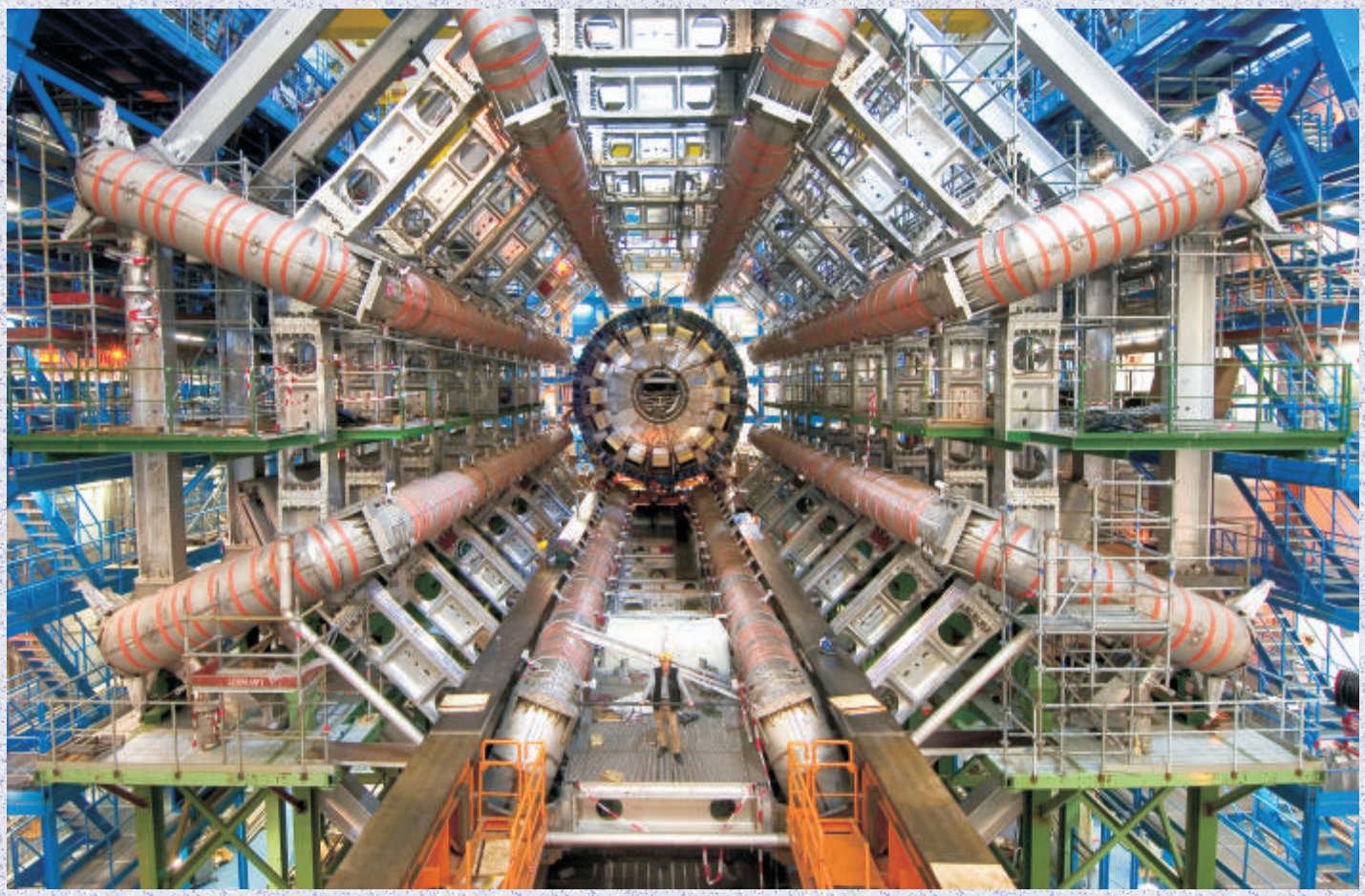
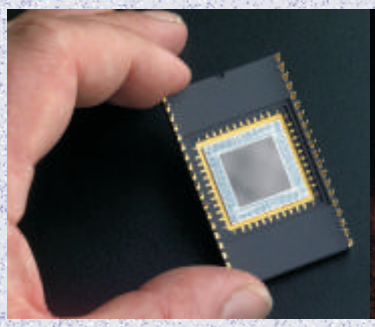
Περίοδος Δ' ●Τεύχος 7 ●Νοέμβριος 2009

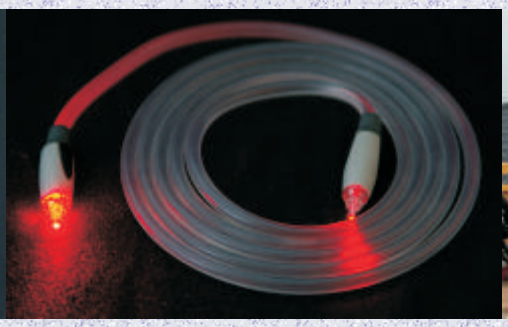
φαινόμενον....

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

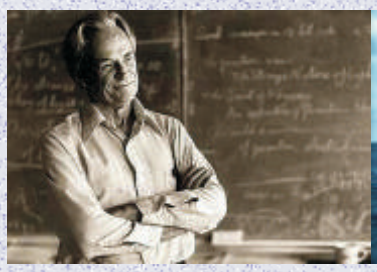


Ο LHC και πάλι σε λειτουργία!





Richard Feynman ●Πυρηνική ενέργεια ●Η εποχή του Υδροχόου ●CCD



Η μεγαλύτερη έκλειψη του αιώνα

Το Πρόγραμμα Σπουδών

Βραβεία Nobel 2009

φαινόμενον

Περίοδος Δ' ●Τεύχος 7
Νοέμβριος 2009

Περιοδική έκδοση
του Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ.
(Προεδρία: Κ. Μανωλίκα)

Συντακτική Ομάδα:

Αναστάσιος Λιόλιος
(Αναπλ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

Χρήστος Ελευθεριάδης
(Αναπλ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

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

Χαρίτων Πολάτογλου
(Αναπλ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

Ιωάννης Στούμπουλος
(Επίκ. Καθ. Τμ. Φυσικής)

Μάκης Αγγελακέρης
(Λέκτορας Τμ. Φυσικής)

Δημήτρης Ευαγγελινός
(Υπ. Διδάκτορας Τμ. Φυσικής)

Γιώργος Κακλαμάνος
(Φοιτητής Τμ. Φυσικής)

Αντώνης Γεωργίου
(Φοιτητής Τμ. Φυσικής)

Κυριάκος Δελησάββας
(Φοιτητής Τμ. Φυσικής)

Στέφανος Μαύρος
(Φοιτητής Τμ. Φυσικής)

Θεοδοσία Χαραλαμπίδου
(Φοιτήτρια Τμ. Φυσικής)

Σελιδοποίηση - Τεχνική Επιμέλεια:
Δημήτρης Ευαγγελινός
(Υπ. Διδάκτορας Τμ. Φυσικής)

Στο τεύχος αυτό συνεργάστηκαν:

Σωτήριος Βές
(Καθηγητής Τμ. Φυσικής)

Λουκάς Βλάχος
(Καθηγητής Τμ. Φυσικής)

Ιωάννης Σάχαλος
(Καθηγητής Τμ. Φυσικής)

Ιωάννης Πασχαλίδης
(Αναπλ. Καθηγητής Τμ. Χημείας Παν/μίου Κύπρου)

Ευάγγελος Βανίδης
(Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής)

Κωνσταντίνος Μελίδης
(Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής)

Δημήτρης Σαμψωνίδης
(Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής)

Άρια Ανδρεάδου
(Ι.Δ.Α.Χ. Α.Π.Θ.)

Τηλέμαχος Αθανασιάδης
(Φοιτητής Τμ. Φυσικής)

Σημείωμα της Σύνταξης

Μέσα στην ποικιλία των επιστημονικών θεμάτων αυτού του τεύχους, την πρώτη θέση καταλαμβάνει το βραβείο Νόμπελ Φυσικής για τις οπτικές ίνες και τις κάμερες CCD. Βέβαια, ακόμα πιο πρόσφατη είναι η επιστημονική είδηση για τη επαναλειτουργία του Μεγάλου Επιταχυντή Αδρονίων LHC (Large Hadron Collider) στο CERN και η ανίχνευση των πρώτων συγκρούσεων πρωτονίων από τα ανιχνευτικά του συστήματα, στα οποία το Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ είχε σημαντική συνεισφορά (για το θέμα αυτό θα υπάρξει εκτενές άρθρο στο επόμενο τεύχος).

Στο παρόν τεύχος συνεχίζεται η αρθρογραφία που συμβάλλει στον διάλογο για το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος, όπως η κάλυψη σημαντικών εκδηλώσεων, όπως η αναγόρευση του Καθηγητή Morawiec σε Επίτιμο Διδάκτορα. Τέλος, μην παραλείψετε να διαβάσετε τις "Εποχές' και να ρίξετε μια ματιά στα καλλιτεχνικά και τα αθλητικά των αντίστοιχων φοιτητικών ομάδων.

Η Συντακτική Ομάδα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Βραβείο Nobel Φυσικής 2009 1
Διατάξεις συζευγμένων φορτίων (CCD) 2
Καταθετήριο επιστημονικών εργασιών ΑΠΘ 5
Περιβαλλοντικές πτυχές της πυρηνικής ενέργειας 6
Εγκέλαδος: Ο σκοτεινός γίγας του διαστήματος 8
Η Εποχή του Υδροχόου 9
Απόφοιτοι του Τμήματος: Γιάννης Σεμερτζίδης 11
Βιογραφίες: Richard Feynman 12
Άλλο ένα βραβείο: Κωνσταντίνος Μπαχάς 13
Εξερευνήσεις: Η μεγαλύτερη έκλειψη του αιώνα 14
Αστροβραδιά στην παραλία της Θεσσαλονίκης 15
Τελετή υποδοχής πρωτοετών 16
Prof. Henryk Morawiec: Επίτιμος Διδάκτορας Τμήματος Φυσικής 17
Εκδήλωση: Υποτροφίες στην Ελλάδα και το εξωτερικό 18
Σεμινάρια του Τμήματος 19
Επιτροπές του Τμήματος Φυσικής 20
Σκέψεις για τις σπουδές στο Τμήματος Φυσικής (β' μέρος) 21
Η Κινηματογραφική και η Οικολογική Ομάδα Φυσικού 25
Ποδοσφαιρική Ομάδα Φυσικού 26
Α.Π.Θέματα Έρευνας 27
Απόψεις σχετικά με το προτεινόμενο Πρόγραμμα Σπουδών 28

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

Γιάννης Τσουφλίδης (www.tsouflidis.gr): Εκδηλώσεις του Τμήματος (σελ. 17)
Αναστάσιος Λιόλιος: φωτογραφίες σελ. 16.
Αθλητικά (σελ. 26): www.authsoccer.blogspot.com
Εξώφυλλο: GridPP (www.gridpp.ac.uk), οπισθόφυλλο: CERN (www.cern.org)

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/

CCD και Οπτικές Ίνες

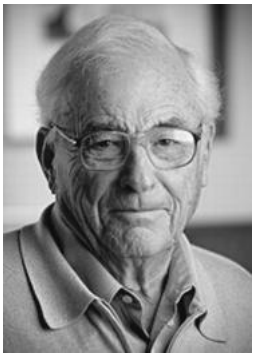
Στις 6 Οκτωβρίου 2009, η Βασιλική Ακαδημία Επιστημών της Σουηδίας ανακοίνωσε ότι το βραβείο Νόμπελ Φυσικής για το έτος 2009 απονέμεται, κατά το ήμισυ στον **Charles K. Kao** [Standard Telecommunication Laboratories, Harlow, UK, and Chinese University of Hong Kong] "για την ουσιαστική συνεισφορά στη διάδοση του φωτός στις ίνες για οπτικές επικοινωνίες" και κατά το άλλο ήμισυ στους **Willard S. Boyle** και **George E. Smith** [Bell Laboratories, Murray Hill, NJ, USA] "για την εφεύρεση μιας ημιαγωγικής διάταξης απεικόνισης – τον αισθητήρα CCD".

Ο κύριος σκοπός του φετινού βραβείου Νόμπελ Φυσικής φαίνεται να είναι η επιβράβευση της τεχνολογίας, μέσω της επισήμανσης της πρακτικής χρησιμότητας δύο επιστημονικών ανακαλύψεων που συνέβαλαν στη θεμελίωση των επικοινωνιών με τη χρήση του φωτός.

Οι φωτεινές ακτίνες ακολουθούν την πορεία της οπτικής ίνας υφιστάμενες διαδοχικές ολικές ανακλάσεις στο εσωτερικό της.

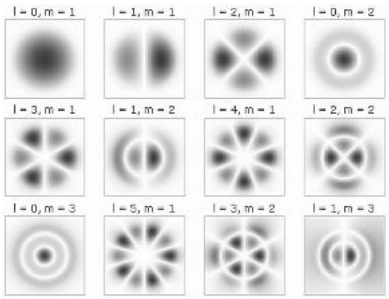
Όσον αφορά τις οπτικές ίνες, ο Kao διαπίστωσε ότι οι απώλειες κατά τη διάδοση του φωτός μέσα σ' αυτές, οφείλονται σε προσμίξεις Fe, Cu, V. Αρχικά η μείωση ήταν περίπου 20 db/km για διάδοση έως 1 km, ενώ σήμερα, για την ίδια απόσταση, είναι 0.47 db/km (μήκος κύματος 1.2 μm). Επίσης, διαπίστωσε ότι μεγάλες απώλειες προκαλεί και η παρουσία πολλών τρόπων (modes) κατά τη διάδοση, οπότε πρότεινε ότι βελτίωση μπορεί να επιτευχθεί με μείωση των τρόπων διάδοσης η οποία με

Charles K. Kao



Willard S. Boyle

George E. Smith



Τρόποι διάδοσης (modes) του φωτός μέσα σε οπτική ίνα.

την σειρά της επιτυγχάνεται μέσω μείωσης της διαμέτρου της οπτικής ίνας.

Το αξιοσημείωτο είναι ότι οι οπτικές ίνες, ενώ ξεκίνησαν σαν ένα επιστημονικό θέμα που αφορά τις επικοινωνίες, σήμερα έχει βρεθεί πληθώρα εφαρμογών τους, π.χ. στην ιατρική, σαν πρακτικό εργαλείο σε οικιακές εφαρμογές, αλλά ακόμα στη μόδα και στη διακόσμηση!

Το πρώτο CCD κατασκευάσθηκε από τους Boyle και Smith το 1969. Η λειτουργία ενός CCD γίνεται με τα εξής βήματα: Βομβαρδισμός υποδοχέων με φωτόνια, ολοκλήρωση, μετατόπιση φορτίων και ανάγνωση. Το σήμα του CCD απαιτεί τη μετατροπή του από αναλογικό σε ψηφιακό. Στο πρώτο βήμα, τα προσπίπτοντα φωτόνια διεγείρουν τα ηλεκτρόνια του φωτοευαίσθητου ημιαγωγού, από την ταινία σθένους στην ταινία αγωγιμότητας. Στα δύο επόμενα βήματα, ηλεκτρονικά κυκλώματα συλλέγουν τα ηλεκτρόνια αγωγιμότητας και ακολούθως, μετατρέπουν τα φορτία σε διαφορά δυναμικού.

Τα CCD μπορούν να θεωρηθούν τα ηλεκτρονικά μάτια σε κάθε ψηφιακή κάμερα, και έχουν εισβάλλει σχεδόν παντού! Έχουν δημιουργήσει επανάσταση στη φωτογραφία, εκτοπίζοντας τα χημικά φιλμ και επιτρέποντας την εύκολη τροποποίηση και επεξεργασία των φωτογραφιών. Επίσης, υπάρχουν συνεχώς νέες εφαρμογές της τεχνολογίας CCD στην ιατρική, όπως π.χ. στην ενδοσκόπηση του ανθρώπινου σώματος, στην διαγνωστική και στη μικροχειρουργική.

Ο Willard Boyle (αριστερά) και ο George Smith (δεξιά) στα Bell Laboratories το 1974 επιδεικνύουν μια πειραματική κάμερα τηλεόρασης βασισμένη σε CCD αντί σε λυχνία κενού.

Σωτήριος Βές
Καθηγητής Τμήματος Φυσικής

Διατάξεις Συζευγμένων Φορτίων (Charge Coupled Devices–CCD)

Οι ανιχνευτές ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με τις φυσικές αρχές ή τους μηχανισμούς με βάση τους οποίους λειτουργούν. Διακρίνουμε τρεις βασικές κατηγορίες:

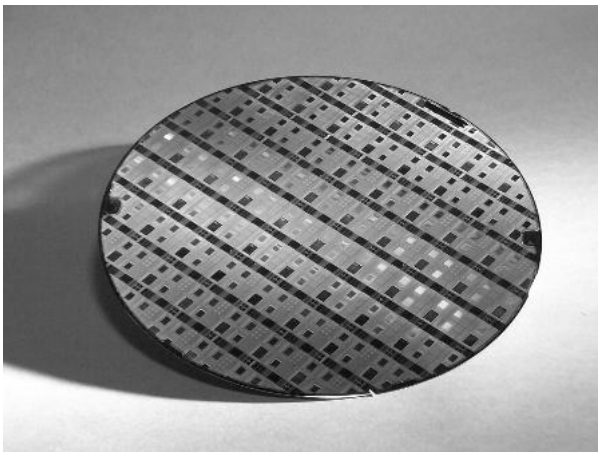
α) Τους ***θερμικούς ανιχνευτές*** *(thermal detectors)*,

β) τους ***ανιχνευτές φωτοεκπομπής*** *(photoemission detectors)* και

γ) Τους ***ημιαγωγικούς*** *(semiconductor detectors)*, οι οποίοι περιλαμβάνουν τους ***φωτοβολταϊκούς ανιχνευτές*** *(photovoltaic) (φωτοδίοδοι)* και τους ***φωτοαγώγιμους*** *(photoconductive) (φωτοαντιστάσεις)*.

Μια ιδιαίτερη κατηγορία ανιχνευτών με τεράστιο τεχνολογικό ενδιαφέρον και ευρύ πεδίο εφαρμογών, είναι οι λεγόμενοι των ***διατάξεων συζευγμένων φορτίων*** *(Charge Coupled Devices – CCD)*, τους οποίους στοιχειωδώς περιγράφουμε στα επόμενα.

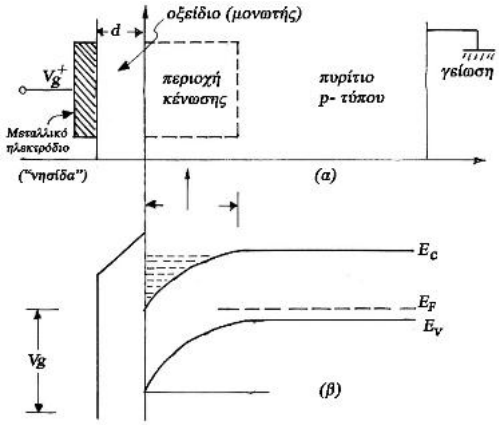
Για όλα τα είδη των ανιχνευτών θεωρούμε ότι λειτουργούν ο καθένας σαν ανεξάρτητη μονάδα. Πολλές φορές όμως επιβάλλεται η ανάγκη χρησιμοποίησης ενός είδους από αυτούς σε γραμμική ή δύο διαστάσεων πολλαπλότητα. Αν π.χ. θέλουμε ν' ανιχνεύσουμε ταυτόχρονα (και όχι από σημείο σε σημείο) ένα συνεχές φάσμα ακτινοβολιών (όπως π.χ. σ' ένα φασματογράφο), τότε στη θέση που τελικά αυτό σχηματίζεται, μπορούμε να παρατάξουμε ένα μεγάλο αριθμό ομοίων ανιχνευτών. Η πυκνότητά τους θα εξαρτάται από τις διαστάσεις τους, οι οποίες και θα καθορίζουν το εύρος ζώνης διέλευσης $\Delta\lambda$ σε κάθε περιοχή ενός συγκεκριμένου μήκους κύματος λ. Έστω επίσης ότι θέλουμε να καταγράψουμε την κατανομή ενός ειδώλου από περιοχή σε περιοχή πάνω σ' ένα επίπεδο απεικόνισης. Θα μπορούσαμε για το λόγο αυτό να παρατάξουμε σε δύο διαστάσεις, ένα μεγάλο αριθμό ομοίων ανιχνευτών που ο καθένας τους θα μας μετρούσε την ένταση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας σ' εκείνη την περιοχή. Και για τις δύο περιπτώσεις που αναφέραμε προηγουμένως, τα σήματα των ανιχνευτών (π.χ. τάση) προκύπτουν σε πραγματικό χρόνο (δηλ. από στιγμή σε στιγμή μπορούν να μεταβληθούν), γεγονός το οποίο μας δίνει τη δυνατότητα να τα μεταφέρουμε, να τα επεξεργαστούμε και να τα αποθηκεύσουμε. Δηλαδή τελικά θα μπορούσαμε να έχουμε στην πρώτη περίπτωση, διαδοχικά στιγμιότυπα μιας φασματικής κατανομής (εφόσον αυτή μεταβάλλεται χρονικά) και στην δεύτερη περίπτωση ακόμα και μια κινούμενη εικόνα εφόσον το αντικείμενο αντίστοιχα άλλαζε θέση χρονικά και υπήρχε τελικά η δυνατότητα να μεταφερθούν τα σήματα σε μια οθόνη τηλεόρασης.



Αισθητήρες CCD της εταιρίας Kodak (www.kodak.com)

Οι προαναφερόμενες εφαρμογές με τη χρήση κοινών ανιχνευτών, ευσταθούν μεν θεωρητικά, στην πράξη όμως υπάρχει μια σοβαρή δυσκολία που αφορά κυρίως στον τρόπο σύνδεσής τους καθώς και τον τρόπο ενίσχυσης του σήματος που προκύπτει από τον καθένα ξεχωριστά. Ας υποθέσουμε ότι για τη σύνδεση του καθενός χρειαζόταν μόνο ένας αγωγός και για την ενίσχυση του σήματος του ένας ενισχυτής (π.χ. ένας τελεστικός ενισχυτής). Τότε γίνεται φανερό, ότι για μια διδιάστατη κατανομή 10^3 ανιχνευτών, ο όγκος των καλωδίων και των ενισχυτικών κυκλωμάτων θα ήταν τόσο μεγάλος που η διάταξη δεν θα είχε πρακτικό ενδιαφέρον.

Ο λόγος αυτός οδήγησε στην προσπάθεια να εφευρεθούν και να κατασκευαστούν συστήματα πολλαπλών ανιχνευτικών στοιχείων, όπου αφ' ενός μεν τα σήματα που θα προέκυπταν από τον καθένα θα μπορούσαν να μεταφερθούν, να μετρηθούν και να ανιχνευθούν ***μέσω κοινής οδού***, αφ' ετέρου, λόγω της εξάλειψης των περιπτών εξαρτημάτων, θα αυξανόταν η ***ικανότητα ευαισθησίας*** δηλ. ο λόγος της φωτοευαίσθητης επιφάνειας προς τη συνολική επιφάνεια απεικόνισης. Τα συστήματα αυτά αναφέρονται με τη γενική ονομασία: ***διατάξεις μεταφοράς φορτίου*** *(charge transfer devices)*. Στην απλούστερη μορφή αποτελούνται από μια πολύ πυκνή διαδοχή (σε μια ή δύο διαστάσεις) ***πυκνωτών***: ***μετάλλου – μονωτή – ημιαγωγού*** (***MIS***: *Metal – Insulator – Semiconductor)*. Η περισσότερο σπουδαία σε εφαρμογές μορφή τους είναι οι πυκνωτές ***μετάλλου – οξειδίου – ημιαγωγού (MOS)*** όπου το μέταλλο είναι το αλουμίνιο (Al), το οξείδιο είναι το διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2) και ημιαγωγός είναι το πυρίτιο (Si). Σ' ένα τέτοιο σύστημα μεταφοράς φορτίου, η πληροφορία μεταφέρεται μεταξύ χωρικών θέσεων (pixels) κατά "πακέτα" αρνητικού



Σχήμα 1

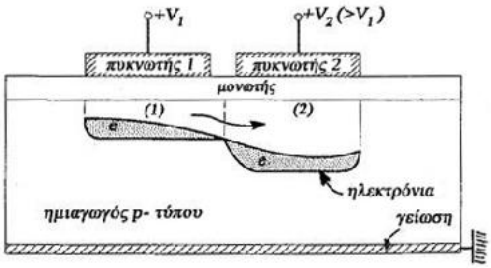
φορτίου (ηλεκτρονίων). Η θέση του φορτίου σε μια αλληλουχία πυκνωτών (MOS), ελέγχεται ηλεκτροστατικά από στάθμες δυναμικού. Είναι δυνατόν όμως, κατόπιν εφαρμογής πάλι καταλλήλων σταθμών δυναμικού με συγκεκριμένη αλληλουχία φάσεων χρονικά, να μεταφέρουμε τα πακέτα των φορτίων κατά μήκος του ημιαγωγικού υποβάθρου μ' ένα πλήρως ελεγχόμενο τρόπο. Η δομή ενός τέτοιου συστήματος πυκνωτή (MOS) φαίνεται στο (Σχ.1.α). Το υπόβαθρό του, όπως προαναφέραμε, αποτελείται από ημιαγωγικό πυρίτιο *p*–τύπου και είναι γειωμένο. Στην επιφάνειά του εναποτίθεται ένα λεπτό υμένιο μονωτικού υλικού από SiO_2. Πάνω σ' αυτό το υλικό εξαχνώνονται οι μεταλλικές νησίδες από αλουμίνιο, στις οποίες εφαρμόζουμε θετικό δυναμικό, ελαπώνοντας μ' αυτόν τον τρόπο το επίπεδο των ενεργειακών σταθμών (των ζωνών αγωγιμότητας και σθένους) του ημιαγωγού (Σχ.1.β) που βρίσκεται απέναντι από την κάθε μια. Τότε για τις περιοχές του ημιαγωγού κάτω από τις μεταλλικές νησίδες, οι θετικοί φορείς (οπές) απωθούνται και διαφεύγουν μέσω της γείωσης, αφήνοντας πίσω τους περιοχές κένωσης σε θετικό δυναμικό.

