχισε τις σπουδές του στο Πανεπιστήμιο του Μονάχου. Το 1877 πήγε στο Πανεπιστήμιο του Βερολίνου, όπου καθηγητές Φυσικής ήταν οι **Hermann von Helmholtz** και **Gustav Kirchhoff**. Η διατριβή του ήταν σχετική με τον δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής.

Το 1894 άρχισε να ασχολείται με το πρόβλημα της ακτινοβολίας του μέλανος σώματος, ένα πρόβλημα σχετικό με τη μεγιστοποίηση της εκπομπής φωτός από τις λάμπες πυρακτώσεως, θέμα που ενδιέφερε και τις εταιρείες ηλεκτρισμού. Το πρόβλημα είχε διατυπωθεί αρκετά χρόνια πριν από τον Kirchhoff ως εξής: πώς εξαρτάται η ένταση της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από τη θερμοκρασία ενός μέλανος σώματος; Οι πειραματικές μελέτες είχαν καταλήξει στον εμπειρικό νόμο του Wien, αλλά η θεωρία (νόμος των Rayleigh-Jeans) κατέληγε σε ασύμβατα συμπεράσματα με αποκορύφωμα την λεγόμενη "καταστροφή του υπεριώδους". Τελικά, ο Planck διατύπωσε το νόμο του για την **ακτινοβολία του μέλανος σώματος**, δίνοντας μια ακριβή σχέση για όλο το φάσμα της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και για την εξάρτησή του από τη θερμοκρασία. Το ρηξικέλευθο στοιχείο της θεωρίας του, το οποίο εισήγαγε "αναγκαστικά", για λόγους συμφωνίας με το πείραμα, ήταν η υπόθεση ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μπορεί να εκπέμπεται μόνο κβαντισμένα. Βρήκε ότι το στοιχειώδες **κβάντο** (quantum = κομμάτι) της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας εξαρτάται από την συχνότητα ν της ακτινοβολίας με μια σχέση αναλογίας: $\boldsymbol{E = h\nu}$, όπου h μια πειραματικά προσδιοριζόμενη σταθερά, που ονομάστηκε **σταθερά του Planck**. Η θεωρία του, που παρουσιάστηκε στα τέλη του 1900 και δημοσιεύτηκε τον Φεβρουάριο του 1901, αποτελεί το πρώτο βήμα στην επιστημονική επανάσταση που έφερε την ανάπτυξη της κβαντικής φυσικής. Ο Max Planck τιμήθηκε με το βραβείο Nobel το 1918.

Αναστάσιος Λιόλιος
Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1918/planck-bio.html

Alan Mathison Turing (1912 - 1954)

Ο Alan Mathison Turing ήταν ένας από τους πρωτοπόρους στον τομέα των υπολογιστών και της τεχνολογίας της πληροφορίας. Ήταν αυτός που εισήγαγε τους κοινούς σήμερα όρους "**Μηχανή Turing**" (Turing Machine) και "**Δοκιμασία Turing**" (Turing Test). Επίσης, η έρευνά του στη σχέση μεταξύ της λειτουργίας των υπολογιστικών μηχανών και του ανθρώπινου εγκεφάλου τον καθιστά ως έναν από τους δημιουργούς του τομέα της τεχνητής νοημοσύνης. Επιπλέον, η συνεισφορά του στην κρυπτανάλυση ήταν καταλυτική για τη νίκη των συμμαχικών δυνάμεων στο Β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

Ο Turing γεννήθηκε στο Λονδίνο στις 23 Ιουνίου του 1912. Από το σχολικά χρόνια φάνηκε η υψηλή νοημοσύνη και η έφεση του στα μαθηματικά (κέρδισε όλους τους μαθηματικούς διαγωνισμούς στο σχολείο). Άρχισε τη σταδιοδρομία του στα μαθηματικά στο King's College του πανεπιστημίου του Cambridge το 1931, όπου έγινε φανερή η τάση του για την εισαγωγή νέων ιδεών και μεθόδων για την απόδειξή τους. Μετά την αποφοίτηση του το 1934 εργάστηκε ως επιστημονικός συνεργάτης στο King's College. Την περίοδο αυτή τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα αφορούσαν το πεδίο των πιθανοτήτων, όπου και απέδειξε το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα. Αν και το θεώρημα είχε αποδειχθεί πρόσφατα, ο Turing δεν ήταν ενήμερος και το απέδειξε και αυτός ανεξάρτητα. Το 1935 μετακινήθηκε στο πανεπιστήμιο του Princeton όπου ξεκίνησε να εργάζεται σε αυτό που αργότερα ονομάστηκε "Μηχανή Turing".

Το 1936 δημοσίευσε ένα άρθρο με τίτλο "On Computable Numbers, with an application to Entscheidungs problem" στο οποίο πρότεινε μια νέα υπολογιστική μηχανή, που σήμερα καλείται μηχανή Turing. Σύμφωνα με την πρόταση του Turing, η μηχανή θα ήταν σε θέση να μεταβαίνει από μία κατάσταση σε μία άλλη χρησιμοποιώντας ένα πεπερασμένο αριθμό από κανόνες (δεδομένου ενός πεπερασμένου πίνακα μεταβάσεων) και λαμβάνοντας υπόψη σύμβολα που διάβαζε από μία ταινία. Επίσης, θα είχε τη δυνατότητα να γράψει ή να διαβάσει σύμβολα από την ταινία. Με άλλα λόγια περιέγραψε μια υπολογιστική μηχανή που θα εκτελούσε συγκεκριμένες λειτουργίες διαβάζοντας μια ακολουθία από σύμβολα, τα οποία θα περιέγραφαν τα βήματα που έπρεπε να εκτελεστούν για την επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος ή για την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης λειτουργίας.

Η έννοια της καθοδήγησης του υπολογιστή μέσω εντολών αποθηκευμένων σε μία ταινία ήταν ο θεμέλιος λίθος της μηχανής Turing. Ουσιαστικά, αυτό που πρότεινε ήταν μία μηχανή που θα μπορούσε να προγραμματιστεί για να εκτελέσει οποιοδήποτε υπολογισμό χρησιμοποιώντας εντολές. Ο Turing πίστευε ότι θα μπορούσε να αναπτυχθεί ένας αλγόριθμος (μια συγκεκριμένη ακολουθία βημάτων και υπολογισμών) για την επίλυση κάθε προβλήματος. Το δύσκολο ήταν ο καθορισμός των απλών βημάτων (εντολών) και τμηματοποίηση του όλου προβλήματος σε μικρότερα και απλούστερα προβλήματα.

'Universal Turing Machine © 2003 JinWicked.com

Η ιδέα ήταν επαναστατική για την εποχή της, όπου οι περισσότεροι υπολογιστές (ακόμη και μέχρι τη δεκαετία του '50) σχεδιαζόταν για την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος ή μιας περιορισμένης ομάδας προβλημάτων. Αυτό που οραματίστηκε ο Turing ήταν μία μηχανή γενικού σκοπού που θα μπορούσε να εκτελέσει οποιαδήποτε ακολουθία υπολογισμών, κάτι που θεωρείται δεδομένο σήμερα.

Το 1938 ξεκίνησε να εργάζεται για την κατασκευή μιας αναλογικής μηχανής αποτελούμενης από μηχανικά μέρη με σκοπό την απόδειξη της υπόθεσης Riemann, ενός από τα πλέον δύσκολα μαθηματικά προβλήματα. Οι προσπάθειες του όμως διακόπηκαν το 1939 με την έναρξη του Β' Παγκόσμιου Πολέμου. Κατά τη διάρκεια του πολέμου ο Turing εργάστηκε για το Υπουργείο Επικοινωνιών της Μεγάλης Βρετανίας όπου χρησιμοποίησε τις ικανότητές του στα μαθηματικά για την επιτυχή αποκρυπτογράφηση των γερμανικών κρυπτογραφικών κωδίκων. Ήταν μια εξαιρετικά δύσκολη και προκλητική εργασία επειδή οι Γερμανοί είχαν αναπτύξει μία εξαιρετικά ανθεκτική κρυπτογραφική μηχανή, που καλούνταν Enigma, η οποία ήταν σε θέση να παράγει έναν μεταβαλλόμενο κρυπτογραφικό κώδικα που ήταν αδύνατο να αποκρυπτογραφηθεί σε λογικά χρονικά περιθώρια.

Μετά το τέλος του πολέμου ο Turing εργάστηκε στο National Physical

Enigma: Η μηχανή κρυπτογράφησης των δυνάμεων του Άξονα.

Laboratory όπου ασχολήθηκε με την ανάπτυξη της Αυτόματης Υπολογιστικής Μηχανής (Automatic Computing Engine-ACE). Η Αυτόματη Υπολογιστική Μηχανή ήταν μια από τις πρώτες προσπάθειες για τη δημιουργία ενός ψηφιακού υπολογιστή. Το πρόγραμμα ήταν εξαιρετικά φιλόδοξο για την εποχή του και δεν ολοκληρώθηκε. Τότε ξεκίνησε να ερευνά τη σχέση μεταξύ της λειτουργίας των υπολογιστών και του ανθρώπινου μυαλού.

Το 1950 έγραψε ένα άρθρο με τίτλο "*Computer machinery and intelligence*", το οποίο εισήγαγε την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης. Ο Turing πίστευε ότι ήταν δυνατή η κατασκευή μηχανών που θα μπορούσαν να μιμηθούν τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου. Αναγνώριζε τη δυσκολία αποδοχής τέτοιων μηχανών από τον άνθρωπο αλλά πίστευε ότι δεν υπάρχει κάτι το οποίο κάνει ο ανθρώπινος εγκέφαλος και δεν μπορεί να το κάνει μια σωστά σχεδιασμένη μηχανή.

Στην προσπάθειά του να θεμελιώσει τον παραπάνω ισχυρισμό διατύπωσε ένα είδος δοκιμής το οποίο είναι πλέον γνωστό ως "Δοκιμασία Turing" (Turing Test). Μία μηχανή (υπολογιστής) και ένας άνθρωπος απαντούν στις ερωτήσεις που υποβάλλει ένας δεύτερος άνθρωπος, οποίος όμως δεν έχει οπτική επαφή με τους δύο ερωτώμενους (μηχανή και άνθρωπο). Μια τέτοια τυπική διάταξη περιλαμβάνει επικοινωνία μέσω τερματικών όπου ο ερωτών υποβάλλει τις ερωτήσεις και δέχεται τις απαντήσεις μέσω τερματικού. Ο Turing ισχυριζόταν ότι θα μπορούσε να φτιαχτεί μια έξυπνη μηχανή που θα μπορούσε να απαντά με τέτοιο τρόπο ώστε ο ερωτών να μην μπορεί να διακρίνει αν η απάντηση ήταν του ανθρώπου ή της μηχανής. Η δοκιμασία αποτέλεσε και αποτελεί ακόμη το "ιερό δισκοπότηρο" για όλους όσους εργάζονται στο πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης. Αν μπορούσε να φτιαχτεί μια μηχανή που θα περνούσε αυτή τη δοκιμασία, τότε θα είχε φτιαχτεί μια μηχανή με νοημοσύνη.

Το μουσείο υπολογιστών της Βοστώνης φιλοξένησε τον διαγωνισμό βραβείων Loebner το Νοέμβριο του 1991. Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη λογισμικού επιφορτίστηκαν με την ανάπτυξη ενός προγράμματος που θα μπορούσε να περάσει μια μειωμένη έκδοση της δοκιμασίας Turing, όπου οι απαιτήσεις των μηχανών περιοριζόταν στη "συζήτηση" ενός περιορισμένου θέματος. Μέχρι σήμερα μόνο τέτοιου είδους μηχανές έχουν περάσει μερικώς τη δοκιμασία Turing. Όμως αρκετοί επιστήμονες έχουν αμφισβητήσει την αξία της δοκιμασίας Turing. Το πρόβλημα με τη δοκιμασία βρίσκεται στη σημασιολογία της τεχνητής νοημοσύνης. Πρέπει να υπάρξει σαφής διάκριση μεταξύ του λογισμικού που είναι προγραμματισμένο για να εμφανίζεται ευφυές σε σχέση με αυτό που έχει όντως νοημοσύνη.

Κλασικό παράδειγμα είναι το πείραμα του "Κινέζικου Δωματίου" όπου υποτίθεται ότι μέσα σε ένα δωμάτιο βρίσκεται ένας άνθρωπος που δε γνωρίζει κινέζικα αλλά έχει ένα πλήθος λεξικών και βιβλίων μετάφρασης από τα κινέζικα σε οποιαδήποτε γλώσσα και το αντίστροφο. Έξω από το δωμάτιο υπάρχει ο ερωτών που απευθύνει ερωτήσεις γραμμένες σε χαρτί που εισάγει από μία σχισμή στο εσωτερικό του δωματίου. Οι ερωτήσεις μπορεί να είναι σε οποιαδήποτε γλώσσα ενώ η απάντηση (επιστρέφεται πάλι με τη μορφή κειμένου από τη σχισμή) μόνο στα κινέζικα και δεν υπάρχει χρονικός περιορισμός όσον αφορά την απάντηση. Δεδομένου ότι υπάρχουν λεξικά, ο άνθρωπος που βρίσκεται μέσα στο δωμάτιο μπορεί να δίνει πάντοτε σωστές απαντήσεις. Θεωρώντας ως σύστημα (μηχανή) το δωμάτιο μαζί με τον άνθρωπο εντός του δωματίου, φαίνεται σαν το σύστημα να γνωρίζει κινέζικα, ενώ στην πραγματικότητα ο άνθρωπος που βρίσκεται εντός του δωματίου δεν είναι γνώστης της κινέζικης γλώσσας. Η αντιστοιχία με ένα λογισμικό που συμμετέχει σωστά στη συζήτηση ενός περιορισμένου θέματος είναι προφανής.

Μια σημαντική πτυχή της προσφοράς του Turing που περνά συχνά απαρατήρητη είναι η εργασία του στη βιολογία. Ο Turing δημοσίευσε μόνο ένα άρθρο με τίτλο "*The Chemical Basis of Morphogenesis*" το 1952. Κατά την ενασχόληση του με τη βιολογία εστίασε την έρευνα του στη φυσική δομή των ζωντανών οργανισμών. Ενδιαφέρθηκε για το πώς οι οργανισμοί ανέπτυσσαν συγκεκριμένες μορφές. Υπάρχουν εκατομμύρια κυττάρων σε έναν ζωντανό οργανισμό (π.χ. άνθρωπο) και όμως όλα ξέρουν πως πρέπει να συνεργαστούν και ποια μορφή πρέπει να πάρουν. Ο Turing θέλησε να υπολογίσει το πως συμβαίνει αυτό και πρότεινε μια μαθηματική προσέγγιση στο πρόβλημα. Σκοπός του ήταν να συγχωνευθεί η επιστήμη της βιολογίας με τα μαθηματικά και τους υπολογιστές. Θεώρησε την ανάπτυξη των οργανισμών ως μία συγκεκριμένη ακολουθία βημάτων, όπου σε κάθε βήμα γίνεται αλληλεπίδραση των κυττάρων. Όμως, αυτή η ακολουθία βημάτων είναι παρόμοια με έναν αλγόριθμο που θα μπορούσε να εκφραστεί με τη μορφή προγράμματος και να εκτελεστεί από μία μηχανή, το οποίο ταίριαζε με τη βασική έννοια της μηχανής Turing.

Ο μεγαλοφυής αυτός άνθρωπος είχε άσχημο τέλος. Εξ αιτίας μιας διάρρηξης στο σπίτι του, για την οποία κάλεσε την αστυνομία, αποκαλύφθηκε ότι είχε ομοφυλοφιλικές σχέσεις. Μέσα στον πουριτανισμό της εποχής, καταδικάστηκε και υποχρεώθηκε σε ορμονική θεραπεία, με εμφανείς παρενέργειες την γυναικομαστία και το πάχος. Έτσι, ο κύριος και πιο επιτυχημένος κρυπταναλυτής του συμμαχικού στρατοπέδου αποκλείστηκε από κάθε δημόσια θέση και τελικά αυτοκτόνησε δαγκώνοντας ένα μήλο δηλητηριασμένο με κυάνιο, στις 7 Ιουνίου 1954.

Γιώργος Θεοδωρίδης
Λέκτορας Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

Association for Computing Machinery

Advancing Computing as a Science & Profession

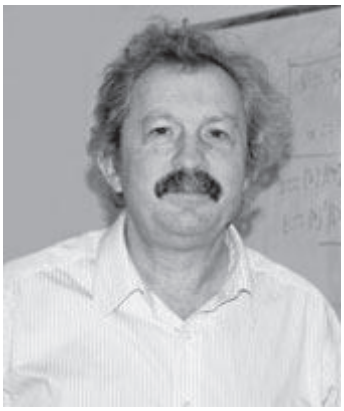
Το Βραβείο Turing 2007 στον Ιωσήφ Σηφάκη

Τα Βραβεία Turing

Στο χώρο των επιστημών, απονέμονται κάθε χρόνο τα βραβεία Nobel σ' αυτούς που διακρίνονται για την επιστημονική τους επάρκεια και συμβάλλουν στον εκσυγχρονισμό και στην πρόοδο της επιστήμης στην οποία δραστηριοποιούνται. Το **βραβείο Turing**, προς τιμήν του επιστήμονα που θεμελίωσε την επιστήμη της Πληροφορικής, θεωρείται το αντίστοιχο του βραβείου Nobel σ' αυτό τον τομέα και εφάμιλλο σε κύρος και αναγνώριση. Την ευθύνη για την διεξαγωγή του θεσμού καθώς επίσης και για την επιλογή των διακεκριμένων επιστημόνων, επωμίζεται η ACM (Association for Computing Machinery). Το 1966, ο Alan Perlis (Carnegie Mellon University), απέσπασε το πρώτο βραβείο Turing για το έργο του στην ανάπτυξη προηγμένων προγραμματιστικών τεχνικών καθώς επίσης και για την σύνθεση μεταγλωττιστών (compilers). Επίσης, θα πρέπει να αναφερθεί ότι χορηγοί της διοργάνωσης τα τελευταία χρόνια είναι οι εταιρείες Intel και Google οι οποίες προσφέρουν το ποσό των $250,000 στον εκάστοτε επιστήμονα που βραβεύεται. Ένα ενδεικτικό παράδειγμα βράβευσης για εφαρμογή ευρείας χρήσης στην σημερινή εποχή είναι αυτό των **Vinton G. Cerf** (θεωρείται ο πατέρας του Internet) και Robert E. Kahn το 2004 για την βελτίωση του πρωτοκόλλου TCP/IP, το οποίο χρησιμοποιείται για την επικοινωνία και την μεταφορά δεδομένων στο Internet καθώς επίσης και σε τοπικά δίκτυα.

Βραβείο Turing 2007

Το βραβείο Turing 2007 απενεμήθη από κοινού σε τρεις επιστήμονες: Έντμουντ Κλαρκ (Carnegie Mellon University), Άλεν Έμερσον (Austin University of Texas) και στον ελληνικής καταγωγής **Ιωσήφ Σηφάκη**, ιδρυτή του εργαστηρίου Verimag στην Γκρενόμπλ της Γαλλίας, για την συμβολή τους στην ανάπτυξη και βελτίωση της μοντελοποίησης συστημάτων (Model Checking).



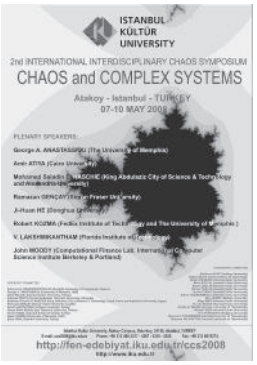
Ο Ιωσήφ Σηφάκης κατάγεται από την Κρήτη και είναι απόφοιτος της Σχολής των Ηλεκτρολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ. Οι υψηλές του ακαδημαϊκές επιδόσεις του εξασφάλισαν μια υποτροφία για μεταπτυχιακές σπουδές στην Γκρενόμπλ της Γαλλίας στον τομέα της Επιστήμης των υπολογιστών, η οποία υπήρξε εφαλτήριο για την μετέπειτα σταδιοδρομία του. Εκεί ασχολήθηκε εντατικά με την έρευνα, τα εφαρμοσμένα μαθηματικά και την ανάπτυξη αλγορίθμων που συμβάλλουν στην ομαλή λειτουργία πολύπλοκων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Τυγχάνει παγκόσμιας αναγνώρισης και εκτίμησης λόγω των πρωτοποριακών και καινοτόμων εργασιών του στην μοντελοποίηση των συστημάτων και την επαλήθευσή τους στην πράξη. Οι ερευνητικές του δραστηριότητες επεκτείνονται στα συστήματα πραγματικού χρόνου – υψηλής ποιότητας που βρίσκουν εφαρμογή στα αεροπλάνα, στα αυτοκίνητα και στις τηλεπικοινωνίες. Αποδέκτες του επιστημονικού του έργου είναι εταιρείες όπως οι Airbus, Schneider Electric, STMicroelectronics και France Telecom, οι οποίες εφαρμόζουν τα ερευνητικά του αποτελέσματα στα προϊόντα που παράγουν.

Η μοντελοποίηση συστημάτων αποτελεί μια αλγοριθμική μέθοδο επαλήθευσης η οποία χρησιμοποιείται για να επαληθευτεί εάν ένα μέρος hardware ή ένα σύνθετο λογισμικό ανταποκρίνεται στις σωστές προδιαγραφές που έχουν τεθεί εξαρχής. Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται για την σύνθεση του εν λόγω μοντέλου αποτελείται από λογικές προτάσεις (με την έννοια της μαθηματικής λογικής). Θα πρέπει να επισημανθεί ότι σε περίπτωση που αποτύχει η επαλήθευση του μοντέλου (δεν ανταποκρίνεται δηλαδή στις αρχικές απαιτήσεις), η μέθοδος παράγει αντιπαραδείγματα τα οποία συνιστούν πρόσθετη βοήθεια για τον εντοπισμό της πηγής του προβλήματος. Μάλιστα, τα συγκεκριμένα μοντέλα πιστοποίησης βρίσκουν ευρεία αποδοχή από τις κατασκευάστριες εταιρείες hardware και software, προκειμένου να παράγουν πιο ποιοτικά προϊόντα.

Σήμερα, ο Ιωσήφ Σηφάκης είναι διευθυντής έρευνας στο CNRS και ιδρυτής του εργαστηρίου Verimag στην Γκρενόμπλ (βλέπε ιστοσελίδα http://www-verimag.imag.fr), το οποίο θεωρείται ως το κορυφαίο εργαστήριο στον κόσμο στην ανάπτυξη κρίσιμων στην λειτουργία τους ολοκληρωμένων συστημάτων. Είναι πατέρας δύο παιδιών και επισκέπτεται σχεδόν κάθε χρόνο την ιδιαίτερη πατρίδα του, για την οποία τρέφει ιδιαίτερη αγάπη. Στον ελεύθερο του χρόνου ασχολείται με την βυζαντινή μουσική ως ψάλτης στην εκκλησία της ελληνικής κοινότητας της Γκρενόμπλ.

Γιώργος Χαραλάμπους
Φοιτητής Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

“Έχει ο καιρός γυρίσματα...”



Η παραπάνω αφίσα ενός πρόσφατου συνεδρίου φυσικής για το χάος και τα πολύπλοκα συστήματα, στο οποίο συμμετείχαν και καθηγητές από το πανεπιστήμιό μας, είναι μια καλή αφορμή για μια μικρή αναφορά σε έναν άνθρωπο που σηματοδότησε κατά πολλούς τον τομέα αυτόν της φυσικής, κάνοντας τα πρώτα βήματα στη μετεωρολογία, όσον αφορά την πρόβλεψη του καιρού. Η σχέση που μπορεί να έχει ο καιρός με το συνέδριο είναι κάτι λίγο-πολύ προφανές. Αναφερόμαστε σε ένα σύστημα που είναι από τα πλέον πολύπλοκα και γνωστό για τη χαοτική συμπεριφορά του, όσο και αν τα καθημερινά δελτία καιρού βάζουν τον καθένα μας στον πειρασμό να πιστεύουμε ότι μπορούμε να γνωρίζουμε με κάθε λεπτομέρεια τον καιρό της επόμενης μέρας, εβδομάδας και γιατί όχι και του μήνα.

Το πρόσωπο στο οποίο αναφερόμαστε είναι ο **Έντουαρντ Λόρεντζ** (Edward Lorenz), γεννηθείς στις 23/05/1917. Θεωρείται ένας από τους πρώτους πειραματιστές στο χώρο της φυσικής του χάους γενικότερα, και όχι άδικα. Πειραματίστηκε με την πρόβλεψη του καιρού, που την εποχή εκείνη ήταν περισσότερο τέχνη παρά επιστήμη. Ουσιαστικά, είναι από τους πρώτους ανθρώπους που, περίπου τυχαία, κατάλαβε πως ο καιρός ήταν ένα μη-ντετερμινιστικό σύστημα. Με βάση τη φυσική του Νεύτωνα, υπήρχε η εντύπωση πως αν μπορέσουμε να μετρήσουμε κάποια στιγμή τις θέσεις και τις ταχύτητες όλων των μορίων της ατμόσφαιρας, θα μπορούσαμε να θέσουμε σε εφαρμογή τους νόμους κίνησης και έτσι να δούμε τον μέλλοντα καιρό να παίζει σαν ταινία μπροστά μας.

Αν και ακούγεται κάπως θεωρητικό, ακόμα και σήμερα οι μαθητευόμενοι στον κόσμο της φυσικής τείνουμε να σκεφτόμαστε κατ’ αυτό τον τρόπο. Για τα συστήματα που μελετάμε στα μαθήματα μας, οι διαφορικές εξισώσεις κίνησης λύνονται πλήρως, μπορούμε να ξέρουμε (άρα να προβλέψουμε) τα πάντα για την εξέλιξή τους.

Κάπως έτσι, ο Λόρεντζ πειραματιζόταν στο γραφείο του στο MIT. Σε έναν αρχαίο (για μας) υπολογιστή-αριθμομηχανή εγκατέστησε δώδεκα απλούς νόμους ώστε να συνδέσει μεταξύ τους κάποιες μεταβλητές που περιγράφουν τον καιρό (θερμοκρασία, πίεση, υγρασία κλπ.). Το πρόγραμμα ξεκίνησε να τρέχει. Κάθε λεπτό περνούσε μία μέρα, και αυτό το, για πολλούς παιχνίδι, συνεχίστηκε. Ως έξοδο, έπαιρνε τα αποτελέσματα των μεταβλητών για την μέρα που πέρασε. Όπως αναφέρεται γενικά, ήταν αρκετά διασκεδαστικός ο τρόπος που εξελισσόταν το σύστημά του, κυρίως γιατί δεν επαναλαμβανόταν. Ώσπου μια μέρα του 1961, ο Λόρεντζ παρατήρησε κάτι σχεδόν ανεξήγητο. Για να προχωρήσει την εφαρμογή του καιρού του πιο πολύ, έβαλε ως αρχικές τιμές των μεταβλητών ήδη τυπωμένα δεδομένα, από τον ίδιο τον υπολογιστή. Περίμενε πως η εκτέλεση του προγράμματος θα ήταν ίδια με της προηγούμενης ημέρας. Η μηχανή ήταν η ίδια και ο Λόρεντζ απλώς επανατροφοδότησε τον υπολογιστή αντιγράφοντας αριθμούς. Προς έκπληξή του όμως, μετά από μερικά λεπτά η εκτέλεση ήταν εκπληκτικά διαφορετική!

Το πρόβλημα, όπως κατάλαβε και ο ίδιος, βρισκόταν στο ότι ενώ ο υπολογιστής στη μνήμη του κρατούσε έξι δεκαδικά ψηφία, αυτός είχε περάσει τις αρχικές τιμές μόνο με τρία. Άφησε τον υπολογιστή να “διαλέξει” τα υπόλοιπα, υποθέτοντας πως μια ανακρίβεια στο τέταρτο δεκαδικό δεν θα είχε και μεγάλες επιπτώσεις. Αυτή ήταν η σπίθα για την ανάπτυξη μιας νέας σκέψης. Μικρές μεταβολές στις αρχικές συνθήκες κάποιων συστημάτων μπορούν να φέρουν πολύ μεγάλες μεταβολές στην εξέλιξή του. Όλοι έχουμε ακούσει για το φαινόμενο της πεταλούδας, ίσως όμως δεν έχουμε αντιληφθεί ότι το ηθικό δίδαγμά του είναι αυτή η παραπάνω σκέψη.

Η πρόταση αυτή ακούγεται κάπως απίστευτη για κάποιον που έχει περάσει πολύ χρόνο λύνοντας και ξαναλύνοντας τον απλό αρμονικό ταλαντωτή. Εκεί, μια μικρή μεταβολή γρήγορα θα ξεχαστεί μέσα στη γραμμικότητα. Ας μην ξεχνάμε το γνωστό κόλπο της ανάπτυξης σε σειρά Taylor. Αγνοούμε τους όρους μεγάλης τάξης “για τη μικρή συνεισφορά τους” και έτσι έχουμε μια κομψή γραμμική συνάρτηση. Υπάρχει όμως και ένα παράδειγμα που μας δείχνει τον πιο “χαοτικό” τρόπο σκέψης. Τα κρίσιμα σημεία της θεωρητικής μας μηχανικής. Υπάρχουν σημεία που χαρακτηρίζονται από αστάθεια, σαν το κέρμα που στέκεται κάθετα και ένα φύσημα του αέρα μπορεί να το ρίξει. Τι γίνεται όμως όταν τέτοια σημεία υπάρχουν παντού;

Αυτή λοιπόν η “σύμπτωση” ήταν κατά κάποιο τρόπο η αφορμή για να ξεκινήσει μια πιο συστηματική μελέτη τέτοιων συστημάτων. Φυσικά, το άρθρο αυτό δεν έχει σκοπό να αναλύσει βαθύτερα τη θεωρία περί χάους. Ούτε μπορεί να γίνει παραπάνω ανάπτυξη της όλης συνεισφοράς του Λόρεντζ σε αυτή. Είναι ίσως απλά μια τροφή για προβληματισμό για τη γραμμική θεώρηση των πραγμάτων που λίγο ως πολύ έχουμε μέσα μας, από την καθημερινή αντίληψη για την εξέλιξη των πραγμάτων. Και μια μικρή αναδρομή στις πρώτες μελέτες περί χαοτικών συστημάτων.

Αλέξανδρος Δημάρατος
Φοιτητής Τμ. Φυσικής Α.Π.Θ.

ΣτΣ: Στις 16/4/08, λίγες μέρες αφού γράφτηκε το άρθρο αυτό, ο Edward Lorenz απεβίωσε.
Βλέπε και άρθρο στη σελ.ίδα 16

Το Υπολογιστικό Πλέγμα **Grid** στο ΑΠΘ

Από την ομάδα Grid του ΑΠΘ
contact@grid.auth.gr

Παρουσίαση του νέου Υπολογιστικού Πλέγματος (Grid)

Μέσα στο πέρασμα των χρόνων η εργαλειοθήκη του ερευνητή εμπλουτίζεται με καινούργια εργαλεία που του δίνουν τη δυνατότητα να προσεγγίσει νέες περιοχές έρευνας. Υπολογιστικοί μηχανισμοί χειρός αντικαταστάθηκαν από υπολογιστές [1], ενώ παράλληλα η αναλυτική επίλυση διαφορικών εξισώσεων με μολύβι και χαρτί αντικαταστάθηκε από αλγόριθμους αριθμητικής ανάλυσης [2]. Η ανάγκη για την βελτιστοποίηση των αλγορίθμων, την δημιουργία όλο και πιο εύχρηστων εργαλείων για την περιγραφή και κωδικοποίηση τους, οδήγησε στην επιστήμη του scientific computing [3]. Παράλληλα με την διάδοση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και την διασύνδεσή τους μέσω του διαδικτύου, ο σύγχρονος ερευνητής έχει άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες και ηλεκτρονικά εργαλεία που κάποτε ήταν προνόμιο μόνο λίγων.

Στα τέλη της δεκαετίας του 90, οι I. Foster, C. Kesselman και S. Tuecke αναλύουν στο άρθρο τους "Η ανατομία του Πλέγματος - Anatomy of the Grid" [4] την δημιουργία ενός υπολογιστικού πλέγματος - Grid, το οποίο θα διασυνδέει υπολογιστικούς, αποθηκευτικούς, πληροφοριακούς πόρους και ηλεκτρονικά εργαλεία με τρόπο ανάλογο με τον οποίο το Web διασυνδέει σήμερα τις ιστοσελίδες.

Σήμερα το Grid είναι μία συλλογή από συστοιχίες ηλεκτρονικών υπολογιστών (cluster computers), οι οποίες είναι διασυνδεδεμένες μεταξύ τους με υψηλής ταχύτητας δίκτυα. Σκοπός είναι ο καταμερισμός και διαμοιρασμός των υπολογιστικών εργασιών με υψηλές ανάγκες σε επεξεργαστική ισχύ και αποθηκευτικό χώρο, σε μεγάλο αριθμό ηλεκτρονικών υπολογιστών, επιταχύνοντας έτσι τις μακρόχρονες και απαιτητικές υπολογιστικές εργασίες, γεγονός που βρίσκει μεγάλη εφαρμογή στην έρευνα, όπου η ανάγκη για επεξεργαστικούς και αποθηκευτικούς πόρους είναι ολοένα και μεγαλύτερη.

Αναφορές:

[1]: http://en.wikipedia.org/wiki/ENIAC

[2]: http://en.wikipedia.org/wiki/Numerical_analysis

[3]: http://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_computing

[4]: http://www.globus.org/alliance/publications/papers/anatomy.pdf

Κεντρική σελίδα: www.hellasgrid.gr

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ 80 Α.Π.Θ. ΧΡΟΝΙΑ 1928 -2008

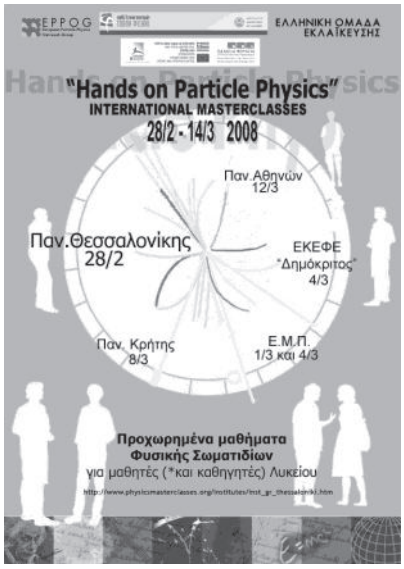
ΕΚΔΗΛΩΣΗ: *Εισαγωγή στο Grid*

Στις 25 Ιανουαρίου 2008, με πρωτοβουλία του Ενιαίου Συλλόγου Μεταπτυχιακών και Υποψήφιων Διδακτόρων και σε συνεργασία με την ομάδα Grid του ΑΠΘ, διοργανώθηκε σεμινάριο με θέμα την τεχνολογία Grid και τις εφαρμογές που βρίσκει στην επιστημονική έρευνα.

Ο κ. Π. Αργυράκης, καθηγητής του Τμήματος Φυσικής, προλόγισε την εκδήλωση μιλώντας μεταξύ άλλων για την υποδομή του Grid που λειτουργεί τα τελευταία χρόνια στο ΑΠΘ, ενώ εισαγωγή στις βασικές έννοιες του Grid και τους τρόπους με τους οποίους μπορούν οι ερευνητές να χρησιμοποιήσουν τους πόρους της τεχνολογίας αυτής παρουσιάστηκαν από μέλη της ομάδας Grid ΑΠΘ, τους κ. Π. Κορόσογλου και κ. Κ. Ζαγκούρη.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον είχαν οι παρουσιάσεις επιστημονικών αποτελεσμάτων κάποιων ερευνητικών ομάδων του ΑΠΘ που χρησιμοποιούν το Grid για τις υπολογιστικές τους μελέτες. Ο κ. Δ. Σαμψωνίδης, λέκτορας του Τμήματος Φυσικής, μίλησε για την αξία του Grid στην φυσική υψηλών ενεργειών και συγκεκριμένα στο πείραμα ATLAS που προετοιμάζεται στο ευρωπαϊκό κέντρο πυρηνικών ερευνών CERN. Ο κ. Α. Σκαρλατούδης, υποψήφιος διδάκτορας του τμήματος Γεωλογίας, παρουσίασε την συμβολή του Grid σε 3-διάστατες προσομοιώσεις μοντέλων διάδοσης σεισμικών κυμάτων στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης, ενώ ο κ. Χ. Γκέκας από το Εργαστήριο Ευφυών Συστημάτων και Τεχνολογίας Λογισμικού του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών αναφέρθηκε στη χρήση του Grid στη βιοπληροφορική.

Από μαθητής Λυκείου, Φυσικός Στοιχειωδών Σωματιδίων για μια μέρα!



Φέτος την Άνοιξη, η τέταρτη διεθνής εκδήλωση **Hands-on Particle Physics Masterclasses** έδωσε την ευκαιρία σε πάνω από 5000 μαθητές και μαθήτριες Λυκείου από όλο τον κόσμο να δουλέψουν με Φυσικούς-Ερευνητές Στοιχειωδών Σωματιδίων για να γνωρίσουν τα μυστήρια της Φυσικής Υψηλών Ενεργειών. Από τις 28 Φεβρουαρίου ως και τις 15 Μαρτίου 2008, επιστήμονες από περισσότερα από 70 πανεπιστήμια σε 21 χώρες οργάνωσαν στα ιδρύματά τους αυτές τις "**Μαθητικές Μέρες Έρευνας**".

Για μία ημέρα, μαθητές και μαθήτριες της Γ' Λυκείου επισκέφτηκαν τα πλησιέστερα στα σχολεία τους ερευνητικά ιδρύματα και δούλεψαν με δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από δύο μεγάλα πειράματα κατά τη σύγκρουση σωματιδίων στον επιταχυντή LEP του CERN, του Ευρωπαϊκού Κέντρου για την Έρευνα των Στοιχειωδών Σωματιδίων. Οι μαθητές εξέτασαν τα αποτελέσματα από τις συγκρούσεις ηλεκτρονίων και ποζιτρονίων που κινούνταν περίπου με την ταχύτητα του φωτός, μέσα στον επιταχυντή περιφέρειας 27 km. Με χρήση κατάλληλου λογισμικού, ανέλυσαν τα δεδομένα που κατέγραψαν τα δύο πειράματα DELPHI και OPAL στο CERN. Μέσω τηλεδιάσκεψης, συζήτησαν τα αποτελέσματά τους με τους συμμετέχοντες από άλλες χώρες, εργαζόμενοι ακριβώς όπως εργάζονται και οι Φυσικοί Στοιχειωδών Σωματιδίων σε διεθνείς συνεργασίες.

Εντυπωσιακός ήταν ο ενθουσιασμός, το ενδιαφέρον και η αφοσίωση των μελλοντικών ερευνητών καθώς και των συνοδών καθηγητών τους για τα επιστημονικά θέματα με τα οποία ασχολήθηκαν μια ολόκληρη μέρα, όπως εκφράστηκε στα ερωτηματολόγια που τους δόθηκαν να συμπληρώσουν.

Θεώρησαν "εμπειρία ζωής" την πρώτη τους επαφή με τον κόσμο της επιστήμης, την δυνατότητά τους να κατακτήσουν την γνώση με προσωπική έρευνα - μια διαδικασία μάθησης που τους συνεπήρε.

"*Είχα την αίσθηση ότι έκανα κάτι που οι Πειραματικοί Φυσικοί Στοιχειωδών Σωματιδίων κάνουν κάθε μέρα*", έγραψε μια δεκαεπτάχρονη μαθήτρια στο ερωτηματολόγιο που της δώσαμε. 75% από τους ερωτηθέντες δήλωσαν ότι η Σύγχρονη Φυσική πρέπει να αποτελέσει βασικό μέρος της φυσικής που διδάσκονται.

Φέτος η εκδήλωση στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης πραγματοποιήθηκε στις 28 Φεβρουαρίου και οργανώθηκε, όπως και τις προηγούμενες χρονιές, από τον Τομέα Πυρηνικής Φυσικής και Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων του Τμήματος Φυσικής.

Πάνω από 60 Λύκεια του Νομού Θεσσαλονίκης και Γειτονικών Νομών εκδήλωσαν ενδιαφέρον και πάνω από 200 μαθήτριες και μαθητές πέρασαν μια ολόκληρη μέρα με τους ερευνητές του Τομέα εργαζόμενοι μαζί τους για να ερευνήσουν κάποια απ' τα μυστικά των στοιχειωδών σωματιδίων.

Το μεσημέρι η Φοιτητική Λέσχη φιλοξένησε τους "Νέους Ερευνητές" και τους καθηγητές τους, ενώ συνέχισαν τις εργασίες τους μέχρι τις 17:00 το απόγευμα. Στη συνέχεια ανακοίνωσαν τα αποτελέσματα των "μελετών" τους στο Ερευνητικό κέντρο CERN και συνομίλησαν μέσω τηλεδιάσκεψης με συνομηλίκους τους από άλλες χώρες, σχολιάζοντας τα αποτελέσματά τους.

Στο τέλος της εκδήλωσης δόθηκε ένα αναμνηστικό CD-ROM με ηλεκτρονικά παιχνίδια που όμως είναι εκλαϊκευμένα μαθήματα Στοιχειωδών Σωματιδίων στην Ελληνική Γλώσσα.

Το πρόγραμμα *Master Classes-Hands on Particle Physics* ξεκίνησε το 2005, με τη συμμετοχή 18 χωρών. Φέτος συμμετείχαν επιπλέον η Αμερική και η Βραζιλία. Στη φετινή εκδήλωση, έμφαση δόθηκε στον παγκόσμιο χαρακτήρα της έρευνας στη Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων.

Οι εκδηλώσεις Hands-on Particle Physics συντονίζονται από το Πανεπιστήμιο της Δρέσδης, σε στενή συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Ομάδα Εκλαΐκευσης της Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων: European Particle Physics Outreach Group (EPROG) και την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Φυσικής (EPS).

Στον ιστοχώρο:

www.physicsmasterclasses.org

θα βρείτε όλες τις σχετικές πληροφορίες που μπορεί να σας ενδιαφέρουν.

Δημήτρης Ηλιάδης
Μεταπτυχιακός φοιτητής
Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

Η ανακοίνωση των αποτελεσμάτων στην αίθουσα Α31

Ομιλία στα πλαίσια της ημερίδας "Το Τμήμα Φυσικής ως Πρώτη Επιλογή Σπουδών για μαθητές Λυκείου" *που οργάνωσε το Παράρτημα Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, σε συνεργασία με το Τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ., στις 30 Μαρτίου 2008, στην Αίθουσα Α31 της Σχολής Θετικών Επιστημών.*

Η Φυσική από μόνη της ορίζει ένα σπουδαίο ταξίδι ή ένα επιθυμητό προορισμό. Το ταξίδι αυτό ξεκινά από το λιμάνι της Φιλοσοφίας. Θα το καταλάβει κανείς, αρκεί να φέρει στο μυαλό του τους πρώτους ταξιδευτές όπως είναι ο Πυθαγόρας, ο Θαλής, ο Αριστοτέλης, ο Δημόκριτος και άλλοι. Εξάλλου και ένας άλλος γνωστός οδοιπόρος των διαδρομών της, ο Νεύτων, ονομάζει με τον τίτλο "Μαθηματικές Αρχές της Φυσικής Φιλοσοφίας" (*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*), το σπουδαίο πια βιβλίο του, όπου θεμελιώνεται η Μηχανική, θυμίζοντάς μας πως ο φιλοσοφικός και ο επιστημονικός λόγος δεν ήταν και δε θα είναι ποτέ χωρισμένοι. Η όποια διάκριση ήρθε κάποια στιγμή για λόγους διδακτικής μεθοδολογίας, όμως στο βάθος της, η σχέση Φυσικής και Φιλοσοφίας έμεινε πάντα ζωντανή. Βέβαια ο φιλοσοφικός και ο επιστημονικός λόγος ασκούν επάνω μας μια εντελώς διαφορετική γοητεία ή μια εντελώς 'επιλεκτική' αποστροφή. Ουσιαστικά ζητάμε από τον φιλοσοφικό λόγο να κινείται στα πλαίσια μιας επιθυμητής και οπωσδήποτε προσαρμόσιμης ακρίβειας και απλότητας, την ίδια στιγμή που από τον επιστημονικό λόγο έχουμε την αξίωση να κινείται και στα όρια της απάντησης των αγωνιωδών ερωτημάτων του ανθρώπου. Όσο οι λόγοι αυτοί θα απομακρύνονται από τη συγκεκριμένη προσδοκία, τόσο ορισμένοι από τους Φυσικούς θα ισχυρίζονται πως οι 'Φιλοσοφίες' δεν είναι για αυτούς που ασκούνται στη 'σοβαρή' επιστήμη. Όμως, ακόμα και οι αρνητές αυτής της παραμέτρου, όσο και να μη το παραδέχονται φωναχτά, δεν θα μπορέσουν παρά να σταθούν απορημένοι μπροστά στην απεραντοσύνη του ουρανού ή μπροστά στα 'διάφανα' νετρίνο ή μπροστά στο μεγαλείο της φύσης του φωτός. Αυτό θα πει πως κάθε συνειδητή ή ασυνείδητη υποβάθμιση της απορίας μας για το υπαρκτό, θα μετατρέπει τον τρόπο της υπαρκτικής αναζήτησης σε απλή περιέργεια. Για το λόγο αυτό, οι Φυσικοί πρέπει να θυμούνται πως τη στιγμή που θα αφεθούν στην απατηλή ικανοποίηση ενός αποθησαυρισμού γνώσεων για τη λειτουργία του κόσμου, θα συμβάλουν στο να αποδυναμωθεί το συστατικό στοιχείο της ολοκλήρωσης του ανθρώπου. Πρέπει, λοιπόν, να θυμούνται τα λόγια του παππού μας του Ηράκλειτου που λέει ότι '*πολυμαθίη νόον έχειν ού διδάσκει*' (Η πολυμάθεια δε διδάσκει τη βαθύτερη κατανόηση των πραγμάτων). Αυτό θα μας βοηθήσει ώστε να έχουμε μια ολιστική θέαση του κόσμου.