α) Αποθήκευση φορτίου (εγγραφή πληροφορίας)

Κατά τη διάρκεια της έκθεσης σε φως ενός τέτοιου συστήματος, το φως διαπερνά το (ημιδιαφανές) μέταλλο των νησίδων και το διαφανές υμένιο SiO_2 και παράγει μετά την απορρόφησή του από τον *p*–τύπου ημιαγωγό (εφόσον $h \cdot n > E_g$), ζεύγη οπών – ηλεκτρονίων στην περιοχή κένωσης που βρίσκεται, κατά τα γνωστά, σε θετικό δυναμικό και άρα υπό την επίδραση πεδίου. Οι οπές απωθούνται προς τη γείωση, ενώ τα ηλεκτρόνια έλκονται προς το μεταλλικό ηλεκτρόδιο, χωρίς όμως να μπορούν να το πλησιάσουν, επειδή μεσολαβεί το μονωτικό υλικό. Τα τελευταία, συσσωρεύονται ακριβώς από κάτω του. Οπές και ηλεκτρόνια, που δημιουργούνται από την ακτινοβολία που απορροφάται στην περιοχή του ημιαγωγού, στο κάτω μέρος του ενδιαμέσου μεταξύ των μεταλλικών "νησίδων", επανασυνδέονται. Η ποσότητα των συγκεντρωμένων ηλεκτρονίων είναι ανάλογη με το χρόνο έκθεσης και την ένταση της ακτινοβολίας. Η αποθήκευση φορτίου μπορεί να γίνεται (με πολύ μικρή απώλεια) για μεγάλα χρονικά διαστήματα (της τάξης των λίγων ωρών), επιτρέποντας μ' αυτό τον τρόπο την καταχώρηση πληροφοριών από πολύ ασθενικές πηγές, όπως για παράδειγμα συμβαίνει στην αστρονομία και τη φωτογράφηση πολύ χαμηλής έντασης ουρανίων αντικειμένων (βλέπε CCD – camera).

β) Μεταφορά φορτίου (ανάκτηση πληροφορίας)

Αν μια σειρά από πυκνωτές MOS πολωθούν με την εφαρμογή μιας κατάλληλης αλληλουχίας στιγμιαίων παλμών τάσης, τότε τα "πακέτα" των ηλεκτρονίων μπορούν να μεταφερθούν μ' ένα προκαθορισμένο τρόπο δια μέσου του ημιαγωγικού υποβάθρου. Η μεταφορά των "πακέτων" ηλεκτρονίων γίνεται από ένα φρέαρ δυναμικού στο επόμενό του (από τη θέση κάτω από μια νησίδα μετάλλου στην επόμενή της). Τα φρέατα δυναμικού αναπτύσσονται ακριβώς στις περιοχές κένωσης των πυκνωτών MOS και η δυναμική τους ενέργεια (το "βάθος" τους) καθορίζεται αποκλειστικά από το εφαρμοζόμενο δυναμικό στις αντίστοιχες "νησίδες" καθώς και από το πάχος του οξειδίου που βρίσκεται κάτω από αυτές. Η ποσότητα του φορτίου των "πακέτων" των ηλεκτρονίων, εξαρτάται από την τιμή της ακτινοβόλου ροής που τα δημιούργησε καθώς και από το χρόνο έκθεσης.



Σχήμα 2

Προκειμένου λοιπόν να υπάρξει μεταφορά φορτίου από μια χωρική θέση στην επόμενή της, θα πρέπει οι τιμές των σταθμών δυναμικού των φρεάτων να μεταβάλλονται κατάλληλα από θέση σε θέση. Στο (Σχ. 2) βλέπουμε ένα σύστημα που αποτελείται μόνο από δύο πυκνωτές MOS. Αν προς στιγμή το δυναμικό που εφαρμόζουμε στη νησίδα (2) ($+V_2$) είναι μεγαλύτερο αυτού που εφαρμόζεται στη νησίδα (1) ($+V_1$) δηλ. $V_1 < V_2$, τότε τα ηλεκτρόνια από τη θέση (1) θα μετακινηθούν προς τη θέση (2).

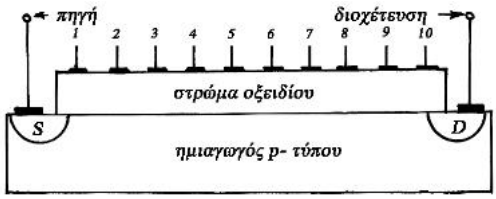
γ) Λειτουργία του CCD

Για να δούμε πώς εξελίσσεται το φαινόμενο της μεταφοράς φορτίου σε μια διάταξη με μεγαλύτερο αριθμό πυκνωτών MOS, ας θεωρήσουμε (Σχ. 3) ότι αποτελείται π.χ. από μια σειρά δέκα "νησίδων". Επίσης, ότι στην αρχή και στο τέλος της βάσης του ημιαγωγού *p*–τύπου συνδέονται δύο ηλεκτρόδια η ***πηγή (S)*** και η

διοχέτευση (D). Το σύστημα αυτό είναι γνωστό σαν ***τρανζίστορ πεδίου*** *(MOSFET)* όπου το ακρωνύμιο ***FET*** σημαίνει *"Field Effect Transistor"*. Ας υποθέσουμε τώρα ότι στην πηγή (S) εισάγεται ένα φορτίο και θέλουμε να μεταφερθεί με κάποιο τρόπο προς το ηλεκτρόδιο της διοχέτευσης (D). Αυτό γίνεται αν πολώσουμε με κατάλληλο θετικό δυναμικό και με μια χρονική αλληλουχία τις 10 "νησίδες" ($V_1 < V_2 < V_3 < ... < V_{10}$). Μετά την έξοδο κάθε "πακέτου" από το ηλεκτρόδιο εξόδου *D*, μπορούμε με κατάλληλο σύστημα ενισχυτή να ενισχύσουμε το εκάστοτε σήμα. Επίσης τα υπάρχοντα ηλεκτρονικά συστήματα οδήγησης (χρονισμού) είναι δυνατόν να "γνωρίζουν" από ποια ακριβώς θέση της σειράς των πυκνωτών προήλθε το συγκεκριμένο σήμα (πακέτο φορτίου) προκειμένου π.χ. ν' αποθηκευθεί σ' ένα άλλο μέσον, να υποστεί επεξεργασία, ή να μεταφερθεί σε άλλη περιοχή. Π.χ. το σύστημα οδήγησης μιας διάταξης MOS μεταφοράς φορτίου δύο διαστάσεων, μπορεί ανά τακτά χρονικά διαστήματα να διοχετεύει τα "πακέτα" των φορτίων της κάθε σειράς του συστήματος. Δηλ. από κάθε σειρά προκύπτει ένα ***αναλογικό*** σήμα (τάση) που το πλάτος του από θέση σε θέση, εξαρτάται από την τιμή του φορτίου των "πακέτων" της κάθε θέσης. Το σήμα αυτό, είναι ένα ***σήμα VIDEO***. Με κατάλληλο τρόπο μπορούν να μεταφερθούν όλα τα σήματα των διαφορετικών σειρών για σάρωση σε μια οθόνη τηλεόρασης (monitor), με αποτέλεσμα την εμφάνιση της εικόνας που ήταν καταχωρημένη στο διδιάστατο πλαίσιο των πυκνωτών. Το σύστημα αυτό είναι ένα είδος ανιχνευτή, που μαζί με τα ηλεκτρονικά συστήματα ανίχνευσης και οδήγησης, αποτελούν αυτό που σήμερα ονομάζουμε ***CCD – camera***.

Στο σύστημα ανίχνευσης που περιγράψαμε προηγουμένως, ο αριθμός των πυκνωτών, που στην πραγματικότητα ο καθένας αποτελεί μια θέση καταγραφής (εικονοστοιχείο – pixel) συγκεκριμένης πληροφορίας, μπορεί να γίνει πολύ μεγάλος, δημιουργώντας μ' αυτό τον τρόπο έναν ανιχνευτή αρκετά μεγάλων διαστάσεων. Π.χ. ένα σύστημα καταγραφής των φασμάτων ενός σύγχρονου φασματογράφου είναι διαστάσεων 25.4×6.35 mm και αποτελείται από ένα αριθμό 1024×256 = 262.144 πυκνωτών.

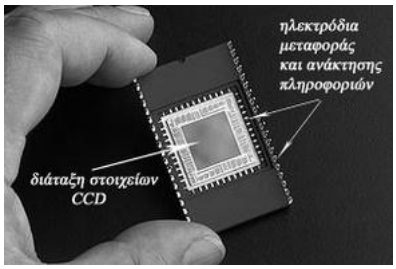
Για το παράδειγμα της σε σειρά μεταφοράς των φορτίων που προαναφέραμε (Σχ. 3), χρησιμοποιήσαμε την εφαρμογή χρονισμένων σταθμών δυναμικού που ελεγχόταν ανεξάρτητα η κάθε μια. Για διδιάστατες όμως διατάξεις CCD έχουν αναπτυχθεί πολύ εξειδικευμένες ηλεκτρονικές μέθοδοι χρονισμού μεταφοράς και ανάκτησης πληροφορίας, προκειμένου να συντομεύεται ο χρόνος λήψης και να γίνεται καλύτερος έλεγχος της διακινούμενης πληροφορίας.



Σχήμα 3

Στο εμπόριο κυκλοφορεί μεγάλος αριθμός διατάξεων CCD με ποικιλία ευαισθησιών, όπως και τέτοιες με δυνατότητες καταγραφής έγχρωμης πληροφορίας. Οι φασματικές περιοχές στις οποίες είναι ευαίσθητες οι διατάξεις συζευγμένων φορτίων (CCD), μέχρι σήμερα, είναι μεταξύ 0.3 – 20 μm. Μια τυπική τιμή διαστάσεων "νησίδας" είναι τα 10 μm με προοπτική περαιπέρω σμίκρυνσής τους. Οι διαστάσεις αυτές, καθορίζουν και τη διακριτική ικανότητα τέτοιου είδους ανιχνευτών, όταν θεωρούνται ως συστήματα απεικόνισης.

Στην (Εικ. 4) μπορούμε να δούμε μια τυπική διδιάστατη διάταξη στοιχείων CCD (CCD camera), τοποθετημένη σε πλαίσιο και συνδεδεμένη με τα ηλεκτρόδια μεταφοράς και ανάκτησης πληροφορίας. Δίνουμε στα επόμενα ένα παράδειγμα από τις CCD που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Πρόκειται για το CCD camera της εταιρείας SONY: CCD-Atik 11000 με στοιχεία: διδιάστατη, έγχρωμη, με αριθμό pixels 4008×2672 (καρέ 24× 36 mm^2). Το μέγεθος έκαστου pixel είναι 9 μm. Λειτουργεί με θερμοηλεκτρική ψύξη Peltier που ελαττώνει τη θερμοκρασία κατά 25 °C σε σχέση με αυτήν του περιβάλλοντος, προκειμένου ν' απαλειφθεί πλήρως ο θερμικός θόρυβος. Λόγω του μεγάλου της μεγέθους, χρησιμοποιείται στην παρατηρησιακή Αστρονομία (σαν μέρος του συστήματος απεικόνισης ενός τηλεσκοπίου) και για τη φωτογράφηση μεγάλης περιοχής του ουρανού (π.χ. ένα εκτεταμένο νεφέλωμα).



Εικόνα 4: Αισθητήρας CCD .

Ιστορικά στοιχεία

Η τεχνολογία των διατάξεων CCD ανακαλύφθηκε το 1969 από τους: Willard Boyle και George E. Smith στα Αμερικανικά εργαστήρια της AT&G Bell Labs (βλέπε και το σχετικό άρθρο για το βραβείο Nobel 2009). Την εποχή εκείνη τα εργαστήρια απασχολούνταν με το "εικονόφωνο" (picture phone) και την ανάπτυξη της ημιαγωγής μνήμης 'φυσαλίδων' (semiconductor bubble memory). Συσχετίζοντας τις δύο τεχνολογίες, πρώτοι οι Boyle και Smith συνέλαβαν τον σχεδιασμό αυτού που είναι γνωστό σαν διάταξη φορτίου 'φυσαλίδας' (Charge 'Bubble' Devices). Η ουσία της διάταξης αυ-

τής συνίστατο στη μεταφορά φορτίου κατά μήκος τις επιφάνειας ενός ημιαγωγού. Στο ξεκίνημά της λοιπόν η CCD λειτουργούσε σαν ένα στοιχείο μνήμης, στο οποίο ήταν δυνατόν ν' αποθηκευτούν (εγχυθούν) φορτία με βάση ένα πρωτόκολλο εισόδου. Όμως έγινε αμέσως φανερό ότι η CCD θα μπορούσε να δεχθεί φορτία μέσω του φωτοηλεκτρικού φαινόμενου, με συνέπεια να υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ηλεκτρονικών ειδώλων. Ήδη το 1969 οι ερευνητές της Bell, ήταν σε θέση να καταγράψουν είδωλα σε απλές γραμμικές διατάξεις, γεγονός που σήμαινε τη γέννηση της διάταξης CCD. Μετά από αυτό, πολλά εργαστήρια, όπως η RCA, η Fairchild Semiconductor και η Texas Instruments, στηριζόμενα στην εφεύρεση, ανέπτυξαν προγράμματα για περαιτέρω έρευνα. Η εταιρία Fairchild ήταν η πρώτη η οποία έβγαλε στο εμπόριο, το 1974, μια γραμμική CCD 500 στοιχείων (pixels) και μια διδιάστατη CCD 100 ×100 pixels. Εκείνη την εποχή, με την καθοδήγηση του Ιάπωνα Kazuo Iwama, η εταιρεία Sony ξεκίνησε ερευνητικές προσπάθειες πάνω στις διατάξεις CCD, επενδύοντας σημαντικά κεφάλαια. Μαζική παραγωγή CCD διατάξεων για χρήση σε φωτογραφικές μηχανές, video cameras και άλλα συστήματα απεικόνισης, η Sony πέτυχε μετά το 1982, έτος θανάτου του Iwama.

Το 2009 οι Willard Boyle και George E. Smith, για τις ανακαλύψεις τους πάνω στις διατάξεις CCD, έλαβαν το βραβείο Nobel στη Φυσική.

Ευάγγελος Δ. Βανίδης
Επίκουρος Καθηγητής Τμ. Φυσικής

Καταθετήριο Επιστημονικών Εργασιών Α.Π.Θ.

Το Ιδρυματικό Καταθετήριο των Επιστημονικών Εργασιών (ΙΚΕΕ) διανύει τον 6ο μήνα λειτουργίας του. Ήδη έχουν κατατεθεί σε αυτό περίπου 300 εργασίες, οι οποίες όμως αποτελούν ένα πολύ μικρό μέρος του παραγόμενου έργου στο ΑΠΘ. Σύμφωνα με διεθνείς βιβλιογραφικές βάσεις (Web of Science, Scopus) οι δημοσιεύσεις του ΑΠΘ μόνο για το έτος 2009 είναι περίπου 1500.

Ο αριθμός των εργασιών που έχουν ήδη κατατεθεί στο ΙΚΕΕ κατανέμεται ανά Σχολή ως εξής:

- Σχολή Θετικών Επιστημών: 173
- Γεωπονική Σχολή: 13
- Ιατρική Σχολή: 74
- Κτηνιατρική Σχολή: 9
- Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος: 1

Τα οφέλη από την συμμετοχή στο ΙΚΕΕ, τόσο σε ατομικό/προσωπικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο, είναι πολλαπλά για τους παρακάτω λόγους:

1. Μεγιστοποιείται ο αριθμός αναφορών (citations) των δημοσιεύσεων των μελών του Α.Π.Θ. στη παγκόσμια βιβλιογραφία. Σύμφωνα με αξιόπιστες έρευνες, άρθρα που διατίθενται στο κοινό με το καθεστώς της ανοικτής πρόσβασης (open access) έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση των αναφορών σε αυτά κατά 50% έως και 250%.

2. Παρέχεται εύκολη, γρήγορη αναζήτηση και εντοπισμός του συνολικού αριθμού δημοσιεύσεων των μελών του Α.Π.Θ. από μηχανές αναζήτησης (Google, Yahoo, κ.α.).

3. Παρέχεται ελεύθερη και ισότιμη πρόσβαση στις δημοσιεύσεις των μελών του Α.Π.Θ. σε κάθε ενδιαφερόμενο, χωρίς κανένα περιορισμό.

4. Συμβάλλει στις εθνικές και παγκόσμιες πρωτοβουλίες για διάχυση της πληροφορίας και της γνώσης στο νέο επικοινωνιακό περιβάλλον.

5. Προβάλλεται και αναδεικνύεται σε παγκόσμια κλίμακα η ερευνητική παραγωγή των μελών του Α.Π.Θ., των Σχολών και των Τμημάτων, και εν τέλει ο συνολικός πνευματικός και επιστημονικός πλούτος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου.

Πολλές από τις εργασίες που έχουν ήδη κατατεθεί στο ΙΚΕΕ δεν είναι διαθέσιμες σε μορφή πλήρους κειμένου, αλλά γίνεται παραπομπή στο περιοδικό δημοσίευσής τους. Αυτό οφείλεται στο ότι το πλήρες κείμενο έχει υποβληθεί από τους συγγραφείς στο ΙΚΕΕ, μόνο με τη μορφή που εμφανίζεται στο περιοδικό δημοσίευσης. Λόγω όμως των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, η μορφή που έχει η εργασία στο περιοδικό δεν μπορεί να εμφανίζεται σε ελεύθερη πρόσβαση. Μπορεί όμως η εργασία να εμφανίζεται σε μια απλή μορφή (doc ή pdf) που παρουσιάζει το άρθρο πριν πάρει την τελική μορφή του περιοδικού (αυτό ελέγχεται προσεκτικά σχετικά με τα πνευματικά δικαιώματα από την ομάδα υποστήριξης του ΙΚΕΕ). Για το λόγο αυτό, παρακαλούνται όσοι/ες έχουν ήδη υποβάλει εργασίες των οποίων το πλήρες κείμενο δεν εμφανίζεται στο ΙΚΕΕ, αν ακόμη διαθέτουν το αρχείο με την εργασία τους σε μορφή διαφορετική από αυτή με την οποία εμφανίζεται στο επιστημονικό περιοδικό, να το αποστείλουν στη διεύθυνση ikeesupport@lib.auth.gr.

Το ΙΚΕΕ μπορεί να λειτουργήσει από εδώ και στο εξής ως αφετηρία για τη διατήρηση και υποβολή σ' αυτό κάθε εργασίας στη μορφή που έχει μετά την αποδοχή της και πριν από τη τελική της δημοσίευση.

Η ομάδα υποστήριξης του ΙΚΕΕ με μεγάλη ευχαρίστηση δίνει διευκρινήσεις στο τηλέφωνο 2310 995379 ή/και ηλεκτρονικά στη διεύθυνση ikeesupport@lib.auth.gr. Η πρόσβαση στο ΙΚΕΕ μπορεί να γίνει από την κεντρική ιστοσελίδατης βιβλιοθήκης του ΑΠΘ http://www.lib.auth.gr ή κατευθείαν στη διεύθυνση http://www.lib.auth.gr/site/gr/ikee.

Χρήστος Μπαμπατζιμόπουλος
Πρόεδρος της Επιτροπής Εποπτείας
των Πανεπιστημιακών Βιβλιοθηκών

(Από μήνυμα που απεστάλη από το ΙΚΕΕ προς τα μέλη ΔΕΠ του ΑΠΘ στις 9 Οκτωβρίου 2009).

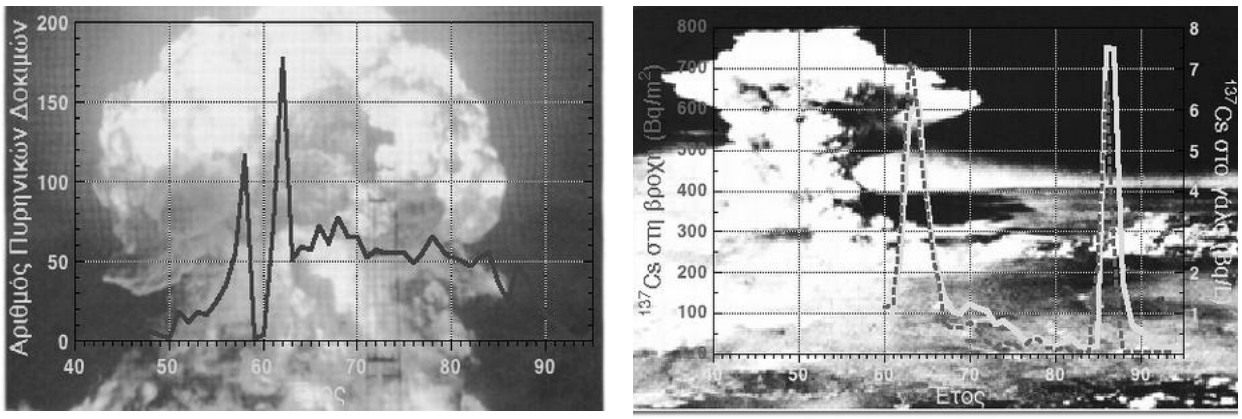
Περιβαλλοντικές πτυχές της Πυρηνικής Ενέργειας

Η ανακάλυψη της πυρηνικής ενέργειας από τον άνθρωπο θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν η ιδανική απάντηση σε ένα από τα πλέον αγωνιώδη προβλήματα του και συγκεκριμένα την ανακάλυψη της "φιλοσοφικής λίθου", που σήμερα δεν αντιστοιχεί σε τίποτε άλλο παρά σε μία αειφόρο πηγή ενέργειας. Η χρήση όμως της πυρηνικής ενέργειας για πολεμικούς σκοπούς, από την πρώτη κιόλας στιγμή, τη στιγμάτισε και αμαύρωσε ανεξίτηλα το όνομά της. Το όνειρο για αέναη πηγή ενέργειας και δύναμης μετατράπηκε σε έναν αποκαλυπτικό εφιάλτη. Κι όμως πίσω από τη βαριά σκιά του «σιδηρού παραπετάσματος», κυρίως οι δύο τότε υπερδυνάμεις επιδίδονταν σε ένα ξέφρενο ανταγωνισμό πυρηνικών δοκιμών με αποκορύφωμα στις δεκαετίες του '50 και '60. Οι ατμοσφαιρικές πυρηνικές δοκιμές εκείνης της περιόδου είχαν σαν αποτέλεσμα την απελευθέρωση και διασπορά μεγάλων ποσοτήτων ραδιενέργειας, η οποία προέρχονταν κυρίως από τα προϊόντα διάσπασης και ρύπαναν κατεξοχήν το βόρειο ημισφαίριο.

Αρχικά μπορεί τα ραδιενεργά σωματίδια να είχαν εκτοξευθεί μέχρι τη στρατόσφαιρα, όμως σταδιακά εξαπλώθηκαν και στη συνέχεια κατακάθισαν με τη βροχή ή την ξηρή απόθεση στην επιφάνεια της γης και μέσω της τροφικής αλυσίδας έφθασαν μέχρι τον άνθρωπο, ο οποίος αποτελεί έναν από τους τελικούς αποδέκτες αλλά και τον πιο αδύναμο κρίκο αυτής της αλυσίδας. Στο Σχήμα 1 δίνονται διαγραμματικά ο αριθμός των πυρηνικών δοκιμών και τα επίπεδα Cs-137 στη βροχή και στο γάλα συναρτήσει του χρόνου, όπως αυτά καταμετρήθηκαν στη Κεντρική Ευρώπη. Από το διάγραμμα είναι προφανές ότι η συγκέντρωση Cs-137 στα εν λόγω συστήματα σχετίζεται άμεσα με τον αριθμό των ατμοσφαιρικών πυρηνικών δοκιμών που προηγήθηκαν. Το μέγιστο συγκέντρωσης ραδιενέργειας που παρατηρείται το 1986 αντιστοιχεί στο φοβερό ατύχημα του Chernobyl (Απρίλιος 1986), το οποίο αποτελεί (μέχρι σήμερα) το χειρότερο πυρηνικό ατύχημα με βαθμό 7 στην κλίμακα INES, και το οποίο αποτέλεσε την απαρχή για τη "δύση" της εκμετάλλευσης της πυρηνικής ενέργειας, τόσο για πολεμικούς, όσο και για ειρηνικούς σκοπούς (παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνικούς αντιδραστήρες).

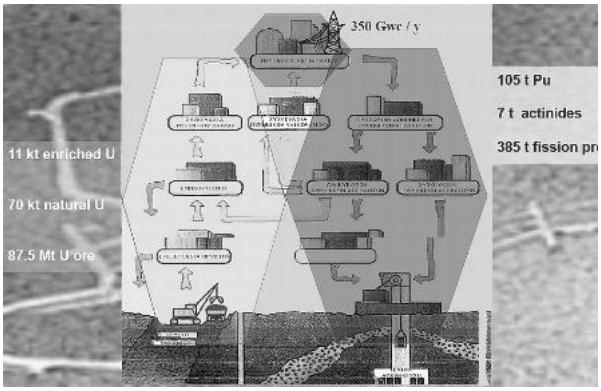
Πολλά κράτη κάτω από την πίεση/απαίτηση της κοινής γνώμης αναγκάστηκαν να σταματήσουν την ανάπτυξη των πυρηνικών τους προγραμμάτων και την κατασκευή νέων πυρηνικών αντιδραστήρων. Όλα έδειχναν ότι σε μερικές δεκαετίες το μόνο που θα θύμιζε πυρηνική ενέργεια και θα απασχολούσε τους πυρηνικούς επιστήμονες θα ήταν τα πυρηνικά απόβλητα και η τελική διαχείριση/διάθεση τους. Όμως, η αγωνία για τις επικείμενες κλιματικές αλλαγές (λόγω αυξημένων εκπομπών CO_2 από την καύση ορυκτών καυσίμων), η αβεβαιότητα που χαρακτηρίζει την αγορά των ορυκτών καυσίμων και οι συνεχώς αυξανόμενες ενεργειακές απαιτήσεις του σύγχρονου ανθρώπου (και περισσότερο σε αναπτυσσόμενες χώρες), έχουν επαναφέρει στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος την πυρηνική ενέργεια. Κράτη, τα οποία είχαν νομοθετικά απαγορεύσει τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας, αίρουν πλέον τις απαγορεύσεις, ενώ άλλα άρχισαν ήδη την υλοποίηση προγραμμάτων κατασκευής πυρηνικών αντιδραστήρων για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας για παράδειγμα, έχει προγραμματίσει την κατασκευή 20 πυρηνικών αντιδραστήρων μέχρι το 2020, ενώ η γειτονική μας χώρα, η Τουρκία, έχει αποφασίσει την κατασκευή τουλάχιστον τριών πυρηνικών αντιδραστήρων στα παράλια της.

Σίγουρα όλα τα νέα πυρηνικά εργοστάσια θα είναι πολύ πιο ασφαλή



Σχήμα 1: Πυρηνικές δοκιμές και επίπεδα συγκέντρωσης ραδιενέργειας Cs-137 στο βρόχινο νερό και στο γάλα στην Κεντρική Ευρώπη.

από τα αντίστοιχα παλαιότερης τεχνολογίας (π.χ. από αυτό του Chernobyl) και ο κίνδυνος για διαφυγή ραδιενέργειας στο περιβάλλον σχεδόν μηδενικός. Όμως όλα θα παράγουν ραδιενεργά απόβλητα, τα οποία με κάποιο τρόπο θα πρέπει να διατεθούν με ασφάλεια και μακριά από το εγγύς ανθρώπινο περιβάλλον. Σε όλο τον κύκλο του πυρηνικού υλικού (Σχήμα 2) και συγκεκριμένα όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, η διαχείριση και η τελική διάθεση των πυρηνικών αποβλήτων αποτελεί το πιο κρίσιμο στάδιο.

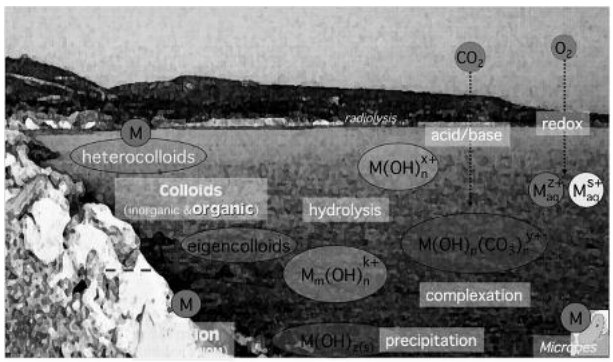


Σχήμα 2: Κύκλος του πυρηνικού υλικού, που αντιστοιχεί σε ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας παγκό-

Μπορεί η εξόρυξη και κατεργασία των κοιτασμάτων ουρανίου να σχετίζεται με σωρεία περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως τη ρύπανση εδαφών και υδροφορέων, αυξημένες συγκεντρώσεις ραδονίου σε κατοικίες στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν σαν δομικά υλικά παραπροϊόντα ορυχείων και την παραγωγή τεράστιων ποσοτήτων απεμπλουτισμένου ουρανίου με εφαρμογές στην πολεμική βιομηχανία, όμως οι πιθανές επιπτώσεις από λανθασμένες επιλογές όσον αφορά τη διαχείριση των πυρηνικών αποβλήτων αποτελεί το αγωνιώδες πρόβλημα της πυρηνικής βιομηχανίας.

Η παραγωγή τεχνητών ραδιονουκλιδίων όπως π.χ. τα υπερουράνια στοιχεία (Np, Pu, Am κ.α.), αλλά και προϊόντων σχάσης με ψηλό ραδιοτοξικό δυναμικό στον πυρηνικό αντιδραστήρα, καθώς επίσης και ο σχετικά μεγάλος χρόνος ημιζωής μεγάλου αριθμού ραδιοπυρήνων, καθιστά τη διαχείριση των πυρηνικών αποβλήτων ένα πολυσύνθετο πρόβλημα. Μεταξύ των πιθανών σεναρίων που προτάθηκαν κατά καιρούς, όπως π.χ. η αποστολή τους στο διάστημα, η καταβύθιση τους στα βάθη των ωκεανών, ο εγκλωβισμός τους σε πολικούς πάγους κ.α., ο ενταφιασμός τους σε βαθιά γεωλογικά στρώματα αποτελεί (τουλάχιστον σήμερα) το πλέον αποδεκτό και εφαρμόσιμο σενάριο διαχείρισης πυρηνικών αποβλήτων. Διάφοροι γεωλογικοί σχηματισμοί όπως π.χ. γρανιτικά στρώματα, πηλώδη ορυκτά κ.α. έχουν προταθεί σαν χώροι τελικής αποθήκευσης πυρηνικών αποβλήτων. Επειδή όμως τα φυσικά συστήματα είναι σύνθετα τόσο ως προς τη σύνθεση/σύσταση όσο και τη διαχρονική μεταβλητότητά τους, επιστάμενες και μακροχρόνιες μελέτες είναι απαραίτητες για τη διασφάλιση της καταλληλότητας τους και την μελέτη και κατανόηση των χαρακτηριστικών παραμέτρων και ιδιοτήτων τους. Επίσης μία ξεχωριστή ιδιαιτερότητα του προβλήματος είναι το γεγονός ότι, σε αντίθεση με τη ρύπανση που οφείλεται στα ραδιονουκλίδια που έχουν ελευθερωθεί στο περιβάλλον λόγω πυρηνικών δοκιμών και ατυχημάτων (για τα οποία υπάρχει κάποια πραγματική εικόνα για τις ποσότητες οι οποίες ελευθερώθηκαν και τις συγκεντρώσεις στις οποίες απαντώνται σε διάφορα περιβαλλοντικά συστήματα), για τη διασπορά και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από πιθανή διαφυγή ραδιονουκλιδίων από το χώρο τελικής διάθεσης τους δεν υπάρχουν τέτοια δεδομένα. Η εικόνα που υπάρχει στηρίζεται σε σενάρια που βασίζονται σε δεδομένα από μελέτες σε προσομοιωμένα συστήματα. Συνεπώς η εφαρμοσιμότητα των δεδομένων για πραγματικές συνθήκες και η αξιοπιστία των εκτιμήσεων/συμπερασμάτων εξαρτάται άμεσα από την ορθότητα και την πληρότητα του σεναρίου. Ο φυσικοχημικός χαρακτηρισμός του γεωλογικού υποστρώματος και των υδροφορέων του, που αποτελούν τον κατεξοχήν φορέα των ραδιοτοξικών ρύπων, καθώς επίσης και το σύνολο των γεωχημικών αντιδράσεων που καθορίζουν τη σταθερότητα και διαλυτότητα των ραδιονουκλιδίων στο υδατικό σύστημα είναι θεμελιώδους σημασίας αναφορικά με την εκτίμηση των επιπέδων και των ρυθμών διασποράς των υπό μελέτη ρύπων. Ένα τέτοιο σύνολο γεωχημικών αντιδράσεων που καθορίζουν τη χημική συμπεριφορά μεταλλικών ρύπων σε επιφανειακά υδατικά συστήματα, δίνεται παραστατικά και σε πολύ γενική μορφή στο Σχήμα 3.

Από τις αντιδράσεις που συνοψίζονται στο Σχήμα 3, γενικά η υδρόλυση και συμπλοκοποίηση και ειδικότερα ο σχηματισμός κολλοειδών σωματιδίων σταθεροποιεί τα ραδιοστοιχεία στο διάλυμα και συνεπώς επιδρά



Σχήμα 3: Χημικές αντιδράσεις που καθορίζουν τη χημική συμπεριφορά ραδιοτοξικών ουσιών στο περιβάλλον.

θετικά στη διασπορά τους μέσω υδροφόρων οριζόντων, ενώ η καταβύθιση και προσρόφηση σε επιφάνειες ορυκτών του γεωλογικού υποστρώματος κατακρατεί τους ρύπους στο υπέδαφος (στατική φάση), μειώνοντας έτσι σημαντικά τους ρυθμούς διασποράς τους. Ας σημειωθεί επίσης ο καθοριστικός ρόλος του οξυγόνου κυρίως στη ρύθμιση του οξειδοαναγωγικού δυναμικού του συστήματος και η παρουσία μικροοργανισμών στο σύστημα, που μπορεί να επηρεάσει τη χημική συμπεριφορά των ραδιοστοιχείων, τόσο αλληλεπιδρώντας άμεσα με αυτά, όσο και με την απελευθέρωση βιογενών αντιδραστηρίων στο υδατικό σύστημα. Στην περίπτωση των πυρηνικών/ραδιενεργών υλικών, φαινόμενα ραδιόλυσης από την εκπομπή υψηλοενεργειακών σωματιδίων (*α*, *β*, *γ*) στο σύστημα, μπορεί επίσης να οδηγήσει σε πολύ δραστικά προϊόντα ραδιόλυσης που παίζουν καθοριστικό ρόλο στη χημική συμπεριφορά των ραδιοστοιχείων τουλάχιστον στο εγγύς-πεδίο των πυρηνικών αποβλήτων. Η σχολαστική μελέτη του συνόλου των αντιδράσεων, η θερμοδυναμική τους περιγραφή και η ταυτοποίηση των προϊόντων των επιμέρους αντιδράσεων με σύγχρονες φυσικές μεθόδους ανάλυσης (π.χ. EXAFS, TRLFS, RAMAN κ.α.) είναι πολύ σημαντική και αποτελεί βασικό ερευνητικό αντικείμενο των σχετικών μελετών. Μόνο με αυτή την προσέγγιση θα είναι δυνατή η μοντελοποίηση της χημικής συμπεριφοράς και διασποράς των ραδιοστοιχείων σε φυσικά συστήματα/γεώσφαιρα σε τέτοιο βαθμό που τα δεδομένα της μοντελοποίησης να οδηγήσουν σε συμπεράσματα και εκτιμήσεις όσο το δυνατόν πιο συμβατές με τις συνθήκες που θα επικρατούν στις γεωλογικές αποθήκες των πυρηνικών αποβλήτων.

Ο βαθμός ορθότητας της αξιολόγησης των αποθηκών πυρηνικών αποβλήτων, η εκτίμηση της διασποράς ραδιοπυρήνων και ραδιολογικών επιπτώσεων στο περιβάλλον και η λήψη αποτελεσματικών μέτρων για περιορισμό πιθανών κινδύνων είναι άμεσα συνυφασμένη με το βαθμό κατανόησης και θερμοδυναμικής περιγραφής των επί μέρους γεωχημικών διεργασιών/αντιδράσεων. Όσο πιο ορθό και ολοκληρωμένο είναι ένα σενάριο, τόσο μικρότερη η αβεβαιότητα που σχετίζεται με την ασφαλή λειτουργία των πυρηνικών αποθηκών. Και επειδή η διαχρονικά ασφαλής λειτουργία των πυρηνικών αποθηκών θα πρέπει να αποτελεί δέσμευση της πυρηνικής βιομηχανίας στον σύγχρονο άνθρωπο και ηθική υποχρέωση προς τις επερχόμενες γενεές, οι σχετικές μελέτες συνεχίζονται και θα πρέπει να συνεχίζονται, όχι μόνο για την εξέλιξη της σχετικής έρευνας, αλλά και για τη μεταφορά της τεχνογνωσίας σε νέους επιστήμονες που θα παραλάβουν τη σκυτάλη για να υπάρχει συνέχεια σε αυτό το μακρύ και δαιδαλώδη δρόμο ...

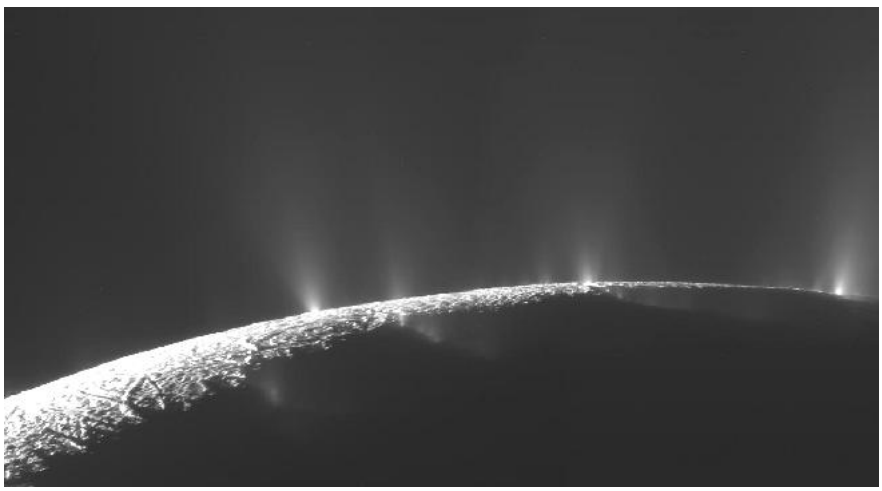
Δρ. Ιωάννης Πασχαλίδης

Αν. Καθηγητής Τμήματος Χημείας
Πανεπιστήμιο Κύπρου
pspasch@ucy.ac.cy

Βιβλιογραφία

1. J. I. Kim, Transuranic Elements in Natural Aquatic Systems, in A. J. Freeman and C. Keller (Eds), Handbook of the Physics and Chemistry of the Actinides, Vol. 4, North Holland, Amsterdam, 1986.
2. Choppin, G.R. : "Chemistry of actinides in the environment" Radiochimica Acta 43, 82-83, 1988.

Εγκέλαδος: ο σκοτεινός Γίγας του διαστήματος που ξεφυσά παγωμένους πίδακες!



Η εντυπωσιακή αυτή εικόνα δημοσιεύτηκε σαν *"Astronomy Picture of the Day"* της Τρίτης 24 Νοεμβρίου 2009 με τα εξής περίπου στη λεζάντα:

Τι συμβαίνει στην επιφάνεια του Εγκέλαδου, ενός από τους δορυφόρους του Κρόνου; Εκρήγνυνται τεράστιοι πίδακες πάγου! Τα γιγάντια σιντριβάνια φωτογραφήθηκαν από το διαστημόπλοιο Cassini κατά τη διάρκεια του περάσματός του την περασμένη εβδομάδα από το Κρόνιο φεγγάρι. Η συνεχιζόμενη μελέτη των πιδάκων πάγου ίσως δώσει περαιτέρω συμπεράσματα ως προς την ύπαρξη υπόγειων ωκεανών, υποψήφιων τόπων για την ύπαρξη ζωής, στον μακρυνό και παγωμένο αυτόν κόσμο.

Πηγή: http://apod.nasa.gov/apod/astropix.html

Η εποχή του Υδροχόου (The age of Aquarius)

Για τους σημερινούς εικοσάρηδες είναι "απώτερο παρελθόν": Το 1968 "έσκιζε" στο Broadway ένα μιούζικαλ με τον τίτλο "**Hair**", στα Ελληνικά, "Τρίχες¨". Ήταν η εποχή του ψυχεδελισμού, η εποχή του, θρυλικού σήμερα, Woodstock.

Παγκόσμια επιτυχία από αυτό το μιούζικαλ είχε γίνει τότε το, κατά κάποιον τρόπο, "διπλό" τραγούδι "Aquarius (Let the sunshine in)", στην εκτέλεση του συγκροτήματος 5th Dimension. Νούμερο 1 στις Η.Π.Α., νούμερο 11 στο Ηνωμένο Βασίλειο, και υποθέτω πολύ ψηλά και στις προτιμήσεις του ελληνικού κοινού.

Τόση ήταν η επιτυχία του τραγουδιού αυτού, που κυκλοφόρησε τότε και ένα Ελληνικό τραγούδι, μάλλον προς το λαϊκό, με τίτλο "Μπαίνουμε στον Υδροχόο".

Τί στην ευχή είναι αυτή η "εποχή του Υδροχόου"; Και πώς "μπαίνουμε";

Ο Isaac Asimov αποφάσισε να το εξηγήσει στην εισαγωγή του βιβλίου του "The stars in their courses"[1] (πρώτη έκδοση: 1971), μιας συρραφής άρθρων εκλαϊκευμένης επιστήμης που είχαν δει το φως της δημοσιότητας κατά το 1969-1970. Αυτής της εισαγωγής μετάφραση είναι το κείμενο που ακολουθεί.

Κων/νος Μελίδης
Επίκουρος Καθηγητής Τμ. Φυσικής

[1] Ο τίτλος του βιβλίου είναι από την Αγγλική μετάφραση της Π. Διαθήκης. Το αντίστοιχο κείμενο της Ελληνικής μετάφρασης (των εβδομήκοντα) είναι (Κριταί, 5,20):

Εξ ουρανού παρετάξαντο οι αστέρες, εκ τρίβων αυτών παρετάξαντο μετά Σισάρα.

Τ' αστέρια στις τροχιές τους

Isaac Asimov

Εισαγωγή

Είδα πρόσφατα το έργο "Τρίχες", κυρίως γιατί όλοι μου έλεγαν πως πρέπει να το δω. "Η μουσική, η χαρά, το νεανικό σφρίγος ..." Μου πετούσαν χαρακτηρισμούς σα να ήταν βελάκια (νταρτς) κι εγώ ο στόχος.

Έτσι, πήγα –

Το πρώτο που συνέβη ήταν πως οι ηθοποιοί σκορπίστηκαν στη σκηνή, στους γύρω χώρους και το κοινό, κι άρχισαν να μουγκρίζουν.

–"Κριός", βέλασε κάποιος ψιθυριστά.

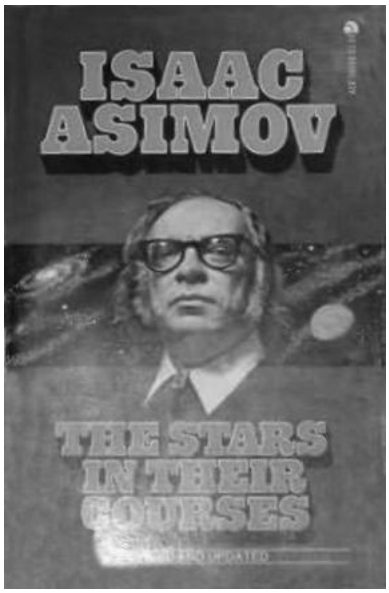
–"Λέων", βόγγηξε ένας άλλος.

–"Δίδυμοι", "Ζυγός", "Τοξότης" ήρθαν από 'δώ, από 'κεί, από παντού. Προφέρανε τα ζώδια, κι ένας κρύος φόβος με τύλιξε, γιατί το μόνο που θα μπορούσαν να σημαίνουν όλ' αυτά ήταν πως επρόκειτο να βουλιάξω σε μια πυκνή θάλασσα ανοησίας.

Ο φόβος μου δικαιώθηκε! Ακολούθησε ένα τραγούδι σχετικά με τον Δία, που θα είναι, λέει, στον οίκο του Άρη (ή κάτι τέτοιο) [Σ.τ.μ.: Το (πολύ ευχάριστο, ομολογουμένως) τραγούδι λέει "and Jupiter aligns with Mars", άρα μάλλον σε συζυγία αναφέρεται.]. Μετά, άρχισαν όλοι ένα διθύραμβο για την "Εποχή του Υδροχόου".

Ύστερα απ' αυτό, ήρθε η κατρακύλα. Λίγο από έμφυτη εντιμότητα και λίγο από λυσσαλέα προσήλωση στη λογική, προσπαθούσα διαρκώς να βγάλω κάποιο νόημα απ' αυτά που άκουγα διαμέσου των θρυψαλιασμένων τυμπάνων μου. Δεν τα κατάφερα.

Όταν, τώρα, κάποιοι ανακαλύπτουν ότι είδα το "Τρίχες", τα πρόσωπά τους παίρνουν μια όψη ιερής έκστασης (γιατί θα χάσουν το εισιτήριο για τη χώρα των *in* αν δεν δείξουν επιδοκιμασία) και λεν: "Πώς σου φάνηκε; Δεν ήταν υπέροχο;"



Κουνάω έντονα το κεφάλι μου και λέω: "Ήταν πολύ, πολύ δυνατός ο ήχος!"

Αυτό ακούγεται σαν επιδοκιμασία, κι έτσι αποφεύγω κάθε παραπέρα συζήτηση - και χωρίς νά 'χω πει ψέματα.

Αλλά τι είναι αυτή η "εποχή του Υδροχόου"; Δε γνωρίζω πόσοι νέοι κτυπούν τα δάκτυλά τους, λικνίζονται και μοιάζουν να είναι σε οργασμό καθώς μουρμουρίζουν τα λόγια του, αλλά ξέρουν τι είναι αυτό που τραγουδούν; Δεν έχω βρει ούτ' έναν που νά 'ξερε. Μερικοί φάνηκαν ακόμα και να ενοχλούνται από την ερώτηση. Έμοιαζε να είναι διασκέδαση η φασαρία, αλλά ελάττωμα η γνώση.

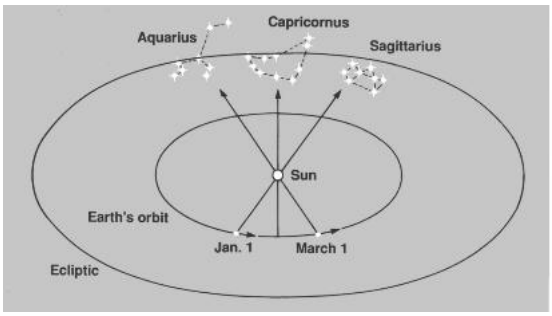
Θα σας πω, λοιπόν, τι είναι η "εποχή του Υδροχόου".

Η "εαρινή ισημερία" είναι η στιγμή που ο Ήλιος περνάει τον ουράνιο ισημερινό κατά τη φαινόμενη κίνησή του προς Βορράν, και συνήθως πέφτει στις 20 Μαρτίου με το δικό μας ημερολόγιο. Αν ο άξονας της Γης παρέμενε σταθερός σε σχέση με τ' αστέρια, ο Ήλιος θα βρισκόταν στο ίδιο σημείο του ουρανίου θόλου κάθε εαρινή ισημερία.

Εξαιτίας, όμως, της σεληνιακής έλξης που ασκείται στο ισημερινό εξόγκωμα της Γης, ο γήινος άξονας μετακινείται κατά τέτοιο τρόπο, που ο βόρειος (και ο νότιος) πόλος διαγράφει ένα κύκλο στον ουρανό. Απαιτούνται 25780 χρόνια για να διαγραφεί ο κύκλος.

Αυτό σημαίνει πως κάθε χρόνο, εξαιτίας της αλλαγής της διεύθυνσης του γήινου άξονα, η θέση του Ήλιου κατά την εαρινή ισημερία μετατοπίζεται λιγουλάκι προς τα δυτικά, και η στιγμή της εαρινής ισημερίας έρχεται λιγάκι πιό νωρίς απ' όσο θα ερχόταν διαφορετικά. Το φαινόμενο αυτό λέγεται "μετάπτωση των ισημεριών".

Εντάξει ως εδώ;



Η εαρινή ισημερία βρίσκει τον Ήλιο να διασταυρώνεται με τον ουράνιο ισημερινό σε κάποιο σημείο ενός από τους δώδεκα ζωδιακούς αστερισμούς. Σιγά-σιγά, όμως, το σημείο της διασταύρωσης μετακινείται προς τα δυτικά από το ένα ζώδιο στο άλλο, μετά στο άλλο, και ούτω καθ' εξής. Σε 25780 χρόνια θα έχει περάσει απ' όλους τους αστερισμούς του ζωδιακού κύκλου. Κατά μέσον όρο παραμένει επί 2150 χρόνια σε καθένα ζώδιο. Φυσικά, δεν υπάρχει απότομη αλλαγή από ζώδιο σε ζώδιο, διότι τα μεταξύ των ζωδίων όρια δεν είναι σαφή, μια και τα ζώδια είναι καθαρά ανθρώπινη σύμβαση, κι όχι αστρονομικό δεδομένο.

Την εποχή που επινοήθηκε η αστρολογία από τους αρχαίους Σουμέριους, η εαρινή ισημερία έβρισκε τον Ήλιο στον αστερισμό που σήμερα αποκαλούμε Ταύρο. Την εποχή που οι Έλληνες παρέλαβαν πανηγυρικά την αστρολογία, ο Ήλιος είχε μετακινηθεί στον Κριό, κατά τη στιγμή της εαρινής ισημερίας.

Φυσικά, οι Έλληνες άρχιζαν τη λίστα των ζωδιακών "οίκων" με τον Κριό, παραχωρώντας του την εξουσία στην περίοδο από 20 Μαρτίου μέχρι 19 Απριλίου. Οι σημερινοί αστρολόγοι εξακολουθούν να τηρούν την Ελληνική μόδα, συνάπτοντας τον Κριό μ' αυτή την περίοδο του έτους, και τα επόμενα ζώδια με τις μηνιαίες περιόδους που την ακολουθούν.

Βέβαια, περίπου δύο χιλιάδες χρόνια πριν, η εαρινή ισημερία πέρασε στους Ιχθύς, αλλά οι αστρολόγοι δε δίνουν σημασία στο γεγονός ότι όλα τα ζώδια συνάπτονται τώρα με λάθος μήνες. Ένα από τα αβαντάζ του μυστικισμού είναι ότι, στερούμενος λογικού περιεχομένου, δε μπορεί κατά κανένα τρόπο να βλαφθεί από οποιαδήποτε περαιτέρω αύξηση της ανοησίας, οσοδήποτε μεγάλη.

Και στο όχι και τόσο μακρινό μέλλον, η εαρινή ισημερία θ' αγγίξει τον Υδροχόο. Είναι μ' αυτό τον τρόπο που μπαίνουμε (ή σύντομα θα μπούμε) στη "εποχή του Υδροχόου".

Αλλά τι συνέπειες θα έχει αυτό για τις επίγειες υποθέσεις; Τι μας επιφυλάσσουν τ' αστέρια;

Τίποτε, φυσικά. Βλέπε τα δύο πρώτα κεφάλαια του βιβλίου.

Δεν είναι, τουλάχιστον, η θέση του Ήλιου σε σχέση με τ' αστέρια εκείνο που θα κάνει ο,τιδήποτε για μάς ή σ' εμάς. Αλλά, παρόλα ταύτα, κάτι μπορεί να συμβεί (και πιθανότατα θα συμβεί) στο εγγύς μέλλον, που θα κάνει όλες τις προηγούμενες κρίσεις νάνους σε σύγκριση. Βλέπε τα δύο τελευταία κεφάλαια του βιβλίου.

Κι αν είν' έτσι, τότε το "Τρίχες" με θλίβει βαθύτατα. Δεν είν' καιρός αυτός για τους νέους ανθρώπους να τρέπονται από την επιστήμη στον μυστικισμό, από τη λογική στο συναίσθημα, από τον τίμιο ιδρώτα του πραγματικού ενδιαφέροντος στο χαλαρό βερμπαλισμό της "αγάπης". Το να βρίσκεις καταφύγιο από τη μίζερη πραγματικότητα του σήμερα στην ευφορία που προσφέρουν τα ναρκωτικά και ο μυστικισμός (όχι και πολύ ανόμοια στ' αποτελέσματά τους) σημαίνει να υποτάσσεσαι - να κάθεσαι κάτω και να περιμένεις το θάνατο.

Σίγουρα, η επιστήμη και η λογική δε μας έχουν σώσει ακόμα. Πράγματι, με την τραγική προσφορά των υπηρεσιών τους στις εγκληματικές δυνάμεις του παραλογισμού (βλέπε κεφ. 15) , έχουν επιτείνει τα προβλήματά μας. Εν τούτοις, δεν υπάρχει υποκατάστατό τους.

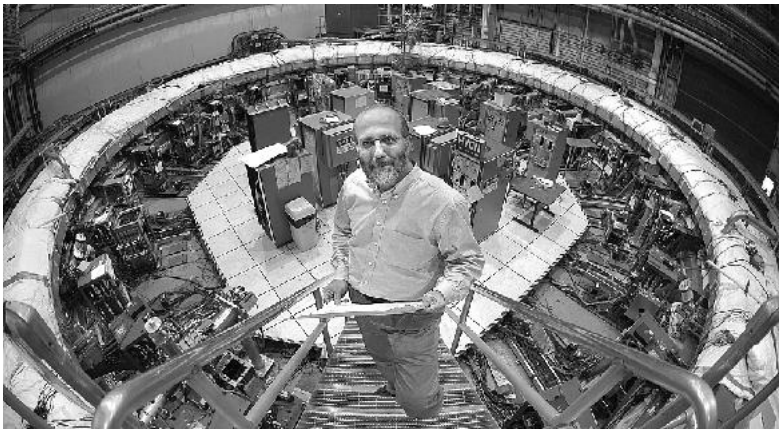
Η επιστήμη μπορεί να χρησιμοποιηθεί, και έχει χρησιμοποιηθεί, κατά κακό τρόπο, αλλά η γιατρειά δεν είναι η αντικατάσταση της επιστήμης από τον τσαρλατανισμό, και της λογικής από τον παραλογισμό, αλλά η αντικατάσταση της κακώς χρησιμοποιούμενης επιστήμης από την καλώς χρησιμοποιούμενη επιστήμη.