Οι πρώτοι 'Φυσικοί' (Προσωκρατικοί) και το πέρασμα από τον Μύθο στον Λόγο:

Θαλής (ύδωρ), Αναξίμανδρος (άπειρο)

Αναξιμένης (αέρας): προτυπώσεις θεωρίας πεδίου

Αναξαγόρας, **Εμπεδοκλής** (συνδυαστική θεωρία)

Λεύκιππος, **Δημόκριτος** (ατομική θεωρία): πρόδρομοι του *αναγωγισμού* [όλα τα όντα είναι σύνθεση ελάχιστων φυσικών μονάδων]

Ηράκλειτος (φωτιά) : η ενέργεια και η δημιουργία (η ουσία των όντων είναι δυναμική αρμονική εναλλαγή αντιθετικών κινήσεων-μεταβολών [*παλίντονος αρμονίη*])

Πυθαγόρας (η αρμονία των Αριθμών, το Ένα, η θεωρία του ηλιοκεντρικού συστήματος 2000 χρόνια πριν τον Κοπέρνικο, η μουσική κλίμακα, κλπ)

Για να συμβεί κάτι τέτοιο, πρέπει κάποιος, που ξεκινά το ταξίδι του για την αναζήτηση της Φυσικής, να μη βάλει στις αποσκευές του τη θεοποίηση της αντικειμενικότητας, την ποσότητα ως κάτι υπέρτερο της ποιότητας, το μετρητό ως το μόνο 'επιστημονικά' αποδεκτό και τη χρηστικότητα ως μέτρο των πάντων. Επειδή, αν δεν το κάνει αυτό, δε θα μπορέσει να διαχειριστεί το βαθύ υπαρξιακό ερώτημα του ανθρώπου, που είναι ουσιαστικά η αναζήτηση ενός τρόπου έκφρασης της ιδιότυπης νοσταλγίας μας για επιστροφή στην 'πρώτη αρχή'.

Οι αρχαίοι Έλληνες, ως πρωτοπόροι της Φυσικής επιστήμης, ερευνούν τη Φύση με τέτοιο τρόπο, που να προάγεται η απροϋπόθετη αναζήτηση της αλήθειας. Με άλλα λόγια, το 'ον' αναζητείται ως 'ον' και όχι για τη χρηστικότητά του. Άραγε σήμερα υπάρχει η ίδια αυτή λαχτάρα; Οι πρωτοπόροι της 'Φυσικής', δηλαδή οι Προσωκρατικοί, με πυξίδα αυτή την αρχή, συνέβαλαν ώστε να περάσουμε από τον Μύθο στον Λόγο. Ο Θαλής θέλει το νερό ως πρωταρχικό στοιχείο της κοσμικής πραγματικότητας, ο Αναξίμανδρος το άπειρο, ο Αναξιμένης τον αέρα, βάζοντας με τον τρόπο του τις αρχικές πινελιές στις προτυπώσεις της θεωρίας πεδίου, ο Ηράκλειτος θέλει τη φωτιά προοικονομώντας την ενέργεια ως υπόβαθρο της δημιουργίας. Για τον Ηράκλειτο, η ουσία των όντων βρίσκεται στη δυναμική αρμονική εναλλαγή αντιθετικών κινήσεων -μεταβολών [*παλίντονος αρμονίη*]). Ο Εμπεδοκλής θεμελιώνει τη συνδυαστική θεωρία, ο Πυθαγόρας μιλά για την αρμονία των Αριθμών, για το Ένα, και για το ηλιοκεντρικό σύστημα 2000 χρόνια πριν τον Κοπέρνικο, για τη μουσική κλίμακα, κλπ., ενώ ο Λεύκιππος και ο Δημόκριτος, με την ατομική θεωρία, γίνονται οι πρόδρομοι του αναγωγισμού όπου φαίνεται πως όλα τα όντα προέρχονται από τη σύνθεση ελάχιστων φυσικών μονάδων.

Ό,τι και να είπαν όμως αυτοί ή και άλλοι κατοπινοί φιλόσοφοι, το σημαντικό είναι ότι χάρισαν στη Φυσική δύο λέξεις – κλειδιά. Το '*γίγνεσθαι*' και το '*είναι*'. Το 'γίγνεσθαι' καθρεφτί-

ζει έναν κόσμο ταυτισμένο με τις μεταβολές και τις αντιθέσεις. Ο Ηράκλειτος είπε '*ποταμώ γάρ ουκ έστιν εμβήναι δίς τώ αυτώ*'. Δηλαδή είναι αδύνατο να μπεις δυο φορές στο ίδιο ποτάμι, αφού τη δεύτερη φορά ούτε εσύ θα είσαι ίδιος (θα έχει περάσει κάποιος χρόνος, επομένως θα έχεις κατά κάποιο τρόπο γεράσει), αλλά και το ποτάμι θα είναι διαφορετικό (αφού θα πατήσεις σε διαφορετικά νερά).

Αργότερα, ο Αριστοτέλης έβαλε τη δική του πινελιά στην ερμηνεία της μεταβολής. Είπε πως έχουμε το '*δυνάμει όν*' δηλαδή την άμορφη ύλη, η οποία όμως δεν είναι αδρανής. Θέλει να σχηματιστεί υπακούοντας στο 'ποιητικό αίτιο', τον εσωτερικό δηλαδή 'έρωτα του είδους' ή το '*ορεκτόν*'. Θέλει να σχηματιστεί υπακούοντας όμως και στο 'ποιητικό αίτιο', μέχρι να γίνει '*ενεργεία ον*', μέχρι δηλαδή να αποκτήσει μορφή, να γίνει έμμορφη (όμορφη), να ξεφύγει από το ασχημάτιστο (να μην είναι άσχημη) και επομένως να έχει *είδος*, να ειδοποιηθεί, να φτάσει επιτέλους στον οριστικό ορισμό της, την εντελέχεια, το '*εντελώς έχειν*'. Τις σκέψεις αυτές βρίσκουμε και στον Ντοστογιέφσκυ με τα λόγια '*η ομορφιά θα σώσει τον κόσμο*', δηλαδή η σωτηρία του κόσμου θα έρθει μόλις αποκτηθεί η εντελέχεια των όντων. Ως τότε, θα πασχίζουμε κινούμενοι (μεταβαλλόμενοι) προς αυτή τη κατεύθυνση. Το ίδιο βλέπουμε επίσης και στη νεκρώσιμη ακολουθία "*Θρηνώ και οδύρομαι, όταν εννοήσω τον θάνατον και ιδώ εν τοις τάφοις κειμένην την κατ' εικόνα Θεού πλασθείσαν ημίν ωραιότητα, άμορφον, άδοξον, μη έχουσαν είδος*".

Το '*είναι*' από την άλλη μεριά γίνεται το κλειδί με το οποίο εκφράζουμε την υπαρκτική μας βεβαιότητα ('εγώ είμαι ο Γιώργος', 'αυτό είναι άλογο' κλπ.) αλλά και για να προβληματιστούμε στο τι σημαίνει να είναι κάτι ή να μην είναι, να προβληματιστούμε τι σημαίνει το είναι σε αντίθεση με το *μηδέν*. Αυτή ήταν μια μεγάλη συμβολή του προσωκρατικού Παρμενίδη στην ανατροπή της λογικοφανούς συμβατικότητας.

Αργότερα, ο Αριστοτέλης θα πει '*αεί απορρούμενον καί αεί ζητούμενον τι έστι το ον*' για να μας θυμίζει πως από τότε μέχρι και σήμερα, συνεχώς, η α-πορία περί της ουσίας θα βρίσκεται κάθε στιγμή μπροστά μας. Λέμε για παράδειγμα "τί είναι η ζωγραφική" και καθόμαστε απορημένοι μπροστά σε δύο πίνακες, έναν πίνακα του Ελ Γκρέκο και ένα του Βαν Γκογκ, για να καταλάβουμε πως παρόλο που και οι δύο χρησιμοποίησαν τις ίδιες μπογιές, τελικά το 'είναι' της ζωγραφικής δε βρίσκεται στο άθροισμα των χρωμάτων, αλλά στον βαθύτερο και αφανή τρόπο της σχέσης τους.

Μπορούμε, επίσης, να αναρωτηθούμε "τί είναι η ποίηση", και όπως συμβαίνει με τα χρώματα, να ανακατέψουμε τις λέξεις "σταγόνα, πρώτη, με, σκοτώθηκε, βροχής, την, καλοκαίρι, το, της και να κάνουμε φράσεις με γραμματική σύνταξη και λογική δομή, όπως "το καλοκαίρι, με την πρώτη σταγόνα της βροχής, σκοτώθηκε" ή "σκοτώθηκε το καλοκαίρι με την πρώτη σταγόνα της βροχής" ή "με την πρώτη σταγόνα της βροχής, σκοτώθηκε το καλοκαίρι". Μόνο μια όμως από αυτές είναι ποίηση και αυτή είναι η τελευταία. Αποκαλύπτεται και πάλι πως το 'είναι' της ποίησης δεν βρίσκεται στο άθροισμα των λέξεων, αλλά στον βαθύτερο και αφανή τρόπο της σχέσης τους, κάτι που το ήξερε καλά ο Ελύτης (από τον οποίο δανειστήκαμε το παράδειγμα).

Η Φυσική λοιπόν δεν είναι μακριά από όλα αυτά. Αναζητά και απορεί και αυτή με ερωτήματα όπως "τί είναι το φορτίο", "τί είναι η ενέργεια", "τί είναι το πρωτόνιο". Για να λύσει αυτές τις απορίες, η Φυσική πέρασε από τη γραμμική θεωρία της *αναγωγικότητας*, όπου το 'όλον' προκύπτει από το άθροισμα των μερών του, και βρέθηκε στη μη γραμμική θεωρία της *ολιστικότητας*, όπου το 'όλον' είναι καινοφανές και δεν ανάγεται στην 'πρόσθεση' των επιμέρους συστατικών του.

Από τον Πλάτωνα ως τον Νεύτωνα, η Φυσική βάδισε στα χνάρια της αναγκαιότητας ενός ιδεατού και στάθηκε πεισματικά για πολλά χρόνια στο Μηχανιστικό της κοσμοείδωλο και στη διδαχή ενός μοντέλου που έχει να κάνει με τη χρονική αντιστρεψιμότητα, την αχρονικότητα, την ανιστορικότητα και τελικά τη νομική εκδοχή της ζωής. Από την άλλη μεριά, όμως, υπάρχει και ο λόγος μιας ενιαίας πραγματικότητας, όπου οι 'ειδοποιήσεις' του όντος γνέφουν στις παρυφές μιας νέας ερμηνευτικής πρότασης. Η Φυσική μας λέει, πλέον, πως το φως είναι 'έτσι' αλλά είναι και 'αλλιώς', πως ο χώρος και ο χρόνος όπως η ύλη και η ενέργεια είναι εκδοχές άλλων πραγματικοτήτων σε μια απόπειρα άρσης της δυαλιστικής οντολογίας του Καρτέσιου και του Νεύτωνα. Το 'φαίνεσθαι' και το 'είναι' έρχονται άλλη μια φορά στο προσκήνιο. Με την νεότερη φυσική, ο κλονισμός της 'πραγματικότητας', όπως την έχουμε μάθει, είναι πλέον μπροστά μας, και η γλώσσα, που μπορούσε να ορίσει τα πάντα δείχνει ξαφνικά την αδυναμία της. Η αποφατικότητα που διαπερνά την ορθόδοξη θεολογία μας, δικαιώνεται στη νεότερη Φυσική. Η αλήθεια δεν εξαντλείται πλέον στον ορισμό της. Την ίδια στιγμή ο ρόλος της παρατήρησης και η ανάδειξη της υποκειμενικότητας ως συμμετοχής στη διαμόρφωση κάθε δρώμενου είναι γεγονός. Η Φυσική φέρνει στο προσκήνιο τη σχέση και κουβεντιάζει θαρρετά για την οντολογία της, ενώ η βεβαιότητα της γνώσης υποκλίνεται πλέον μπροστά στην πιθανότητα - αβεβαιότητα της γνώσης. Η κλονισμένη βεβαιότητα προετοιμάζει μέσα μας την έλευση της λυτρωτικής ταπείνωσης. Η τυχαιότητα, το τυχαίο, γίνεται ανερμήνευτο, επομένως μη νοήσιμο και αντιμετωπίζεται από την απροσδιοριστία, δηλαδή την άλλη ερμηνευτική πρόταση, που δίνει νόημα στο απρόβλεπτο. Και μετά από αυτά έρχεται το χάος, η δυναμική αστάθεια, μια κατάσταση, που προκύπτει όταν μεταβληθούν έστω και κατ' ελάχιστο τα αρχικά δεδομένα ενός δυναμικού συστήματος. Οι παρακάτω στίχοι είναι χαρακτηριστικοί….

Για ένα καρφί, χάθηκε το πέταλο
Για ένα πέταλο, χάθηκε το άλογο
Για ένα άλογο, χάθηκε ο καβαλάρης
Για ένα καβαλάρη, χάθηκε η μάχη
Για μια μάχη, χάθηκε η αυτοκρατορία

ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΣ:

- ποταμῶ γὰρ οὐκ ἔστιν ἐμβῆναι δὶς τῶ αὐτῶ
- ὀδὸς ἄνω κάτω μία καὶ ὠυτή
- πόλεμος πάντων μὲν πατήρ ἐστι πάντων δὲ βασιλεύς

Στη νέα οπτική της πραγματικότητας συνέβαλε η θεωρία των χορδών (που έφερε στο προσκήνιο τον Αριστοτέλη με τον ισχυρισμό του ότι η κίνηση προηγείται κάθε άλλης δημιουργίας) αλλά και η θεωρία των πάντων (που έφερε στο προσκήνιο τον Ηράκλειτο με τον ισχυρισμό του ότι 'εν πάντα είναι').

Σήμερα επίσης οι υποψίες για την σχέση της ορθόδοξης θεολογίας και της νεότερης Φυσικής είναι περισσότερες από εμφανείς. Η κβαντική μάς βοήθησε να συνειδητοποιήσουμε το δώρημα της ελευθερίας του απρόβλεπτου σε σχέση με την υποχρέωση [αναγκαιότητα] του προβλεπτού. Η 'ανθρωπική αρχή' έφερε τον άνθρωπο στο κέντρο της δημιουργίας, προκειμένου να πάρει σάρκα η νοηματοδότητηση του κόσμου, ενώ το Χάος έδειξε πως ο κόσμος στο σύνολό του είναι ένα διαρκές 'γενόμενο'.

Ο δρόμος του Φυσικού περνά από πολλές περιοχές, μεταξύ των οποίων η Φιλοσοφία και η Θεολογία. Η Φυσική μας στρέφει προς τον Κόσμο με ένα τρόπο που αναδεικνύει μέσα μας την ομολογημένη ή ανομολόγητη σιγουριά μιας πληρότητας. Γι' αυτό οι Φυσικοί, έστω και αν η '*φύσις κρύπτεσθαι φιλεί*', όπως λέει ο Ηράκλειτος, έστω και αν '*δεν γεννήθηκε ακόμα ο Μαγγελάνος ενός τριαντάφυλλου*', όπως λέει ο Ελύτης, γοητευμένοι από την καθολικότητα (πληρότητα) της Ύπαρξης, θα προσπαθούμε να αποκαλύψουμε τα μυστικά του κόσμου, για να βρούμε, ίσως, και τη δική μας αλήθεια…

Άλλωστε, η έρευνα μιας πραγματικότητας, που μας υποδέχεται κάθε στιγμή και η ταπείνωση απέναντι στο μεγαλείο του δημιουργού της, είναι η μεγάλη πρόκληση για την κατανόηση της υπαρξιακής μας ταυτότητας…

Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να θυμόμαστε τα λόγια του Μεγάλου Βασιλείου. "*Οὐ γὰρ ἐλαττοῦται ἡ ἐπὶ τοῖς μεγίστοις ἔκπληξις ἐπειδὰν ὁ τρόπος καθ΄ ὃν γίνεταί τι τῶν παραδόξων ἐξευρεθῇ*". Ψάχνοντας για αυτά τα παράδοξα ξεκινήσαμε κάποτε ένα ταξίδι από το Τμήμα Φυσικής, ελπίζοντας να φωτίσουμε τις περιοχές του κόσμου και να φωτιστούμε από αυτές, πιστοί σε αυτό που μας δίδαξε ο Ηράκλειτος "*εάν μη έλπητε ανέλπιστον ουκ εξευρήσει*".

Σήμερα, εκτός από τους μεγάλους Φυσικούς που άφησαν το ίχνος τους στην ιστορία, υπάρχουν πολλοί ακόμα μεταξύ μας, που ελπίζουν να βρουν το ανέλπιστο… Καμιά φορά βέβαια χάνεται ο δρόμος σε χρήσεις ή καταχρήσεις των ανακαλύψεων της Φυσικής, που μπορεί να είναι τραγικές για όλους. Γι' αυτό και πρέπει να θυμόμαστε πως ως Φυσικοί έχουμε μερίδιο και ευθύνη στη νοηματοδότηση της ζωής. Ευχή, λοιπόν, είναι, οι Φυσικοί (του παρόντος και του μέλλοντος) να δουν τη σπουδαία αυτή επιστήμη, πέρα από τους αριθμούς και να ορίσουν ως τόπο για τη συνάντησή τους μαζί της τα όρια της καθημερινής απορίας….

Ευάγγελος Βαρβαρέσος

Φυσικός (PhD) ,
Δ/ντης του 2ου ΓΕΛ Νεάπολης

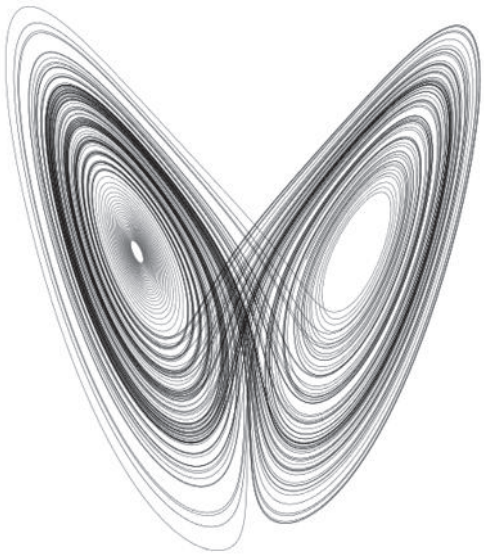
Έφυγαν...

Edward Lorenz: 1917-2008

Στις 16 Απριλίου 2008, ξεπερνώντας τα 90 του χρόνια, έφυγε από κοντά μας ο θεωρούμενος ως θεμελιωτής της θεωρίας του Χάους, Αμερικανός μαθηματικός και μετεωρολόγος Edward Lorenz. Γεννημένος το 1917, με σπουδές στο Χάρβαρντ και στο MIT, ο Lorenz δεν μπορούσε να φανταστεί, όταν δημοσίευσε σε ένα μετεωρολογικό περιοδικό του 1963 μια μελέτη για την σχεδόν εβδομαδιαία καιρική πρόβλεψη, βασισμένη σε τρεις μη-γραμμικές εξισώσεις για την ερμηνεία των καιρικών αλλαγών, ότι έφερνε μία επιστημονική επανάσταση! Παρατήρησε ότι μια μικρή στρογγυλοποίηση στα δεδομένα του για τη θερμοκρασία, την ατμοσφαιρική πίεση και τη διεύθυνση του ανέμου, οδηγούσε τον "αρχαίο" Η/Υ που χρησιμοποιούσε, σε τελείως διαφορετικά αποτελέσματα, γεγονός που οφείλονταν στο συνδυασμό επανάληψης και μη γραμμικότητας. Η συμπεριφορά στην πρόβλεψη αυτή του καιρού δεν είναι απολύτως τυχαία, αλλά κυμαίνεται ανάμεσα σε συγκεκριμένα όρια. Πρόκειται δηλαδή για μία παράξενη κατάσταση ανάμεσα στην προβλεψιμότητα και την τυχαιότητα, ένα "ελεγχόμενο χάος". Ο Ελκυστής του Lorenz, (εικόνα), έγινε σε λίγα χρόνια από τα πιο διάσημα σύμβολα του Χάους. Στον Lorenz οφείλεται και η ρήση για την πεταλούδα η οποία όταν πετάει σε ένα μέρος μπορεί να δημιουργήσει καταιγίδα κάπου πολύ μακριά. Έτσι, οι ασχολούμενοι με τα αιτιοκρατικά δυναμικά συστήματα ξαφνικά συνειδητοποίησαν πως η μη γραμμικότητα δημιουργεί πρόβλημα προβλεψιμότητας.

Μπορεί η ονομασία της Θεωρίας του Χάους (1975) να οφείλεται στον μαθηματικό James Yorke του Πανεπιστημίου του Maryland, όμως στη συνείδηση όλων ο Lorenz παρέμεινε ο θεμελιωτής της νέας επιστήμης, μιας επιστήμης που ενισχύει τους υπόλοιπους επιστημονικούς κλάδους, από το περιβάλλον ως την ζωγραφική και από τη χημεία ως την ιατρική.

Γιάννης Στούμπουλος
Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής



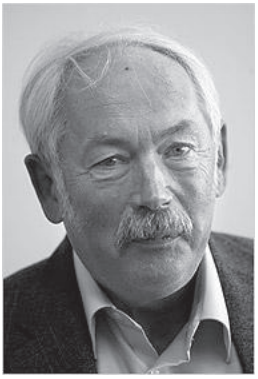
Ο διάσημος πλέον Ελκυστής του Lorenz

Νόμπελ Φυσικής 2007

Το Νόμπελ Φυσικής 2007 πήραν ο Γάλλος **Albert Fert** και ο Γερμανός **Peter Groündberg** για τις ξεχωριστές έρευνές τους στον τομέα της νανοτεχνολογίας. Οι ερευνητές ανακάλυψαν το 1988 το νέο φυσικό **φαινόμενο της γιγαντιαίας μαγνητοαντίστασης** (**GMR**), μέσω της οποίας οι μαγνητικές πληροφορίες των σκληρών δίσκων μετατρέπονται σε ηλεκτρικά σήματα.

Το φαινόμενο αυτό είναι η αρχή των μοντέρνων gadgets που καταγράφουν δεδομένα, μουσική ή video σε μικροσκοπικές περιοχές από σίδηρο-χρώμιο-σίδηρο ή σίδηρο-κοβάλτιο-σίδηρο, ως μια πυκνή μαγνητική συρραφή μηδενικών και άσσων, τα οποία διαβάζονται μετά από μια μικρή κεφαλή και μετατρέπονται σε ηλεκτρικά σήματα.

"*Η βιομηχανία του MP3 και του iPod δε θα μπορούσαν να υπάρξουν χωρίς αυτή την ανακάλυψη*", δήλωσε ο Börje Johansson, μέλος της Σουηδικής Ακαδημίας.



Το φαινόμενο GMR ανακαλύφθηκε χάρις τις νέες τεχνολογίες που αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του '70 για την παραγωγή προϊόντων πολύ λεπτών στρωμάτων από διαφορετικά υλικά.

Η GMR επιτρέπει τη μετατροπή πολύ μικρών διαφορών σε πολύ μεγαλύτερες διαφορές στο ηλεκτρικό σήμα της εξόδου.