Στην επιστήμη (και συνεπώς, στη ζωή) είμαι αφοσιωμένος, και της συναρπαστικής χαράς που προσφέρει η επιστημονική ενασχόληση είμαι ιεραπόστολος - και σ' αυτό το βιβλίο μου, μεταξύ άλλων.

Οι στίχοι από την πρώτη στροφή του τραγουδιού "Aquarius (Let the Sunshine In)" του συγκροτήματος "The 5th Dimension" που κυκλοφόρησε το 1969.

When the moon
is in the seventh house
and Jupiter aligns with Mars
the peace will guide the planets
and love will steer the stars
This is the dawning of the age of Aquarius
…

Απόφοιτοι του Τμήματος Φυσικής: Γιάννης Σεμερτζίδης



Ο **Γιάννης Σεμερτζίδης** ανήκει στους απόφοιτους του Τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ. Κατάγεται από την Κατερίνη και τελείωσε τις σπουδές Φυσικής στο Τμήμα μας το έτος 1984. Πήρε δίπλωμα Master και Διδακτορικό από το Πανεπιστήμιο του Rochester στα έτη 1987 και 1989, αντίστοιχα. Κατόπιν εργάσθηκε ως επιστημονικός συνεργάτης μέχρι το 1992, οπότε και προσελήφθη στο Brookhaven Lab (BNL) των ΗΠΑ ως βοηθός. Αμέσως μετά κέρδισε υποτροφία (Fellowship) στο CERN, Ελβετία, όπου εργάσθηκε ερευνητικά από το 1993 έως το 1995.

Στη διάρκεια της πολύ επιτυχημένης επιστημονικής καριέρας του σε Ευρώπη και Αμερική, ο Γιάννης Σεμερτζίδης συνεργάσθηκε με αξιόλογους επιστήμονες, συμμετείχε σε διεθνείς συνεργασίες και πειράματα και τιμήθηκε με σημαντικά βραβεία. Σήμερα είναι ερευνητής στο **Brookhaven National Laboratory**, ενώ ένα μέρος του χρόνου του το δαπανά στο CERN. Με την ευκαιρία της μονιμοποίησής του στο Brookhaven (Tenure), αναφέρονται τα εξής στο BNL Bullettin (Vol. 54, No. 42, December 8, 2000):

"Ο Γιάννης Σεμερτζίδης είχε σημαντική συνεισφορά στο πείραμα "muon g-2" στο Brookhaven και έχει παίξει σπουδαίο ρόλο στην ανάπτυξη ανιχνευτών της σκοτεινής ύλης και των στοιχειωδών σωματιδίων… Παράλληλα με τις σημαντικές τεχνικές επινοήσεις του, που έπαιξαν ρόλο-κλειδί στις βελτιώσεις του πειράματος "muon g-2", ο Σεμερτζίδης είχε ταυτόχρονα ηγετικό ρόλο στην ανάλυση δεδομένων του πειράματος. Είναι ένας ταλαντούχος νέος πειραματικός φυσικός με εντυπωσιακό έργο πρωτότυπης και σημαντικής έρευνας στο ενεργητικό του… Ξεχωρίζει ανάμεσα στους φυσικούς των υψηλών ενεργειών για το συνδυασμό εξαιρετικών τεχνικών δεξιοτήτων με ισχυρά και ποικίλα ενδιαφέροντα στη φυσική…".

Μερικά χρόνια αργότερα, στις 5 Ιανουαρίου 2006, με την ευκαιρία της αναγόρευσής του σε American Physical Society Fellow, αναφέρονται στην σχετική ιστοσελίδα (http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/pr/PR_display.asp?prID=06-02) τα εξής:

"Ο Γιάννης Σεμερτζίδης του Brookhaven National Laboratory, εξελέγη Fellow της Αμερικανικής Ένωσης Φυσικής (American Physical Society - APS), μιας επαγγελματικής οργάνωσης με περίπου 43.000 μέλη. Το πρόγραμμα APS Fellowship αναγνωρίζει μεταξύ των μελών της αυτούς που έχουν σημαντική συνεισφορά στον τομέα της Φυσικής. Κάθε χρόνο, αναγνωρίζονται με το καθεστώς του Fellow... λιγότεροι από το 0.5% των μελών της Ένωσης. Η αναγνώριση αυτή δόθηκε στον Γιάννη Σεμερτζίδη για τον ηγετικό του ρόλο στην ανάπτυξη των ηλεκτροστατικών τετραπόλων και των μετρήσεων των παροδικών μαγνητικών πεδίων καθώς και για την ανάλυση των δεδομένων του πειράματος "muon g-2". Στο πείραμα αυτό, μια διεθνής συνεργασία φυσικών χρησιμοποιεί τον μεγαλύτερο σε διάμετρο υπεραγώγιμο μαγνήτη, μέσα στον οποίο κινείται μια έντονη δέσμη πρωτονίων από το Brookhaven's Alternating Gradient Synchrotron. Σκοπός του πειράματος είναι η πραγματοποίηση μιας από τις πιο ακριβείς μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι τώρα στη φυσική υψηλών ενεργειών, με στόχο να διαπιστωθεί το πώς το σπιν των μιονίων επηρεάζεται από την κίνησή τους μέσα σε μαγνητικό πεδίο. Το 2004, η συνεργασία του πειράματος "muon g-2" ανακοίνωσε ότι τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις μετρήσεις φαίνεται να μην είναι σε συμφωνία με τη θεωρία, όπως αυτή περιγράφεται στο Καθιερωμένο Πρότυπο της Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων. Αυτό υποδηλώνει ότι νέες συναρπαστικές ανακαλύψεις ίσως να βρίσκονται στον ορίζοντα (περισσότερες λεπτομέρειες στην ιστοσελίδα http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/pr/PR_display.asp?prID=04-02)."

Ο Γ. Σεμερτζίδης είναι ενεργό μέλος του πειράματος CAST, το οποίο διερευνά την ύπαρξη ηλιακών αξονίων (υποθετικών σωματιδίων, υποψηφίων συστατικών της σκοτεινής ύλης). Επίσης, ο κ. Σεμερτζίδης είναι ο δημιουργός και συν-εκπρόσωπος της πρότασης για την κατασκευή ενός μαγνητικού δακτυλίου αποθήκευσης στο Brookhaven, για ένα πείραμα που θα μπορούσε να διαφωτίσει ένα θέμα που προβληματίζει τους επιστήμονες για δεκαετίες: για ποιο λόγο υπάρχει περισσότερη ύλη από αντι-ύλη στο σύμπαν. Το πείραμα θα μελετήσει την ηλεκτρική διπολική ροπή του δευτερονίου (deuteron electric dipole moment), χρησιμοποιώντας ένα μικρό επιταχυντή. Η επιτυχής έκβαση του πειράματος θα βοηθήσει στη διερεύνηση της Φυσικής πέρα από το Καθιερωμένο Πρότυπο.

Αναστάσιος Λιόλιος
Αναπλ. Καθηγητής Τμήματος Φυσικής

Richard P. Feynman (1918–1988)

Όσοι πιστεύουν ότι δεν υπάρχει τίποτα διασκεδαστικό στη φυσική –ή στους φυσικούς– σίγουρα δεν έχουν γνωρίσει τον Richard P. Feynman. Μια ασυνήθιστη ιδιοφυία σε πολλούς τομείς. Ξεχώρισε σαν ένας από τους μεγαλύτερους φυσικούς του 20ου αιώνα, αλλά η ιδιάζουσα προσωπικότητα του περιπλεκόταν σε πολλές άλλες ασχολίες πέραν της φυσικής.

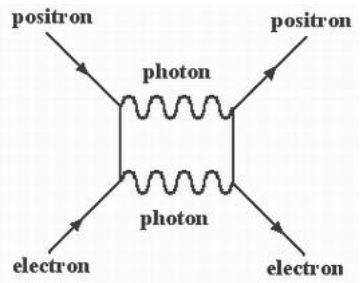
Γεννήθηκε στις 11 Μαΐου του 1918 στο Far Rockaway, ένα προάστιο της Νέας Υόρκης, από γονείς μικρής σχετικά μόρφωσης, και μεγαλωμένος μέσα σε μια περίοδο οικονομικού κραχ, ο Feynman καλλιέργησε από πολύ νωρίς τα επιστημονικά του ενδιαφέροντα. Σε ηλικία μόλις 13 ετών δούλευε επισκευάζοντας ραδιόφωνα και στα 16 του είχε ήδη ανακαλύψει τον διαφορικό και τον ολοκληρωτικό λογισμό. Στον τελευταίο του χρόνο στο σχολείο κέρδισε και το πρωτάθλημα μαθηματικών της Νέας Υόρκης με μεγάλη διαφορά.

Παρ' ότι δεν τον δέχτηκαν στο Columbia University, φοίτησε στο MIT από όπου και πήρε το πρώτο του πτυχίο στη φυσική και τα μαθηματικά. Τη διδακτορική του διατριβή την έκανε στο Princeton.

Λίγο πριν το πέρας των σπουδών του, προτάθηκε να συμμετάσχει στο Manhattan Project – την προσπάθεια κατασκευής, δηλαδή, της πρώτης ατομικής βόμβας – που διεξαγόταν στο Los Alamos. Εκεί συνεργάστηκε με εξέχοντες φυσικούς της εποχής, όπως ο Oppenheimer, ο Teller και ο Bethe.

Μετά το τέλος του πολέμου και την ολοκλήρωση των σπουδών του, δέχτηκε πρόταση να εργαστεί στο Princeton, την οποία όμως απέρριψε καθώς προτίμησε να ακολουθήσει τον Hans Bethe στο Cornell. Ύστερα συνέχισε στο Caltech (California Institute of Technology), όπου και παρέμεινε μέχρι το τέλος της σταδιοδρομίας του.

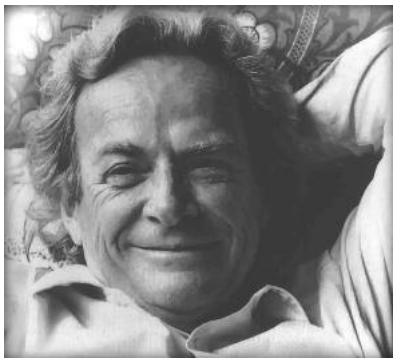
Το 1965 έλαβε το βραβείο Νόμπελ για την εργασία του στη κβαντική ηλεκτροδυναμική. Η κβαντική ηλεκτροδυναμική (QED) είναι μια κβαντική θεωρία που περιγράφει όλα τα φαινόμενα, πλην της βαρύτητας και της ραδιενέργειας. Αφορά τον τρόπο αλληλεπίδρασης της ύλης με το φως και πιο συγκεκριμένα μεταξύ ηλεκτρονίων, ποζιτρονίων και φωτονίων. Σε τεχνικούς όρους, η QED μπορεί να χαρακτηριστεί ως η θεωρία διαταραχών του κβαντικού ηλεκτρομαγνητικού κενού.



Το διάγραμμα Feynman της σκέδασης ενός e^- και ενός e^+ μέσω της ανταλλαγής δύο δυνητικών φωτονίων, τα οποία δρουν ως σωματίδια–φορείς της ηλεκτρομαγνητικής αλληλεπίδρασης.

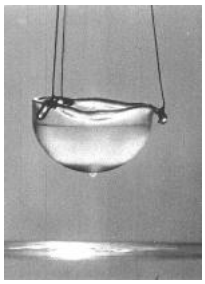
Μια καθαρά διαισθητική προσέγγιση της QED ήταν η επινόηση απλών διαγραμμάτων, που περιέγραφαν τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα στοιχειώδη σωματίδια, τα οποία μας διευκολύνουν σημαντικά στην απλοποίηση διάφορων υπολογισμών. Τα διαγράμματα αυτά είναι γνωστά ως "διαγράμματα Feynman".

Ένα άλλο επίτευγμα για το οποίο έγινε γνωστός στη διεθνή κοινότητα της φυσικής ήταν η ανακάλυψη περί της υπερρευστότητας του υγρού ηλίου, όπου το υγρό δεν αντιμετωπίζει καμία αντίσταση λόγω τριβής ενώ ρέει. Με την εφαρμογή της εξίσωσης



του Schrödinger έδειξε οτι η εμφανιζόμενη υπερρευστότητα, σύμφωνα με την κβαντομηχανική συμπεριφορά, παρουσιαζόταν σε μακροσκοπικές κλίμακες.

Επίσης, συνεργαζόμενος με άλλους πειραματικούς φυσικούς, στο γραμμικό επιταχυντή του Stanford, πάνω στη σκέδαση ηλεκτρονίων υψηλών ενεργειών από πρωτόνια, επινόησε τη θεωρία των **παρτονίων**, υποθετικών σωματιδίων μέσα στον πυρήνα του ατόμου, που συνέβαλλε στην κατανόηση της σύγχρονης θεωρίας των quark.



Η κβαντομηχανική μακροσκοπική συμπεριφορά του υπέρρευστου υγρού He το κάνει να αναρριχάται στα τοιχώματα του δοχείου του και να ρέει στάγδην έξω από αυτό.

Παρ' ότι ο Feynman προερχόταν από εβραϊκή οικογένεια, η θρησκεία ποτέ δεν τον συγκίνησε. Η θρησκεία, όπως έλεγε, βασιζόταν στην πίστη ενώ η επιστήμη στην αμφιβολία και η αμφιβολία ήταν πολύ πιο θελκτική για αυτόν. Όσον αφορά την επιστήμη και ιδιαίτερα την φυσική, την αντιμετώπιζε σαν χόμπι. Μάλιστα, είχε δώσει και έναν πολύ σαφή χαρακτη-

Άλλο ένα βραβείο!

Κωνσταντίνος Μπαχάς

Αυτός ήταν ο τίτλος του μηνύματος που έστειλε ο Καθηγητής Γ. Φανουράκης, Πρόεδρος της Ελληνικής Εταιρείας Σπουδών Φυσικής Υψηλών Ενεργειών, προς όλα τα μέλη της, γνωστοποιώντας τους τη βράβευση της διδακτορικής διατριβής ενός Έλληνα ερευνητή.

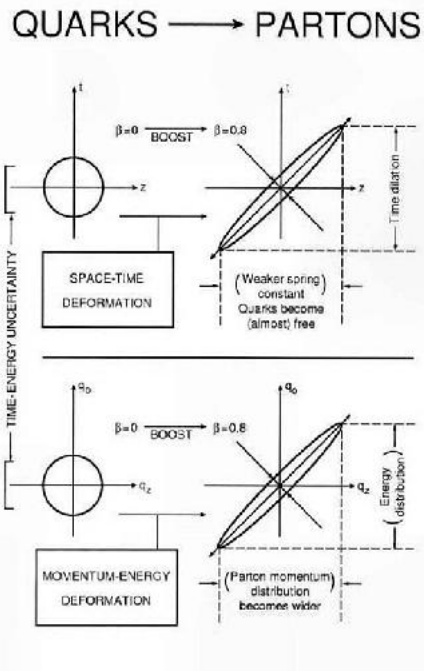
Το "Marc Virchaux Prize" του 2009 απονέμεται από κοινού και εξ ίσου στον Κωνσταντίνο Μπαχά, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και στον Michele Bianco, Università del Salento (Lecce).

Το βραβείο αυτό περιποιεί ιδιαίτερη τιμή για το Τμήμα Φυσικής και το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, αφού ο βραβευμένος, **Δρ. Κωνσταντίνος Μπαχάς**, είναι απόφοιτός μας και η εκπόνηση της Διδακτορικής του Διατριβής πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα μας! Επιβλέπουσα της Διατριβής ήταν η Καθηγήτρια κ. Χ. Πετρίδου και τα δύο μέλη της επιτροπής επίβλεψης ήταν η Καθηγήτρια κ. Μ. Ζαμάνη και ο Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Α. Λιόλιος. Η διατριβή υποστηρίχθηκε το καλοκαίρι του 2008 (βλ. και τεύχος 5, Μάιος 2009).

Η Διατριβή του Κ. Μπαχά με τίτλο "Μελέτη του ανιχνευτή μιονίων του πειράματος ATLAS με δέσμες ελέγχου και με προσομοίωση των καναλιών Φυσικής" (Studies of the ATLAS Muon Spectrometer with test-beam and simulated physics data), ασχολείται με την κατασκευή και τον έλεγχο λειτουργίας του φασματομέτρου μιονίων του ATLAS και ιδιαίτερα με το κανάλι διάσπασης pp → ZZ(*) → 4 leptons. Αποφασιστική κρίνεται η συνεισφορά της διατριβής για τις μετέπειτα αναλύσεις των γεγονότων στον ανιχνευτή και ιδιαίτερα στη μελέτη της απώλειας ενέργειας των μιονίων μέσω ακτινοβολίας.

Η τελετή απονομής του βραβείου θα γίνει στο CERN στις 11 Δεκεμβρίου.

Ο Κωνσταντίνος Μπαχάς γεννήθηκε το 1977 στην Κοζάνη και σε ηλικία οκτώ ετών η οικογένειά του μετακόμισε στην περιοχή Πεύκης Αθηνών. Εκεί ο Ντίνος τελείωσε την στοιχειώδη και μέση εκπαίδευσή του. Το 1996 άρχισε τις σπουδές του στο Τμήμα Φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, τις οποίες περάτωσε το 2002. Κατόπιν, έφυγε στην Αγγλία, στο Πανεπιστήμιο του Manchester, για μεταπτυχιακές σπουδές στην Πειραματική Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων. Το 2004 ανέλαβε την εκπόνηση του διδακτορικού του, το οποίο τελείωσε το 2008 με πολύ μεγάλη επιτυχία, όπως φαίνεται και από την βράβευσή του. Σήμερα εργάζεται στο CERN, σε θέματα προσομοίωσης των γεγονότων μιονίων στον ανιχνευτή ATLAS.



Η διαταραχή σε ένα αδρονικό σύστημα που προκαλεί μια ώση (boost) σ' αυτό, μπορεί να περιγραφεί ως ασυμπτωτική ελευθερία μεταξύ των quark του συστήματος ή, ισοδύναμα, ως διαπλάτυνση της κατανομής ορμών των παρτονίων του συστήματος.

ρισμό: *"Η φυσική είναι σαν το σεξ. Σίγουρα υπάρχουν κάποια πρακτικά αποτελέσματα αλλά δεν είναι αυτός ο λόγος για τον οποίο το κάνουμε"*.

Λάτρης της τέχνης – μια άλλη πτυχή της προσωπικότητας του – ασχολήθηκε με τη ζωγραφική, παρακολουθώντας μαθήματα για περισσότερο από 8 χρόνια. Επίσης έπαιζε τύμπανα (bongos) παίρνοντας μέρος και σε εκδηλώσεις, ένα ενδιαφέρον που αποκόμισε κατά τις επισκέψεις του στη Βραζιλία, την οποία και λάτρευε.

Ο Feynman παντρεύτηκε 3 φορές και από τον τελευταίο γάμο του απέκτησε ένα γιο και υιοθέτησε μια κόρη.

Πέθανε στις 15/2/1988, αφήνοντας, πέραν της επιστημονικής συμβολής του και ένα μεγάλο βιβλιογραφικό κληροδότημα για τους ανά τον κόσμο φίλους της φυσικής και όχι μόνο. Στα έργα του συμπεριλαμβάνονται τα πλέον γνωστά *"Σίγουρα θα αστειεύεστε κύριε Feynman"*, *"Εύλογες παρεκκλίσεις από την πεπατημένη"* και *"QED: Η παράξενη θεωρία του φωτός και της ύλης"*.

Αντώνης Γεωργίου
Φοιτητής Τμ. Φυσικής

Η μεγαλύτερη έκλειψη του αιώνα

Το ταξίδι της αποστολής του Α.Π.Θ. για τις ολικές ηλιακές εκλείψεις στην άλλη άκρη του κόσμου

Η ομάδα μας έχει ήδη παρατηρήσει δύο αξέχαστες ολικές ηλιακές εκλείψεις. Μια στο Καστελόριζο το 2006 και μια στη Σιβηρία το 2008 (βλ. τεύχος 3 του 'Φαινόμενον'). Έφτασε και η ώρα λοιπόν για τη μεγάλη έκλειψη. Για τη μεγαλύτερη του αιώνα για την ακρίβεια. Πέντε λεπτά και 50 περίπου δευτερόλεπτα ολικότητας μας δελέασαν να ταξιδέψουμε ως τη μακρινή Σαγκάη για μια θέση κάτω από τη σκιά της σελήνης. Το ταξίδι δύσκολο, αλλά το επιχειρήσαμε, και ευτυχώς πετύχαμε.

Δεν ήταν αρκετά τα τρία και κάτι λεπτά της ολικότητας στο Καστελόριζο, και δεν θα αναφερθώ καν στα δύο και κάτι λεπτά της Σιβηρίας.

Όπως και να το κάνουμε η έκλειψη του 2009 ήταν σαν να έβλεπες τρεις εκλείψεις μαζί, τη μία μετά την άλλη… άπλετος χρόνος να κάνεις πειράματα με την ησυχία σου, να την παρατηρήσεις όσο πιο καλά μπορείς και γενικότερα να τη ζήσεις εντονότερα!

Οι δυσκολίες πολλές! Πρέπει να δούμε τι θα γίνει με τον υπέρβαρο εξοπλισμό μας στο αεροπλάνο, πρέπει να προσέχουμε τη γρίπη των χοίρων σε μέρη με συνωστισμό, πρέπει να προσαρμοστούμε στο κλίμα και στις γεύσεις της ανατολής, πρέπει να μάθουμε πώς να συμπεριφερόμαστε σε έναν διαφορετικό πολιτισμό, πρέπει… πρέπει… πρέπει… μέσα στα τόσα πρέπει που είχαμε να τηρήσουμε υπήρχε και το παιχνίδι της τύχης. Το παιχνίδι της τύχης για τον καιρό! Και αν δεν τη δούμε; Αν συννεφιάσει; Αν βρέχει; Οι προγνώσεις δεν είναι καλές για τις 22 του μήνα.. τι θα κάνουμε; Τέτοιες σκέψεις κατακλύζουν το μυαλό, σε όλη τη διάρκεια του ταξιδιού αλλά και όλες τις επόμενες μέρες αναμονής και προετοιμασίας.

Αυτές οι μέρες έχουν μεγάλη μαγεία σε μια ολική έκλειψη ηλίου, καθότι όλοι έχουν το νου τους σ' αυτήν. Όλες οι συζητήσεις σ' αυτήν καταλήγουν, όλα τα μυαλά τη σκέφτονται συνεχώς! Νύχτα μέρα, όλοι σε εγρήγορση σχετικά με την έκλειψη. Πρέπει να στηθεί ο εξοπλισμός, να ευθυγραμμιστούν τα τηλεσκόπια, να γίνουν οι τελευταίες ρυθμίσεις στα προγράμματα, να ελεγχθούν τα πάντα. Όλα δούλευαν όταν φύγαμε από την πατρίδα, τώρα δουλεύουν; Μήπως είχαμε καμιά απώλεια από την πτήση; Από πού θα πάρουμε ρεύμα; Πώς θα είναι η διάταξη των πειραμάτων μας και τί θα χειρίζεται κάθε μέλος της ομάδας; Τί δουλειά θα κάνει κάθε άτομο την ώρα της ολικότητας; Αυτά και τόσα αλλά ερωτήματα μας απασχολούσαν τις μέρες μέχρι και μία μέρα πριν την έκλειψη.

Εκεί τα πράγματα άρχισαν να αλλάζουν. Όλα ήταν έτοιμα, ο καθένας ήξερε τι πρέπει να κάνει, η ομάδα σε πλήρη ετοιμότητα. Άλλο όμως είναι το φλέγον ζήτημα: Ο καιρός! Οι προβλέψεις δεν είναι καλές για αύριο, τα βαρομετρικά δεν δείχνουν ευνοϊκές συνθήκες. Τι θα κάνουμε; Κρίμα θα είναι να μην τη δούμε, μέχρι την άκρη του κόσμου ήρθαμε. Τέτοιες σκέψεις κατακλύζουν το μυαλό όλων. Η μέρα συνεχίζεται και ο καιρός ολοένα και χειροτερεύει. Το βράδυ δεν βλέπουμε ούτε ένα μέτρο μακριά λόγω της ομίχλης, και τα πρόσωπα των ανθρώπων αρχίζουν να σκοτεινιάζουν... Αύριο είναι η έκλειψη. Μάλλον δεν θα τη δούμε...

Το πρωί της έκλειψης ο καιρός είναι σχεδόν στην ίδια κατάσταση. Λίγες ακτίνες σωτηρίας φαίνονται σε κάποια σημεία του ορίζοντα, αλλά κανείς δεν ξέρει. Τελικά η έκλειψη ξεκινάει μέσα σε ένα απαλό στρώμα νεφών το οποίο δεν εμπόδιζε σχεδόν καθόλου την παρατήρηση... Πλέον πηγαίναμε για ολικότητα χωρίς να ξέρουμε αν θα τη δούμε ή όχι. Ήταν θέμα τύχης καθαρά. Ο ήλιος άλλοτε φαινόταν, άλλοτε χανόταν. Τα σύννεφα κινούνταν συνεχώς και τίποτα δεν ήταν ξεκάθαρο. Όλα ήταν πιθανά, και το γεγονός αυτό τσίτωνε τα νεύρα και έκανε τις καρδιές να χτυπάνε δυνατά. Η αντίστροφη μέτρηση είχε αρχίσει, και ακόμα δεν ξέραμε... Ώσπου, φάνηκε το πρώτο διαμαντένιο δαχτυλίδι που σήμανε την αρχή της μεγαλύτερης ολικότητας του αιώνα. Σύννεφα υπήρχαν τριγύρω, ένα αχνό νέφος θόλωνε ελαφρά το στέμμα, αλλά κανείς δεν το πρόσεχε... Όλοι είχαν μαγευτεί. Όλη η ομάδα φωτογράφιζε ασταμάτητα, κοιτώντας πότε τον Ήλιο και πότε την Αφροδίτη, που είχε κάνει και αυτή την εμφάνισή της. Όλο αυτό κράτησε

Οι φωτογραφίες του άρθρου έγιναν **EPOD** (Earth Science Picture of the Day) στις 6.8.2009 στην ιστοσελίδα http://epod.usra.edu/blog/2009/08/solar-eclipse-spectrograph.html με την εξής λεζάντα:

Φωτογράφος:
Τηλέμαχος Αθανασιάδης

Συγγραφείς καταχώρησης:
Τηλ. Αθανασιάδης και Jim Foster

Οι φωτογραφίες αυτές πάρθηκαν κατά τη διάρκεια της ολικής ηλιακής έκλειψης στις 22.7.2009 από το Tianhuangping της Κίνας (περιοχή Σαγκάης). Είναι φανερή η έκφραση της χαράς και ικανοποίησης στα πρόσωπα των μελών της Ελληνικής ομάδας που περιλάμβανε επιστήμονες και φοιτητές από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ελλάδα, καθώς κοιτούν την αρχική φάση αυτού του συναρπαστικού φαινομένου. Οι συνθήκες παρατήρησης δεν ήσαν ιδανικές ως προς την θέση που είχαμε σε σχέση με την τροχιά της έκλειψης. Παρόλα αυτά, έγινε δυνατή η πραγματοποίηση φασματογραφικών μετρήσεων σε διαφορετικές φάσεις της έκλειψης, όπως το φάσμα για το "διαμαντένιο δαχτυλίδι" που φαίνεται στην δεύτερη φωτογραφία. Το φαινόμενο του διαμαντένιου δαχτυλιδιού συμβαίνει ακριβώς πριν και μετά την ολικότητα της έκλειψης. Το ηλιακό φως περνάει ανάμεσα από τις κοιλάδες των προεξοχών και κρατήρων κατά μήκος του χείλους της Σελήνης, παράγοντας ένα λαμπρό διαμάντι στο φωτισμένο δαχτυλίδι της σεληνιακού περιγράμματος.

περίπου έξι λεπτά και μας επιβράβευσε όλους! Τα καταφέραμε! Την είδαμε! Τη θαυμάσαμε! Πήραμε τα δεδομένα που θέλαμε! Ρισκάραμε και η έκλειψη μας επιβράβευσε που ήρθαμε να τη δούμε!

Και εδώ λοιπόν, έρχεται το μεγάλο ερώτημα για το αν αξίζει να ρισκάρεις για να δεις μια έκλειψη. Το αν αξίζουν τα λίγα λεπτά να σε πάνε στην άλλη άκρη του κόσμου. Αξίζουν; Και απαντώ: Μα εκεί έγκειται όλη η μαγεία της! Στο ρίσκο και στην απόλαυση. Η έκλειψη είναι σαν μια πολύ όμορφη γυναίκα για την οποία ενδιαφέρεται κάποιος άντρας. Αν θελήσει να ρισκάρει και την προσεγγίσει μπορεί να χάσει αλλά μπορεί και να την κερδίσει! Έτσι και η έκλειψη! Αν ρισκάρεις να ταξιδέψεις για χάρη της, μπορεί να σε απογοητεύσει, αλλά μπορεί και να σε ανταμείψει πλουσιοπάροχα. Οπότε, ο μόνος τρόπος να σε ανταμείψει μια έκλειψη... είναι να πάρεις την απόφαση να ρισκάρεις για αυτήν. Να αποφασίσεις ότι θα κάνεις οικονομίες για να πας να τη δεις, ότι θα αγοράσεις εξοπλισμό, ότι θα ξοδέψεις φαιά ουσία, χρόνο και χρήμα γι αυτήν και όμως αυτή μπορεί και να μην τα καταφέρει να έρθει στο ραντεβού σας. Μάλλον, δεν υπάρχει περίπτωση να μην έρθει, απλά μπορεί να ντραπεί και να μην θελήσει ούτε να σε κοιτάξει, ούτε να την κοιτάξεις κατάματα! Αυτό πρέπει να το δεχτείς, να κάνεις την καρδιά σου πέτρα και απλά να της πεις, δεν πειράζει αγαπητή μου, θα σε πετύχω την επόμενη φορά. Και αν έχεις πάρει την απόφαση να μην ξαναπάς σε έκλειψη ηλίου, αποχαιρέτα την ευγενικά, αλλά ποτέ μην αποκλείεις τίποτα.

Ίσως σε προσκαλέσει ξανά... και δεν μπορέσεις να αντισταθείς!!

Τηλέμαχος Αθανασιάδης
Φοιτητής Τμήματος Φυσικής
Μέλος της αποστολής του Α.Π.Θ. για τις ολικές ηλιακές εκλείψεις

Αστροβραδιά στην Παραλία της Θεσσαλονίκης

Με αφορμή το "Παγκόσμιο Έτος Αστρονομίας" και ειδικότερα στο πλαίσιο του Παγκόσμιου Προγράμματος "Νύχτες Γαλιλαίου" ("Galilean Nights") (22 με 24 Οκτωβρίου 2009), ο Όμιλος Φίλων Αστρονομίας διοργάνωσε την Παρασκευή 23 Οκτωβρίου 2009 (από τις 6 μ.μ.) "Βραδιά Παρατήρησης του ουρανού", με τηλεσκόπια και κιάλια, στη Νέα Παραλία Θεσ/νίκης (μεταξύ αγάλματος Μεγ. Αλεξάνδρου και ξενοδοχείου Macedonia Palace).

Η εκδήλωση αποσκοπούσε στο να δοθεί η ευκαιρία στο ευρύ κοινό να θαυμάσει τους κρατήρες και τα βουνά της Σελήνης, να δει τον πλανήτη Δία και τους δορυφόρους του και να χαρεί πλήθος από άλλες ομορφιές του ουρανού του φθινοπώρου.

Σχετικές πληροφορίες στις ιστοσελίδες http://www.ofa.gr/ και http://www.galileannights.org/

Συνέβησαν στο Τμήμα

Η τελετή υποδοχής των πρωτοετών φοιτητών του Τμήματος Φυσικής πραγματοποιήθηκε την Τετάρτη 14/10/2009 στην αίθουσα Α31 της Σχολής με συντονίστρια την Καθηγήτρια κα. Ελένη Παλούρα. Την εκδήλωση χαιρέτισε ο Κοσμήτορας της Σχολής Θετικών Επιστημών Καθηγητής κ. Ι. Παπαδογιάννης καθώς και μέλη του ΔΣ του Φοιτητικού Συλλόγου.

Ο Κοσμήτορας της Σχολής Θετικών Επιστημών Καθ. κ. Ι. Παπαδογιάννης

Ο Πρόεδρος απονέμει τα βραβεία στους νεοεισαχθέντες φοιτητές.

Στη συνέχεια ο Πρόεδρος του Τμήματος μίλησε για τις Προπτυχιακές σπουδές, ενώ τις Μεταπτυχιακές Σπουδές παρουσίασε ο Αν. Πρόεδρος.

Από τις παρουσιάσεις του Προέδρου του Τμήματος Καθηγητή κ. Κ. Μανωλίκα και του Αναπληρωτή Προέδρου Αναπλ. Καθηγητή κ. Θ. Λαόπουλου.

Οι ομιλητές της εκδήλωσης, Καθηγητές κ. Σωτήριος Βές (αριστερά) και κ. Μανώλης Πλειώνης (δεξιά).

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΗΜΕΡΙΔΑ
ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

του Τμήματος Φυσικής
της Σχολής Θετικών Επιστημών
του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Τετάρτη 14 Οκτωβρίου 2009, ώρα 12:30
Αίθουσα Α31
Σχολή Θετικών Επιστημών του Α.Π.Θ.

Στην αρχή της εκδήλωσης βραβεύτηκαν οι τρεις πρώτοι φοιτητές που εισήχθησαν στο Τμήμα: Γεώργιος Βαλογιάννης, Ματθαίος Καρύδας και Γεώργιος Δουρούκης. Επίσης βραβεύθηκαν οι τρεις πρώτοι που αρίστευσαν κατά το πρώτο έτος σπουδών τους: Χρήστος Γιαννακίδης, Νικόλαος Σουλτσιώτης και Δημήτρης Κυριαζόπουλος.

Από την ενημέρωση των πρωτοετών.

Στο δεύτερο μέρος της εκδήλωσης, ο Καθηγητής κ. Σ. Βες έδωσε ομιλία για τα βραβεία Νόμπελ Φυσικής 2009 (βλ. σχετικό άρθρο στο παρόν τεύχος), ενώ ο Διευθυντής Έρευνας του Ινστιτούτου Αστρονομίας & Αστροφυσικής στο Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών και νεοεκλεγείς Καθηγητής Αστρονομίας του Τμήματός μας κ. Μανώλης Πλειώνης μίλησε με θέμα "Κοσμολογία: Η Επιστήμη της Γένεσης και Εξέλιξης του Σύμπαντος".

Στο τέλος της εκδήλωσης έγινε η πρώτη γνωριμία των πρωτοετών φοιτητών με τους Συμβούλους Σπουδών τους.

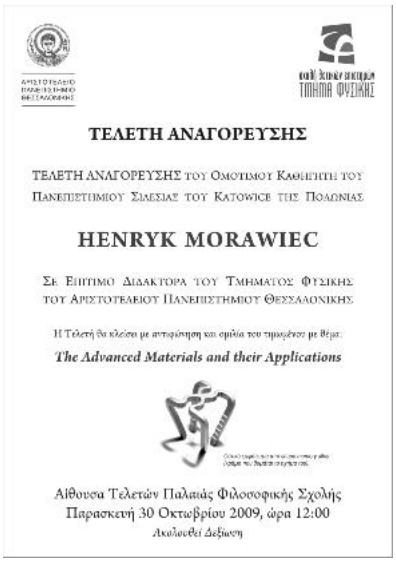
Τελετή Αναγόρευσης του Καθηγητή Henryk Morawiec σε Επίτιμο Διδάκτορα του Τμήματος Φυσικής

Σε ειδική τελετή, το Τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ. αναγόρευσε την Παρασκευή 30 Οκτωβρίου 2009, τον **Henryk Morawiec**, Ομότιμο Καθηγητή της Σχολής Πληροφορικής και Επιστήμης Υλικών του Πανεπιστημίου Σιλεσίας του Katowice Πολωνίας, σε επίτιμο διδάκτορα. Η απόφαση του Τμήματος πάρθηκε έπειτα από πρόταση Καθηγητών του Τμήματος και στηρίχθηκε τόσο στην προσφορά του τιμώμενου στην Επιστήμη των Υλικών, όσο και την μακρά συνεργασία του με το τμήμα Φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Η τελετή έκλεισε με ομιλία του τιμώμενου με θέμα "The Advanced Materials and their Applications".

Ο Πρύτανης του ΑΠΘ καθηγητής κ. Αναστασιος Μάνθος επιδίδει στον τιμώμενο Ομότιμο Καθηγητή Henryk Morawiec (αριστερά) αναμνηστική πλακέτα.

Ο καθηγητής H.Morawiec γεννήθηκε στο Katowice της Πολωνίας το Σεπτέμβριο του 1933. Το 1958 πήρε το πτυχίο του Μηχανολόγου Μηχανικού από το Πολυτεχνείο της Σιλεσίας, στο Gliwice της Πολωνίας. Το 1967 έγινε Doctor of Philosophy και το 1976 Doctor of Science στο ίδιο Πολυτεχνείο.

Συμπλήρωσε τις σπουδές του στο Imperial College του Λονδίνου και είχε πολύμηνη παραμονή στο Πανεπιστήμιο του Bochum της Γερμανίας, στο Πολυτεχνείο του Βερολίνου και στο Ινστιτούτο Επιστημονικής και Βιομηχανικής Έρευνας στο Πανεπιστήμιο της Osaka.



ΤΕΛΕΤΗ ΑΝΑΓΟΡΕΥΣΗΣ

ΤΕΛΕΤΗ ΑΝΑΓΟΡΕΥΣΗΣ του Ομοτίμου Καθηγητή του Πανεπιστημίου Σιλεσίας του Katowice της Πολωνίας

HENRYK MORAWIEC

Σε Επίτιμο Διδάκτορα του Τμήματος Φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Η Τελετή θα κλείσει με αντιφώνηση και ομιλία του τιμωμένου με θέμα:

The Advanced Materials and their Applications

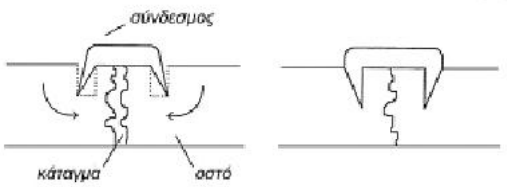
Αίθουσα Τελετών Παλαιάς Φιλοσοφικής Σχολής
Παρασκευή 30 Οκτωβρίου 2009, ώρα 12:00
Ακολουθεί Δεξίωση

Το 1978 έγινε Αναπληρωτής Καθηγητής, το 1987 έγινε Καθηγητής. Διετέλεσε κοσμήτορας της Τεχνολογικής Σχολής το διάστημα 1982-1990. Από το 1991 μέχρι την συνταξιοδότησή του διετέλεσε Διευθυντής του Ινστιτούτου Φυσικής και Χημείας των Μετάλλων στο Πανεπιστήμιο της Σιλεσίας στο Katowice. Σήμερα είναι Ομότιμος Καθηγητής στο ίδιο Πανεπιστήμιο και μέλος του Health Council του Gerson Lehrman της Νέας Υόρκης, ενός επιστημονικού ομίλου που συγκεντρώνει τους πλέον ειδικούς απ' όλο τον κόσμο, σε διάφορα επιστημονικά αντικείμενα.

Ερευνητικά ασχολήθηκε με μαγνητικά κράματα Νικελίου – Σιδήρου, μελετώντας την εξάρτηση των ιδιοτήτων τους από τις δομικές τους ιδιότητες. Κυρίως όμως ασχολήθηκε με τα κράματα μνήμης σχήματος (Shape Memory Alloys – SMA) και πιο συγκεκριμένα με τα κράματα Νικελίου – Τιτανίου. Μελέτησε τη δομή τους και τον μαρτενσιτικό μετασχηματισμό (martensitic transformation, MT), που υφίστανται, χρησιμοποιώντας μεθόδους ακτίνων-Χ, θερμικής ανάλυσης και ηλεκτρονικής μικροσκοπίας διέλευσης. Ο *μαρτενσίτης* είναι μεταστάθής φάση που σχηματίζεται όταν ένας χάλυβας θερμανθεί σε υψηλή θερμοκρασία, ώστε να σχηματιστεί *ωστενίτης* (γ-Fe), και κατόπιν υποστεί απότομη ψύξη. Η μελέτη του και πάλι επικεντρώθηκε στη σχέση μεταξύ των μακροσκοπικών ιδιοτήτων που μεταβάλλονται με την θερμοχημική επεξεργασία και τις δομικές τους ιδιότητες. Η ερευνητική αυτή εργασία επεκτάθηκε και στα κράματα χαλκού – αλουμινίου – ψευδαργύρου, που παρουσιάζουν μαρτενσιτικό μετασχηματισμό δύο βαθμίδων.

Αποτέλεσμα όλης αυτής της έρευνας ήταν να αναγνωρίζεται σήμερα διεθνώς, ως ένας εκ των πλέον ειδικών στα Shape Memory Alloys, τα οποία ανήκουν στην κατηγορία των έξυπνων υλικών χάρη στην ιδιότητά τους να "θυμούνται" το αρχικό τους σχήμα αφού έχουν υποστεί κάποια παραμόρφωση λόγω θέρμανσης ή εφαρμογής κάποιας τάσης. Το παραπάνω φαινόμενο ονομάζεται φαινόμενο μνήμης σχήματος (shape mem-

ory effect, SME) και συμβαίνει εξαιτίας του μαρτενσιτικού μετασχηματισμού που συμβαίνει στα συγκεκριμένα κράματα με την αλλαγή της θερμοκρασίας τους. Παράλληλα, από το 1990 ασχολείται και με τις ιατρικές εφαρμογές των εμφυτευμάτων που κατασκευάζονται από τα υλικά αυτά. Μια από τις πιο απλές, τέτοιου είδους, εφαρμογές αποτελούν οι μεταλλικοί σύνδεσμοι που χρησιμοποιούνται στις συνήθεις περιπτώσεις οστεοσύνθεσης. Παρουσιάζουν το πλεονέκτημα να λειτουργούν ως σφιγκτήρες και επιτρέπουν στις οστεοτομές να "κλείνουν" καλύτερα και γρηγορότερα. Στην εικόνα παρουσιάζεται η λειτουργία ενός τέτοιου μεταλλικού συνδέσμου από κράμα Ni-Ti-Co, που επανέρχεται στο αρχικό του σχήμα υπό την επίδραση της θερμοκρασίας σώματος του ασθενούς, σε χρονικό διάστημα μικρότερο των δύο λεπτών.



Σύνδεσμος από κράμα μνήμης σχήματος (SMA) πριν και μετά την αναθέρμανση.

Ο Καθηγητής H. Morawiec, με τη δουλειά αυτή συγκέντρωσε 15 πατέντες. Συνέγραψε πάνω από 270 εργασίες σε διεθνή περιοδικά και έχει 120 προσκεκλημένες ομιλίες σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια. Έχει τιμηθεί με διάφορα επιστημονικά βραβεία και διακρίσεις στην Πολωνία και στο εξωτερικό.

Η διακεκριμένη αυτή επιστημονική καριέρα δεν θα ήταν αρκετή για να του εξασφαλίσει τον τίτλο του Επίτιμου Διδάκτορα, αν δεν υπήρχε και μια μακρά και παραγωγική συνεργασία με το Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ.

Ως Διευθυντής του Ινστιτούτου Φυσικής και Χημείας των Μετάλλων, από το 1991 και μετά:

Α. Συνέχισε τη συμφωνία των δύο Πανεπιστημίων, στο πλαίσιο της οποίας έχουν πραγματοποιηθεί δεκάδες επισκέψεις μελών των δύο ιδρυμάτων από και προς την Πολωνία.

Β. Δημιούργησε, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιό μας, συμφωνία ERASMUS με την οποία φοιτητές του Τμήματος μας επισκέφθηκαν την Πολωνία και πραγματοποίησαν μέρος των σπουδών τους εκεί.

Γ. Ενθάρρυνε φοιτητές από την Πολωνία να συμμετάσχουν σε Θερινά Σχολεία που διοργανώνονται στο Τμήμα μας ή Ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα τα οποία υλοποιούνται στο Τμήμα μας.

Δ. Συνεργάστηκε στη διοργάνωση Συνεδρίων και Θερινών Σχολείων. Κατ' επανάληψη, επιστήμονες και από τις δύο χώρες, προσκλήθηκαν και έδωσαν διαλέξεις σε Συνέδρια και Θερινά Σχολεία στο Katowice ή στη Θεσσαλονίκη.

Άρια Ανδρεάδου
Ι.Δ.Α.Χ. Α.Π.Θ.

Σπουδές

Υποτροφίες στην Ελλάδα και το εξωτερικό

Το Γραφείο Διασύνδεσης είναι μία υπηρεσία του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, που κύριο στόχο έχει να βοηθήσει τους φοιτητές και αποφοίτους του να προσεγγίσουν ομαλά τη μελλοντική τους σταδιοδρομία και να διεκδικήσουν εργασία ανάλογη με τις γνώσεις που αποκόμισαν από τις σπουδές τους. Παρέχει ολοκληρωμένη και εξειδικευμένη πληροφόρηση σε θέματα σπουδών, σταδιοδρομίας και προώθησης της απασχόλησης.

Στα πλαίσια της λειτουργίας του, το Γραφείο Διασύνδεσης διοργάνωσε εκδήλωση με θέμα *"Υποτροφίες στην Ελλάδα και το εξωτερικό"*, με στόχο την υποστήριξη των φοιτητών και αποφοίτων στη διαδικασία αναζήτησης υποτροφίας για σπουδές στην Ελλάδα και σε χώρες του εξωτερικού.

ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ
ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΔΙΟΔΡΟΜΙΑΣ

Η εκδήλωση πραγματοποιήθηκε την Τετάρτη 4 Νοεμβρίου, στο αμφιθέατρο των Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών. Έγιναν παρουσιάσεις για υποτροφίες και σπουδές από το British Council, από το Ιταλικό Ινστιτούτο, από το Γαλλικό Ινστιτούτο, από την Πρεσβεία της Ισπανίας, από το DAAD (Γερμανία), από το Ολλανδικό Ινστιτούτο Αθηνών, από το Τμήμα Σπουδών του Α.Π.Θ. (για υποτροφίες και κληροδοτήματα του Α.Π.Θ.) και από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (υποτροφίες που διαχειρίζεται το Υπουργείο). Ακολούθησε συζήτηση στην οποία οι παρευρισκόμενοι υπέβαλαν ερωτήσεις και διανεμήθηκε ενημερωτικό υλικό.

Για περισσότερες πληροφορίες οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να επικοινωνήσουν με το Γραφείο Διασύνδεσης στα τηλέφωνα 2310-995314 και 2310-996646 ή να επισκεφθούν την ιστοσελίδα http://www.cso.auth.gr

Οι ομιλητές του Σεμιναρίου της 11.11.2009

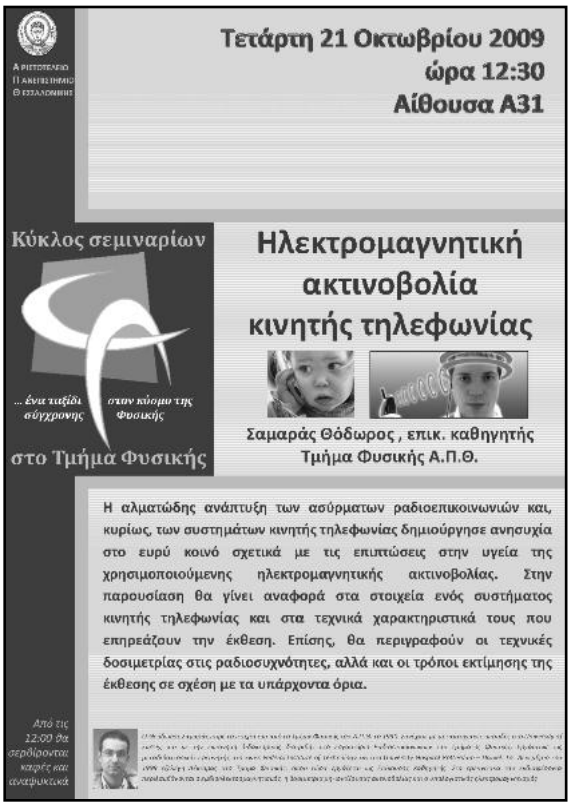
Ο **Παναγιώτης Αργυράκης** είναι Καθηγητής στο Τμήμα Φυσικής από το 1997. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνουν τεχνικές προσομοίωσης μεγάλης κλίμακος, Τεχνική Monte Carlo και Δυναμική Τεχνική σε φυσικά, χημικά, βιολογικά, ιατρικά, και άλλα συστήματα.

Ο **Πασχάλης Κορόσογλου** πήρε το πτυχίο του από το Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ όπου και συνέχισε τις σπουδές του στο ΠΜΣ Υπολογιστικής Φυσικής. Από το 2006 εργάζεται στο Εργαστήριο Πλεγματικών και HPC υποδομών του ΑΠΘ ως υπεύθυνος της μονάδας Υποστήριξης Χρηστών και Εφαρμογών.

Οι ομιλητές έχουν συμμετάσχει στην υλοποίηση Εθνικών και Διεθνών Έργων όπως το HellasGrid EGEE, SEE-GRID, EUChinaGrid και PRACE.

Ο ομιλητής του Σεμιναρίου της 25.11.2009

Ο **Χρήστος Μπαντής** εργάζεται στο Ελληνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας (ΕΙΜ) από το 2000. Είναι σήμερα υπεύθυνος του Εργαστηρίου Διαστατικών Μετρήσεων και εκπρόσωπος της Ελλάδας για θέματα μετρολογίας διαστατικών μετρήσεων στη EURAMET. Τα επιστημονικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνουν την ανάπτυξη αριθμητικών μεθόδων για τον υπολογισμό της αβεβαιότητας των μετρήσεων αλλά και νέων πειραματικών διατάξεων για την υλοποίηση του πρότυπου μέτρου με την χρήση συμβολομετρίας και σταθεροποιημένων ως προς την συχνότητα λέιζερ.



Ο ομιλητής του Σεμιναρίου της 21.10.2009

Ο **Θεόδωρος Σαμαράς** πήρε το πτυχίο του από το Τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ. το 1990. Συνέχισε με μεταπτυχιακές σπουδές στο University of Surrey, και με την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής στο Εργαστήριο Ραδιοεπικοινωνιών του Τμήματος Φυσικής. Εργάστηκε ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Swiss Federal Institute of Technology και στο University Hospital Rotterdam – Daniel. Τον Δεκέμβριο του 1999 εξελέγη Λέκτορας στο Τμήμα Φυσικής, όπου τώρα εργάζεται ως Επίκουρος Καθηγητής. Στα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνονται ο εμβιοηλεκτρομαγνητισμός, η δοσιμετρία μη ιονίζουσας ακτινοβολίας και ο υπολογιστικός ηλεκτρομαγνητισμός.

Οι Επιτροπές του Τμήματος Φυσικής

Σύμφωνα με πρόσφατο έγγραφο της Γραμματείας, οι Επιτροπές του Τμήματος Φυσικής είναι οι εξής (με υπογράμμιση δηλώνονται οι Πρόεδροι των αντίστοιχων Επιτροπών):

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΙ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ ΠΡΩΤΟΕΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ

Λ. Βλάχος, Ν. Στεργιούλας, Χρ. Τσάγκας, Κλ. Τσιγάνης, Δ. Παπαδόπουλος, Γ. Βουγιατζής, Ε. Παυλίδου, Θ. Κεχαγιάς, Κ. Παρασκευόπουλος, Μ. Κατσικίνη, Μ. Αγγελακέρης, Ν. Βουρουτζής, Φ. Κομνηνού, Κ. Παπαθανασίου, Σ. Νικολαΐδης, Δ. Μπαλής, Κ. Τουρπάλη, Κ. Μελίδης, Α. Λιόλιος, Χ. Ελευθεριάδης, Α. Ιωαννίδου, Γ. Λαλαζήσης, Θ. Σαμαράς

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΦΟΙΤΗΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

Σ. Μάσεν, Φ. Κομνηνού, Δ. Παπαδόπουλος, Α. Σιακαβάρα, Ε. Μελετλίδου, Ι. Ζουμπουλίδου-Νενεκούμη (αναπλ.), Λ. Παπαδημητρίου, Α. Μποζόπουλος, Μ. Χατζής, Ι. Πασχάλης, Η. Δόρκας, 2 εκπρόσωποι φοιτητών.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Τακτικοί: Θ. Λαόπουλος, Ε. Πολυχρονιάδης, Χ. Βάρβογλης, Σ. Σίσκος, Ι. Στούμπουλος, Η. Σαββίδης

Αναπληρωτές: Ν. Φράγκης, Γ. Βουγιατζής, Σ. Νικολαΐδης, Δ. Μελάς, Μ. Ζαμάνη-Βαλασιάδου, 2 εκπρόσωποι φοιτητών.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Γ. Λαλαζήσης, Π. Αργυράκης, Σ. Βες, Σ, Μάσεν, Λ. Βλάχος, Γ. Στεργιούδης, Α. Μπάης, Ν. Φράγκης, Θ. Λαόπουλος, 2 εκπρόσωποι φοιτητών.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

Ε. Πολυχρονιάδης, Μ. Ζαμάνη-Βαλασιάδου, Ι. Σειραδάκης, Ο. Βαλασιάδης, Δ. Μελάς, Κ. Παρασκευόπουλος, Ν. Βουρουτζής, Ε. Βανίδης, Ι. Κυπριανίδης, Α. Μποζόπουλος, Δ. Σαμψωνίδης, Θ. Λαόπουλος, Μ. Μανωλοπούλου, 2 εκπρόσωποι φοιτητών.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

Ι. Σειραδάκης, Ν. Βλάχος, Κ. Παρασκευόπουλος, Κ. Καβούνης, Κ. Δέρβου-Ξενίδου

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΩΡΟΛΟΓΙΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΙΘΟΥΣΙΟΛΟΓΙΟΥ

Η. Σαββίδης, Α. Λιόλιος, Α. Ιωαννίδου, Ε. Βίγκα

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

Α. Λιόλιος, Χ. Ελευθεριάδης, Κ. Ευθυμιάδης, Χ. Πολάτογλου, Μ. Αγγελακέρης, Ι. Στούμπουλος, Α. Ιωαννίδου

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ

Ε. Παλούρα, Θ. Σαμαράς, Ν. Στεργιούλας, Μ. Αγγελακέρης, Γ. Περεντζής

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ

Ν. Στεργιούλας, Θ. Σαμαράς, Μ. Αγγελακέρης, Κ. Παπαθανασίου, Δ. Σαμψωνίδης, Τ. Χατζηαντωνίου

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ERASMUS-ECTS/DS

Θ. Λαόπουλος, Ε. Παλούρα, Ν. Στεργιούλας, Δ. Μπαλής, Σ. Δεδούσης

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Γ. Κίτης, Ε. Δόνη-Καρανικόλα, Γ. Βουγιατζής, Β. Γκουντσίδου-Ιακώβου.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

Χ. Ελευθεριάδης, Χ. Λιούτας, Κ. Μελίδης, Σ. Νικολαΐδης, Χ. Βάρβογλης

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Σ. Βες, Χ Πολάτογλου, Μ. Αγγελακέρης, Ι. Κιοσέογλου, Μ. Μανωλοπούλου, Ε. Μελετλίδου, Φ. Τσαρούχα

ΥΠΟΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Χ. Πολάτογλου, Χρ. Λιούτας, Γ. Περεντζής

Ανανέωση της Συντακτικής Ομάδας του *'Φαινόμενον'*

Στην συνάντηση της Επιτροπής Εκδόσεων του Τμήματος της Τετάρτης 4 Οκτωβρίου 2009 αποφασίστηκε η ανανέωση της συντακτικής ομάδας του περιοδικού. Από την συντακτική ομάδα αποχώρησε ο πολύ καλός συνάδελφος και συνεργάτης **Γ. Θεοδωρίδης**, λόγω του διορισμού του σε άλλο Πανεπιστήμιο (Πάτρα). Επίσης, αποφασίστηκε η διεύρυνση της ομάδας με τα εξής 4 νέα μέλη, φοιτητές του Τμήματος:

Αντώνης Γεωργίου, Κυριάκος Δελησάββας, Στέφανος Μαύρος και Θεοδοσία Χαραλαμπίδου.