Μαγνητοαντίσταση είναι η ιδιότητα ενός υλικού να αλλάζει την τιμή της ηλεκτρικής αντίστασής του όταν εφαρμόζεται σε αυτό ένα εξωτερικό μαγνητικό πεδίο. Το φαινόμενο ανακαλύφθηκε αρχικά από τον William Thomson το 1856, αλλά ο ίδιος δεν μπορούσε να μειώσει την ηλεκτρική αντίσταση περισσότερο από 5%. Συγκεκριμένα παρατήρησε ότι όταν το μαγνητικό πεδίο ήταν παράλληλο με τον αγωγό τότε η αντίσταση του μειωνόταν, ενώ όταν ήταν κάθετο στον αγωγό η αντίσταση του αυξανόταν.

Αυτό το φαινόμενο κλήθηκε αργότερα συνηθισμένη μαγνητοαντίσταση (AMR). Πρόσφατα ερευνητές ανακάλυψαν υλικά που παρουσιάζουν γιγαντιαίο μαγνητοαντίσταση (GMR), κολοσσιαία μαγνητοαντίσταση (CMR) και μαγνητικό φαινόμενο σήραγγας (TMR).

Όλες οι κεφαλές ανάγνωσης των σημερινών σκληρών δίσκων στηρίζονται στο φαινόμενο της γιγαντιαίας μαγνητοαντίστασης, κατά το οποίο η αντίσταση των εναλλασσόμενων στρωμάτων των μαγνητικών και μη-μαγνητικών υλικών μπορεί να αλλάξει τουλάχιστον κατά 100%. Επιπλέον, υπάρχει και η κολοσσιαία μαγνητοαντίσταση που έχει αυξήσει τις αντιστάσεις μέχρι και 1400%, στη θερμοκρασία δωματίου, αλλά απαιτεί πεδία χιλιάδων Gauss και υλικά με μια υψηλή εγγενή αντίσταση.

Νόμπελ Χημείας 2007

"Η επιφάνεια επινοήθηκε από τον διάολο", είπε ο διάσημος επιστήμονας Wolfgang Pauli. Η φράση αυτή βασίστηκε στο απλό γεγονός ότι η επιφάνεια ενός στερεού είναι το όριο ανάμεσα σ' αυτό και στον έξω κόσμο. Δεδομένου ότι ένα άτομο μέσα σε ένα στερεό περιβάλλεται από άλλα άτομα, ένα άτομο στην επιφάνεια μπορεί να αντιδράσει με άλλα άτομα της επιφάνειας, με άτομα πέρα από την επιφάνεια και με άτομα ακριβώς από κάτω της. Οι ιδιότητες της επιφάνειας ενός στερεού συνεπώς διαφέρουν ριζικά από αυτές του εσωτερικού. Για παράδειγμα, για να ελαχιστοποιήσουν την ενέργειά τους, τα άτομα της επιφάνειας συχνά τακτοποιούνται με διαφορετικό τρόπο από τα άλλα. Η πολυπλοκότητα των επιφανειακών δομών έχει ματαιώσει την πραγματοποίηση προσπαθειών να δοθούν ακριβείς πειραματικές και θεωρητικές περιγραφές γι' αυτά.

Το Νόμπελ χημείας το 2007 κέρδισε ο Γερμανός και ομότιμος καθηγητής φυσικής στην Max Planc Society, **Gerlard Ertl** για τη μελέτη των χημικών διαδικασιών σε επιφάνειες στερεών. Οι έρευνές του βοήθησαν σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας και του περιβάλλοντος, το οποίο αποκτά όλο και περισσότερη σημασία τα τελευταία χρόνια. Οι έρευνές του αφορούν τους καταλύτες των αυτοκινήτων, τις κυψέλες καυσίμων, τους ημιαγωγούς και την παραγωγή λιπασμάτων.

Ο Ertl προσέφερε μια λεπτομερή περιγραφή για τις χημικές αντιδράσεις στην επιφάνειες των στερεών υλικών και επινόησε τα δύσκολα πειραματικά πρωτόκολλα για τη μελέτη της χημείας της επιφάνειας.

Έμφαση δόθηκε από την Σουηδική Ακαδημία στις μελέτες του ερευνητή για μια χημική διαδικασία κατά την οποία το άζωτο εξάγεται από τον αέρα, με καταλύτη σίδηρο, για την παραγωγή τεχνητών λιπασμάτων.

Ο ερευνητής έχει μελετήσει επίσης την οξείδωση του σιδήρου και την οξείδωση του μονοξειδίου του άνθρακα με καταλύτη πλατίνα, η τελευταία εκ των οποίων έχει βρει ευρεία εφαρμογή στου καταλυτικούς μετατροπείς των αυτοκινήτων για την παραγωγή καθαρών εκπομπών αερίων.

Επίσης εξήγησε την καταστροφή της στιβάδας του όζοντος, η οποία πραγματοποιείται με αντιδράσεις στις επιφάνειες μικρών κρυστάλλων πάγου στην ατμόσφαιρα.

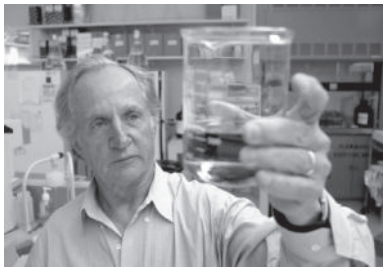
Τέλος, προετοίμασε το έδαφος για την ανάπτυξη πηγών καθαρής ενέρ-

γειας, με την καθοδήγηση για την ανάπτυξη κυψέλης καυσίμων, με τις οποίες παράγεται ηλεκτρονική ενέργεια από την καύση υδρογόνου με οξυγόνο με μόνα παραπροϊόντα νερό και θερμότητα.

Νόμπελ Ιατρικής 2007

Το Νόμπελ ιατρικής πήραν φέτος οι Αμερικανοί **Mario Capecchi**, **Oliver Smithies** και ο Βρετανός **Matrin Evans** για την ανακάλυψη και εξέλιξη μεθόδων που διευκολύνουν τη γενετική τροποποίηση πειραματόζωων μέσω της χρήσης βλαστικών κυττάρων. Ανακάλυψαν το ρόλο πολλών γονιδίων και συνεισέφεραν στη βελτίωση της κατανόησης πολλών ασθενειών.

Η μέθοδος που χρησιμοποίησαν για τις γενετικές μελέτες τους ονομάστηκε στόχευση γονιδίων ή τεχνική "αποκλεισμού" (knock-out).



Η τεχνική του «αποκλεισμού» εφοδίασε τους ερευνητές με ένα αξεπέραστο καινούριο εργαλείο για να βρουν τι κάνει κάθε δεδομένο γονίδιο. Τους επιτρέπει να τροποποιήσουν γενετικά μια ποικιλία ποντικιών χωρίς το γονίδιο αυτό ή με το γονίδιο αποκλεισμένο και μετά να δουν τι δε μπορούν να κάνουν πια τα ποντίκια.

Οι επιστήμονες τώρα μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία για να δημιουργήσουν γενετικές μεταλλάξεις οι οποίες μπορούν να ενεργοποιηθούν μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή ή σε συγκεκριμένα κύτταρα ή όργανα, αμφότερα κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και στο ενήλικο ζώο, είπε στην ανακοίνωσή της η επιτροπή των Νόμπελ.

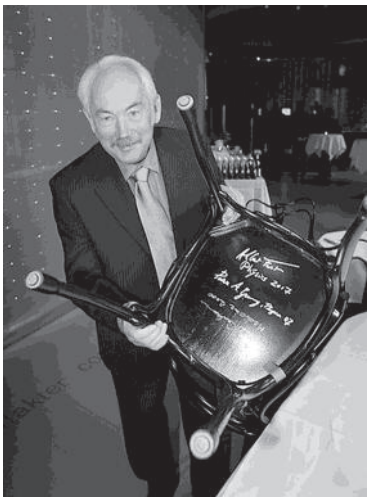
Η τεχνολογία της στόχευσης γονιδίων μπορεί να αποκλείσει μεμονωμένα γονίδια για να μελετηθεί η ανάπτυξη του εμβρύου, η ωρίμανση και οι φυσιολογικές λειτουργίες του. Μέχρι τώρα έχουν αποκλεισθεί περισσότερα από 10,000 γονίδια ποντικιών, ή περίπου το μισό γονιδίωμα του θηλαστικού, είπε η επιτροπή.

Ακόμα, οι ερευνητές μπορούν να φτιάξουν εξαρτημένα «αποκλεισμένα» ποντίκια, στα οποία το γονίδιο μπορεί να απενεργοποιηθεί σε ένα συγκεκριμένο ιστό ή μέρος του εγκεφάλου, σε οποιοδήποτε στάδιο της ζωής τους. Σημαντικό είναι να σημάνουν ένα φυσιολογικό γονίδιο με ένα αποκαλούμενο γονίδιο αναφοράς το οποίο προκαλεί μία ορατή χρωματική αλλαγή σε όλα τα κύτταρα στα οποία είναι ενεργοποιημένο το φυσιολογικό γονίδιο.

Ο Capecchi, με πρώτο πτυχίο στη φυσική και τη χημεία, χρησιμοποίησε τη μέθοδο της στόχευσης γονιδίων για να μελετήσει το ρόλο των γονιδίων ρύθμισης της ανάπτυξης των εμβρύων & την εμπλοκή τους σε διάφορες συγγενείς ανωμαλίες. Ο Evans τη χρησιμοποίησε για να μελετήσει την κυστική ίνωση και την αποτελεσματικότητα των γονιδιακών θεραπειών και τέλος ο Smithies για την μελέτη της κυστικής ίνωσης, της θαλασσαιμίας, της υπέρτασης και της αρτιοσκλήρυνσης.

Χαρίτων Πολάτογλου
Αναπλ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

*Ο **Peter Grünberg** παραλαμβάνει το βραβείο Nobel από τον Βασιλέα Κάρολο της Σουηδίας στο Μέγαρο Μουσικής της Στοκχόλμης, 10/12/2007.*



Ο Peter Grünberg, σύμφωνα με το έθιμο, υπογράφει μια καρέκλα στο Kafé Satir του Μουσείου Νόμπελ της Στοκχόλμης, 6/12/2007.

ΓΙΑ ΤΟ ΑΡΧΕΙΟ ΣΑΣ...

Τα προηγούμενα τεύχη του περιοδικού *Φαινόμενον* μπορείτε να τα αναζητήσετε στην Βιβλιοθήκη του Τμήματος Φυσικής (ισόγειο του κτηρίου Βιολογίας του ΑΠΘ).

Πολλά από αυτά είναι διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή στην ιστοσελίδα του περιοδικού,

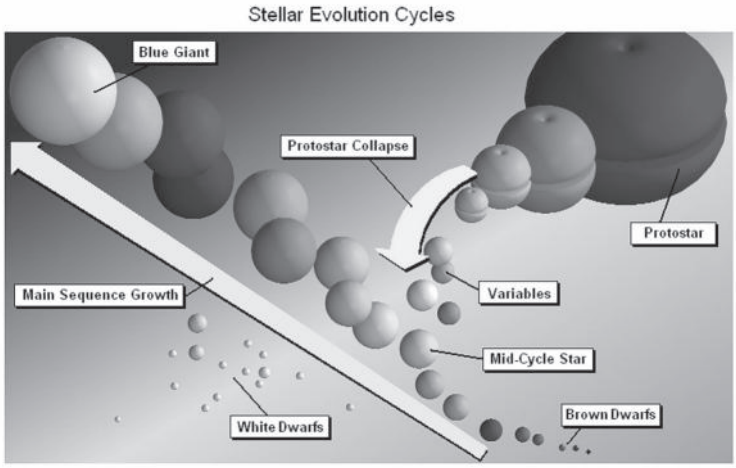
fenomenon.physics.auth.gr

Οι περισσότεροι έχουν ακούσει ότι σε 5 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια ο ήλιος μας θα εξαντλήσει το υδρογόνο στην κεντρική του περιοχή, καθώς θα το έχει μετατρέψει σε ήλιον-4, μέσω των αντιδράσεων των κύκλων πρωτονίου-πρωτονίου. Η θερμοκρασία όμως των 15 περίπου εκατομμυρίων βαθμών, που είναι αρκετή για την σύντηξη του υδρογόνου προς ήλιον, δεν είναι επαρκής για την καύση του ηλίου προς βαρύτερα στοιχεία. Έτσι, στην κεντρική περιοχή του Ήλιου θα συσσωρεύεται συνεχώς ήλιον-4 (δηλαδή με δύο πρωτόνια και δύο νετρόνια, άρα μαζικό αριθμό 4).

Η βαρυτική κατάρρευση της κεντρικής περιοχής θα οδηγήσει σε αύξηση της θερμοκρασίας σε αρκετές δεκάδες εκατομμυρίων βαθμών, αλλά η σύντηξη του ηλίου-4 προς βαρύτερα στοιχεία δεν θα προχωρεί. Η αιτία βρίσκεται στα λεγόμενα χάσματα μάζας (mass gaps), έννοια με την οποία περιγράφεται η μη ύπαρξη ευσταθών στοιχείων στο Σύμπαν με μαζικούς αριθμούς 5 και 8. Αντιδράσεις ηλίου-4 με πρωτόνιο και ηλίου-4 με ήλιο-4 δημιουργούν αντιστοίχως λίθιο-5 και βηρύλλιο -8, τα οποία είναι αμφότερα ασταθή και διασπώνται εις τα εξ ων συνετέθησαν.

Μη βρίσκοντας αντίσταση, η βαρυτική κατάρρευση προχωρεί και η θερμοκρασία ανεβαίνει στην περιοχή των 100 εκατομμυρίων βαθμών. Εδώ η φύση βρίσκει μια διέξοδο προς τη δημιουργία βαρυτέρων στοιχείων μέσω της δυναμικής ισορροπίας δημιουργίας και καταστροφής βηρυλλίου-8. Η ισορροπία αυτή για συγκεκριμένες συνθήκες επιτρέπει την ύπαρξη ενός πυρήνα βηρυλλίου-8 για κάθε δισεκατομμύριο πρωτονίων. Υπό τις συνθήκες αυτές υπάρχει η δυνατότητα να αντιδράσει ο πυρήνας βηρυλλίου πριν διασπαστεί, με ένα πυρήνα ηλίου-4 προς δημιουργία άνθρακα. Η αντίδραση αυτή, της οποίας ο ρυθμός έχει ισχυρότατη εξάρτηση από τη θερμοκρασία, ορίζεται σαν triple-α process (από το γεγονός ότι τρία σωμάτια άλφα συντήκονται προς δημιουργία ενός πυρήνα άνθρακα) και επιτρέπει να προχωρήσει η πυρηνοσύνθεση προς βαρύτερα στοιχεία. Έτσι στην κεντρική περιοχή του άστρου αρχίζει έντονη παραγωγή ενέργειας από την καύση του ηλίου προς άνθρακα, ενώ στον αμέσως επόμενο φλοιό θα συντήκεται υδρογόνο προς ήλιο.

Η μεγάλη παραγωγή ενέργειας θα προκαλέσει διαστολή του Ήλιου κατά 250 περίπου φορές και ταυτόχρονη μείωση της επιφανειακής του θερμοκρασίας. Σημειώστε ότι όσο δεν υπήρχε παραγωγή ενέργειας στο κέντρο του ήλιου, αφού το ήλιον-4 δεν έκανε συντήξεις, η θερμοκρασία ανέβαινε (...στο κέντρο). Στη συνέχεια, με την έντονη παραγωγή ενέργειας και την συνακόλουθη διαστολή, η θερμοκρασία πέφτει (...στην επιφάνεια). Αυτή η φαινομενικά παράξενη συμπεριφορά είναι βασικό στοιχείο του μηχανισμού με τον οποίο αυτορυθμίζεται η παραγωγή ενέργειας στα άστρα και δεν είναι τελικά παρά μια απλή συνέπεια της αρχής διατήρησης της ενέργειας.



Η εξέλιξη των αστέρων της κύριας ακολουθίας.

Όπως αναφέρθηκε, η ακτίνα του Ήλιου θα μεγαλώσει κατά 250 περίπου φορές, πέρα δηλαδή και από την ακτίνα περιφοράς της Γης και ίσως και του Άρη. Το προφανές συμπέρασμα είναι ότι η Γη θα πάψει να υπάρχει ως ξεχωριστό ουράνιο σώμα, θα εξαερωθεί και δεν θα αφήσει καμιά ανάμνηση της ύπαρξής της. Εννοείται ότι πριν από τη Γη, θα έχουν ήδη γίνει παρανάλωμα ο Ερμής και η Αφροδίτη.

Σε ό,τι αφορά τους δύο εσωτερικούς πλανήτες, η μοίρα τους θεωρείται περίπου δεδομένη. Για τη Γη όμως υπάρχουν ερωτηματικά που εδράζονται κατά βάσιν στο θέμα του λεγομένου ηλιακού ανέμου. Είναι γνωστό ότι υπάρχει μία ροή σωματιδίων από τον Ήλιο προς όλες τις διευθύνσεις στο χώρο, κατά βάση πρωτονίων. Η ροή αυτή προκαλεί μια απώλεια μάζας η οποία κατ' αρχήν μειώνει το βαρυτικό πεδίο του Ήλιου. Παρ' ότι ποιοτικά η εικόνα αυτή είναι σωστή, ποσοτικά μπορούμε να πούμε ότι η απώλεια μάζας είναι απολύτως ασήμαντη υπό τις παρούσες συνθήκες, άρα και οι συνέπειές της, όσον αφορά το βαρυτικό πεδίο.

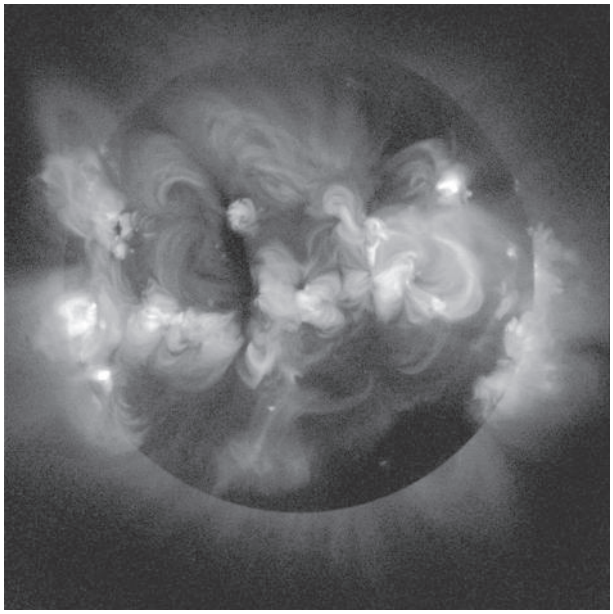
Οι συνθήκες όμως θα έχουν αλλάξει δραματικά όταν ο Ήλιος γίνει ερυθρός γίγας. Το φαινόμενο του ηλιακού ανέμου θα είναι κατά πολλές τάξεις μεγέθους ισχυρότερο, η απώλεια μάζας έντονη και η μείωση του βαρυτικού πεδίου μπορεί να γίνει σημαντική. Πρώτο συμπέρασμα, με τη μείωση του βαρυτικού πεδίου η ακτίνα περιφοράς της Γης θα μεγαλώνει συνεχώς και τελικά θα παραμείνει πλανήτης του ερυθρού γίγαντα Ήλιου. Η εικόνα αυτή έχει επιβεβαιωθεί με την ανακάλυψη ενός

πλανήτη που πράγματι διέφυγε την σύλληψη από τον ερυθρό γίγαντα ήλιο του.

Στη φύση όμως οι αλλαγές δεν έχουν κανένα λόγο να περιορίζονται επιλεκτικά σε μια μόνο παράμετρο. Καθώς ο Ήλιος θα διαστέλλεται, η διατήρηση της στροφορμής επιβάλλει ισχυρή μείωση της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής του. Από ένα μήνα που δαπανά ο Ήλιος για κάθε περιστροφή του τώρα, θα φτάσει τις χιλιάδες χρόνια όταν γίνει ερυθρός γίγας. Σε σχέση με τον χρόνο περιφοράς της Γης, που ακόμα και αυξημένος θα παραμείνει της τάξεως των ετών, ο Ήλιος θα παραμένει πρακτικά ακίνητος. Η βαρυτική έλξη της Γης θα δημιουργήσει στην επιφάνειά του ένα παλιρροιακό μόρφωμα που με τη σειρά του θα ασκεί επάνω της βαρυτική έλξη και άρα θα επιβραδύνει την κίνησή της. Το φαινόμενο αυτό λειτουργεί αντίθετα με το προηγούμενο, οδηγώντας προς την σύλληψη και τελικά εξαέρωση της Γης από τον ερυθρό γίγαντα Ήλιο.

Ένα ακόμη φαινόμενο που ποιοτικά τουλάχιστον δεν μπορούμε να αγνοήσουμε, σχετίζεται και πάλι με τον ηλιακό άνεμο. Πέρα από την μείωση του βαρυτικού πεδίου του Ήλιου, πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν ότι η κίνηση της Γης μέσα σε αυξημένης πυκνότητας ηλιακό άνεμο σημαίνει αυξημένη τριβή, επιβράδυνση της κίνησης της Γης και τελικά μείωση της ακτίνας περιφοράς. Παρατηρούμε δηλαδή ότι ο ηλιακός άνεμος από την πλευρά της μείωσης του βαρυτικού πεδίου επιτρέπει στη Γη να κινηθεί σε μεγαλύτερες αποστάσεις από τον Ήλιο και από την πλευρά της τριβής την οδηγεί στο αντίθετο.

Αναφέραμε δύο λόγους που οδηγούν στην σύλληψη και εξαέρωση της Γης από τον ερυθρό γίγαντα Ήλιο και έναν λόγο που θα της επιτρέψει να διαφύγει τη σύλληψη και να παραμείνει πλανήτης. Η ποιοτική αυτή προσέγγιση προφανώς δεν αρκεί για να βγει συμπέρασμα. Θα πρέπει να δει κανείς το πρόβλημα εξετάζοντας ποσοτικά όλες τις παραμέτρους που υποθέτει ότι επηρεάζουν την εξέλιξη του συστήματος. Αυτό γίνεται προσομοιώνοντας το σύστημα, περιγράφοντάς το δηλαδή με βάση τις αρχικές συνθήκες και επιτρέποντάς το μετά να εξελιχθεί. Τέτοιες εργασίες έχουν γίνει και γίνονται από επιστημονικές ομάδες με χρήση υπερυπολογιστών, γιατί η απαιτούμενη επεξεργαστική ισχύς για να τρέξουν τέτοιοι κώδικες είναι τεράστια. Τα πιο πρόσφατα συμπεράσματα είναι ότι η Γη θα παραμείνει πλανήτης, αν αυτό σας παρηγορεί. Όχι ότι έχουμε μεγάλες ελπίδες βέβαια, ακόμη και αν παραμείνει πλανήτης, ότι δεν θα εξατμιστούν οι ωκεανοί, καταστραφεί η βιόσφαιρα και ό,τι άλλο μπορεί να συμβεί σε έναν πρώην υπέροχο πλανήτη που ο Ήλιος του κοντεύει να τον αγγίξει...