Σκέψεις για τις σπουδές στο Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ

Β' μέρος (συνέχεια από το τεύχος Σεπτεμβρίου 2009)

Το άρθρο αυτό γράφτηκε απευθυνόμενο στους πρωτοετείς φοιτητές του Τμήματος Φυσικής. Το πρώτο μέρος του άρθρου (τεύχος 6) αναφέρθηκε στο επιστημονικό αντικείμενο της Φυσικής, στη σχέση της με τις άλλες επιστήμες και στην πειραματική μέθοδο για την ανακάλυψη των νόμων της φύσης. Το δεύτερο μέρος επικεντρώνεται στις σπουδές Φυσικής στο Τμήμα μας.

5. Το πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Φυσικής

Το πρόγραμμα σπουδών στο Τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ. προσπαθεί να καλύψει τις πολύμορφες ανάγκες που συνθέτουν το προφίλ του σύγχρονου φυσικού.

1. Πρώτος κύκλος (1ο, 2ο, 3ο εξάμηνο): *Εισαγωγικός κύκλος*

Στα πρώτα τρία εξάμηνα το πρόγραμμα σπουδών προσπαθεί να πετύχει τρεις στόχους: (1) Να ενισχύσει τις γνώσεις γενικής φυσικής που είχατε από το λύκειο με τη χρήση στοιχείων διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού και διανυσματικής ανάλυσης. (2) Να βάλει τις βάσεις της μαθηματικής υποδομής που είναι αναγκαίες για να παρακολουθήσετε τα προχωρημένα μαθήματα των επόμενων εξαμήνων, (3) Να σας εξοικειώσει με τα εργαστήρια και τις σύγχρονες υπολογιστικές μεθόδους.

Τα μαθήματα γενικής φυσικής I,II ασχολούνται κυρίως με τη κλασσική φυσική. Το μάθημα της ατομικής και μοριακής φυσικής ασχολείται με την εισαγωγή στην κβαντική φυσική ή μοντέρνα φυσική. Τα τρία αυτά μαθήματα έχουν ως στόχο τον πρώτο από τους παραπάνω τρεις. Τα μαθήματα ανάλυση I,II,III, γραμμική άλγεβρα, αναλυτική γεωμετρία κα διανυσματικός λογισμός και οι διαφορικές εξισώσεις προσπαθούν να καλύψουν το δεύτερο στόχο και το γενικό εργαστήριο, το εργαστήριο εφαρμοσμένης πληροφορικής και εργαστήριο ατομικής και μοριακής φυσικής τον τρίτο στόχο.

2. Δεύτερος κύκλος (4ο, 5ο , 6 ο εξάμηνο): *Προχωρημένη Φυσική*

Τα επόμενα τρία εξάμηνα είναι αποφασιστικής σημασίας γιατί μπαίνουν τα θεμέλια πάνω στα οποία θα στηριχθεί η θεωρητική και πειραματική φυσική. Τα μαθήματα της Μηχανικής I,II, τα μαθήματα του Ηλεκτρισμού-Μαγνητισμού και του Ηλεκτρομαγνητισμού, τα μαθήματα της Θερμοδυναμικής και της Στατιστικής Φυσικής, καθώς και τα μαθήματα Κβαντομηχανική I,II και το μάθημα της Πυρηνικής Φυσικής αποτελούν τις βασικές θεωρίες της σύγχρονης φυσικής. Παράλληλα, υπάρχει πρακτική εξάσκηση σε πολυάριθμα εργαστήρια (ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, οπτικής, ηλεκτρονικής, δομής των υλικών, πυρηνικής φυσικής κ.α) η οποία στοχεύει όχι απλά στο να καταστήσει τη θεωρία των μαθημάτων περισσότερο κατανοητή, αλλά κατ' αρχήν στο να μυήσει τους φοιτητές στις πειραματικές διαδικασίες της φυσικής, που αποτελούν άλλωστε και το χώρο γένεσής της. Η εξέλιξη της επιστήμης οφείλεται φυσικά στη μέθεξη πειράματος και θεωρίας και ο συνδυασμός αυτών των δύο στο πρόγραμμα σπουδών σκοπεύει, πέρα από το να αναπτύξει καθένα ξεχωριστά, να επιτύχει ακριβώς και αυτή τη διεργασία.

Με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των εννοιών της φυσικής όπως αυτές εφαρμόζονται σε διάφορα συστήματα, άλλα και την εξοικείωση με τις εφαρμογές της φυσικής εισάγεται μια σειρά νέων μαθημάτων στο κύκλο αυτό. Τέτοια μαθήματα είναι, η εισαγωγή στη φυσική της ατμόσφαιρας, η οπτική, η βασική ηλεκτρονική, η εισαγωγή στη φυσική στερεάς κατάστασης, η εισαγωγή στη δομή των υλικών, η εισαγωγή στην αστρονομία. Το μάθημα της υπολογιστικής φυσικής αποτελεί εισαγωγή σε βασικά υπολογιστικά εργαλεία εργασίας των φυσικών, που χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια. Η επαφή με τα γνωστικά και ερευνητικά αντικείμενα καθενός από τους βασικούς κλάδους της φυσικής έχει άλλωστε ως αποτέλεσμα τον προσανατολισμό των φοιτητών προς τα πεδία που τους ενδιαφέρουν περισσότερο.

Τέλος στο κύκλο αυτό συμπεριλαμβάνονται δύο μαθήματα επιλογής για να δοθεί μια σχετικά μικρή (κατά τη γνώμη μου) ελευθερία στους φοιτητές να γνωρίσουν και άλλους συναφείς με τη φυσική κλάδους (βλέπε γενικές επιλογές) πριν πάρουν αποφάσεις για την κατεύθυνση που θα ακολουθήσουν ή να δώσουν στους «αμφιταλαντευόμενους» φοιτητές τη δυνατότητα να γνωρίσουν καλύτερα μια κατεύθυνση σπουδών.

Μερικά Σχόλια

Στο δεύτερο κύκλο γίνεται εκτενείς αναφορά στις μεγάλες ανακατατάξεις που συγκλόνισαν τη φυσική τον 20 αιώνα. Στα μαθήματα Μηχανικής II και Ηλεκτρομαγνητισμού αναφέρεται αναλυτικά η **Ειδική Θεωρία Σχετικότητας** ενώ **η**

Ο συγγραφέας του άρθρου ευχαριστεί τον Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Φυσικής κ. Θεόδωρο Λαόπουλο και την κα. Κάλλια Πετράκη, φοιτήτρια του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ τη περίοδο (1998-2002) και στη συνέχεια διδάκτορα (2009) του πανεπιστημίου UCLA (ΗΠΑ), για τις χρήσιμες παρατηρήσεις τους.

Κβαντομηχανική εισάγεται στο αντίστοιχο μάθημα. Η **Γενική θεωρία Σχετικότητας** συνδέεται άμεσα με την κατεύθυνση της αστρονομίας και της θεωρητικής φυσικής και για το λόγο αυτό διδάσκεται στο έβδομο εξάμηνο. Κατά τη γνώμη μου, η γενική θεωρία σχετικότητας είναι βασικό μάθημα και στοιχεία του θα πρέπει να διδάσκονται στο δεύτερο κύκλο.

Το μάθημα των **Μαθηματικών Μεθόδων Φυσικής** είναι χρήσιμο για μια σειρά προχωρημένα θέματα φυσικής για το λόγο αυτό εμφανίζεται στο δεύτερο κύκλο. Ένα μάθημα ιδιαίτερα χρήσιμο είναι και το μάθημα **Πιθανότητες-Στατιστική** που προσφέρεται στις γενικές επιλογές αλλά αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για τη κατανόηση της δυναμικής συμπεριφοράς μεγάλων συστημάτων (Στατιστική φυσική) και για την βαθύτερη κατανόηση της Κβαντομηχανικής.

Η **Μηχανική των Ρευστών** αποτελεί ενδιαφέρουσα εφαρμογή της Μηχανικής και Στατιστικής Φυσικής. Το μάθημα της μηχανικής των ρευστών εμφανίζεται στις γενικές επιλογές. Είναι χρήσιμο για όσους θα ασχοληθούν με τη κατεύθυνση της Αστρονομίας. Παρουσιάζει επίσης μεγάλο ενδιαφέρον για όσους θα ασχοληθούν με τη φυσική της ατμόσφαιρας και εμφανίζεται σε μια σειρά πρακτικά προβλήματα μη-γραμμικής δυναμικής αλλά και εφαρμογών της φυσικής από τους μηχανικούς. Η συμπεριφορά της πλήρους ιονισμένης ύλης (**Φυσική Πλάσματος**) αποτελεί εφαρμογή του Ηλεκτρομαγνητισμού, της Στατιστικής Φυσικής και της Μηχανικής. Το μάθημα αυτό διδάσκεται στο 7ο εξάμηνο και είναι μάθημα επιλογής στην κατεύθυνση της αστρονομίας. Παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε πολλούς τομείς και αποτελεί τη βάση για τη θερμοπυρηνική σύντηξη και τη διαστημική φυσική. Τα μαθήματα αυτά (μηχανική των ρευστών και φυσική πλάσματος) δεν υποστηρίζουν καμία κατεύθυνση και για το λόγο αυτό δεν αποτελούν μαθήματα του βασικού κορμού, δεν παύουν όμως να είναι πολύ χρήσιμες επιλογές.

3. Τρίτος κύκλος (7ο & 8 0 εξάμηνο): *Γεύση από έρευνα και Πτυχιακή*

Τα τελευταία δύο εξάμηνα είναι ιδιαίτερα σημαντικά γιατί προσανατολίζουν το μελλοντικό φυσικό σε μία συγκεκριμένη επιστημονική περιοχή και του δίνουν τις απαραίτητες προχωρημένες γνώσεις, αλλά και το πρώτο βάπτισμα σε πρωτότυπη ερευνητική εργασία σε έναν τομέα που πιθανότατα να αποτελέσει και το μελλοντικό του πεδίο ενασχόλησης ως επαγγελματία φυσικού. Ο προσανατολισμός και η εστίαση σε συγκεκριμένα ερευνητικά αντικείμενα αποτελούν στοιχεία απαραίτητα για όποιον σπουδάζει μια επιστήμη με τόσο ευρύ φάσμα έρευνας και εφαρμογής. Η σφαιρική και συνεχής μόρφωση του φυσικού δεν πρέπει να παραμελείται, καθώς η συνδυαστική ικανότητα και οξυδέρκεια που αναπτύσσει μέσα από αυτήν είναι ίσως ακριβώς το πλεονέκτημα που διαθέτει έναντι των υπολοίπων επιστημόνων συναφών κλάδων. Μεγάλη σημασία, λοιπόν, στα τελευταία δύο εξάμηνα είναι καλό να δίνεται και στη πτυχιακή εργασία. Η επιλογή της σωστής κατεύθυνσης σε συνδυασμό με μια σχετικά πρωτότυπη πτυχιακή εργασία, αποτελούν ένα καλό εισιτήριο για μια πετυχημένη καριέρα στο μέλλον.

Οι κατευθύνσεις που διαθέτει το Τμήμα Φυσικής είναι:

1. Αστρονομία
2. Πυρηνική Φυσική- Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων
3. Θεωρητική φυσική
4. Φυσική Στερεάς κατάστασης
5. Φυσική Υλικών Τεχνολογίας
6. Ηλεκτρονική και τηλεπικοινωνίες
7. Φυσική Ατμόσφαιρας και Περιβάλλοντος
8. Εφαρμοσμένη φυσική
9. Υπολογιστική φυσική

Γενικότερες πληροφορίες για το Τμήμα Φυσικής, τους τομείς και τα ερευνητικά εργαστήρια θα βρείτε στην Ιστοσελίδα http://www.physics.auth.gr

4. Γενικές επιλογές: Γέφυρες με άλλα τμήματα

Μεγάλη σημασία δίνει το Τμήμα Φυσικής στις **Γενικές Επιλογές** γιατί αποτελούν γέφυρες με πολλά συγγενή τμήματα και βοηθούν το φυσικό στο να αποτελέσει μέρος μιας διεπιστημονικής ομάδας όπως αναφέραμε ήδη. Μαθήματα που συνδέονται με την Βιολογία (Φυσική στις βιολογικές επιστήμες), Γεωλογία, Μαθήματα διδακτικής, Βιοϊατρική Τεχνολογία, Διαγνωστικές-Απεικονιστικές μέθοδοι, Μετεωρολογία, Δοσιμετρία και ραδιοπροστασία, Οπτικές και φασματοσκοπικές μέθοδοι μελέτης και συντήρησης έργων τέχνης και άλλα.

6. Μια ματιά στη διεθνή βιβλιογραφία

Όλα τα μαθήματα που προαναφέραμε, μοιράζουν συγγράμματα και/ή σημειώσεις. Πολλά μαθήματα προτείνουν βιβλιογραφία και έχουν φυλαγμένα μια σειρά διδακτικά βιβλία στη κλειστή συλλογή της βιβλιοθήκης του Τμήματος Φυσικής. Στον πίνακα της επόμενης σελίδας παραθέτω μερικά διδακτικά βιβλία που έχουν καθιερωθεί (κατά τη γνώμη μου) στη διεθνή βιβλιογραφία και είναι καλό να βρίσκονται στις προσωπικές βιβλιοθήκες των μελλοντικών φυσικών.

(Όλα τα βιβλία βρίσκονται στη βιβλιοθήκη. Μερικά είναι μεταφρασμένα στα Ελληνικά αλλά για λόγους εξάσκησης με την ορολογία θα πρότεινα να διαβαστούν από το πρωτότυπο).

Σε πολλά τμήματα φυσικής ξένων πανεπιστημίων συνα-

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

Γενική Φυσική	o **Physics**, M. Alonso and E.J. Finn, Addison-Wesley, 1992 o **Fundamentals of Physics**, Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., (6th Extended edition) Willey 2000. o **Feynman Lectures on Physics**, Feynman et al, Volumes 1-3
Μοντέρνα Φυσική	o **Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles**, Eisberg, R., and Resnick, R., 1985
Μηχανική	o **Classical Dynamics of Particles and Systems**, Marion, J.B., 1995
Θερμοδυναμική-Στατιστική Φυσική	o **Thermal Physics**, (2nd Edition), Kittel, C., and Kroemer, H., o **Fundamentals of Statistical and Thermal Physics**, Reif, F.,
Ηλεκτρομαγνητισμός	o **Introduction to Electrodynamics**, Griffiths D., Prentice Hall, 1999.
Κβαντομηχανική	o **Κβαντομηχανική I, II & III**, Τραχανάς Σ., Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης. o **Quantum Physics**, Gasiorowitz, S., Willey and Sons. o **Introduction to Quantum Mechanics,** Griffiths D., Prentice Hall.
Γενική Θεωρία Σχετικότητας	o **A first course in General Relativity**, Schutz B.F., Cambridge University Press

ντάμε πολύ καλά ενημερωμένες ιστοσελίδες αφιερωμένες στα μαθήματα (www.geocities.com/joanjani). Το κάθε μάθημα έχει τη δική του ιστοσελίδα. Πολλές φορές το ίδιο μάθημα έχει περισσότερες από μία ιστοσελίδες. Σας συνιστώ ανεπιφύλακτα να αναζητήσετε πληροφορίες από τις ιστοσελίδες αυτές και να τις κρατήσετε στα Bookmarks του υπολογιστή σας για συχνές αναφορές.

7. Γνώσεις Η/Υ

Η ικανότητα χειρισμού Η/Υ αποτελεί βασικό προσόν ενός φυσικού. Παρακάτω αναφέρουμε ενδεικτικά τι είδους γνώσεις οφείλει να έχει ένας φυσικός και τα αντίστοιχα πλέον δημοφιλή προγράμματα που κυκλοφορούν:

- Λειτουργικά συστήματα: **Windows, Unix**
- Επεξεργαστές κειμένου: **Word, LaTeX**
- Υπολογιστικά φύλλα και γραφικά : **Excel, Origin**
- Γλώσσες προγραμματισμού: **Fortran, C++, Mathematica, MATLAB**

8. Το Διδακτορικό Δίπλωμα

Πριν κλείσω αυτό το σημείωμα θα ήθελα να αναφερθώ επιγραμματικά στο τρόπο που μπορεί κάποιος/α, που ολοκλήρωσε τις σπουδές και απέκτησε το Πτυχίο του Φυσικού, να συνεχίσει σπουδές σε μεταπτυχιακό επίπεδο για να ασχοληθεί με την έρευνα στη φυσική, δηλαδή να γίνει επαγγελματίας ερευνητής ή να ακολουθήσει ακαδημαϊκή καριέρα.

Μετά την ολοκλήρωση των σπουδών με πολύ καλές επιδόσεις και τη συμπλήρωση της πτυχιακής εργασίας είναι δυνατόν, μετά από συζήτηση με τους καθηγητές του κλάδου που σας ενδιαφέρει, να αναζητήσετε οικονομική ενίσχυση (υποτροφία) στην Ελλάδα ή στο Εξωτερικό για να συνεχίσετε μεταπτυχιακές σπουδές στη φυσική. Συνήθως οι υποτροφίες για το Διδακτορικό είναι περισσότερες από τις υποτροφίες για το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα.

Υποτροφίες για τη λήψη μεταπτυχιακών διπλωμάτων διαθέτει το ΙΚΥ, αρκετά κληροδοτήματα, οι ερευνητικές ομάδες και αρκετά πανεπιστήμια στην Ελλάδα και το Εξωτερικό. Περισσότερες πληροφορίες για τις διαθέσιμες υποτροφίες μπορείτε να αναζητήσετε στο Γραφείο Σταδιοδρομίας του ΑΠΘ (www.cso.auth.gr).

Το διδακτορικό (Doctor of Philosophy, Ph.D) ακολουθεί το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα (Master of Science, M.Sc) και είναι ολοκληρωτικά αφιερωμένο στην έρευνα. Το μεταπτυχιακό δίπλωμα διαρκεί 1-2 χρόνια ενώ το διδακτορικό 3-4. Περισσότερες πληροφορίες θα βρείτε στις ιστοσελίδες των τμημάτων φυσικής στην Ελλάδα και το εξωτερικό.

Επίλογος

Κλείνοντας αυτό το σύντομο σημείωμα, δεν μπορώ να αποφύγω το πειρασμό να απαντήσω σε δύο καυτά ερωτήματα που βασανίζουν όλους τους φοιτητές του Τμήματος Φυσικής. "Αξίζει το κόπο να κάνουμε όλη αυτή τη προσπάθεια και τα έξοδα για να σπουδάσουμε φυσική;" "Θα δουλέψουμε πουθενά ή θα πάμε κατευθείαν στη ανεργία;"

Θα προσπαθήσω σκιαγραφήσω τους διαφορετικούς τρόπους προσέγγισης των σπουδών στο τμήμα που παρατηρώ ότι υιοθετούν συνήθως οι φοιτητές.

Υπάρχουν, λοιπόν, οι φοιτητές που μπαίνουν στο Τμήμα Φυσικής με μεγάλο ενθουσιασμό ή τον αποκτούν στην πορεία τους μέσα στο Τμήμα Φυσικής. Γνωρίζουν ή μαθαίνουν νωρίς αγγλικά και τα χρησιμοποιούν στα μαθήματα, αξιοποιώντας την ξένη βιβλιογραφία. Γνωρίζουν ή μαθαί-

νουν τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και τον αξιοποιούν στα μαθήματα. Προσέχουν να μην αφήνουν μαθήματα πίσω τους, ολοκληρώνουν τον κάθε κύκλο μαθημάτων πριν προχωρήσουν στον επόμενο και διατηρούν ένα μέσο όρο επίδοσης μεγαλύτερο από 7.5. Προβληματίζονται και κατασταλάζουν το αργότερο πριν το τέλος του δευτέρου κύκλου για το τι θέλουν να κάνουν μετά το πτυχίο και επιλέγουν την κατεύθυνση που θα τους βοηθήσει να πετύχουν τα σχέδιά τους. Συνδυάζουν πιθανότατα την επιλογή της πτυχιακής με μία σύντομη (έξι μήνες) παραμονή στο εξωτερικό στα πλαίσια των προγραμμάτων κινητικότητας φοιτητών Erasmus. Οι σπουδές ολοκληρώνονται σε 4.5 χρόνια και υπάρχει πολύς χρόνος για την οργάνωση των επόμενων βημάτων στη καριέρα τους.

Απ' την άλλη, υπάρχουν οι φοιτητές που ποτέ δε κατάφεραν να αγαπήσουν τη φυσική. Ένας τέτοιος φοιτητής θεωρεί ίσως ακόμα και μετά τρία χρόνια, ότι ήταν αποτυχία η εισαγωγή του σ' αυτό το τμήμα. Όλα του φταίνε… έχει φτάσει στο πτυχίο και χρωστάει ακόμα μαθήματα από το πρώτο έτος. Ποτέ δε βρήκε χρόνο να ασχοληθεί με τις ξένες γλώσσες ή να εξασκηθεί στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Κάτι ξέρει από όλα αλλά οι επιδόσεις του είναι παντού μέτριες. Στο εξωτερικό πήγε αλλά για διακοπές ή να συναντήσει μια παλιά του φίλη ή φίλο. Ολοκληρώνει τις σπουδές σε 6.5-7.0 χρόνια με μέσο όρο 5.5. Πέρασε καλά φοιτητικά χρόνια αλλά τον προβληματίζει το μέλλον του…

Σας αφήνω να αποφασίσετε μόνοι σας τι στάση θέλετε να υιοθετήσετε. Τότε έμμεσα θα έχετε απαντήσει τα ερωτήματα που βάλαμε στη αρχή. Πρέπει να γίνει κάποτε κατανοητό ότι η σχέση του πτυχίου με την απασχόληση περνάει μέσα από τη προσωπικότητα και το συνολικό προφίλ (βιογραφικό) του πτυχιούχου, εκτός και γυρίσουμε στις υπό εξαφάνιση «επετηρίδες» του δημοσίου....

Φυσικά υπάρχουν και μεταβολές στις στάσεις των φοιτητών. Κάποιοι ξεκινούν με όρεξη και μεράκι, αλλά σταδιακά αφήνουν την προσπάθεια και κάποιοι, ίσως, εστιάζουν το ενδιαφέρον τους στο δρόμο και ακολουθούν την αντίθετη πορεία η οποία είναι σαφώς πιο δύσκολη γιατί χρειάζεται πρόσθετο έργο και μεγάλη προσπάθεια.

Η πείρα μου έχει δείξει ότι οι φοιτητές που εμμένουν στην προσπάθεια τους βρίσκουν πάντα διεξόδους που να τους ταιριάζουν. Για τους υπόλοιπους, ωστόσο, τα πράγματα θα είναι μάλλον δύσκολα. Η επιτυχία άλλωστε δεν είναι μόνο θέμα πνευματικών ικανοτήτων, αλλά κυρίως συστηματικού κόπου.

Θα ήταν παράλειψη ίσως να μην αναφερθώ σε εκείνους τους φοιτητές που κατά τα χρόνια των σπουδών τους δείχνουν ενδιαφέρον και ασχολούνται συστηματικά με κάποιο εξειδικευμένο επιστημονικό αντικείμενο (π.χ. πληροφορική), περιφερειακό των βασικών σπουδών φυσικής. Όντας ωστόσο προπτυχιακοί φοιτητές στο Τμήμα Φυσικής οι δυνατότητες εξέλιξης τους πάνω σε αυτό είναι περιορισμένες. Μια σωστή στάση σε αυτή την περίπτωση θα ήταν οι φοιτητές αυτοί να χρησιμοποιήσουν τη Φυσική ως μια πηγή σφαιρικής μόρφωσης που θα τους βοηθήσει στο μέλλον, αλλά να επιδιώξουν να τελειώσουν γρήγορα, προκειμένου να μπορέσουν στη συνέχεια να αφιερωθούν απερίσπαστοι σε αυτό που τους ενδιαφέρει. Η πολυετής παραμονή στο προπτυχιακό Τμήμα Φυσικής μόνο σε αδιέξοδα μπορεί να οδηγήσει. Άλλωστε, είναι γεγονός, ότι εκτός από τον μόχθο η επιτυχία απαιτεί σωστές κινήσεις και επιλογές.

Τα μέλη του Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού του Τμήματος μπορούν να προσφέρουν πολλά στους φοιτητές της πρώτης κατηγορίας. Στη δεύτερη κατηγορία δεν μπορούν, όσο και να προσπαθήσουν, να προσφέρουν σχεδόν τίποτα. Το βασικό αίτημα των φοιτητών που ανήκουν στη δεύτερη κατηγορία είναι (δυστυχώς) να αυξηθούν οι εξεταστικές περίοδοι για να ξεκολλήσουν από το Τμήμα Φυσικής και να πάρουν το πτυχίο. Το αποτέλεσμα είναι να μην μπορούν οι φοιτητές αυτής της κατηγορίας να ανταποκριθούν ούτε στις εξετάσεις του ΑΣΕΠ.

Κλείνοντας θα ήθελα να επισημάνω μια γενική αλήθεια. Η βασική διαφορά μεταξύ των φοιτητών δεν είναι οι επιδόσεις. Είναι το μεράκι και ο ενθουσιασμός που υπάρχει σε κάποιους και απουσιάζει από άλλους. Δυστυχώς τα χαρακτηριστικά αυτά (ενθουσιασμός ή μιζέρια και γκρίνια) δεν παραμένουν εγκλωβισμένα στα μαθήματα αλλά διαμορφώνουν και το χαρακτήρα γενικότερα. Σε ένα ποίημα του ο Καβάφης γράφει (το αφιερώνω σε εκείνους τους φοιτητές που μπέρδεψαν το χαβαλέ με την πραγματικά γεμάτη και δημιουργική ζωή).

Τα τείχη

Χωρίς περίσκεψη, χωρίς λύπη, χωρίς αιδώ,
μεγάλα κ' υψηλά τριγύρω μου έκτισαν τείχη
Και κάθομαι και απελπίζομαι τώρα εδώ
άλλο δεν σκέπτομαι: τον νούν μου τρώγει αυτή η τύψη
Διότι πράγματι πολλά έξω να κάμον είχον:
Όταν έκτιζαν τα τείχη πώς να μην προσέξω
Αλλά δεν άκουσα ποτέ κρότον κτιστών ή ήχον

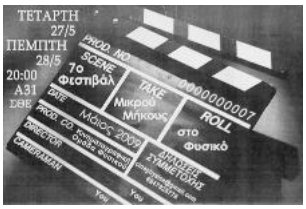
Σας εύχομαι καλή σταδιοδρομία και θα χαρώ να συζητήσω τα θέματα που ανέφερα στο σημείωμα αυτό με όποιον το επιθυμεί.

Λουκάς Βλάχος

Καθηγητής Τμήματος Φυσικής

Κινηματογραφική Ομάδα Φυσικού

Η Κινηματογραφική Ομάδα Φυσικού δημιουργήθηκε την 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 είναι ανοιχτή, εκτός από τα άτομα του δικού μας τμήματος και σε φοιτητές από άλλες σχολές του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου.



Τα μέλη της ομάδας έπειτα από συναντήσεις και συζητήσεις επιλέγουν να προβάλουν ταινίες ή να διοργανώνουν αφιερώματα σε σκηνοθέτες ή θεματικές ενότητες δωρεάν και σε εβδομαδιαία βάση, όπως για παράδειγμα τα αφιερώματα στον Jim Jarmusch, τον Stanley Kubrick, τον Νέο Ελληνικό Κινηματογράφο κ.α. Η επιλογή των ταινιών γίνεται βάσει του είδους του κινηματογράφου που θέλουμε να προβάλλουμε και να υποστηρίξουμε, αλλά φυσικά και του περιεχομένου κάθε ταινίας. Τη φετινή χρονιά οι προβολές θα γίνονται κάθε Τετάρτη στο χώρο του Τμήματος Φυσικής. Επιπλέον, κάθε χρόνο, η ομάδα διοργανώνει φεστιβάλ ερασιτεχνικών ταινιών μικρού μήκους με σκοπό την προβολή και ανάδειξη νέων δημιουργών και της δουλειάς τους και όχι με ανταγωνιστικό χαρακτήρα, καθώς δεν υπάρχει κανένα είδος βράβευσης.

Ένας από τους στόχους μας είναι να δημιουργήσουμε και τη δική μας ταινία η οποία θα προβληθεί σε αυτό το φεστιβάλ, 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. Ειδικότερα, πέρυσι έγινε μια προσπάθεια κοινής δράσης των κινηματογραφικών ομάδων του πανεπιστημίου με τη διεξαγωγή του φεστιβάλ ''Steal this fest'' όπου έγινε προβολή ταινιών βάσει θεματικών ενοτήτων. 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

http://cinephysics.blogspot.com

cinephysics@gmail.com

Οικολογική Ομάδα Φυσικού

Όλοι γνωρίζουμε, λίγο ή πολύ, τα σύγχρονα περιβαλλοντολογικά προβλήματα. Η καταστροφή των δασών, η ρύπανση των υδροφόρων οριζόντων και της ατμόσφαιρας, έχουν επιφέρει μεγάλες κλιματικές αλλαγές. Η υπερκατανάλωση ενέργειας από τον δυτικό κόσμο, η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων του τρίτου κόσμου και η ανάπτυξη των μεγαλουπόλεων, σε συνδυασμό με τις επιταγές της σύγχρονης βιομηχανίας, υποβαθμίζουν συνεχώς το βιοτικό μας επίπεδο.

Η οικολογική καταστροφή επηρεάζει το σύνολο της κοινωνίας, γι' αυτό χρήζει συλλογικών λύσεων. Ωστόσο, ελάχιστοι είναι εκείνοι που δραστηριοποιούνται. Η Οικολογική Ομάδα του Συλλόγου έχει σαν σκοπό την προσωπική αναζήτηση των μελών της πάνω σε σχετικά θέματα, με απώτερο σκοπό την αυτοενημέρωση και προχωρώντας, την ενημέρωση του Συλλόγου, της Σχολής, αλλά και της ευρύτερης πανεπιστημιακής κοινότητας και την προσπάθεια εύρεσης απαντήσεων και λύσεων σε οικολογικά αδιέξοδα. Για το σκοπό αυτό η Ομάδα συναντάται τακτικά (κάθε Τρίτη στις 2 μμ), συζητά και προσπαθεί να δραστηριοποιηθεί μέσω ομιλιών, συζητήσεων, προβολών, οικολογικών φεστιβάλ, επιδιώκοντας τη συνεργασία και με άλλες οικολογικές ομάδες και μέλη της πανεπιστημιακής κοινότητας, αλλά και μέλη της ευρύτερης κοινωνίας. Τέλος, τονίζουμε πως η Οικολογική Ομάδα δημιουργήθηκε ως όργανο του Συλλόγου Φοιτητών του Φυσικού, θέλοντας να δώσει κίνητρο σε όλους τους συμφοιτητές μας να συμμετέχουν, χωρίς διακρίσεις, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι η ομάδα δεν θα δρα ενάντια στο κοινωνικό συμφέρον. Για περισσότερες πληροφορίες, επικοινωνήστε μαζί μας στο ecofysiko@gmail.com.

Ποδοσφαιρική Ομάδα Φυσικού

Η Ποδοσφαιρική Ομάδα Φυσικού (3.11.2009). Από τα αριστερά προς τα δεξιά,

***Πάνω σειρά**: Χρήστος Ελευθεριάδης, Βασίλης Φράγκος, Νίκος Παπαευαγγέλου, Γιώργος Τσακαλίδης, Νίκος Χατζηγιάννης.*

***Κάτω σειρά**: Διονύσης Μυτάκης, Θανάσης Ράμκαϊ, Γιώργος Παφυλίδης, Δημήτρης Καλιαντάσης, Νίκος Σουλτσιώτης και Στέλιος Χαβαλές.*

Φυσικό – Πληροφορική
και Φυσικό – ΤΗΜΜΥΠ

Στο Πανεπιστημιακό Ποδοσφαιρικό Πρωτάθλημα, το Φυσικό στις 3.11.2009 κατήγαγε περήφανη νίκη επί της Πληροφορικής (ομάδα στάθμης πρωταθλητισμού). Ο αγώνας διεξήχθη υπό συνεχή βροχόπτωση. Οι φυσικοί έπαιξαν σαν … φυσικοί και πήραν τη νίκη με 3-1. Σκόρερ για το Φυσικό ο Παφυλίδης με δύο γκόλ και ο Καλιαντάσης με ένα, ενώ το μοναδικό γκολ των αντιπάλων σημείωσε ο Πολιανίδης.

Στον αγώνα που ακολούθησε στις 9.11.2009 με το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανολόγων και Μηχανικών Υπολογιστών, το Φυσικό ηττήθηκε με 1-0.

Περισσότερες πληροφορίες για το Εσωτερικό Πρωτάθλημα Ποδοσφαίρου Α.Π.Θ. καθώς και το πρόγραμμα των αγωνιστικών θα το βρείτε στη διεύθυνση
http://www.authsoccer.blogspot.com/

Φάσεις από τον αγώνα του Φυσικού της 9.11.2009 με το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανολόγων και Μηχανικών Υπολογιστών.

Η περιοδική έκδοση *'Α.Π.Θέματα Έρευνας'*

Τον Σεπτέμβριο του 2009 κυκλοφόρησε το πρώτο τεύχος της περιοδικής έκδοσης του ΑΠΘ '***Α.Π.Θέματα Έρευνας***', το οποίο συντάσσεται από Διατμηματική Επιτροπή και εκδίδεται από την Επιτροπή Ερευνών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Ο Πρύτανης του ΑΠΘ Καθηγητής κ. **Αναστάσιος Μάνθος** προλογίζει την έκδοση ως εξής:

Με ιδιαίτερη θεσμική ικανοποίηση και προσωπικά αισθήματα πληρώσεως και χαράς καλωσορίζουμε τη χρηστική και λειτουργική έντυπη ενημερωτική έκδοση της Επιτροπής Ερευνών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου. Η δραστηριότητα αυτή δεν έχει μόνο χαρακτήρα ενημερωτικό για τα πεπραγμένα και τις ενέργειες της Επιτροπής Ερευνών και γενικότερα των συναφών δράσεων του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου, αλλά έχει σκοπό τη δημιουργία διάδρασης, μέσω της πληροφόρησης, μεταξύ των διαφόρων δραστηριοτήτων, με επιδιωκόμενο αποτέλεσμα τη συνεργία, που οδηγεί στην ποιοτική και την ποσοτική βελτίωση όλων των λειτουργιών του Α.Π.Θ. Οι δραστηριότητες αυτές είναι εξαιρετικά πολύπλοκες και άπτονται όχι μόνο των βασικών πυλώνων λειτουργίας του Πανεπιστημίου μας, αλλά και της ανάγκης λογοδοσίας του Πανεπιστημίου προς την Πολιτεία, η οποία αποτελεί υπέρτατη υποχρέωση, απορρέουσα από το γεγονός ότι ένα Πανεπιστήμιο λειτουργεί χάρις και χάριν της κοινωνίας. Υπηρετεί επομένως και την αρχή της διαρκούς ώσμωσης που επιδιώκει το Α.Π.Θ. με το κοινωνικό γίγνεσθαι.

Στο εισαγωγικό άρθρο *'Ο λόγος αυτής της έκδοσης'* του Αντιπρύτανη και Προέδρου της Επιτροπής Ερευνών ΑΠΘ κ. **Σταύρου Πανά** διαβάζουμε:

… Στην αρχική αυτή έκδοση, νομίζουμε ότι θα ήταν χρήσιμα κάποια γενικά πληροφοριακά στοιχεία για την έρευνα στο Α.Π.Θ. Το Α.Π.Θ., το μεγαλύτερο σήμερα πανεπιστήμιο της χώρας και των Βαλκανίων, είναι συγχρόνως και το μόνο ελληνικό πανεπιστήμιο που καλύπτει το σύνολο σχεδόν των επιστημονικών αντικειμένων. Το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο προσφέρει όχι μόνο προπτυχιακές και μεταπτυχιακές σπουδές, αλλά η έντονη ερευνητική, κοινωνική, πολιτιστική και πολιτισμική του δράση αποτελεί και τον μεγάλο πνευματικό, πολιτιστικό, κοινωνικό και οικονομικό πνεύμονα της πόλης μας. Με τις 12 Σχολές του, τα 42 προπτυχιακά τμήματά του, τους 73.000 εγγεγραμμένους φοιτητές του, τα 61 μεταπτυχιακά του τμήματα με 4.600 μεταπτυχιακούς φοιτητές σε προγράμματα εξειδίκευσης και 3.605 υποψήφιους διδάκτορες, το Α.Π.Θ. συγκαταλέγεται μεταξύ των μεγαλυτέρων της Ευρώπης.

Η Επιτροπή Ερευνών του Α.Π.Θ. χαράσσει και διαχειρίζεται την στρατηγική της έρευνάς που συντελείται στους κόλπους του. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το πανεπιστήμιο διαθέτει πάνω από 250 εργαστήρια, που καλύπτουν προπτυχιακή και μεταπτυχιακή έρευνα σε όλα τα αντικείμενα και επίπεδα.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια έντονη προσπάθεια για να προωθηθεί η διεπιστημονική έρευνα, που αποτελεί το κύριο μοντέλο στη διεθνή ερευνητική κοινότητα. Έτσι η Επιτροπή Ερευνών προχώρησε στην δημιουργία δικτύων εργαστηρίων (48 δίκτυα), ενώ ταυτόχρονα επεξεργάζεται μια ολοκληρωμένη πρόταση για τη δημιουργία ενός ερευνητικού - εργαστηριακού κέντρου υπό την εποπτεία της Συγκλήτου. Το Κέντρο αυτό θα είναι δομημένο σε επτά θεματικές περιοχές, συγκροτημένες γύρω από τη διεπιστημονική έρευνα, που θα δώσουν τη δυνατότητα ολοκληρωμένων δραστηριοτήτων στην έρευνα, τόσο τη βασική όσο και την και εφαρμοσμένη, καθώς επίσης και σε καινοτομικές εφαρμογές.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε χρόνο, η Επιτροπή Ερευνών χρηματοδοτεί βραβεία αριστείας και υποτροφίες διδακτόρων και μεταδιδακτόρων (139 βραβεία το 2008), χρηματοδοτεί επιστημονικά συνέδρια (175 το 2008) και πιστοποιεί με ISO εργαστήρια (11 εργαστήρια το 2008). Από το 2008 χρηματοδοτεί διπλώματα ευρεσιτεχνίας (15 πατέντες το 2008), σε ελληνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο.

Επίσης διαχειρίζεται τον Περιφερειακό Πόλο Καινοτομίας και ενισχύει την ανάπτυξη υποδομών υποστήριξης της έρευνας και καινοτομίας, όπως το υπό ανέγερση Κτίριο Διάδοσης Αποτελεσμάτων Έρευνας. Οι δραστηριότητές της αυτές, προσθέτουν μεγάλη αξία στο κοινωνικό και οικονομικό κεφάλαιο της πόλης μας, της χώρας μας και όχι μόνον.

Η έκδοση που κρατάτε στα χέρια σας, πιστεύουμε ότι θα προσφέρει μια πληρέστερη εικόνα για τις εξελίξεις στην επιστήμη, τις δυνατότητες και τις προοπτικές, από τις οποίες η πόλη μας έχει ανάγκη και μπορεί να επωφεληθεί.

Τα 'Α.Π.Θέματα' σε ηλεκτρονική μορφή μπορείτε να τα βρείτε στην ιστοσελίδα της Επιτροπής Ερευνών http://www.rc.auth.gr/ΑΠΘέματα Έρευνας/tabid/281/Default.aspx

Απόψεις σχετικά με το προτεινόμενο Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ.

Ιωάννης Ν. Σάχαλος, Καθηγητής Τμήματος Φυσικής

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Χαιρετίζουμε τον διάλογο που αναπτύσσεται στα πλαίσια αναμόρφωσης του προγράμματος σπουδών. Θεωρούμε ότι είναι μια ευκαιρία που δίνει την δυνατότητα, κατεξοχήν στην Επιτροπή αλλά και σε όλους, να δουν τις απόψεις των άλλων, να καταθέσουν τα δεδομένα που στηρίζουν τις δικιές τους, να δώσουν διευκρινίσεις και φυσικά να δείξουν ότι δεν εμπνέονται από εμμονές.

Ο διάλογος, ως εργαλείο, πιστεύουμε ότι δεν βλάπτει αυτούς που έχουν συγκεκριμένες θέσεις και θέλουν να τις διαδώσουν και να τις δουν να υλοποιούνται.

Για την ίδια την πορεία της Φυσικής και των Φυσικών ο διάλογος είναι χρήσιμος εφόσον οδηγεί σε απτά και μετρήσιμα αποτελέσματα.

Είναι γνωστό ότι ο βομβαρδισμός των νέων και ιδιαίτερα των φοιτητών από 'άχρηστες ή εξεζητημένες πληροφορίες' οδηγεί εύκολα σε αδιέξοδα προγράμματα σπουδών. Δοθέντος ότι σύμφωνα με διεθνείς αναλύσεις η ποσότητα της παραγόμενης γνώσης διπλασιάζεται κάθε 7-8 χρόνια, η λογική του 'ό,τι μάθεις είναι κέρδος' δίνει την θέση της στη λογική του 'ό,τι σχεδιασμένα μάθεις είναι κέρδος'. Αυτό ίσως πρέπει να αποτελέσει την ικανή και αναγκαία συνθήκη.

Στο προτεινόμενο από την Επιτροπή πρόγραμμα σπουδών θεωρούμε ότι θα μπορούσε να διαφαίνεται καθαρά το καταληκτικό αποτέλεσμα, το οποίο, πέρα από τη γνώση, οδηγεί στην επαγγελματική αποκατάσταση των αποφοίτων.

Από το 1928 που δημιουργήθηκε και μέχρι σήμερα, το Τμήμα Φυσικής κατέχει την πρωτοπορία στο Α.Π.Θ., τόσο στις εκπαιδευτικές, όσο και στις ερευνητικές δραστηριότητες. Η Φυσική, εκτός από το μεγάλο εύρος της, εμπλέκεται σε ένα πλήθος από άλλες επιστήμες, με αποτέλεσμα η διεπιστημονικότητα να αποτελεί στοιχείο στρατηγικής και επιβίωσης. Οι κατευθύνσεις, όπως διαρθρώθηκαν και εξελίχτηκαν στο πρόγραμμα σπουδών, υποστηρίζουν αντικείμενα που ξεκινούν από την Θεωρητική Φυσική και φτάνουν μέχρι την Ηλεκτρονική και τις Τηλεπικοινωνίες. Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στον φοιτητή να επιλέξει την κατεύθυνση της αρεσκείας του, με βάση τις ικανότητες, τα ενδιαφέροντα και τα οράματά του. Βλέποντας λίγο τα μεγέθη των φοιτητών που σπουδάζουν Φυσική, το ποσοστό που θα μπορούσε να απορροφηθεί κάθε χρόνο, μετά την αποφοίτηση, σε θέματα καθαρής Φυσικής είναι ιδιαίτερα χαμηλό. Θεωρούμε ότι η μεγαλύτερη διέξοδος βρίσκεται προς την πλευρά της Τεχνολογίας. Αυτή τη στιγμή, η χώρα δεν έχει την πολυτέλεια, όπως μεγαλύτερες και πιο εύρωστες οικονομικά χώρες, να δημιουργήσει ξεχωριστά τμήματα στην Φυσική (Θεωρητική Φυσική, Εφαρμοσμένη Φυσική κ.λ.π). Με την ανεργία των Πτυχιούχων να αυξάνεται, θεωρούμε ότι το τμήμα πρέπει να διατηρήσει τον χαρακτήρα που έχει στο πρόγραμμα σπουδών, αναμορφώνοντας ή και καταργώντας κατευθύνσεις που παρουσιάζουν χαμηλά ποσοστά επιλογής ή έχουν εκ των πραγμάτων απορροφηθεί από άλλες.

Με βάση τα παραπάνω, πριν από κάθε άλλη ενέργεια, θα ήταν χρήσιμο να ληφθούν υπόψη και να μεθοδευτούν τα ακόλουθα:

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

1. Η Επιτροπή Αναμόρφωσης του Προγράμματος να ανακοινώσει εκ των προτέρων τις φάσεις και τους τρόπους υλοποίησης της διαβούλευσης. Συνήθως όταν γίνεται διαβούλευση αποστέλλεται υποστηρικτικό κείμενο και συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο προς κάθε ενδιαφερόμενο.
2. Η Επιτροπή πρέπει να καθορίσει και κοινοποιήσει τους κανόνες επεξεργασίας και αξιολόγησης των απαντήσεων που θα αποστέλλονται σε ατομικό, τομεακό και συλλογικό επίπεδο.
3. Στην διαβούλευση που πραγματοποιείται, θα ήταν χρήσιμο η επιτροπή να αποτανθεί στους ήδη υπάρχοντες αποφοίτους (Ε.Ε.Φ., Ρ/Η κ.λ.π) οι οποίοι ατομικά και συλλογικά μπορούν, αποφορτισμένα και ανεξάρτητα, να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με το προτεινόμενο πρόγραμμα σπουδών.
4. Ακολουθώντας την διεθνή πρακτική, σε πολλές περιπτώσεις τα τμήματα απευθύνονται στους νεο-ορκιζόμενους Πτυχιούχους από τους οποίους ζητείται η γνώμη τους για το προηγούμενο και το προτεινόμενο πρόγραμμα σπουδών.
5. Απαραίτητο στοιχείο είναι και η χρήση των ερωτηματολογίων των σχετικών με τα μαθήματα που η Επιτροπή θεωρούμε ότι θα έλαβε υπόψη. Επειδή στο υπάρχον κείμενο αυτό δεν διαφαίνεται, η Επιτροπή θα πρέπει να το σχολιάσει.

6. Θα βοηθούσε ιδιαίτερα αν η Επιτροπή επέλεγε συγκεκριμένα άτομα αναγνωρισμένου κύρους (π.χ. Καθηγητές Εξωτερικού) από τα οποία θα ζητούσε την γνώμη τους.
7. Είναι απαραίτητο και χρήσιμο στον επιχειρούμενο διάλογο η Επιτροπή να διανείμει στους Τομείς έγκαιρα τα στοιχεία σχετικά με την διεθνή εμπειρία που χρησιμοποίησε.
8. Με βάση τα προγράμματα άλλων Τμημάτων που μελετήθηκαν, θα βοηθούσε να γίνει μια ανάλυση των δυνατών και αδύνατων σημείων καθώς και των ευκαιριών και πιθανών κινδύνων που διαφαίνονται λόγω των προτεινόμενων αλλαγών, (SWOT).

ΔΟΜΗ – ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ

9. Θα ήταν χρήσιμο να διερευνηθούν οι δυσκολίες και τα αποτελέσματα σε διοικητικό και οργανωτικό επίπεδο παρόμοιων αλλαγών στο Τμήμα.
10. Ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο παίζει η διεξοδική ανάλυση της μεταβατικής περιόδου η οποία πρέπει να γίνει παράλληλα.
11. Στο πρόγραμμα σπουδών, η διάρθρωση των μαθημάτων και η επιλογή των διδασκόντων στα 2 πρώτα εξάμηνα, αποτελούν ίσως την βάση της επιτυχίας. Στα εξάμηνα αυτά πρέπει να γεφυρώνεται η Πανεπιστημιακή εκπαίδευση με την αντίστοιχη Δευτεροβάθμια. Ίσως θα έπρεπε η Επιτροπή Προγράμματος του Τμήματος να ακολουθεί μια πάγια διαδικασία συνεχούς ελέγχου των προγραμμάτων μέσης εκπαίδευσης. Επιπλέον, ίσως θα έπρεπε να υπάρχουν διάφορες στρατηγικές διδασκαλίας για την ελκυστικότερη εκπαίδευση των νεοεισερχόμενων. Για παράδειγμα να προσφέρεται υλικό πολλών διαβαθμίσεων μέσω διαδικτύου για ασκήσεις και εργασίες και να διατίθενται, στα όρια του δυνατού, επιπλέον ώρες για εμπέδωση των βασικών γνώσεων Φυσικής και εξοικείωση στο εργαστήριο.
12. Στις επιδιωκόμενες αλλαγές πρέπει να εξηγείται σαφώς πώς οι φοιτητές θα έχουν την δυνατότητα ή την ευκαιρία, πέραν των γνώσεων κορμού, να γνωρίσουν σε πρώτο επίπεδο, με την παρακολούθηση κάποιου μαθήματος, το περιεχόμενο μιας κατεύθυνσης.
13. Πρέπει να διευκρινίζεται πού το Τμήμα υπερτερεί και πού υστερεί σε σχέση με τα άλλα Τμήματα Φυσικής της χώρας. Επιπλέον, πρέπει να εξηγείται πώς τα παραπάνω βελτιώνονται στο προτεινόμενο πρόγραμμα σπουδών.
14. Επειδή η ελευθερία έρευνας και διδασκαλίας αποτελεί στοιχείο απαραίτητο στην 3βάθμια εκπαίδευση και την κοινωνία της γνώσης, δεν διαφαίνεται πως διασφαλίζεται ότι η μείωση των ωρών διδασκαλίας σημαίνει και μείωση της ύλης.
15. Το πρόγραμμα διδασκαλίας στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα εργαστηριακά μαθήματα. Είναι προφανές ότι τα μαθήματα αυτά πρέπει να καλλιεργούν στους φοιτητές την σύνδεση της θεωρίας με την πράξη. Για να υπάρξει αποτέλεσμα στο καινούργιο πρόγραμμα, χρειάζεται κριτική από τους φοιτητές, ανάλυση από τους διδάσκοντες, και ουσιαστικός διάλογος αλλαγών. Εμπειρία σε πολλά τμήματα της χώρας και του εξωτερικού έδειξε ότι οι ώρες που δαπανά ο φοιτητής στα εργαστήρια, πολλές φορές είναι δυσανάλογες του αποτελέσματος. Είναι χρήσιμο οι διδάσκοντες σε εργαστήρια να καταγράψουν ποσοτικά και ποιοτικά τις εντυπώσεις τους από τις γνώσεις των φοιτητών με βάση τα εργαστήρια που προηγήθηκαν. Τα αποτελέσματα της καταγραφής να αποτελέσουν την βάση συζήτησης και βάση επεξεργασίας από την αντίστοιχη Επιτροπή.
16. Ο αριθμός και το είδος στα εργαστηριακά μαθήματα, ίσως μόνο μετά από τεκμηριωμένη εισήγηση της αντίστοιχης επιτροπής, μπορούν να προταθούν.
17. Για λειτουργικούς λόγους, εργαστηριακά μαθήματα διαφορετικού αντικειμένου που βρίσκονται στο ίδιο εξάμηνο και αποτελούν το Α' ή Β' μέρος θα μπορούσαν να έχουν την δική τους μισή διάρκεια και τις δικές τους μισές διδακτικές μονάδες.
18. Η ανάλυση της ύλης κάθε μαθήματος, εφόσον δεν είναι αποτέλεσμα ομαδικής προσπάθειας, χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση.
19. Αν επιδιώκεται η διεπιστημονικότητα, η ύλη των μαθημάτων ίσως θα πρέπει να δίνει συγκεκριμένες ευκαιρίες και προοπτικές προς άλλους κλάδους.
20. Οι προτείνοντες την ύλη των μαθημάτων θα μπορούσαν και θα έπρεπε να παραθέσουν και τα ακόλουθα:
    - Ποια διακεκριμένα Πανεπιστήμια διδάσκουν παρόμοιο μάθημα σε παρόμοιο Τμήμα και ποια είναι η βιβλιογραφία;
    - Πόσες ώρες χρειάζονται και από πού προκύπτει;
    - Πώς είναι η διάρθρωση, ο τρόπος παρουσίασης και η αξιολογική ανταπόκριση στο μάθημα (εφόσον υπήρχε και στο παλαιό πρόγραμμα);
    - Πώς συνδυάζεται η έρευνα που διεξάγεται με την διδασκαλία στο συγκεκριμένο μάθημα και την προϋπόθεση αποφυγής μεταπτυχιακών η ιδιαίτερα εξειδικευμένων γνώσεων ;
    - Πώς θα γίνει η εκμετάλλευση των διατιθέμενων υποδομών του Τμήματος;
21. Στην ακολουθούμενη στρατηγική ανάπτυξης του καινούργιου προγράμματος, τυχόν προτεινόμενοι νέοι

τίτλοι μαθημάτων και άλλοι καταργούμενοι πρέπει να δίνουν όλη την επιχειρηματολογία με τελικό στόχο το αποτέλεσμα.