Το ηλιακό στέμμα όπως φαίνεται στις ακτίνες X

Εννοείται ότι έρευνες σαν τις παραπάνω δεν γίνονται για πρακτικούς λόγους του τύπου «πως θα επιβιώσουμε στον πλανήτη Γη μετά από 5 δισεκατομμύρια χρόνια». Ούτως ή άλλως, αν καταφέρουμε να μην καταστρέψουμε τη Γη στο κοντινό χρονικό διάστημα, θα έχουμε στο μέλλον πολύ περισσότερες γνώσεις και δεδομένα για να προσεγγίσουμε τέτοια προβλήματα με πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια. Η σημερινή έρευνα γίνεται για καθαρά επιστημονικούς λόγους (σαν να λέμε, καθαρή περιέργεια...).

Σε κάθε περίπτωση, αν πάνε όλα καλά για τα επόμενα 5 δισεκατομμύρια χρόνια που ο Ήλιος θα καίει σταθερά υδρογόνο και μετά ξεπεράσουμε τη φάση του ερυθρού γίγαντα Ήλιου που θα κρατήσει μόλις ένα (!) δισεκατομμύριο χρόνια (σημερινά), θα ακολουθήσει η φάση του λευκού νάνου που θα ψύχεται όλο και περισσότερο, στηρίζοντας τη δομή του όχι στην ισορροπία της βαρύτητας με την εσωτερική πίεση λόγω θερμοκρασίας, αλλά εσωτερική πίεση λόγω της Απαγορευτικής Αρχής του Pauli. Η αρχή αυτή δεν επιτρέπει να υπάρχουν δυο ηλεκτρόνια σε ένα σύστημα που να έχουν ίδιους όλους τους κβαντικούς αριθμούς. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα δεν καταρρέει περισσότερο απλά επειδή δεν γίνεται να συμπιεστούν σε πιο μικρό χώρο τα ηλεκτρόνια. Αφού λοιπόν η αντίσταση στην κατάρρευση δεν προέρχεται από πίεση λόγω θερμοκρασίας και αφού ο λευκός νάνος Ήλιος, όπως κάθε σώμα στο Σύμπαν, θα χάνει ενέργεια λόγω ακτινοβολίας, συνάγεται ότι η θερμοκρασία του θα πέφτει συνεχώς στην αιωνιότητα, μέχρι να έλθει σε θερμική ισορροπία με το περιβάλλον (που είναι άδειο και πολύ κρύο...). Τις συνέπειες για τη Γη (αν υπάρχει ακόμη) σας αφήνω να τις υποθέσετε.

Φαίνεται πως πλανώνται πλάνην οικτράν όσοι θεωρούν ότι η απόλυτη μακροπρόθεσμη επένδυση στη Γη είναι τα ακίνητα.

Για την ώρα λοιπόν, όπως σε κάποιο ποίημα έλεγε ο Αλεξανδρινός ποιητής "και τέλος πάντων, να, τραβούμ' εμπρός". Οι προοπτικές όμως, ειδικά οι μακροπρόθεσμες…

Χρήστος Ελευθεριάδης
Αναπλ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

Το πρώτο μας συνέδριο...

Από την Πέμπτη 20 μέχρι και την Κυριακή 23 Μαρτίου στην παραλιακή πόλη της Καβάλας πραγματοποιήθηκε το 12ο Πανελλήνιο συνέδριο της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (Ε.Ε.Φ).

Ας δούμε λοιπόν αυτό το τετραήμερο, από την ματιά ενός φοιτητή του Φυσικού που έτυχε να βρίσκεται εκεί, μαζί με κάποια άλλα άτομα της σχολής του, απλά και μόνο, επειδή το διάβασε στο κείμενο που είχε για χαιρετισμό στο msn ένας φίλος του. Τι σου κάνει η τεχνολογία… Την μια στιγμή ανοίγεις ανυποψίαστος τον υπολογιστή σου, και την άλλη, έχεις αγκαλιάσει το τηλέφωνο και παίρνεις με την σειρά τα ξενοδοχεία της Καβάλας για να δεις ποιο έχει ελεύθερα δωμάτια… Αφού με τα πολλά βρέθηκε το δωμάτιο και κανονίστηκαν τα σχετικά με την διαμονή, άρχισε να κοιτάει το πρόγραμμα του συνεδρίου.

Το συνέδριο κάλυπτε αρκετούς τομείς. Από τον μικρόκοσμο της πυρηνικής, ως το απέραντο διάστημα και από την φιλοσοφία ώς τις εφαρμογές της, η Φυσική ήταν κυρίαρχη παντού.

Το συνέδριο ξεκίνησε την Πέμπτη το πρωί με κεντρικές ομιλίες πολλά υποσχόμενες. Και να το πρώτο πρόβλημα… Για να είμαστε εκεί από την έναρξη του συνεδρίου θα έπρεπε να ξεκινήσουμε πολύ πρωί. Αλλά όταν λέμε πολύ πρωί, εννοούμε πάρα πολύ πρωί... Όποιος έχει συνηθίσει να πέφτει για ύπνο στης 4-5 τα χαράματα (για να μην πω αργότερα) καταλαβαίνει τι σημαίνει να ξεκινήσεις στης 5 από το σπίτι σου, για να προλάβεις το ΚΤΕΛ των 6. Με τα πολλά φτάσαμε στην Καβάλα, τακτοποιηθήκαμε στα ξενοδοχεία και βρήκαμε τον χώρο του συνεδρίου. Η αρχική εικόνα της υποδοχής ήταν πολύ καλή. Άψογη εξυπηρέτηση στην γραμματεία και στους πάγκους για τα βιβλία, πάγκος με αναψυκτικά και γλυκάκια και γενικότερα μια ευχάριστη ατμόσφαιρα… ό,τι δηλαδή χρειαζόταν μετά από ένα κουραστικό ταξίδι.

Η πρώτη ομιλία σχετικά με μια μαθηματική προσέγγιση της μουσικής των Πυθαγορείων από τον κ. Σπυρίδη, αν και ενδιαφέρουσα, είχε πολλά μαθηματικά για τόσο πρωί. Πάντως είχε ενδιαφέρον το γεγονός ότι άφησε την υπόνοια, ότι οι Πυθαγόρειοι ίσως να γνώριζαν τους λογαρίθμους. Μετά από αυτό, ο κ. Βάρβογλης εξισορρόπησε τα πράγματα με μια ομιλία με λιγότερα μαθηματικά και περισσότερη αφήγηση, μιλώντας μας για την ιστορία και εξέλιξη (όχι των ιδεών στην Φυσική όπως στο πρώτο έτος) αλλά του μοντέλου του Ηλιακού συστήματος, από την ντετερμινιστική εποχή του Νεύτωνα μέχρι το αιτιοκρατικό χάος του σήμερα. Στη συνέχεια, περιμέναμε την κα. Χατζηχρήστου να μας μιλήσει για τις Υπερμεγέθεις μελανές οπές στο σύμπαν, αλλά η ομιλία αναβλήθηκε, γιατί η πτήση της ομιλήτριας ακυρώθηκε. Λόγω αυτού, για την υπόλοιπη μέρα ακούγαμε κάποιον, που δεν ήθελε να χάσει την συγκεκριμένη ομιλία, να γκρινιάζει.

Οι ώρες του μεσημεριού πέρασαν χωρίς άλλα απρόοπτα με μια ομιλία στην οποία μάθαμε για τα spintronics, ένα νέο είδος τρανζίστορ, το οποίο χρησιμοποιεί και την ιδιότητα του spin του ηλεκτρονίου, πετυχαίνοντας έτσι μεγαλύτερες ταχύτητες. Κάποιοι άρχισαν ήδη να σκέφτονται τους επεξεργαστές του μέλλοντος...

Με τα πολλά, έφτασε το βράδυ όπου έγινε και η επίσημη έναρξη του συνεδρίου. Μετά από μισή ώρα χαιρετισμών ο κ. Arthur Miller μας μίλησε για έναν Ινδό, τον Chandra, ο οποίος στα 19 του χρόνια προέβλεψε την ύπαρξη μελανών οπών στο σύμπαν, αλλά η θεωρία του δεν έγινε τότε αποδεκτή, γιατί δεν συμφωνούσε με την "σωστή" φυσική της εποχής. Ήταν μια ενδιαφέρουσα ομιλία, η οποία είχε σαν στόχο να τονίσει ότι δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι ότι αυτά που ξέρουμε ισχύουν πάντα.

Μετά από αυτή την ιστορική αναδρομή επανήλθαμε στο παρόν με τον κ. Καζάνα να κάνει μια ανασκόπηση των αποστολών της NASA, οι οποίες καθόρισαν τις κοσμολογικές παραμέτρους με αφάνταστη ακρίβεια για κοσμολογικές ποσότητες.

Η βραδιά έκλεισε με τον κ. Σούκουλη, να μας παρουσιάζει τα αριστερόστροφα υλικά και τις απίστευτες ιδιότητές τους όπως το ότι διαθλούν τα ΗΜ κύματα αντίθετα απ' ότι τα συνήθη υλικά, δίνουν μηδενική ανάκλαση του φωτός και κάνουν τέλεια απεικόνιση αντικειμένων, καθιστώντας τα κατάλληλα για δημιουργία επίπεδων φακών με απίστευτη ευκρίνεια εστίασης.

Στην συνέχεια, για όποιον πεινούσε, ακολούθησε γεύμα σε μια ταβέρνα με τα έξοδα πληρωμένα από την Ε.Ε.Φ.

Το πρόγραμμα της Παρασκευής άλλαξε απροειδοποίητα και καλημέρα μας είπε ο κ. Θεοδοσίου, ο οποίος αρχικά μας μίλησε αρχικά σχετικά με το τι πρέπει να κάνει μια θεωρία των πάντων και στη συνέχεια παρουσίασε την θεωρία των υπερχορδών.

Ακολούθησε η ομιλία του κ. Γούναρη, με κύριο θέμα το τι περιμένουμε να δούμε στον LHC, όπως το σωμάτιο Higgs, το οποίο πιστεύεται ότι είναι αυτό που προσδίδει μάζα στα σωματίδια. Καταλάβαμε λοιπόν ποιανού σωματίου η αλληλεπίδραση κάνει μερικές και μερικούς να μας ρωτάνε συνέχεια αν πάχυναν.

Ο κ. Λογοθετίδης που ακολούθησε, μας μίλησε για την επανάσταση της νανοτεχνολογίας και τις άμεσες εφαρμογές της σε όλους τους τομείς της καθημερινής μας ζωής, καθώς και για τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα αυτό.

Οι βραδυνές διαλέξεις ξεκίνησαν με τον κ. F. Wagner να μιλάει για τον ρόλο που θα παίξει η φυσική στον τομέα παραγωγής ενέργειας στο μέλλον.

Στην συνέχεια, η κα. Πετρίδου μας μίλησε για τον LHC και τις τεχνολογικές προκλήσεις της κατασκευής του. Έκλεισε την ομιλία της με την συμβολή του ΑΠΘ στο πείραμα ATLAS.

Ο κ. Οικονόμου που ακολούθησε, μάς έδειξε πώς ξεκινώντας από μια φράση και χρησιμοποιώντας την Διαστατική Ανάλυση μπορείς να δημιουργήσεις βασικά αξιώματα της Φυσικής και να προσεγγίσεις κάποιες σταθερές με αρκετή ακρίβεια.

Μετά το διάλειμμα, ακολούθησε η ομιλία του κ. Νανόπουλου με θέμα την μοντέρνα κοσμολογία και την ταχύτητα του φωτός. Ξεκίνησε κάνοντας μια ανασκόπηση της θεωρίας της κοσμολογίας, και έκλεισε παρουσιάζοντάς μας κάποια αποτελέσματα της έρευνάς του, που συσχετίζουν την ταχύτητα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με την συχνότητά της. Ενδιαφέρον παρουσίασε μια καινοτομία στην παρουσίασή του: οι διαφάνειες από την έρευνα και τις εργασίες του ήταν σκαναρισμένα χειρόγραφα. Και εμείς χρησιμοποιούμε ακόμη pdf και ppt...

Σάββατο πρωί είπαμε να πάμε στην Δράμα σε ένα "Συμπόσιο", με θέμα την Ιστορία και την Φιλοσοφία της Φυσικής. Εκεί, αρχικά με αφηγητή τον κ. Μπιτσάκη και οδηγό την Φυσική, βαδίσαμε στα μονοπάτια της φιλοσοφίας και στην συνέχεια είδαμε την μυθολογία και την τέχνη κάθε εποχής, κάτω από το πρίσμα της αστρονομίας με τον κ. Θεοδοσίου.

Όταν φτάσαμε στην αίθουσα για τις βραδινές διαλέξεις, άρχιζε η ομιλία του κ. Φλωράτου. Χρησιμοποιώντας την έννοια της επιφάνειας πίνακα, όρισε τον Πίνακα Όγκου και τον χρησιμοποίησε για να γενικεύσει τις εξισώσεις του Heisenberg σε χώρο φάσεων τριών διαστάσεων. Μετά, έδειξε πώς το χρόνιο του Πίνακα όγκου επιφέρει σύνδεση στις μη γραμμικές άλγεβρες Lie και στην θεωρία κβαντικών επιφανειών. Τα πρόσωπα που υπήρχαν στην αίθουσα ήταν καθησυχαστικά για όλους, αφού δήλωναν ξεκάθαρα ότι κανένας δεν είχε καταλάβει τίποτε.

Η ομιλία του κ. Τραχανά που ακολούθησε, μας άφησε όλους άφωνους. Παρουσιάζοντας την αρχή της αβεβαιότητας ως την θεμελιώδη αρχή του σύμπαντος, ερμήνευσε κάποια βασικά φυσικά φαινόμενα. Κατά την διάρκεια της ομιλίας του μας έβαλε να ακούσουμε μια προσομοίωση του ήχου του Big Bang, και κάποια μουσικά κομμάτια τα οποία έδωσαν μια άλλη αίσθηση στην ατμόσφαιρα που κυριαρχούσε.

Το γλέντι που ακολούθησε ήταν αντάξιο των ατόμων που συμμετείχαν σε αυτό, αφού φάνηκε πώς οι φυσικοί είναι και αυτοί απλοί άνθρωποι που θέλουν και μπορούν να διασκεδάζουν, να χορεύουν και να γλεντάνε όπως όλοι οι άλλοι.

Το να ξυπνήσουμε και να πάμε στις ομιλίες της Κυριακής ήταν κάτι πολύ δύσκολο και λόγω αυτού κάποιοι που νύσταζαν δεν σηκώθηκαν κάν. Εκτός όμως από τις άλλες συνεδρίες της ημέρας, θέλαμε οπωσδήποτε να παρακολουθήσουμε μία σχετικά με την Σκοτεινή Ύλη. Πήγαμε λοιπόν στην αίθουσα όπου γίνονταν οι ομιλίες και αφού πέρασαν δύο ομιλίες που οι ομιλητές μιλούσαν περί ανέμων και υδάτων, ακολούθησε η ομιλία του κ. Λαόπουλου, που μας έδειξε έναν καινούργιο τρόπο εργαστηριακής εξάσκησης, όπου οι μετρήσεις παίρνονται μέσω υπολογιστή. Μετά από αυτό, μάθαμε ότι η ομιλία που θέλαμε να παρακολουθήσουμε είχε μεταφερθεί για την προηγούμενη μέρα.

Μετά την λήξη του συνεδρίου πήραμε τον δρόμο της επιστροφής, με ανάμικτα συναισθήματα. Είχαμε παρακολουθήσει αρκετές αξιόλογες ομιλίες και η εξυπηρέτηση καθ' όλη την διάρκεια του συνεδρίου ήταν πολύ καλή. Υπήρχαν όμως και κάποια μελανά σημεία. Το γεγονός ότι δεν υπήρχε επαρκής ενημέρωση για τις αλλαγές του προγράμματος, ήταν ένα από αυτά. Το δεύτερο ήταν ότι κάποιοι ομιλητές, που από τον τρόπο της διάλεξής τους, έδωσαν την εικόνα ότι ο μόνος λόγος που βρίσκονταν εκεί ήταν ή για να τονίσουν τον εαυτό τους, ή για να πάρουν την βεβαίωση συμμετοχής. Ευτυχώς όμως αυτοί ήταν λίγοι. Το γενικό συναίσθημα που μας άφησε το συνέδριο ήταν πολύ καλό. Αποκτήσαμε εμπειρίες που δεν θα ξεχάσουμε, και γνωρίσαμε άτομα με κοινά ενδιαφέροντα από άλλες περιοχές. Το σίγουρο είναι ότι θα είμαστε και στο επόμενο.

Κακλαμάνος Γιώργος
Φοιτητής του Τμ. Φυσικής του Α.Π.Θ

Συνέδρια

26° Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Φυσικής Υψηλών Ενεργειών

Πραγματοποιήθηκε στην Αρχαία Ολυμπία, από τις 16 ως τις 19 Απριλίου 2008, το ετήσιο συνέδριο για τη Φυσική των Στοιχειωδών Σωματιδίων και η Γενική Συνέλευση - αρχαιρεσίες της Ελληνικής Εταιρείας Σπουδών Φυσικής Υψηλών Ενεργειών (Ε.Ε.Σ.Φ.Υ.Ε.). Ο τίτλος του συνεδρίου ήταν:

"**XXVI Workshop on Recent Developments in High Energy Physics and Cosmology**"

Στη συνάντηση συμμετείχαν, παρουσιάζοντας εργασίες τους, και μέλη του Τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ.

Επίσης, σύντομη επίσκεψη στο συνέδριο και συζήτηση με κάποιους από τους συμμετέχοντες πραγματοποίησε ο επόμενος Γενικός Διευθυντής του CERN (από 1/1/2009) καθηγητής Rolf-Dieter Heuer.

17° Πανελλήνιο Συμπόσιο Πυρηνικής Φυσικής

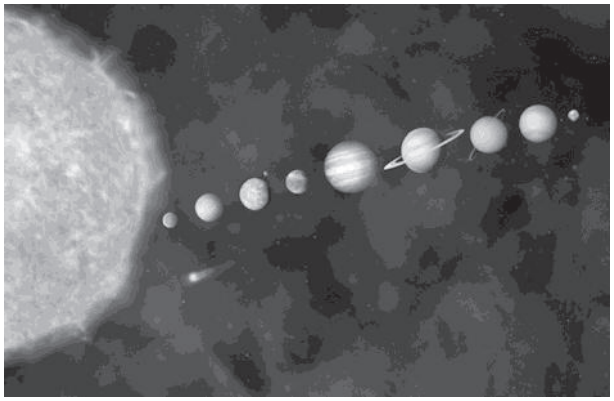
Η Ελληνική Εταιρεία Πυρηνικής Φυσικής διοργανώνει το 17ο ετήσιο συνέδριό της στα Ιωάννινα, 30-31 Μαΐου 2008. Τα θέματα του συνεδρίου είναι:

Πυρηνικές Αντιδράσεις, Πυρηνική Δομή, Πυρηνική Αστροφυσική, Ασθενείς Αλληλεπιδράσεις, Εφαρμογές Πυρηνικής Φυσικής.

Πληροφορίες - Εγγραφή: hnps@cc.uoi.gr

Ερασιτεχνική αστρονομία: Η επιστήμη των πολλών

Ο έναστρος ουρανός. Ποιος άνθρωπος δεν γύρισε έστω και μια φορά το βλέμμα του ψηλά και δεν αναρωτήθηκε, *τι βρίσκεται εκεί έξω; Ποια η θέση μου εδώ; Υπάρχουν άλλοι πολιτισμοί εκεί ψηλά;* Και τόσα άλλα ερωτήματα, που θα χρειαζόταν σελίδες ολόκληρες για να αναφερθούν μόνο. Η αστρονομία, η αστροφυσική και η κοσμολογία είναι οι επιστήμες που μας δίνουν απαντήσεις στα περισσότερα από αυτά τα ερωτήματα σύμφωνα με αποτελέσματα τεκμηριωμένων επιστημονικών ερευνών.



Μάθαμε έτσι, από το σχολείο ακόμα, ότι η γη αποτελεί έναν από τους εννιά (οκτώ πλέον) πλανήτες ενός ηλιακού συστήματος ανάμεσα στις εκατοντάδες που υπάρχουν στο γαλαξία μας και ότι ο γαλαξίας μας είναι ένας ανάμεσα στα δισεκατομμύρια γαλαξιών που υπάρχουν στο σύμπαν. Κατανοήσαμε λοιπόν ότι η γη δεν είναι ούτε σταγόνα στον ωκεανό του σύμπαντος. Όποιος ασχολήθηκε παραπάνω με την αστρονομία, ταξίδεψε με ένα ξεχωριστό σκάφος που λέγεται **φαντασία**, στη γεμάτη κρατήρες επιφάνεια της Σελήνης, στα πυκνά νέφη της Αφροδίτης, στους δορυφόρους του Δία, στους δακτυλίους του Κρόνου, στις ηλιακές προεξοχές, σε μακρινά νεφελώματα, σε σφαιρωτά και ανοιχτά σμήνη, σε μαύρες τρύπες, άστρα νετρονίων και τέλος στον γαλαξία της Ανδρομέδας και σε τόσους άλλους εξαιρετικά μακρινούς προορισμούς.

Με λίγα λόγια, πριν κάποια χρόνια, όποιος δεν ήταν επιστήμονας έπρεπε να φαντάζεται όλα αυτά τα θαυμαστά, τον εκπληκτικό κόσμο του σύμπαντος, χωρίς να μπορεί να τα αντικρύσει, παρά μόνο σε φωτογραφίες. Ίσως η αστρονομία να έμοιαζε κάπως ουτοπική, να έμοιαζε ότι ασχολείται με έναν άλλο κόσμο.

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας όμως, η Αστρονομία έγινε επιτέλους προσιτή στο ευρύ κοινό. Σε ανθρώπους ανεξαρτήτου επαγγέλματος, οι οποίοι μαγεύτηκαν από το σύμπαν και τις ομορφιές του. Αυτό προφανώς επιτεύχθηκε με την έλευση του ερασιτεχνικού τηλεσκοπίου, που ο καθένας μπορεί να αποκτήσει και να θαυμάσει πολλά από αυτά που έβλεπε πριν μόνο σε φωτογραφίες. Πλανήτες, δορυφόροι, σμήνη αστέρων, άστρα, γαλαξίες, σχεδόν τα πάντα μπορούν να αποκαλυφθούν με τη βοήθεια ενός τέτοιου θαυμαστού οργάνου.

Το τηλεσκόπιο είναι το όπλο του ερασιτέχνη αστρονόμου, χωρίς αυτό δεν βγαίνει στον "πόλεμο". Στον "πόλεμο" της συνεχούς αναζήτησης ολοένα και πιο μακρινών-αμυδρών στόχων.

Υπάρχουν διάφορα είδη τηλεσκοπίων και το κάθε είδος έχει δυνατά και αδύνατα σημεία. Άλλα με κορυφαία οπτικά συστήματα, σχεδιασμένα για απαιτητικούς παρατηρητές, άλλα με μεγάλες διαμέτρους, κατάλληλα για τον βαθύ ουρανό και καθένα από αυτά σε διαφορετικές στηρίξεις και τρίποδες ανάλογα με τις ανάγκες του παρατηρητή. Τα τελευταία χρόνια έκαναν την εμφάνισή τους και τα ρομποτικά τηλεσκόπια τα οποία μπορούν με το πάτημα ενός κουμπιού να εντοπίζουν αυτόνομα το στόχο τους. Παρόλα αυτά, υπάρχουν και λάτρεις του ουρανού που αρκούνται στην παρατήρηση με κιάλια, η οποία έχει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος των συγκεκριμένων οργάνων. Γενικότερα πάντως, καθένας διαλέγει μόνος του τον τρόπο με τον οποίο θα θαυμάσει τον νυκτερινό ουρανό και θα διαθέσει ανάλογα εξοπλισμό και χρόνο σε αυτήν την πραγματικά εκπληκτική ασχολία.

Οι ερασιτέχνες αστρονόμοι, άνθρωποι καθημερινοί, ασχολούνται με την αστρονομία για ξεκούραση, χαλάρωση ή για φιλοσοφία. Άλλοι αστροφωτογραφίζουν και άλλοι απλά παρατηρούν. Μερικοί έχουν συγκεκριμένους στόχους ή κάνουν προγραμματικές φωτογραφίσεις π.χ. το ανάλημμα του Ήλιου. Επιπρόσθετα, κάποιοι ψάχνουν κομήτες ή αστεροειδείς με τεράστια επιτυχία αρκετές φορές. Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλοί αστεροειδείς έχουν ανακαλυφθεί από ερασιτέχνες αστρονόμους.

Σε όλο τον κόσμο υπάρχουν σύλλογοι ερασιτεχνών αστρονόμων όπου συγκεντρώνονται οι εραστές του ουρανού και οργανώνουν εξορμήσεις αστροπαρατηρήσεων, ανταλλάσσουν γνώμες περί εξοπλισμών, μελετάνε φαινόμενα, διαβάζουν και γενικότερα συνδυάζουν σε ιδανική αναλογία, την επιστήμη με την ψυχαγωγία. Αυτό το πάντρεμα επιτυγχάνεται χάρη στην ίδια τη φύση της ερασιτεχνικής α-

στρονομίας. Δηλαδή, παρόλο που η αστρονομία είναι επιστήμη, οι άνθρωποι που ασχολούνται μαζί της σε αυτήν την περίπτωση, δεν είναι επιστήμονες. Αυτό θα μπορούσε να θεωρηθεί ανώφελο ή και επικίνδυνο. Τα πράγματα όμως δεν είναι καθόλου έτσι. Η αστρονομία προσφέρει στους ανθρώπους, αλλά και οι άνθρωποι με τη σειρά τους προσφέρουν στην αστρονομία. Η επιστήμη προσφέρει

γνώσεις, εμπειρίες οξύνει την κρίση, καλλιεργεί και οι άνθρωποι ως αντάλλαγμα της δίνουν μία ανθρώπινη πλευρά κάνοντας την προσιτή σε πολλούς. Επιπλέον η διαφορετικότητα κάθε ερασιτέχνη η οποία έγκειται στο ότι δεν είναι επιστήμονας αλλά γιατρός, δικηγόρος, φαρμακοποιός, δάσκαλος, μουσικός ή ακόμα και μανάβης δρα καταλυτικά στην ανθρώπινη φύση που παίρνει η αστρονομία έλκοντας ολοένα και περισσότερους ανθρώπους και ιδιαίτερα νέους να ασχοληθούν μαζί της.

Γιατί και αυτή αποτελεί μια από τις σημαντικότερες ωφέλειες της ερασιτεχνικής αστρονομίας στο κοινωνικό σύνολο, καθώς κάνοντας νέους να αγαπήσουν την αστρονομία όχι μόνο δημιουργεί ένα εκκολαπτήριο επιστημόνων αλλά επιμορφώνει ένα ακόμα μεγαλύτερο ποσοστό πολιτών. Συμπερασματικά λοιπόν θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αστρονομία συμβάλλει στην πολιτιστική ανάπτυξη της ευρύτερης κοινωνίας ώστε να αντιμετωπίσει νοσηρές καταστάσεις ανάπτυξης παραεπιστημών και εξευτελισμού της ανθρώπινης φύσης και νοημοσύνης που συχνά εμφανίζονται στις μέρες μας.

Εν κατακλείδι, η ερασιτεχνική αστρονομία αποτελεί μία εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ασχολία, πραγματικά σε ταξιδεύει σε άλλους κόσμους, με την οποία μπορεί να ασχοληθεί ο καθένας μας φτάνει να έχει μεράκι, όρεξη και αγάπη για αυτό που κάνει, προωθεί τους νέους επιστήμονες και συμβάλλει σε σημαντικό βαθμό στην πολιτιστική ανάπτυξη της κριτικής σκέψης όλων των ανθρώπων της κοινωνίας ώστε να μην αποδέχονται καταστάσεις σαν τις σημερινές βοηθώντας έτσι στην πολιτιστική ανάπτυξη του πλανήτη!

Την επόμενη φορά λοιπόν που θα βρεθείτε αργά το βράδυ έξω, σηκώστε το κεφάλι και ρίξτε μια ματιά προς τα επάνω… ποιος ξέρει;

Ίσως δεν το ξανακατεβάσετε.

Αθανασιάδης Τηλέμαχος
Φοιτητής του Τμ. Φυσικής του Α.Π.Θ.

ΟΜΙΛΟΣ ΦΙΛΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ
Σωματείο μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα
Αλεξανδρείας 113 (περιοχή Μαρτίου)
54646 Θεσ/νίκη – Τηλ. 2310423133
Ιστοσελίδα: www.ofa.gr
E-mail: ofa@ofa.gr

Ο Όμιλος Φίλων Αστρονομίας ιδρύθηκε το 1997 και σήμερα αριθμεί έναν αξιολογότατο αριθμό μελών (μεταξύ αυτών και καταξιωμένους επιστήμονες, καθηγητές του Α.Π.Θ. και όχι μόνο). Έχει κάνει έντονα αισθητή την παρουσία του, υλοποιώντας με επιτυχία τον καταστατικό σκοπό της ύπαρξής του, που είναι η διάδοση της Αστρονομίας και της Επιστήμης γενικότερα στο ευρύ κοινό. Η έως τώρα πορεία του χαρακτηρίζεται άκρως επιτυχημένη και αποδεικνύει ότι τα μέλη και οι εκάστοτε διοικήσεις του ενστερνίζονται στο ακέραιο τον προαναφερθέντα σκοπό και κάνουν ότι μπορούν για να προσφέρουν σε κάθε ενδιαφερόμενο τη γνώση και την εμπειρία για τη σωστή εξοικείωσή του με το αντικείμενο, τόσο σε θεωρητικό επίπεδο όσο και πρακτικά.

Η σε μόνιμη βάση λειτουργία Γραφείου του Ομίλου (Δευτέρα - Τετάρτη - Παρασκευή 18.00 - 21.00), όπου είναι ευπρόσδεκτος οποιοσδήποτε έχει την επιθυμία να ασχοληθεί με τον ουρανό και τα φαινόμενά του, η συστηματική διοργάνωση μαθημάτων στην κατάλληλα διαμορφωμένη αίθουσά μας, η ανιδιοτελής ανταπόκριση μελών του σε κάθε πρόσκληση για μια ενημέρωση, παρουσίαση ή διάλεξη σε σχολεία, συλλόγους και άλλους φορείς, οι διαρκείς εκθέσεις παρατηρησιακών και άλλων εποπτικών οργάνων, διαφόρων ομοιωμάτων και λοιπών αντικειμένων, η συνεργασία μας με διάφορους φορείς, η συμμετοχή μας σε επίσημες εκδηλώσεις (ΔΕΘ, Δημήτρια και άλλες), η διοργάνωση αστροπάρτυ είναι ορισμένες μόνον από τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τη θεωρητική διάδοση της γνώσης. Παράλληλα, η ύπαρξη της άριστα οργανωμένης και καταρτισμένης Ομάδας Παρατήρησης (μέλη της οποίας συμμετέχουν επίσης ενεργά και σε προγράμματα ιδιαίτερου επιστημονικού ενδιαφέροντος), σε συνδυασμό και με την προθυμία όλων ανεξαιρέτως των μελών που κατέχουν κατάλληλο αστρονομικό εξοπλισμό, εξασφαλίζει και την πρακτική κατάρτιση, μια και παρέχει τη δυνατότητα συμμετοχής σε αστροπαρατηρήσεις και εκπαίδευσης στη χρήση οπτικών οργάνων.

Κορυφαία στιγμή στη μέχρι σήμερα δραστηριοποίηση του Ομίλου υπήρξε η κατά κοινή ομολογία υποδειγματική διοργάνωση του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ερασιτεχνικής Αστρονομίας, τον Οκτώβριο του 2003, στη Χαλκιδική. Περισσότερη πληροφόρηση, τόσο γι' αυτό όσο και για τον Όμιλο γενικότερα, μπορείτε να έχετε επισκεπτόμενοι τον δικτυακό τόπο μας, στη διεύθυνση **www.ofa.gr**.

Στιγμιότυπο από την διάλεξη του καθηγητή κ. Σειραδάκη στον Όμιλο στις 20/1/2008.

Ήφαιστος. Ο πλανήτης που εκτροχιάστηκε από… μια πέτρα!

Ήφαιστος… Άραγε τι σας έρχεται στο μυαλό όταν ακούτε αυτό το όνομα;

Όπως είναι λογικό, οι περισσότεροι το συνδέουν με τον θεό της ελληνικής μυθολογίας, γιο της Ήρας και του Δία, θεό της φωτιάς και της μεταλλουργίας, που κατοικούσε μαζί με τους άλλους θεούς στον Όλυμπο. Υπήρχε όμως ακόμη ένας Ήφαιστος στην ιστορία και αυτή την φορά δεν ήταν ούτε θεός ούτε άνθρωπος. Ήταν ένας πλανήτης, μεταξύ Ερμή και Ηλίου, με την βοήθεια του οποίου ο Γάλλος αστρονόμος **Λε Βεριέ** (Le Verrier) κατάφερε να ερμηνεύσει την ανώμαλη κίνηση του περιηλίου του Ερμή. Ας πάρουμε όμως τα πράγματα από την αρχή.

Βρισκόμαστε στην περίοδο 1840-1860. Μια περίοδο αρκετά γόνιμη για τον επιστημονικό τομέα. Τότε εντοπίστηκε και ονομάστηκε για πρώτη φορά το όζον, ανακαλύφθηκαν τα αρνητικά της φωτογραφίας, δίνοντας την δυνατότητα να μπορεί να γίνει εκτύπωση μιας φωτογραφίας περισσότερες από μία φορές, και εξηγήθηκε και διατυπώθηκε το φαινόμενο Doppler. Ακόμη βρέθηκε το μηχανικό ισοδύναμο της θερμότητας από τον Joule, ορίστηκε η απόλυτη θερμοκρασιακή κλίμακα από τον Kelvin και διατυπώθηκε "επίσημα" ο νόμος διατήρησης της ενέργειας από τον Helmholtz. Την ίδια περίοδο δημιουργήθηκε η άλγεβρα Boole, αποδείχθηκε η περιστροφή της γης από τον Foucault (Φουκώ) και δημιουργήθηκε ο πρώτος σεισμογράφος από τον Palmieri. Παράλληλα όμως με όλα αυτά στον τομέα της αστρονομίας είχαμε ανακαλύψεις οι οποίες έκαναν τους χάρτες του ουρανού να ξαναγραφτούν.

Ο **Urbain Jean Joseph Le Verrier**, γεννήθηκε στο Saint-Lô της Γαλλίας το 1811. Σπούδασε στο Πολυτεχνείο του Παρισιού και μετά την αποφοίτησή του ασχολήθηκε ερευνητικά με την χημεία στο εργαστήριο Gay-Lussac. Το 1837 διορίστηκε καθηγητής στο Πολυτεχνείο του Παρισιού και άρχισε να μελετά εκτεταμένα τον πλανήτη Ερμή, δημιουργώντας βελτιωμένους πίνακες της τροχιάς του. Το 1845 ασχολήθηκε με την μελέτη της κίνηση του Ουρανού, η οποία παρουσίαζε κάποιες ανεξήγητες διαταράξεις, που δεν μπορούσαν να ερμηνευτούν με το τότε ισχύον πλανητικό μοντέλο.

Για να μπορέσει να ερμηνεύσει αυτές τις κινήσεις, υπέθεσε ότι υπάρχει ακόμη ένας πλανήτης μέσα στην εκλειπτική και ότι στην δική του επίδραση οφείλονταν οι ανωμαλίες στις κινήσεις του Ουρανού. Μετά από τον θεωρητικό προσδιορισμό της θέσης και της τροχιάς του πλανήτη, ειδοποίησε τον διευθυντή του αστεροσκοπείου του Βερολίνου **Johann G. Galle**, ο οποίος μετά από λιγότερο μιας ώρας παρατήρηση, κατάφερε στις 23 Σεπτεμβρίου του 1846 να εντοπίσει ένα ουράνιο σώμα μεγέθους 8, το οποίο δεν περιλαμβάνονταν στον χάρτη της ουράνιας σφαίρας που είχε στην κατοχή του. Το σώμα αυτό ήταν ο **Ποσειδώνας**, η ανακάλυψη του οποίου ήταν η σημαντικότερο αστρονομικό γεγονός του προπερασμένου αιώνα.

Βλέποντας ότι η υπόθεσή του ήταν σωστή και ότι η εισαγωγή ενός υποθετικού πλανήτη μπορούσε να ερμηνεύσει τις ανωμαλίες του Ουρανού, ο Le Verrier προσπάθησε να εφαρμόσει ξανά την ίδια σκέψη για να ερμηνεύσει την κίνηση του Ερμή, η οποία ακόμη παίδευε και αυτόν και τους υπόλοιπους αστρονόμους. Έκανε λοιπόν την υπόθεση ότι μεταξύ Ερμή και Ήλιου υπάρχει, ή ακόμη μία ζώνη αστεροειδών, όπως αυτή που υπάρχει μεταξύ Άρη και Δία, ή ένας εσωτερικός πλανήτης με μέγεθος περίπου ίσο με αυτό του Ερμή, και απόσταση από τον Ήλιο ίση με το μισό της απόστασης Ερμή-Ήλιου. Με αυτόν τον τρόπο, κατάφερε να ερμηνεύσει και να προβλέψει την τροχιά του Ερμή με ακρίβεια. Την εργασία του αυτή την δημοσίευσε τον Σεπτέμβριο του 1859. Αμέσως μετά την δημοσίευσή του, ένας Γάλλος γιατρός και ερασιτέχνης αστρονόμος, ο **Edmond Lescarbault**, του έστειλε ένα γράμμα στο οποίο του έλεγε ότι στις 26 Μαρτίου του ίδιου έτους είχε παρατηρήσει ένα σκοτεινό αντικείμενο μπροστά από τον Ηλιακό δίσκο. Αρχικά νόμισε ότι ήταν απλά μία ηλιακή κηλίδα, αλλά σύντομα διαπίστωσε ότι κινιόταν. Μετά από μία ώρα και ένα τέταρτο το αντικείμενο είχε μετακινηθεί περίπου κατά το ένα τέταρτο της διαμέτρου του Ήλιου. Ο Le Verrier πήρε το πρώτο τρένο που βρήκε και πήγε να συναντήσει τον Lescarbault. Αφού μελέτησε τις παρατηρήσεις του κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ήταν γνήσιες. Βάση των παρατηρήσεων του Lescarbault κατέληξε ότι το σώμα που παρατήρησε ο Lescarbault είχε περίοδο 19 μέρες και 7 ώρες και μέση απόσταση από τον ήλιο 0.1427 αστρονομικές μονάδες. Η διάμετρός του ήταν αρκετά μικρότερη του Ερμή και η μάζα του περίπου ίση με το 1/17 του Ερμή. Παρόλο που αυτή η μάζα ήταν πολύ μικρή και δεν μπορούσε να ερμηνεύσει την κίνηση του Ερμή, θεώρησε ότι αυτό το σώμα είναι απλά το μεγαλύτερο σε μέγεθος μέλος μίας ζώνης αστεροειδών. Ο Le Verrier ενθουσιάστηκε με την ανακάλυψη και ονόμασε αυτόν τον πλανήτη *Ήφαιστο*.

Μετά από αυτό, κινητοποίησε όλους τους αστρονόμους στο κυνήγι για τον Ήφαιστο. Υπήρξαν

αρκετές αναφορές για "παρατηρήσεις" του Ήφαιστου, αλλά όχι στην προβλεπόμενη τροχιά, και όσες περισσότερες παρατηρήσεις αναφέρονταν τόσο ποιο δύσκολο ήταν να καθοριστεί τροχιά που να τις επαληθεύει όλες. Ο μεγαλύτερος θρίαμβος των υποστηρικτών του Ήφαιστου έγινε το 1878, ένα χρόνο μετά τον θάνατο του Le Verrier, σε μία ολική έκλειψη ηλίου πάνω από τις Δυτικές Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Εκεί ο J.C. Watson, καθηγητής αστρονομίας στο πανεπιστήμιο του Michigan, ήταν σίγουρος ότι παρατήρησε δύο "πλανήτες" με απόσταση από τον Ήλιο μικρότερη από αυτή του Ερμή και ο Lewis Swift ήταν σίγουρος ότι και αυτός παρατήρησε ένα εσωτερικό πλανήτη. Παρόλα αυτά οι παρατηρήσεις τους και τα στοιχεία των σωμάτων που παρατήρησαν δεν συμφωνούσαν με τα δεδομένα που υπήρχαν για τον Ήφαιστο του Le Verrier και του Lescarbault, και δεν μπορούσε να υπάρξει κάποια τροχιά που να τα επαληθεύει όλα.

Η αστρονομική κοινότητα είχε διχαστεί σε αυτούς που πίστευαν και σε αυτούς που δεν πίστευαν στην ύπαρξη του Ήφαιστου. Παρόλο όμως που δεν είχε αποδειχτεί η ύπαρξή του, ο Ήφαιστος ήταν "ζωντανός" μέχρι το 1916 γιατί δεν μπορούσε να βρεθεί άλλη εξήγηση της κίνησης του Ερμή. Τότε ο Albert Einstein με την γενική θεωρία της σχετικότητας ερμήνευσε την κίνηση του Ερμή χωρίς να χρειάζεται η υπόθεση κάποιου άλλου πλανήτη. "Μια πέτρα" λοιπόν (μετάφραση του *Einstein* από τα Γερμανικά) ήταν αρκετή για καταρρίψει την θεωρία του Ήφαιστου, και να "εκτροχιάσει" τον πλανήτη στην ανυπαρξία.

Αντί επιλόγου, αξίζει να αναφερθεί ότι ο Ήφαιστος τελικά πήρε την εκδίκησή του, αφού αυτή την στιγμή είναι επιστημονικά αποδεκτό ότι υπάρχει, στον κόσμο του Σταρ Τρεκ. Είναι μάλιστα η πατρίδα του κεντρικού χαρακτήρα της σειράς, Σποκ, ο οποίος ως γνωστόν κατάγεται από τον πλανήτη **Vulcan**, που είναι το ρωμαϊκό όνομα του Ήφαιστου.

Γιώργος Κακλαμάνος
Φοιτητής του Τμ. Φυσικής του Α.Π.Θ.

Βιβλιογραφία:

Isaac Asimov: *The planet that wasn't*. The Magazine of Fantasy and Science Fiction, May 1975.

Isaac Asimov: *Το χρονικό των επιστημονικών ανακαλύψεων*. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, 2003.

Phillip's Astronomy Encyclopedia, revised. Octopus Publishing Group, 2002

Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics. Nature Publishing Group, 2001

Encyclopedia Britannica online, www.britannica.com

Συνέδρια

5th International Conference on "Nanosciences & Nanotechnologies" - NN08 (14-16 July 2008, Thessaloniki, Greece)

NN08 key objectives are to promote profound scientific discussions between different disciplines and to consider the possible benefits of N&N, to encourage networking and collaboration between different academia, research and industry players in the field and to stimulate the exchange of educational concepts. Areas covered include:

a. Organic Electronics & Photonics and Nanoelectronics
b. Nanobiotechnology and Nanomedicine
c. Thin Films, Meta-materials and Spintronics
d. Nanomaterials, Nanoengineering and Nanomechanics
e. Nanotechnology in Energy and Environment
f. Theoretical and Computational Modelling at the Nanoscale
g. Nanotechnology in Safety and Education
h. Nanometrology, Instrumentation and Tools
i. Commercialization of Nanotechnology

The deadline for abstract submission is 28 April 2008. Abstracts will be addressed to: slous@physics.auth.gr

The NN08 will follow the **1st International Symposium on Flexible Organic Electronics** (**IS-FOE**) (http://nn.physics.auth.gr/isfoe), which will be held on 10-11 July 2008, in a beautiful area close to Thessaloniki, in the Pallini Hotel, Halkidiki, Greece.

2nd International Summer School on "Nanosciences & Nanotechnologies" - SS-NN08 (12-18 July 2008, Thessaloniki, Greece)

The Summer School, including the attendance in the NN08 Conference, will review the current state of knowledge in the various fields of N&N. The aim of the **SS-NN08** is the training of the next-generation researchers in the nanotechnology fields.

The SS-NN08 includes lectures by distinguished scientists on the current trends in the field of N&N and state-of-the-art techniques, as well as experimental demonstration in laboratory facilities. We expect that the SS-NN08 would be a gate way for innovative high-tech ideas coming from enthusiastic young researchers.

The conference is addressed to Researcher Scientists, Post Doctoral Fellows, Post Graduate Students, Graduate Students and all those who wish to be introduced to or apply nanotechnologies in their research activities.

For more details about NN08 & SS-NN08 please visit http://nn08.physics.auth.gr.

Συνέβησαν στο Τμήμα

Η πρόσφατη (3/3/2008) ορκομωσία των διδακτόρων του Τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ.

Ονοματεπώνυμο	Ημερομηνία παρουσίασης	Τριμελής Επιτροπή	Τίτλος διδακτορικής διατριβής
Ε. Γεωργούλης	24/11/2000	Λ. Βλάχος Δ. Παπαδόπουλος Σ. Ιχτιάρογλου	Χωροχρονική εξέλιξη σύνθετων κέντρων δράσης-Μηχανισμοί έκλυσης ενέργειας στο ηλιακό στέμμα.
Α. Γκαρανέ	19/12/2007	Α. Μπάης Χ. Ζερεφός Δ. Μελάς	Συμβολή στη μελέτη των μεταβολών του φάσματος της υπεριώδους ακτινοβολίας σε διάφορες κλίμακες χρόνου.
Α. Μάντζαρη	26/02/2008	Ε.Κ. Πολυχρονιάδης Κ. Παρασκευόπουλος Χ. Λιούτας	Μελέτη των δομικών ιδιοτήτων 3C-SiC, κατάλληλου για ημιαγωγικές διατάξεις.
Β. Παπαδόπουλος-Εγγονόπουλος	30/10/2007	Α. Στεργίου Γ. Στεργιούδης Α. Μποζόπουλος	Σύνθεση, χαρακτηρισμός και μελέτη των φυσικών και κρυσταλλογραφικών ιδιοτήτων τριαδικών και τετραδικών υπεραγώγιμων υλικών υψηλής θερμοκρασίας.
Σ. Σταυρινίδης	9/10/2007	Α. Αναγνωστόπουλος Χ. Δημητριάδης Θ. Λαόπουλος	Χαρακτηρισμός συμπεριφοράς μη γραμμικού ηλεκτρονικού ταλαντωτή για την παραγωγή χαοτικών σημάτων.
Χ. Τσιρώνης	14/12/2007	Λ. Βλάχος Σ. Ιχτιάρογλου Κ. Χιτζανίδης	Μη γραμμική αλληλεπίδραση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με πλάσμα.
Ξ. Χατζησταύρου	27/11/2007	Κ. Παρασκευόπουλος Π. Κοΐδης Ε.Κ. Πολυχρονιάδης	Παρασκευή και μελέτη τροποποιημένων υλικών κατάλληλων για ακίνητες προσθετικές αποκαταστάσεις, με δυνατότητες ανάπτυξης σύνθετων βιολογικών δομών.
Ε. Χωροπανίτης	4/12/2007	Λ. Παπαδημητρίου Κ. Παρασκευόπουλος Ι. Σαμαράς	Ιονική συμπεριφορά υάλων-ηλεκτρολυτών δύο δομικών φάσεων για συσσωρευτές στερεάς κατάστασης: Εφαρμογή στους ηλεκτρολύτες xLi_2O-B_2O_3 ($0.3 \leq x \leq 4.5$).

Οι νέοι διδάκτορες του Τμήματος Φυσικής

Στιγμή από την απονομή των Διδακτορικών Διπλωμάτων

Κύκλος ενημερωτικών διαλέξεων για τους Φοιτητές και Φοιτήτριες με τίτλο: "*Έρευνα στο Τμήμα Φυσικής*"

Σκοπός του κύκλου διαλέξεων

Η μαγεία της φυσικής δεν εγκλωβίζεται στα μαθήματα και τις εξετάσεις. Η ομορφιά της φυσικής αναδεικνύεται όταν συμμετέχουμε στην ανακάλυψη νέων νόμων της φύσης ή αναδεικνύουμε την ομορφιά της φυσικής μέσα από τις τεχνολογικές εφαρμογές της.

Ο καθηγητής του Τμήματος κ. Λουκάς Βλάχος συντονίζει μια πρωτοβουλία ενημέρωσης των φοιτητών και φοιτητριών σε τρέχοντα ερευνητικά θέματα με μια σειρά διαλέξεων. Ο κύκλος αυτός των ομιλιών ξεκίνησε φέτος πιλοτικά, με την ευκαιρία του εορτασμού των 80 χρόνων του Τμήματος Φυσικής.

Μέχρι στιγμής έχουν γίνει οι εξής διαλέξεις:

Πολυπλοκότητα στη Φυσική και στην Αστρονομία
Λουκάς Βλάχος, Καθηγητής

Φως και Υλικά
Μαρία Κατσικίνη, Λέκτορας

Όταν οι αντιστάσεις γιγαντώνονται
Μάκης Αγγελακέρης, Λέκτορας

Εξερευνώντας το ηλιακό σύστημα… από το γραφείο σας!
Κλεομένης Τσιγάνης, Λέκτορας

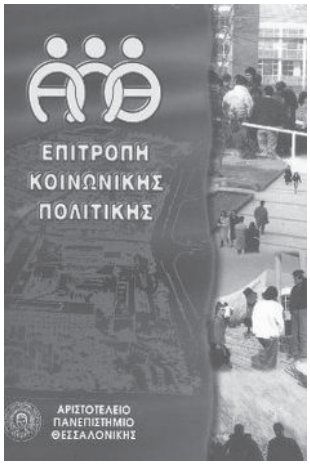
Πώς να γράψω μια εργασία για το μάθημα;
Ελένη Παλούρα, Αναπλ. Καθηγήτρια, και
Βάνα Σαρηγιαννίδου, Βιβλιοθήκη

Όταν ο Maxwell συνάντησε τον Ιπποκράτη
Θεόδωρος Σαμαράς, Επίκουρος Καθηγητής

Δορυφόροι-κατάσκοποι της παγκόσμιας μεταβολής
Δημήτρης Μπαλής, Επίκουρος Καθηγητής

Οι διαλέξεις πραγματοποιούνται Τρίτη βράδυ στο Αστεροσκοπείο.

Λουκάς Βλάχος
Καθηγητής Τμ. Φυσικής ΑΠΘ
vlahos@astro.auth.gr



Επιτροπή Κοινωνικής Πολιτικής του ΑΠΘ

Η Επιτροπή Κοινωνικής Πολιτικής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης συστήθηκε με την υπ' αριθμ. Α 357/8-9-97 απόφαση του Πρυτανικού Συμβουλίου και αντικείμενό της είναι η υποστήριξη του φοιτητικού πληθυσμού του Α.Π.Θ. σε προβλήματα που αντιμετωπίζει κατά τη διάρκεια των σπουδών του στο πανεπιστήμιο με κύριο στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του κατά τη διάρκεια της φοίτησης του. Πρόεδρος είναι η καθηγήτρια Άννα Φαχαντίδου. Τα γραφεία της Ε.Κ.Π. βρίσκονται στο υπόγειο του κτιρίου Διοίκησης, δίπλα στην τράπεζα Πειραιώς.

Για την εξυπηρέτηση των φοιτητών λειτουργεί τηλεφωνική γραμμή κάθε μέρα από Δευτέρα έως Παρασκευή από τις 8 π.μ. μέχρι τις 4 μ.μ. στον αριθμό 2310 991376 και με e-mail fititikiline@ad.auth.gr

Οι τομείς που καλύπτονται είναι:

- οι σπουδές των φοιτητών
- προβλήματα καθημερινής διαβίωσης αλλά και η επίλυση εκτάκτων ζητημάτων που μπορεί να αντιμετωπίσει ένας φοιτητής
- πληροφορίες για προγράμματα εξεταστικής
- πληροφορίες για προγράμματα μαθημάτων
- πληροφορίες για προγράμματα για μεταπτυχιακά προγράμματα
- πληροφορίες σε ό, τι αφορά τη σίτιση και τη στέγαση των φοιτητών – σπουδαστών
- πληροφορίες για τους αλλοδαπούς φοιτητές
- πληροφορίες για τα άτομα με αναπηρία
- ενημέρωση των φοιτητών για τις όποιες εκδηλώσεις λαμβάνουν χώρα στην Πανεπιστημιακή Κοινότητα όπως είναι οι εκδρομές, η αιμοδοσία, τα σεμινάρια , τα συνέδρια.

Επίσης λειτουργεί κέντρο ψυχολογικής υποστήριξης, κατόπιν ραντεβού, καθημερινά: 8:00 με 14:00, Πέμπτη, Παρασκευή και κάθε άλλη Τρίτη: 15:00 με 19:00.

Για οποιοδήποτε πρόβλημα μπορούν οι φοιτητές του τμήματος Φυσικής να απευθύνονται στην κα. Γκουντσίδου (τηλ. 2310 998038) και στον κ. Πολάτογλου που είναι μέλη της επιτροπής κοινωνικής πολιτικής.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΕΠΙΤΡΟΠΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Την **Δευτέρα 17 Μαρτίου 2008** πραγματοποιήθηκε Γενική Συνέλευση του Τμήματος Φυσικής στην οποία παρουσιάσθηκαν εισηγήσεις επιτροπών του Τμήματος. Στις συζητήσεις συμμετείχαν με ερωτήσεις και τοποθετήσεις μέλη ΔΕΠ και φοιτητές. Οι εισηγήσεις των επιτροπών αφορούν τα μέχρι τώρα δεδομένα, ενώ η επεξεργασία στοιχείων και απόψεων συνεχίζεται, με σκοπό να παρουσιασθούν πιο ολοκληρωμένα συμπεράσματα σε επόμενη Γενική Συνέλευση. Η συντακτική επιτροπή του περιοδικού θεωρεί ότι οι εισηγήσεις αυτές περιέχουν σημαντικά στοιχεία για την πορεία του Τμήματος Φυσικής και τα προβάλλει με σκοπό την πληρέστερη ενημέρωση όλων. Στο παρόν τεύχος παρουσιάζονται οι δύο πρώτες εισηγήσεις:

1) εισήγηση σχετικά με θέματα **Επιστημονικών Κατευθύνσεων, Εργαστηρίων και Προσωπικού** (Καθηγητής Ι. Σάχαλος)

2) εισήγηση της **Επιτροπής Τετραετούς Προγραμματισμού** του Τμήματος Φυσικής (Αναπληρωτής Καθηγητής Α. Μπάης).

Στα επόμενα τεύχη θα συνεχισθεί η παρουσίαση και των εισηγήσεων των υπολοίπων επιτροπών.

Για την συντακτική επιτροπή του περιοδικού: *Γιάννης Στούμπουλος*

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΡΕΥΝΑΣ - ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σ. Λογοθετίδης (Πρόεδρος), Ν. Φράγκης (Αντιπρόεδρος), Ι. Σειραδάκης, Ι. Σάχαλος, Χ. Δημητριάδης, Σ. Μάσεν, Σ. Βες, Γ. Λαλαζήσης, Α. Μπάης, Μ. Χαχαμίδου, Ν. Χαστάς

ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΘΕΜΑΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ, ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Διαδικασίες Ανάπτυξης ή Κατάργησης μιας Κατεύθυνσης

- Η ανάπτυξη ή κατάργηση μιας επιστημονικής κατεύθυνσης στο τμήμα πρέπει να ξεκινάει από ενδιαφερόμενα μέλη ΔΕΠ τα οποία θα υποβάλλουν στα θεσμοθετημένα όργανα του τμήματος εισήγηση που να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:
- Αναλυτικά στοιχεία σχετικά με:
  - Την αιτία δημιουργίας μιας καινούργιας κατεύθυνσης (*διεθνής πρακτική, ένταξη από τμήματα του εσωτερικού, τεχνολογική προοπτική σε προπτυχιακές & μεταπτυχιακές σπουδές*) ,
  - Την προστιθέμενη αξία (*προσφορά στην ανταγωνιστικότητα & μεταφορά καινούργιας γνώσης στο τμήμα*)
  - Την κάλυψη αναγκών της επιστήμης & τεχνολογίας
  - Τα κυριότερα προϊόντα, υπηρεσίες ή/και δημοσιεύσεις εκ μέρους των μελών ΔΕΠ που συνηγορούν προς την δημιουργία της κατεύθυνσης.
  - Την αναγκαιότητα για το τμήμα Φυσικής.
  - Την διάρθρωση του Προγράμματος Σπουδών.
- Αιτιολόγηση της διαθεσιμότητας και επάρκειας:
  - Ανθρώπινου δυναμικού σε πλήθος & ποιότητα. *Μία κατεύθυνση χρειάζεται μέλη ΔΕΠ από έναν ή περισσότερους τομείς που να καλύπτουν με επιστημονική και αριθμητική επάρκεια το αντικείμενο. Στην εισήγηση πρέπει να περιέχονται συνοπτικά CVs των συμμετεχόντων. Μία κατεύθυνση πρέπει να καλύπτει μαθήματα, τα οποία αριθμητικά δεν θα υπολείπονται του μέσου όρου των προσφερομένων σήμερα από τις κατευθύνσεις του τμήματος*.
  - Εξοπλισμού & χώρων. *Ανάλογα με το είδος και τις ανάγκες της κατεύθυνσης θα πρέπει να είναι εξασφαλισμένη η διαθεσιμότητα χώρων (αίθουσες, εργαστήρια) και εξοπλισμού. Στην εισήγηση πρέπει να υπάρχουν όλες οι αναγκαίες περιγραφές.*
- Τεκμηρίωση:
  - Της βιωσιμότητας (*δυνατότητα ύπαρξης σε ανταγωνιστικό περιβάλλον*).
  - Της προοπτικής (*ανάλυση προγραμματισμού και πρόβλεψη στόχων*).
  - Της προσέλκυσης χρηματοδότησης (*στοιχεία προγραμμάτων ερευνητικού και αναπτυξιακού χαρακτήρα*).
  - Της συμβολής στην ανταγωνιστικότητα μεταξύ τμημάτων που στοχεύουν στο ίδιο επαγγελματικό περιβάλλον.
  - Της επάρκειας σε προσωπικό υποστήριξης.
- Λειτουργική ένταξη στο Πρόγραμμα σπουδών & τα ΠΜΣ:
  - Περιγραφή μαθημάτων που αντικαθίστανται με υποβολή και της άποψης των ήδη διδασκόντων.
  - Κατάργηση μαθημάτων με υποβολή και της άποψης των διδασκόντων.
  - Χρονοδιάγραμμα σταδιακής ένταξης
- Πρόταση αναδιάταξης, περιορισμού ή και κατάργησης άλλων κατευθύνσεων.
- Ο φάκελος της εισήγησης ολοκληρώνεται με την πρόταση ουσιαστικής αναδιάρθρωσης των κατευθύνσεων του τμήματος.

Θεσμοθέτηση νέων εργαστηρίων

Προέχει η ανάγκη συντονισμού των ομοειδών ερευνητικών δραστηριοτήτων με τη δημιουργία νέων εργαστηρίων.

Προϋποθέσεις (1):

(1) Διαχρονική ύπαρξη αναγνωρίσιμων επιστημονικά ομάδων στο τμήμα.
(2) Αποκλειστική συμμετοχή μελών ΔΕΠ εκ των οποίων ένας στη βαθμίδα του καθηγητή.
(3) Συμμετοχή μελών (ΕΤΕΠ, ΙΔΑΧ) τεχνικής και γραμματειακής υποστήριξης.
(4) Συμμετοχή χρηματοδοτούμενων συνεργατών διδακτόρων και
(5) Ύπαρξη χρηματοδοτούμενων υποψηφίων διδακτόρων.

Προϋποθέσεις (2):

- Επάρκεια ερευνητικών προγραμμάτων απαραίτητων για βιωσιμότητα (κάλυψη αμοιβών εξωτερικών συνεργατών, κάλυψη λειτουργικών δαπανών, κάλυψη υποδομών). Χρειάζεται να υποβληθεί ανάλυση των αναγκαίων πόρων που αποδεικνύεται ότι καλύπτονται οι προϋποθέσεις.

Προϋποθέσεις (3):

- Πρόβλεψη επέκτασης δραστηριοτήτων σε προγράμματα Ε&Τ & παροχής υπηρεσιών.
- Ύπαρξη εκ μέρους της ομάδας επαρκούς δημοσιευμένου έργου, επίβλεψης ικανού αριθμού Πτυχιακών, Διπλωματικών και Διδακτορικών διατριβών, βιβλίων στο διεθνή χώρο, διακρίσεων, διεθνών επιτροπών & συνεργασιών, πιστοποιήσεων (ISO), δικτύων.

Προϋποθέσεις (4):

- Κάλυψη Εργαστηριακής & θεωρητικής διδασκαλίας ενός μεγάλου μέρους μιας επιστημονικής κατεύθυνσης.
- Συναίνεση.

Επιτροπή Τετραετούς Προγραμματισμού του Τμήματος Φυσικής

Α. Μπάης, Ι. Σάχαλος, Ε. Πολυχρονιάδης, Α. Νικολαΐδης, Ν. Καρανικόλας, Σ. Σίσκος, Ν. Φράγκης

Στόχοι του Τετραετούς Προγραμματισμού:

- Χάραξη στρατηγικής για την ανάπτυξη και τη λειτουργία του Τμήματος σε βάθος τετραετίας
  - Εκπαιδευτική δραστηριότητα
  - Βασική επιστημονική έρευνα
  - Εφαρμοσμένη επιστημονική έρευνα
  - Αλληλεπίδραση με την κοινωνία
- Αναμενόμενα οφέλη
  - Συντονισμένη ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και ερευνητικών δραστηριοτήτων
  - Βέλτιστη κατανομή/κατεύθυνση του προσωπικού
  - Ορθολογικότερη αξιοποίηση των πόρων
- Η ρόλος της επιτροπής ΤΠ είναι να διερευνήσει τρόπους για την υλοποίηση του τετραετούς προγραμματισμού του Τμήματος Φυσικής

Βασικές αρχές για την εκπόνηση του ΤΠ

- Καταγραφή ήδη δρομολογημένων στόχων του Τμήματος και του χρονοδιαγράμματος υλοποίησης
- Ανίχνευση των υπαρχόντων βασικών αξόνων εκπαίδευσης και έρευνας
- Επεξεργασία νέων αναπτυξιακών στόχων διακριτών μονάδων του Τμήματος με αντίστοιχα χρονοδιαγράμματα υλοποίησης
- Προσδιορισμός πιθανών νέων αξόνων ανάπτυξης του Τμήματος
- Κριτική αξιολόγηση και ιεράρχηση των επιμέρους στόχων (υιοθέτηση, ομαδοποίηση, συνδυασμός, απόρριψη)
- Εκτίμηση των απαιτούμενων αναγκών σε προσωπικό, υποδομές και λειτουργικό κόστος
- Αποτίμηση των δυνατοτήτων υλοποίησης των στόχων σε συνδυασμό με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις τους

Προσδιορισμός των στόχων

- Τι θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη:
  - η εμπειρία, η αριστεία και η ανταγωνιστικότητα των διαφόρων ερευνητικών ομάδων
  - το υπάρχον ανθρώπινο δυναμικό
  - οι εδραιωμένες ή εξασφαλισμένες συνεργασίες (εκπαιδευτικές και ερευνητικές) με ιδρύματα στην Ελλάδα και το εξωτερικό
  - η ιστορική διαδρομή του Τμήματος στην έρευνα, παραμερίζοντας όμως δραστηριότητες που αποδεδειγμένα δεν προσελκύουν το επιστημονικό ενδιαφέρων ή έχουν ξεπεραστεί
  - οι υπάρχουσες υποδομές
  - οι δυνατότητες υλοποίησης των στόχων χωρίς να απαιτούνται πιθανόν ανέφικτες μεταβολές σε προσωπικό ή εξοπλισμό

Προσδιορισμός των Στόχων: Εκπαίδευση

- Στόχος είναι η βελτίωση του προγράμματος σπουδών, της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της υλικοτεχνικής υποδομής, λαμβάνοντας υπόψη:
  - την διεθνή πρακτική
  - την συνεκτικότητα του προγράμματος σπουδών
  - την συστηματική ανανέωση της εκπαιδευτικής ύλης
  - την επιστημονική φυσιογνωμία του Τμήματος
  - τους τομείς αριστείας των μελών ΔΕΠ
  - τις οικονομικές δυνατότητες του Τμήματος
  - τη σύνδεση της εκπαίδευσης με την έρευνα

Προσδιορισμός των Στόχων: Έρευνα

- Επικαιροποίηση των στόχων ερευνητικών ομάδων ή ατόμων ώστε:
  - να συμβαδίζουν με τις σύγχρονες διεθνείς ερευνητικές κατευθύνσεις
  - θεματολογία προκηρύξεων ερευνητικών έργων από αναγνωρισμένους διεθνείς οργανισμούς (π.χ. Πρόγραμμα Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος, Ευρωπαϊκή Επιστημονική Ένωση, κ.ά.)
  - να λαμβάνουν υπόψη τις επιστημονικές προκλήσεις του Εθνικού, Ευρωπαϊκού και Διεθνούς περιβάλλοντος
  - να αντιμετωπίζουν διαπιστωμένες κοινωνικές ανάγκες τοπικού, περιφερειακού ή παγκόσμιου χαρακτήρα
  - να ικανοποιούν τις επιστημονικές ανησυχίες των ερευνητών για βασική έρευνα

Προτεινόμενη Διαδικασία

- Επεξεργασία και καθορισμός των στόχων από τα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος, μεμονωμένα ή κατά ερευνητικές ομάδες
- Ομαδοποίηση ή και αρχική αξιολόγηση των στόχων από ειδική επιτροπή η οποία θα εισηγηθεί στη ΓΣ του Τμήματος
- Ιεράρχηση των στόχων από τη ΓΣ του Τμήματος με βάση θεσπισμένα κριτήρια για το εκπαιδευτικό και ερευνητικό έργο
- Προσδιορισμός των αναγκών σε προσωπικό, χρηματοδότηση, και υποδομές για την υλοποίηση των επί μέρους στόχων
- Απόφαση της ΓΣ του Τμήματος για την κατανομή

Κινηματογραφική Ομάδα Φυσικού ΑΠΘ

Η κινηματογραφική ομάδα Φυσικού δημιουργήθηκε τη ακαδημαϊκή χρονιά 2001-2002 από φοιτητές του Τμήματος, που πέρα από την αγάπη τους για τη φυσική, είχαν κοινή αφετηρία και την αγάπη τους για τον κινηματογράφο. Η ομάδα προβάλλει ταινίες και αφιερώματα σε σκηνοθέτες και θεματικές ενότητες, δωρεάν, σε εβδομαδιαία βάση, στο τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ.

Επίσης, πέρα από τις προβολές, προσπαθούμε κάθε χρόνο να δημιουργήσουμε μια δικιά μας ταινία μικρού μήκους, έτσι ώστε να έρθουμε οι ίδιοι πιο κοντά σε αυτό που αγαπάμε και να το κατανοήσουμε καλύτερα, περνώντας εμείς από τα στάδια της συγγραφής σεναρίου, της σκηνοθεσίας, της ηθοποιίας και του μοντάζ.

Φυσικά, ο ρόλος μας και οι σκοποί μας δεν σταματούν εκεί… Προσπαθούμε, μαζί και με τις υπόλοιπες πολιτιστικές και επιστημονικές ομάδες του Φυσικού και του Α.Π.Θ., να διατηρήσουμε το πανεπιστήμιο ζωντανό ακόμα και σε ώρες που δεν γίνονται μαθήματα. Έτσι πιστεύουμε ότι θα αναδείξουμε τον πραγματικό ρόλο του πανεπιστημίου, που δεν είναι απλώς η επιστημονική γνώση αλλά η συνολικότερη εκπαιδευτική και πολιτιστική αναδιάρθρωση της κοινωνίας, από το πιο ζωντανό κομμάτι της: τους φοιτητές και τους νέους ανθρώπους. Για αυτό σας καλούμε όλους στις προβολές μας και στις συναντήσεις μας.

Κινηματογραφική Ομάδα Φυσικού

site: *cinephysics.blogspot.com*

mail: *cinephysics@gmail.com*

Θεατρική Ομάδα Φυσικού ΑΠΘ

Η Θεατρική Ομάδα Φυσικού του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ιδρύθηκε το 1994 από φοιτητές του Τμήματος και στα χρόνια ύπαρξής της έχει συνεχή παρουσία στα πολιτιστικά δρώμενα της Θεσσαλονίκης και του Πανεπιστημίου. Η ομάδα αποτελείται από φοιτητές διαφόρων τμημάτων του πανεπιστημίου, είναι ανοιχτή και το δυναμικό της ανανεώνεται συνεχώς.

Τα έργα που έχουν ανέβει από την ομάδα στα χρόνια παρουσίας της είναι:

1994: "**Η επίσκεψη της Γηραιάς Κυρίας**" του Φ. Ντύρρενματ στο Αμφιθέατρο της Σχολής Θετικών Επιστημών (ΑΜΦ ΣΘΕ).

1995: "**Βάτραχοι**" του Αριστοφάνη στο ΑΜΦ ΣΘΕ, στην Καστοριά και στον Πολύγυρο.

1996: "**Γέρμα αν είχε φύγει…**" μία συρραφή δύο έργων του Φ.Γ. Λόρκα στο ΑΜΦ ΣΘΕ, στο Βαφοπούλειο Πνευματικό Κέντρο και στο 9ο Φεστιβάλ Φοιτητικού Θεάτρου στην Καζαμπλάνκα του Μαρόκου.

1997: "**Ο Μορμόλης**" του Ρ. Χάχφελντ στο ΑΜΦ ΣΘΕ και στο Βαφοπούλειο Πνευματικό Κέντρο. "Ονειρόδραμα" του Α. Στρίντμπεργκ στο ΑΜΦ ΣΘΕ.

"**Περιμένοντας τον Γκοντό**" του Σ. Μπέκετ στο Βαφοπούλειο Πνευματικό Κέντρο και στο Κάιρο και την Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου.

1998: "**Ο Τελευταίος Ασπροκόρακας**" του Α. Σολωμού στο ΑΜΦ ΣΘΕ και στο 21ο Θεατρικό Διαγωνισμό στην Ιθάκη όπου απέσπασε τιμητικό έπαινο. "Γυάλινος Κόσμος" του Τ. Ουίλλιαμς στο Βαφοπούλειο Πνευματικό Κέντρο.

1999: "**Πρόσκληση σε δείπνο**" των M. Hart και G.S. Kaufman στο Δημοτικό Θέατρο 'Άνετον' στα πλαίσια της 1ης Φοιτητικής Εβδομάδας του ΑΠΘ.

"**Με δύναμη από την Κηφισιά**" των Κεχαΐδη-Χαβιάρα στο Βαφοπούλειο Πνευματικό Κέντρο και στη Μυτιλήνη.

2000: "**Κλέψε Λιγότερο**" του Ντάριο Φο στο ΑΜΦ ΣΘΕ για τη 2η Φ.Εδομάδα.

"**Παρ' ολίγον Σελεστίνα**" του Φ. Ντε Ρόχας στο Βαφοπούλειο Πνευματικό Κέντρο.

2001: "**Αγαμέμνων**" του Αισχύλου στο Βαφοπούλειο Πνευματικό Κέντρο.

2002: "**Ρινόκερος**" του Ε. Ιονέσκο στα πλαίσια της 4ης Φ. Εβδομάδας και στην Ικαρία.

2003: "**Η Μεγάλη Παντομίμα**" του Ντάριο Φο στο ΑΜΦ ΣΘΕ για την 5η Φ. Εβδομάδα, στο Δήμο 'Ν. Καζαντζάκης' της Κρήτης και στο Δημοτικό Θέατρο Αμπελοκήπων.

"**Ο Μισάνθρωπος**" του Μολιέρου στο Βαφοπούλειο Πνευματικό Κέντρο.

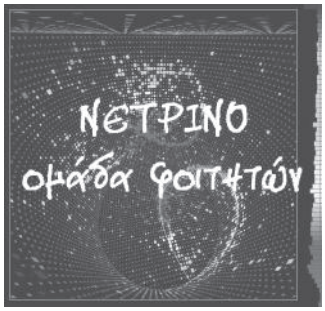
2004: "**Το Παιχνίδι της Σφαγής**" του Ε. Ιονέσκο στο ΑΜΦ ΣΘΕ για την 6η Φ. Εβδομάδα και στο Δήμο 'Ν. Καζαντζάκης' της Κρήτης.

2005: "**Μια Συνάντηση Κάπου Αλλού**" του Ι. Καμπανέλλη στο ΑΜΦ ΣΘΕ για την 7η Φ. Εβδομάδα και στο Δήμο 'Ν. Καζαντζάκης' της Κρήτης.

2006: "**Η Όπερα του Ρομάντζου της Πεντάρας**" μια διασκευή των "Η Όπερα της Πεντάρας" και "Το ρομάντζο της πεντάρας" του Μ. Μπρεχτ, στο ΑΜΦ ΣΘΕ για την 8η Φ. Εβδομάδα και στο Δήμο 'Ν. Καζαντζάκης' της Κρήτης.

2007: "**Μυστήριο-Μπουφφ**" του Βλαντιμίρ Μαγιακόφσκι, στο ΑΜΦ ΣΘΕ για την 9η Φ. Εβδομάδα και στο Δήμο 'Ν. Καζαντζάκης της Κρήτης'.

Για το 2008, η Θεατρική Ομάδα Φυσικού ετοιμάζει την παράσταση "**Η Ερυθρά Νήσος**" του Μιχαήλ Μπουλγκάκοφ, η οποία θα παρουσιαστεί στις **8 και 9 Μαΐου** στο Αμφιθέατρο της ΣΘΕ και στις **13 Μαΐου** στο 'Αθήναιον'.



Η ομάδα 'Νετρίνο' δημιουργήθηκε το 2005 ως αποτέλεσμα κοινών ανησυχιών ορισμένων προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών του Φυσικού τμήματος του ΑΠΘ. Η ομάδα αποτελείται πλέον και από φοιτητές άλλων τμημάτων. Η δομή της ομάδας στηρίζεται στην ισοτιμία των μελών της, είναι ανοικτή σε όλους και έχει θέσει τέσσερις βασικούς στόχους:

- Την κατανόηση και διάδοση των φυσικών και επιστημονικών εννοιών, όχι μόνο από τους φοιτητές αλλά και απ' όλους τους ανθρώπους.
- Την κατανόηση και διάδοση των ιστορικών, φιλοσοφικών και ιδεολογικών συνθηκών που επέδρασαν στην ανάπτυξη των επιστημονικών εννοιών.
- Την ενημέρωση των φοιτητών και του ευρύτερου κοινού για τα νέα επιστημονικά και τεχνολογικά επιτεύγματα.
- Την καταπολέμηση της επιστημονικής αμάθειας, των ψευδοεπιστημών αλλά και κάθε είδους δοξασιών και προκαταλήψεων.

Η υλοποίηση των στόχων γίνεται μέσα από επιστημονικές εκδηλώσεις και άλλες δραστηριότητες. Η ομάδα ξεκίνησε την πορεία της τον Φεβρουάριο του 2006, οπότε και οργανώθηκε η πρώτη εκδήλωση με θέμα "**Ηλιακό Σύστημα–Πλανήτης Γη –Ζωή**" στην αίθουσα Α31 του κτιρίου της ΣΘΕ. Η απήχηση της εκδήλωσης έδωσε θάρρος στα μέλη της ομάδας, καθώς ο κόσμος ανταποκρίθηκε στο κάλεσμα και μας ώθησε να ασχοληθούμε περισσότερο και με νέες εκδηλώσεις να ενημερώσουμε και να ενημερωθούμε για θέματα που απασχολούν φυσικούς και μη.

Δεν άργησε έτσι να πραγματοποιηθεί η δεύτερη εκδήλωση της ομάδας, με τίτλο "**Πέτρα, ψαλίδι, χαρτί... και Φυσική!**". Η εκδήλωση είχε ως στόχο να δείξει ότι δεν είναι απαραίτητη η χρήση υπερσύγχρονων συσκευών για την κατανόηση φυσικών εννοιών και φαινομένων και μάλλον το κατάφερε αν κρίνουμε από την απήχηση! Στην εκδήλωση οι ομιλητές εξήγησαν με πρακτικά πειράματα έννοιες όπως κέντρο βάρους, υπεραγωγιμότητα, ατμοσφαιρική πίεση και άλλα, δείχνοντας την σημασία της πειραματικής διαδικασίας, τονίζοντας ότι η φυσική δεν είναι μακριά από την καθημερινότητα μας, αλλά ταυτόχρονα ψυχαγωγώντας.

Η εκδήλωση με την προσέλευση της, τράβηξε τα φώτα της δημοσιότητας με τον εκτενή σχολιασμό της εφημερίδας «Τύπος Της Θεσσαλονίκης». Ο κ. Κουμαράς (Καθηγητής του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Α.Π.Θ. και ένας από τους ομιλητές στην εκδήλωσή μας) δήλωσε "*Ήταν για μένα κάτι απρόσμενο, περίμενα ένα σχετικά μικρό αριθμό ανθρώπων… Τελικά ένα άνοιγμα του τμήματος Φυσικής προς την κοινωνία της Θεσσαλονίκης ίσως γίνει από τους φοιτητές του.*»

Προκειμένου να υλοποιεί τους στόχους της, αποφασίστηκε η ομάδα στη συνέχεια να μην περιορίζει την δράση της στη διοργάνωση εκδηλώσεων. Έτσι ξεκίνησε το συγγραφικό έργο! Η αρχή έγινε με δυο κείμενα, τα οποία δημοσιεύτηκαν στο περιοδικό του τμήματος Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών, με τίτλο "**Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα**" και "**Υπολογιστής 100$ για τους φτωχούς;**". Επειδή το θέμα ήταν φλέγον για την κοινότητα της πληροφορικής και με αρκετές πιθανές επιπτώσεις, η ομάδα αποφάσισε η τρίτη εκδήλωση να ασχοληθεί με αυτό. Έτσι τον Δεκέμβριο του 2006 πραγματοποιήθηκε η εκδήλωση με τίτλο: "**Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα**" (ίσως όχι και ο πιο πρωτότυπος, αλλά αντιπροσωπευτικός του θέματος!). Παρόλο που η εκδήλωση έγινε Σάββατο, αρκετός ήταν ο κόσμος που ήρθε να ενημερωθεί για την νέα αυτή τάση στην πληροφορική καθώς και για την γνωστότερη έκφρασή της, το λειτουργικό Linux.

Η επόμενη προσπάθεια της ομάδας, ασχολήθηκε με έναν επιστημονικό κλάδο που είχαμε παραμελήσει μέχρι τώρα: τα μαθηματικά! Με τίτλο "**Θεωρία Παιγνίων**" ασχολήθηκε με ένα αντικείμενο για το οποίο όλοι έχουμε ακούσει αλλά το τι ακριβώς είναι, τι εφαρμογές έχει και το πώς μπορεί να μας επηρεάσει, ήταν απορίες που νομίζαμε ότι άξιζαν να απαντηθούν.

Η πρόσφατη εκδήλωση της 13/5/2008 με τίτλο **"Το Βέλος του Χρόνου"** πιστεύουμε ότι σας έδωσε μια ιδέα για το τι ακολουθεί. Θέλουμε όμως να ακούσουμε και τις δικές σας ιδέες! Η ομάδα 'Νετρίνο' είναι ανοιχτή σε οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο θέλει να συμμετάσχει ή απλώς να συζητήσει.

Επισκεφτείτε την σελίδα μας στο internet:

http://teamnetr.physics.auth.gr

καθώς και το forum της ομάδας

http://teamnetr.physics.auth.gr/forum

και μοιραστείτε μαζί μας τις απορίες σας, τις σκέψεις και τις ιδέες σας.

Ομάδα φοιτητών 'Νετρίνο'

Συνέδρια

♦ **8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Άλγεβρας, Θεωρίας Αριθμών και Εφαρμογών**

Πολυτεχνιούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, 29-31 Μαΐου 2008
http://www.math.ntua.gr/synedrioalgevras

♦ **Balkan Physical Union Second International Physics Project Competition For University Students (SPCBPU-2)**

Bodrum, Turkey, 18-20 August 2008
http://nuclear.istanbul.edu.tr/project2

♦ **The 6th International Student Conference of the Balkan Physical Union**

Bodrum, Turkey, 21-24 August, 2008
http://nuclear.istanbul.edu.tr/iscbpu6/index.php

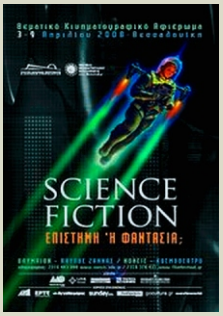
♦ **Joint European Magnetic Symposia: EMMA** (European Magnetic Materials and Applications) and **MRM** (Magnetic Recording Materials)

Ireland, Dublin, 14-19 September 2008, http://www.jems08.ie/

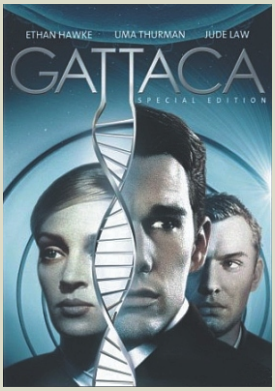
♦ **XXIV Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science**

Heraklion, Crete, 21-24 September 2008
http://xxiv-pc.iesl.forth.gr/

Science Fiction και ΝΟΗΣΙΣ



Είχα την καλή τύχη να βρεθώ κατά το Παρασκευο-Σαββατο-Κύριακο, 4, 5 και 6 Απριλίου, στο Κέντρο Διάδοσης Επιστημών ΝΟΗΣΙΣ και να παρακολουθήσω στο Κοσμοθέατρο τις 3 καταπληκτικές προβολές (δωρεάν παρακαλώ!) του κινηματογραφικού αφιερώματος **Science Fiction: Φαντασία ή Επιστήμη;** Η εκδήλωση πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με το Φεστιβάλ Κινηματογράφου Θεσσαλονίκης, οπότε στο αφιέρωμα συμμετείχαν και κριτικοί κινηματογράφου. Την Παρασκευή 4/4 προβλήθηκε η ταινία **GATTACA** την οποία προλόγισε ο Γ. Ζαρκαδάκης, εκδότης και συγγραφέας, ο οποίος έθεσε και τα εισαγωγικά ερωτήματα στην συζήτηση που ακολούθησε. Το Σάββατο 5/4 προβλήθηκε η ταινία **2001: Οδύσσεια του διαστήματος,** την οποία, μετά από σύντομη εισαγωγή του προέδρου του ΝΟΗΣΙΣ, πρώην Πρύτανη κ. Γιάννη Αντωνόπουλου, προλόγισε ο Νότης Φόρσος, κριτικός κινηματογράφου. Την Κυριακή 6/4 προβλήθηκε η ταινία **Blade Runner,** την οποία προλόγισε ο Γιάννης Αντωνίου, καθηγητής Μαθηματικών του Α.Π.Θ. και ο Γιώργος Τούλας, κριτικός κινηματογράφου.



Αναστάσιος Λιόλιος
Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

Αναμνήσεις από το Μέλλον: Arthur Clarke (1917 - 2008)

Ο Άρθουρ Κλαρκ (Sir Arthur Charles Clarke, 16/12/1917 – 19/3/2008) ήταν Βρετανός συγγραφέας επιστημονικής φαντασίας, εφευρέτης και μελλοντολόγος, διάσημος κυρίως για το μυθιστόρημα *2001: Η Οδύσσεια του Διαστήματος*, στο οποίο βασίστηκε το σενάριο της ομώνυμης ταινίας του Στάνλεϊ Κιούμπρικ (1968). Υπηρετώντας στην Βασιλική Αεροπορία σαν εκπαιδευτής και τεχνικός ραντάρ (1941-1946), συνέβαλε στην ανάπτυξη ενός κρίσιμου για τον πόλεμο συστήματος αεροπορικής προειδοποίησης. Το 1945 σχεδίασε ένα πρωτοποριακό δορυφορικό σύστημα επικοινωνιών. Το 1994 προτάθηκε για το βραβείο Νόμπελ Ειρήνης, ενώ το 1999 για το βραβείο Νόμπελ Λογοτεχνίας. Χρίστηκε ιππότης (Sir) το 2000. Από το 1956 μετανάστευσε στην Σρι Λάνκα, κυρίως λόγω του μεγάλου του ενδιαφέροντος για τις καταδύσεις, όπου και έζησε μέχρι το θάνατό του.

Τα βιβλία του γαλούχησαν γενιές αναγνωστών κάθε ηλικίας με οράματα για το μέλλον και έδωσαν κίνητρα σε μαθητές και φοιτητές να ασχοληθούν με τις επιστήμες του διαστήματος. Τα γνωστότερα μυθιστορήματά του, εκτός από την *Οδύσσεια* (1968), είναι *Το Τέλος της Παιδικής Ηλικίας* (1953, γνωστό στην Ελλάδα σαν *Οι Επικυρίαρχοι*), *Η Πόλη και τα Άστρα* (1956), *Ραντεβού με τον Ράμα* (1972), *2010: Οδύσσεια Δύο* (1982, έγινε και αυτό ταινία το 1984). Εκτός από δεκάδες μικρές ιστορίες φαντασίας, ο Κλαρκ έγραψε πάνω από 30 επιστημονικά βιβλία σχετικά με το διάστημα, το μέλλον, τις κοραλλιογενείς ζώνες και (φυσικά) το υπερφυσικό. Διάσημες είναι οι τηλεοπτικές σειρές *Ο Μυστήριος Κόσμος* (1980), *Ο Κόσμος των Παράξενων Δυνάμεων* (1985) και *Το Παράξενο Σύμπαν του Άρθουρ Κλαρκ* (1994).

Προς τιμή του βαφτίστηκαν το διαστημικό όχημα *'Odyssey'* της αποστολής Apollo 13, ο δορυφόρος *'2001 Mars Odyssey'*, ο αστεροειδής *4923 Clarke*, και ένα είδος αυστραλιανού δεινόσαυρου, ο *Serendipaceratops arthurcclarkei*.

Αυτό που δεν είναι τόσο γνωστό είναι ότι ο Κλαρκ μέσα από τα έργα του πρότεινε τρεις 'νόμους' της πρόβλεψης:

1. Όταν ένας διακεκριμένος αλλά σχετικά ηλικιωμένος επιστήμονας δηλώνει ότι κάτι είναι εφικτό, είναι σχεδόν βέβαιο ότι έχει δίκιο. Όταν δηλώνει ότι κάτι είναι αδύνατο, είναι σχεδόν βέβαιο ότι έχει άδικο.
2. Ο μόνος τρόπος να ανακαλύψουμε τα όρια του δυνατού είναι να τολμήσουμε λίγο παραπέρα από το αδύνατο.
3 Κάθε αρκούντως προχωρημένη τεχνολογία δεν διαφέρει από τη μαγεία.

Ο τρίτος νόμος οδήγησε στο λήμμα του Gehm: "Κάθε τεχνολογία που διαφέρει από τη μαγεία δεν είναι αρκετά προχωρημένη", καθώς και στον νόμο του Niven: "Κάθε αρκετά προχωρημένη μαγεία δεν διαφέρει από την τεχνολογία". Σε μια εποχή μεγάλων ανακαλύψεων, ο τρίτος νόμος εκφράζει με τον δραματικότερο τρόπο όχι μόνο ότι οι επιστήμονες αλλά και οι καθημερινοί άνθρωποι δεν διαφέρουμε από τους μαθητευόμενους μάγους και ότι γίνεται όλο και δυσκολότερο να εντυπωσιαστούμε από τα επερχόμενα "θαύματα" της τεχνολογίας. Σήμερα παίζουμε στα δάχτυλα τα "μαγικά ραβδιά" που δεν είχαν οι γονείς μας (δορυφορική τηλεόραση, Ίντερνετ, κινητά τηλέφωνα, υπολογιστές των $500 και των $100, ψηφιακές μικροσυσκευές ήχου και εικόνας). Τον επόμενο μήνα κυκλοφορεί στο εμπόριο η πρώτη συσκευή ολογραφικής μνήμης (σας θυμίζει κανένα μυθιστόρημα;). Αύριο θα νικήσουμε τον καρκίνο και ίσως διπλασιάσουμε το προσδόκιμο όριο ηλικίας (και συντάξεων). Μεθαύριο θα αποικίσουμε την Σελήνη και τον Άρη, θα πάρουμε το Παγκόσμιο Κύπελλο και θα πίνουμε τον εικονικό καφέ μας στην εικονική Οδό Μελενίκου.

Πόσο παραπέρα από το αδύνατο μπορεί να πάει κανείς; Ποια είναι η Οδύσσεια και ποια η Ιθάκη; Τι πρέπει να διδάξουμε στα παιδιά μας για να τα προετοιμάσουμε; Ιδιαίτερα για το τελευταίο χρειαζόμαστε πολλούς νέους Arthur Clarke, και περισσότερη "απαρχαιωμένη" αλλά ίσως πιο μαγική τεχνολογία (λίγη φιλοσοφία, ενόραση, χαρτί, μολύβι, υπομονή, καφέ, και αν είμαστε τυχεροί, έναν καλό λόγο).

Δημήτρης Ευαγγελινός
Υπ. Διδ. Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

Η ετήσια συνάντηση του Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ. και του Συλλόγου Αποφοίτων του "ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ"

Το βράδυ της Παρασκευής 15 Φεβρουαρίου 2008, στο Ξενοδοχείο Φιλίππειο, πραγματοποιήθηκε η εκδήλωση για την κοπή της βασιλόπιτας του Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ. και του Συλλόγου Αποφοίτων του "ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ". Η εκδήλωση ουσιαστικά απετέλεσε την πρώτη από τις εκδηλώσεις εορτασμού των 80 χρόνων του Τμήματος Φυσικής, το πρόγραμμα των οποίων ανακοινώθηκε από τον Καθηγητή κ. Ν.Κ. Σπύρου, πρόεδρο της Επιτροπής Εορτασμού.

Σύλλογος Αποφοίτων
του Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ.
«ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ»

http://alumni.physics.auth.gr/

Ο Σύλλογος Αποφοίτων ιδρύθηκε τον Φεβρουάριο του 2007, με κύριο στόχο την σύσφιξη των σχέσεων μεταξύ των μελών του και την οργάνωση διαλέξεων, συνεδρίων και εκδηλώσεων σχετικά με την Επιστήμη της Φυσικής. Η εκδήλωση αποτέλεσε ευκαιρία συνάντησης ανθρώπων που φοίτησαν στο Τμήμα. Στα πλαίσια της εκδήλωσης διενεργήθηκαν και οι αρχαιρεσίες για την εκλογή του νέου Δ.Σ. του Συλλόγου.

Κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης απενεμήθησαν τιμητικές διακρίσεις από το Τμήμα στους διατελέσαντες Προέδρους του και στο προσωπικό που συνταξιοδοτήθηκε κατά τη διάρκεια του 2007, δείχνοντας με αυτόν τον τρόπο την ευγνωμοσύνη του για την πολυετή προσφορά τους στο Τμήμα.

Στη συνέχεια, ο ομότιμος Καθηγητής κ. Ρεντζεπέρης μοιράστηκε μαζί μας ευχάριστες αναμνήσεις από κυριολεκτικά μια ολόκληρη ζωή μέσα στο Τμήμα Φυσικής. Η βραδιά συνεχίστηκε και ολοκληρώθηκε με χορό και πολύ κέφι... Καλή χρονιά λοιπόν στο Τμήμα μας και σε όλους!

Μάρα Χαχαμίδου
ΙΔΑΧ Τμ. Φυσικής ΑΠΘ

Από την ομιλία του προέδρου του Τμήματος Φυσικής καθ. κ. Σ. Λογοθετίδη.

Ο Πρόεδρος του Τμήματος μαζί με τον ομότιμο Καθηγητή Ν. Ρετζεπέρη.

Από τις αρχαιρεσίες του Συλλόγου Αποφοίτων.

Απονομή τιμητικής πλακέτας στους συνταξιοδοτηθέντες καθηγητές (από αριστερά προς τα δεξιά) Γ. Κανελλή, Κ. Καμπά και Π. Γρηγοριάδη.