22. Στην επιτροπή εισήγησης θα ήταν χρήσιμο να εκπροσωπούνται, αν και δεν είναι απαραίτητο, όλες οι κατευθύνσεις.

23. Ο αριθμός των μαθημάτων σε ένα πρόγραμμα κρίνεται ως μεγάλος ή μικρός με βάση την διάρκεια και το μέγεθος της ύλης. Θα ήταν σκόπιμο η επιτροπή να εξηγήσει αν εξέτασε εναλλακτικές μεθόδους μείωσης του μη απαραίτητου όγκου ορισμένων μαθημάτων με μείωση των διδακτικών μονάδων και ωρών.

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

24. Επειδή πέραν των άλλων, στο πρόγραμμα σπουδών προτείνεται και η κατάργηση ορισμένων κατευθύνσεων, υπενθυμίζεται ότι κατά το προηγούμενο ακαδημαϊκό έτος είχε παρουσιαστεί πρόταση, την οποία είχε αποδεχτεί το Τμήμα, σχετικά με την 'κατάργηση ή δημιουργία νέων κατευθύνσεων'. Στην πρόταση αυτή υπήρχαν και τα ακόλουθα:

Η ανάπτυξη μιας επιστημονικής κατεύθυνσης του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών προτείνεται να υλοποιείται αφού τα ενδιαφερόμενα μέλη ΔΕΠ υποβάλουν στα θεσμοθετημένα όργανα του Τμήματος εισήγηση που να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. 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 άμιλλα μεταξύ ομοειδών τμημάτων & στην 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.**

2. 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. Μία κατεύθυνση πρέπει να καλύπτει μαθήματα, τα οποία αριθμητικά δεν θα υπολείπονται του μέσου όρου των προσφερόμενων 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.*

3. Τεκμηρίωση:

- **Της Βιωσιμότητας**
- **Της Προοπτικής** (*ανάλυση προγραμματισμού και πρόβλεψη στόχων με μακροχρόνιο ορίζοντα*)
- **Της Συμβολής στην άμιλλα μεταξύ τμημάτων που στοχεύουν στο ίδιο επαγγελματικό περιβάλλον**
- **Της επάρκειας σε προσωπικό υποστήριξης.**

4. Λειτουργική ένταξη στο Πρόγραμμα σπουδών και 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

Η κατάργηση μιας επιστημονικής κατεύθυνσης του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών προτείνεται να εξεταστεί αφού τα ενδιαφερόμενα μέλη ΔΕΠ υποβάλουν στα θεσμοθετημένα όργανα του τμήματος εισήγηση που να περιλαμβάνει:

Αναλυτικά στοιχεία σχετικά με:

- **Την αιτία κατάργησης της κατεύθυνσης** (*διεθνής πρακτική, κατάργηση από τμήματα του εσωτερικού, υπερκάλυψη από άλλη κατεύθυνση, έλλειψη προοπτικής σε προπτυχιακές & μεταπτυχιακές σπουδές, έλλειψη ενδιαφέροντος από τους φοιτητές*),

- **Την νέα διάρθρωση του Προγράμματος Σπουδών.**
- **Την ανάληψη υποχρεώσεων της κατεύθυνσης από τις υπάρχουσες.**
- **Κατάργηση μαθημάτων** με υποβολή και της άποψης των διδασκόντων.
- **Χρονοδιάγραμμα** υλοποίησης.

ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ – ΚΙΝΗΤΡΑ

25. Οι ανάγκες της Ελληνικής κοινωνίας θα πρέπει να στηρίζονται σε μη αμφιλεγόμενα στοιχεία.

26. Κατά την άποψή μας, σημαντικό στοιχείο αποτελεί η κοινωνική διάσταση του προγράμματος υπό την ευρεία έννοια. Το πρόγραμμα, με τις προεκτάσεις που μπορούν να γίνουν, πρέπει να οδηγεί στην κοινωνική συνοχή, στη μείωση των ανισοτήτων, στην ανάπτυξη της κοινωνίας της γνώσης και στην καλλιέργεια των ικανοτήτων των φοιτητών. Οι φοιτητές θα έπρεπε να καταβληθεί προσπάθεια να ενημερωθούν και πειστούν για την αναγκαιότητα των αλλαγών. Το ίδιο το πρόγραμμα πρέπει να φαίνεται που και πως βελτιώνεται χωρίς να επιδιώκει διακρίσεις και εμπόδια. Προς αυτή την κατεύθυνση θα ήταν χρήσιμο να εξηγούνται οι ευέλικτες διαδικασίες, αν υπάρχουν, του καινούργιου προγράμματος, οι τρόποι μάθησης και οι δυνατότητες ευρείας συμμετοχής με βάση την αρχή των ίσων ευκαιριών.

27. Η αναμόρφωση του προγράμματος σπουδών δεν θα πρέπει να απαξιώνει το υπάρχον πρόγραμμα και να υπερτιμά το προτεινόμενο. Αυτό θα βοηθήσει ώστε να μην θεωρηθεί ότι έχουμε φοιτητές 'τυχερούς' και φοιτητές 'άτυχους' ανάλογα με το πρόγραμμα στο οποίο είναι ενταγμένοι.

28. Πρέπει ίσως να τονίσουμε ότι η οικονομική κρίση που βιώνουμε θα έπρεπε να αποτελεί στοιχείο προβληματισμού. Σε παλιότερες εποχές, πολλοί φαντάζονταν ότι η μεσοπεία αποτελούσε λύση για το οικονομικό πρόβλημα της χώρας. Αυτό αποδεικνύεται ότι αποτελεί μια μεγάλη υποκρισία και φούσκα. Η χώρα για να έχει πλέον ανάπτυξη, πέρα από τις υπηρεσίες τουρισμού, χρειάζεται να παράγει ικανά στελέχη, καινούργια γνώση και τεχνολογία. Το πρόγραμμα σπουδών πρέπει να κινείται προς τους τρεις παραπάνω πόλους.

29. Το περιεχόμενο των σπουδών θα πρέπει να μας προβληματίσει αν και κατά πόσο συνδυάζει την αυστηρότητα της επιστημονικής μάθησης, με την απόκτηση επαγγελματικών εφοδίων. Σημειώνεται ότι, στην ποιότητα των θέσεων εργασίας, δείκτης που σχετίζεται με το γνωστικό επίπεδο των απασχολουμένων, η Ελλάδα είναι μακράν τελευταία στην ΕΕ των δεκαπέντε (έρευνα ELNEP 2008). Επιπλέον, ο δείκτης ανεργίας των πτυχιούχων εκτοξεύεται σε αντίθεση με αποφοίτους ΠΜΣ από το τμήμα μας.

30. Οι συντάκτες ενός Αναμορφωμένου Προγράμματος οφείλουν να αναφερθούν στα στοιχεία που θα βελτιώσουν την "ποιότητα" των σπουδών, αφού πρώτα την ορίσουν.

31. Κατά την άποψή μας η συζήτηση για την αναμόρφωση του προγράμματος σπουδών, εάν δεν επαρκεί ο χρόνος ώστε να καταστεί ώριμη, θα μπορούσε να συνεχιστεί με διεξοδικότερη ανάλυση των ομοειδών μαθημάτων. Στην ανάλυση, με γνώμονα την μείωση των άσκοπων ωρών διδασκαλίας και την αναδιάταξη και εκσυγχρονισμό της ύλης, να δίνονται όχι μόνον τίτλοι αλλά εξαντλητικές περιγραφές και στατιστικές της διεθνούς πρακτικής, που να πείθουν για την αναγκαιότητα κάθε αλλαγής. Η ανάλυση, πέρα από τους διδάσκοντες, να γίνεται από επιμέρους επιτροπές που γνωρίζουν τα αντικείμενα και είναι κατά το δυνατόν ανεξάρτητες, αποφορτισμένες και με το τεκμήριο της ουδέτερης ματιάς και αντικειμενικότητας.

32. Στα στοιχεία του προβληματισμού ίσως θα έπρεπε να ανοίξει και ο διάλογος σχετικά με την επιλογή των διδασκόντων. Έχει αναφερθεί πολλές φορές στο Τμήμα ότι στα μαθήματα δεν υπάρχει το λεγόμενο 'ιδιοκτησιακό καθεστώς'. Στην πράξη αυτό θα έπρεπε να διαφαίνεται ξεκάθαρα.

33. Καταληκτικά, θεωρούμε ότι, ως Τμήμα, χρειάζεται να δούμε, σε συνδυασμό με το πρόγραμμα σπουδών, θέματα που σχετίζονται με:
    - Την πληθώρα 'υπερκανονιστικών' οδηγιών & νόμων,
    - Την αλλαγή του φόρτου σπουδών,
    - Τις δυσλειτουργίες στην έρευνα και διδασκαλία,
    - Τον κίνδυνο δημιουργίας 'βιομηχανίας πτυχίων',
    - Την απολίτικη εκπαίδευση και
    - Τον δημοκρατικό ή μή τρόπο λήψης αποφάσεων

    Είναι προφανές ότι τα παραπάνω θα επηρεάσουν θετικά και αρνητικά την πορεία του Τμήματος.

34. Ολοκληρώνοντας την τοποθέτησή μας, περιμένουμε με αγωνία τις θέσεις του φοιτητικού κόσμου. Οι φοιτητές δεν μπορεί να απέχουν εκκωφαντικά από τον διάλογο, ούτε να εκχωρούν την άποψή τους σε άλλους. Το θέμα είναι ιδιαίτερα σοβαρό για να το αναλάβουν μόνο οι κατά τεκμήριο επαΐοντες με τις συνήθεις μεθόδους.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

35. Το Τμήμα Φυσικής πρέπει να βρίσκεται στο κέντρο διάχυσης της γνώσης και κατανόησης της πολυπλοκότητας της φύσης. Η κοινωνία χρειάζεται ένα τέτοιο ζωντανό και δυναμικά μεταβαλλόμενο Τμήμα. Θέλουμε

να πιστεύουμε ότι η διεθνής προοπτική και η ενεργός συμμετοχή στα δρώμενα της κοινωνίας αποτέλεσαν τους παράλληλους και αλληλοσυμπληρούμενους στόχους από την ημέρα ίδρυσής του μέχρι σήμερα. Οι στόχοι αυτοί καθόρισαν διαχρονικά την **φυσιογνωμία του Τμήματος** μέσα από την επιτυχή μακροχρόνια πορεία του. Η πορεία αυτή έδειξε ότι **η ισόρροπη ανάπτυξη με την δυνατότητα παροχής αντίστοιχων επαγγελματικών ευκαιριών είναι ο βασικός παράγοντας επιτυχίας.** Πιστεύουμε ότι θα πρέπει να συνεχίσουμε την ίδια προσπάθεια με τους ίδιους όρους.

36. **Συμφωνούμε** με τη φιλοσοφία που αναπτύσσεται στην πρόταση αναμόρφωσης για τα **τρία πρώτα εξάμηνα**.

37. **Διαφωνούμε** με την πρόταση για **τα επόμενα τρία εξάμηνα**. Αυτά πέρα από την διδασκαλία των θεμελιωδών θεωριών Φυσικής και των Μαθηματικών θα **πρέπει να περιέχουν τουλάχιστον από ένα μάθημα κατεύθυνσης.** Έτσι θα δοθεί η ευκαιρία στον φοιτητή να γνωρίσει το αντικείμενό της και να μπορεί να επιλέξει στα τελευταία δύο εξάμηνα την κατεύθυνση που επιθυμεί.

38. **Τα ισχυρά σημεία του Τμήματος φαίνονται από την επαγγελματική αποκατάσταση και εξέλιξη των Πτυχιούχων.** Αυτά πρέπει να ανανεωθούν με καινούργια μαθήματα, με βάση και τις αντίστοιχες προσπάθειες σε Μεταπτυχιακό επίπεδο. Πρέπει να τονιστεί ότι σε σύγκριση με αντίστοιχα τμήματα του εσωτερικού και εξωτερικού, είμαστε σε ιδιαίτερα καλό επίπεδο αποκατάστασης και εξέλιξης των Πτυχιούχων μας.

39. **Τα εργαστηριακά μαθήματα πρέπει να είναι αυθύπαρκτα** και να υποστηρίζονται από αντίστοιχη θεωρία που διδάσκεται σε αυτά. Εάν υπάρχει αντίστοιχο θεωρητικό μάθημα, δεν θα πρέπει να επαναλαμβάνει το ένα το άλλο.

40. **Φροντιστηριακές ασκήσεις,** συνοδευτικές της θεωρίας, μπορούν να δίνονται και να μοιράζονται μέσω του διαδικτύου. Επιπλέον, θεωρούμε ότι μπορούν γίνονται ασκήσεις στον πίνακα από τον διδάσκοντα είτε περιοδικά στις υποχρεωτικές ώρες διδασκαλίας, είτε σε εξαιρετικές περιπτώσεις σε έξτρα ώρες. Σημειώνεται ότι κάθε διδάσκων πρέπει να έχει συγκεκριμένες διαθέσιμες ώρες και ημέρες την εβδομάδα για βοήθεια των φοιτητών.

41. **Οι κατευθύνσεις** θεωρούμε ότι μπορούν να δημιουργηθούν ή να καταργηθούν με τις προϋποθέσεις που έβαλε το ίδιο το Τμήμα. Σαν γενική αρχή, θεωρούμε ότι **ο αριθμός και το είδος των κατευθύνσεων δεν μπορεί να υπολείπεται των ΠΜΣ του Τμήματος**. Η επιλογή κατεύθυνσης θα είναι υποχρεωτική.

42. Η **Πτυχιακή εργασία** να είναι ισοδύναμη με δύο μαθήματα. Δεν χρειάζεται να είναι υποχρεωτική, αλλά μπορεί να παίζει κύριο ρόλο στην εισαγωγή σε αντίστοιχο ΠΜΣ του τμήματος.

43. **Η έκταση των μαθηματικών** θα πρέπει να σχετίζεται με το ποσοστό των ωρών στο συνολικό πρόγραμμα σπουδών το οποίο να είναι περίπου το 15% . Κυρίαρχο στοιχείο θα είναι η αποφυγή επαναλήψεων του Λυκείου και η αποφυγή θεμάτων μεταπτυχιακού επιπέδου.

44. Η **διδασκαλία του μαθήματος των Η/Υ** να παραμείνει στην έκταση που είναι. Τα αντικείμενα όπως είναι στο πρόγραμμα καλύπτουν τις απαιτήσεις. Το αποτέλεσμα με βάση τις δεξιότητες των φοιτητών στα ΠΜΣ δεν είναι το αναμενόμενο. Αναμένεται αλλαγή ή του τρόπου διδασκαλίας ή και αντικατάσταση μερικών διδασκόντων.

45. Οι **υποχρεωτικές επιλογές** στο πρόγραμμα κορμού έχουν νόημα γιατί, με βάση την διεπιστημονικότητα, μπορούν να καλύψουν ευρύτερες επιστημονικές γνώσεις των φοιτητών.

46. Τα **μαθήματα στο πρόγραμμα** θα πρέπει να έχουν λογική σειρά χωρίς πρωθύστερα. Επιπλέον το επίπεδο των πανεπιστημιακών μαθημάτων δεν μπορεί να είναι ισοδύναμο των του Λυκείου.

47. Η **ύλη των μαθημάτων** πρέπει να δοθεί από ομάδα των ειδικότερων και εμπειροτέρων ανά μάθημα.

ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τελειώνοντας από εκεί που αρχίσαμε, θεωρούμε χρήσιμο και αναγκαίο τον διάλογο που αναπτύσσεται στα πλαίσια αναμόρφωσης του προγράμματος σπουδών. Είναι μια ευκαιρία ανταλλαγής απόψεων χωρίς εμμονές και προκαταλήψεις. Ο διάλογος, ως εργαλείο, πιστεύουμε ότι δεν βλάπτει αυτούς που έχουν συγκεκριμένες θέσεις και θέλουν να τις διαδώσουν και να τις δουν να υλοποιούνται.

Με οπτική γωνία στο Οικονομικό (*εισόδημα, ανεργία*), στο Τεχνολογικό (*δαπάνες έρευνας & ανάπτυξης, μεταφορά τεχνολογίας, βελτίωση της παραγωγικότητας*), στο Πολιτικό (*νόμοι, πολιτικές αποφάσεις, φόροι, κανονισμοί*) και στο Πολιτιστικό περιβάλλον (*τρόπος ζωής, κουλτούρα, καριέρα*), το Τμήμα Φυσικής πρέπει να εκμεταλλευτεί την **ποιότητα και την κρίσιμη μάζα** που διαθέτει στην εκπαίδευση και στην έρευνα, για να πετύχει το βέλτιστο αποτέλεσμα, μέσα από το βάρος της ευθύνης που του αναλογεί, προς όφελος της Ελληνικής Κοινωνίας.

Ιωάννης Ν. Σάχαλος
Καθηγητής Τμήματος Φυσικής

Το Τεχνοπάρκο του Κέντρου Διάδοσης Επιστημών και Μουσείου Τεχνολογίας 'ΝΟΗΣΙΣ'

ΝΟΗΣΙΣ
ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΜΟΥΣΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Το Τεχνοπάρκο, είναι ένας χώρος όπου η γνώση συναντά το παιχνίδι. Ο επισκέπτης συμμετέχει ενεργά, και μαθαίνει διασκεδάζοντας μυστικά της επιστήμης και της τεχνολογίας.

Όπως λέει χαρακτηριστικά και ο Frank Oppenheimer, εμπνευστής της δημιουργίας τέτοιων εκθέσεων:

"Το πρώτο πράγμα που προσπαθώ να πετύχω όταν διδάσκω, είναι να κάνω τους μαθητές μου να νιώσουν ότι η κατανόηση επιστημονικών αρχών και φαινομένων προσφέρει ικανοποίηση και διασκέδαση. Αν, δίνοντας αυτό το κίνητρο, κάνω τους μαθητές μου να θέλουν να καταλαβαίνουν όλο και περισσότερα πράγματα, δηλαδή να είναι περίεργοι, τότε ίσως το μάθημα μου τους βοηθήσει να βελτιώσουν όλη τους τη ζωή."

Η ιστορία του Τεχνοπάρκου και των συμμετοχικών του εκθεμάτων ξεκινάει από το Τεχνικό Μουσείο Θεσσαλονίκης το 1991. Έκτοτε η έκθεση αποτελεί μόνιμο τμήμα των δραστηριοτήτων του Μουσείου. Η ανταπόκριση των επισκεπτών κατά τη διάρκεια της πολυετούς παρουσίας των συμμετοχικών εκθεμάτων στο Μουσείο ήταν ενθουσιώδης.

Σήμερα, το Τεχνοπάρκο περιλαμβάνει 45 συμμετοχικά εκθέματα, τα οποία αναφέρονται σε μια ποικιλία επιστημονικών πεδίων, όπως ο ηλεκτρισμός, ο μαγνητισμός, η οπτική, η μηχανική κ.ά.

Τα συμμετοχικά εκθέματα μυούν σταδιακά τον επισκέπτη στη λογική και στις μεθόδους της επιστημονικής σκέψης, ενθαρρύνουν την ενασχόληση με την τεχνολογία και κάνουν την κατανόηση βασικών επιστημονικών νόμων, κυριολεκτικά, παιχνίδι.

Το Κέντρο Διάδοσης Επιστημών & Μουσείο Τεχνολογίας *'Νόησις'* βρίσκεται στο 6ο χιλιόμετρο της οδού Θεσσαλονίκης– Θέρμης και αποτελεί έναν πολιτιστικό και επιμορφωτικό φορέα μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, με έτος ίδρυσης το 2001. Προσφέρει στο κοινό το κατάλληλο περιβάλλον για τη γνωριμία και την κατανόηση θεμάτων επιστήμης και τεχνολογίας και παρεμβαίνει σε θέματα τεχνικού πολιτισμού.

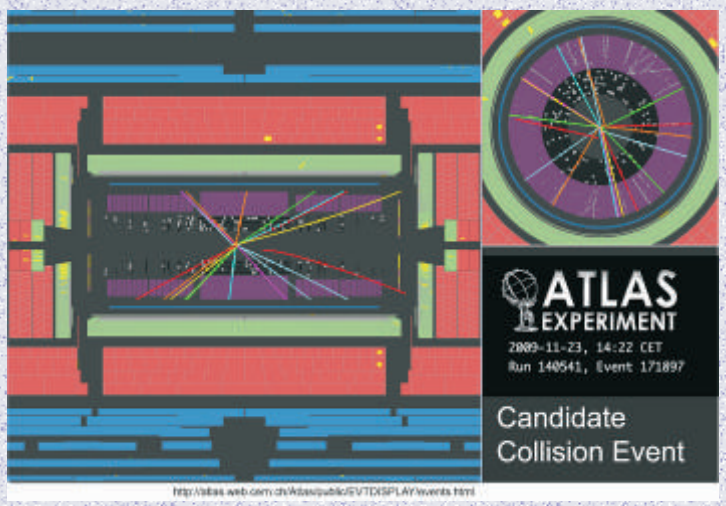
Πληροφορίες για τις εκθέσεις και εκδηλώσεις του *'Νόησις'* μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα http://www.noesis.edu.gr καθώς και στο τηλέφωνο 2310-483000.

Ο LHC και πάλι σε λειτουργία!

Γενεύη, Παρασκευή 20 Νοεμβρίου 2009:

Οι δέσμες των πρωτονίων κυκλοφορούν ξανά στον πιο ισχυρό επιταχυντή του κόσμου, στο Large Hadron Collider (LHC, Μεγάλο Συγκρουστήρα Αδρονίων) στο Ευρωπαϊκό Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών (CERN). Καταρχήν κυκλοφόρησε μια δεξιόστροφη δέσμη στις δέκα το βράδυ της Παρασκευής και στη συνέχεια, μερικές ώρες αργότερα, μια δεύτερη δέσμη κυκλοφόρησε στην αντίθετη κατεύθυνση. Αυτό είναι ο πρώτος σημαντικός στόχος στο δρόμο προς την φυσική στο LHC, που αναμένεται μέσα στο 2010. Η φυσική στο LHC θα αρχίσει με συγκρούσεις σε ενέργεια στα 7 TeV, 3.5 TeV ανά δέσμη.

"Είναι φανταστικό να βλέπεις τη δέσμη να κυκλοφορεί και πάλι στο LHC", δήλωσε ο Γενικός Διευθυντής του CERN, Rolf Heuer. *"Έχουμε ακόμα δρόμο προτού να αρχίσει η φυσική, αλλά με αυτό το πρώτο επίτευγμα είμαστε για τα καλά στο δρόμο αυτό"*.



Το LHC λειτούργησε για πρώτη φορά στις 10 Σεπτεμβρίου 2008 με τις δύο δέσμες πρωτονίων να κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις, αλλά δυστυχώς εννέα ημέρες αργότερα υπέστη μια σοβαρή δυσλειτουργία. Μια αστοχία σε μια ηλεκτρική σύνδεση οδήγησε σε μια πολύ σοβαρή ζημία και χρειάστηκε ένας περίπου χρόνος για τη επισκευή της. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι οι ειδικοί των επιταχυντών του CERN έχουν εξασφαλίσει ότι ένα τέτοιο γεγονός δεν πρόκειται να ξανασυμβεί.

"Το LHC είναι μια μηχανή που την κατανοούμε πολύ καλύτερα από ότι ένα χρόνο πριν", είπε ο Διευθυντής του CERN για τους επιταχυντές, Steve Myers. *"Έχουμε μάθει από την εμπειρία μας, και έχουμε κατασκευάσει την τεχνολογία που μας επιτρέπει να προχωρήσουμε. Έτσι σημειώνεται η πρόοδος."*

Γενεύη, Δευτέρα 23 Νοεμβρίου 2009:

Σήμερα στο LHC κυκλοφόρησαν οι δύο δέσμες πρωτονίων για πρώτη φορά ταυτόχρονα, επιτρέποντας στους χειριστές να δοκιμάσουν το συγχρονισμό των δεσμών και δίνοντας στα πειράματα την πιθανότητα να δουν τις πρώτες συγκρούσεις πρωτονίων. Σε κάθε δέσμη υπήρχε από ένα "πακέτο" πρωτονίων. Νωρίς το απόγευμα οι δύο δέσμες συγχρονίστηκαν ώστε να συναντιόνται στα σημεία 1 και 5 όπου βρίσκονται τα πειράματα ATLAS και CMS τα οποία περίμεναν να καταγράψουν τις πρώτες συγκρούσεις. Στις 14:22 ο ανιχνευτής ATLAS κατέγραψε την πρώτη σύγκρουση πρωτονίων και αργότερα ο ανιχνευτής CMS ενώ μέχρι το βράδυ κατέγραψαν συγκρούσεις και οι ανιχνευτές ALICE και LHCb.

"Αυτό είναι μεγάλη είδηση, η έναρξη μιας φανταστικής εποχής για τη φυσική και κατά πάσα πιθανότητα με ανακαλύψεις, μετά από εργασία 20 ετών από τη διεθνή κοινότητα για να χτίσουν μια μηχανή και τους ανιχνευτές της πρωτοφανούς πολυπλοκότητας και της απόδοσης", δήλωσε η εκπρόσωπος του πειράματος ATLAS, Fabiola Gianotti.

Αυτές οι εξελίξεις ήρθαν ακριβώς τρεις ημέρες μετά από το νέο ξεκίνημα του LHC, που δείχνει την άριστη απόδοση του συστήματος ελέγχου των δεσμών. Η ενέργεια των πρωτονίων είναι 450 GeV ανά δέσμη και η διάρκεια ζωής των δεσμών έχει αυξηθεί βαθμιαία στις 10 ώρες. Στη συνέχεια προβλέπεται μια περίοδος με στόχο την αύξηση της έντασης των δεσμών καθώς και την επιτάχυνση των πρωτονίων. Αν όλα πάνε καλά μέχρι τα Χριστούγεννα, το LHC πρέπει να φθάσει σε ενέργειες 1.2 TeV ανά δέσμη, δίνοντας αρκετά δεδομένα συγκρούσεων για τα πειράματα.

Στο σχήμα το πρώτο υποψήφιο γεγονός σύγκρουσης πρωτονίων που καταγράφηκε στον ανιχνευτή ATLAS.

Περισσότερες πληροφορίες σχετικές με την τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας του LHC:

http://lhc-commissioning.web.cern.ch/lhc-commissioning/news/LHC-latest-news.htm

http://op-webtools.web.cern.ch/op-webtools/vistar/vistars.php?usr=LHC1

και γεγονότα του πειράματος ATLAS:

http://atlas.web.cern.ch/Atlas/public/EVTDISPLAY/events.html

Δημήτρης Σαμψωνίδης

Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής