Περίοδος Δ΄ • Τεύχος12 • Ιούλιος 2011

φαινόμενον

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

φαινόμενον

Περίοδος Δ΄ • Τεύχος12
Ιούλιος 2011

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

Συντακτική Ομάδα

Αναστάσιος Λιόλιος
(Αν. Καθηγητής Τμ. Φυσικής)
Κωνσταντίνος Ευθυμιάδης
(Αν. Καθηγητής Τμ. Φυσικής)
Χρήστος Ελευθεριάδης
(Αν. Καθηγητής Τμ. Φυσικής)
Χαρίτων Πολάτογλου
(Αν. Καθηγητής Τμ. Φυσικής)
Αλεξάνδρα Ιωαννίδου
(Επίκ. Καθηγήτρια Τμ. Φυσικής)
Ιωάννης Στούμπουλος
(Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής)
Μάκης Αγγελακέρης
(Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής)
Γεώργιος Καϊμακάμης
(ΙΔΑΧ Τμ. Φυσικής)
Δημήτρης Ευαγγελινός
(Υπ. Διδάκτωρ Τμ. Φυσικής)
Γεώργιος 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. Διδάκτωρ Τμ. Φυσικής)

Στο τεύχος αυτό συνεργάστηκαν

Σπυρίδων Παυλίδης
Καθηγητής, Κοσμήτορας ΣΘΕ
Θεόδωρος Λαόπουλος
Αναπλ. Πρόεδρος Τμ. Φυσικής
Σωτήριος Βες
Καθηγητής Τμ. Φυσικής
Γεώργιος Θεοδώρου
Καθηγητής Τμ. Φυσικής
Θεόδωρος Καρακώστας
Καθηγητής Τμ. Φυσικής
Στέργιος Λογοθετίδης
Καθηγητής Τμ. Φυσικής
Ελένη Παλούρα
Καθηγήτρια Τμ. Φυσικής
Γεώργιος Στεργιούδης
Καθηγητής Τμ. Φυσικής
Κωνσταντίνος Μελίδης
Επίκ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής
Μάρα Χαχαμίδου
ΙΔΑΧ Τμ. Φυσικής
Δημήτριος Κυριαζόπουλος
Φοιτητής Τμ. Φυσικής
Δημήτριος Κρομύδας
Φοιτητής Τμ. Φυσικής
Βρυώνης Χαραλάμπους
Φοιτητής Τμ. Φυσικής

Σημείωμα της σύνταξης

Το παρόν τεύχος είναι αφιερωμένο κατά μεγάλο μέρος στα νέα υλικά και στη Φυσική της Στερεάς Κατάστασης. Στην προμετωπίδα βρίσκεται η Νανοτεχνολογία, στην οποία το Τμήμα Φυσικής πρωτοστατεί εδώ και χρόνια, με το Εργαστήριό "LTFN" και τις Μεταπτυχιακές Σπουδές στις "Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες". Αναδεικνύονται επίσης ποικίλες δραστηριότητες και νέα του Τμήματος, όπως το νέο πρόγραμμα σπουδών που ψηφίστηκε πρόσφατα, αλλά και η έκθεση της εξωτερικής αξιολόγησής του. Ο κοσμήτορας της Σχολής Θετικών Επιστημών εκθέτει επίσης κάποια από τα προβλήματα της Σχολής καθώς και σκέψεις και σχεδιασμούς για την επίλυσή τους. Και βέβαια, από την ύλη του τεύχους, δεν λείπουν τα επιστημονικά άρθρα και η ενημέρωση για την καριέρα των αποφοίτων του. Καλό καλοκαίρι!

Η ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Νανοτεχνολογία..... 1
ΣΘΕ: Προβλήματα - Αιτήματα – Προτάσεις..... 5
Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών..... 7
Σεμινάρια του Τμήματος 2009-2011..... 10
Από τον Νεύτωνα στον Mandelbrot..... 12
Απόφοιτοι του Τμήματος Φυσικής: Κοσμάς Γαζέας..... 16
ΠΜΣ στη Φυσική & Τεχνολογία Υλικών..... 17
Ορκωμοσία Πτυχιούχων Φυσικής..... 19
Ομιλία προς τους νέους Φυσικούς..... 20
Βιογραφίες: George Charpak..... 22
Ο Πολυσυρματικός Αναλογικός Θάλαμος..... 23
Εξωτερική αξιολόγηση του Τμήματος Φυσικής..... 24
Πρακτική άσκηση φοιτητών..... 28
Φοιτητική Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα..... 30
Ηλιακή έκλειψη και ερασιτεχνισμός..... 30
Σημειώσεις επιστημονικής ετυμολογίας.....31

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

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

Οι απόψεις που παρουσιάζονται σε κάθε κείμενο εκφράζουν τον συγγραφέα του και όχι υποχρεωτικά τη συντακτική ομάδα του περιοδικού.

Το **Φαινόμενον** τυπώθηκε από την COPY CITY ΕΠΕ
σε 1000 τεύχη με τεχνολογία φιλική προς το περιβάλλον

Νανοτεχνολογία

Το ταξίδι στη νανοτεχνολογία χρονολογείται από το 1959, όταν ο νομπελίστας φυσικός Richard Feynman, σε μια ομιλία του με τίτλο "There's Plenty of Room at the Bottom", διατύπωσε την άποψη ότι οι νόμοι της φυσικής δεν απαγορεύουν την κατά βούληση διάταξη των ατόμων. Ο Feynmann πίστευε ότι δεν υπάρχει κανένα εμπόδιο, πέραν της έλλειψης πειραματικών οργάνων στη νανοκλίμακα, για τη μεταχείριση της ύλης σε μοριακό και ατομικό επίπεδο, αφού άλλωστε οι νόμοι της φυσικής δεν θέτουν κανέναν τέτοιο περιορισμό.

Διαδοχικές επιστημονικές και τεχνολογικές ανακαλύψεις όπως τα κβαντικά σύρματα και οι κβαντικές τελείες (quantum wires, quantum dots), η μικροσκοπία σάρωσης σήραγγας (scanning tunnelling microscope - STM) και το μικροσκόπιο ατομικών δυνάμεων (atomic force microscope - AFM), τα φουλερένια (fullerenes) και οι νανοσωλήνες άνθρακα (carbon nanotubes), έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη της επιστήμης και της τεχνολογίας στη νανοκλίμακα. Η πρώτη επαλήθευση ότι τα άτομα μπορούσαν να επανατοποθετηθούν, επήλθε το 1989 από ερευνητές της IBM, οι οποίοι τοποθέτησαν 35 άτομα ξένου για να διαμορφώσουν τα γράμματα της IBM.

Από τότε, έχει γίνει σημαντική πρόοδος στις δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης (Ε&Α) στη νανοτεχνολογία, ενώ παράλληλα η χρήση της σε πρακτικές εφαρμογές αυξάνεται συνεχώς. Σύμφωνα με το Εθνικό Ίδρυμα Επιστήμης των ΗΠΑ (National Science Foundation) και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, **ο όρος "νανοτεχνολογία" αναφέρεται στην κατανόηση και τον έλεγχο της ύλης σε διαστάσεις κατά προσέγγιση 1 με 100 νανόμετρα (nm)**, όπου εμφανίζονται μοναδικά φαινόμενα και παρουσιάζονται νέες ευκαιρίες εφαρμογών. Περικλείοντας τη νανοεπιστήμη, τη μηχανική και την τεχνολογία, η νανοτεχνολογία περιλαμβάνει την απεικόνιση, τη μέτρηση, τη μοντελοποίηση και τον έλεγχο της ύλης σε αυτή την κλίμακα μεγέθους. Στη νανοκλίμακα οι φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες των υλικών διαφέρουν πολύ σε σχέση με τις ιδιότητες των μεμονωμένων ατόμων, μορίων και ύλης. Προκειμένου να αξιοποιηθούν οι ιδιότητες αυτές, οι δραστηριότητες Ε&Α στη νανοτεχνολογία προσανατολίζονται προς την κατανόηση και τη δημιουργία βελτιωμένων υλικών, διατάξεων και συστημάτων.

Η νανοτεχνολογία αποτελεί ένα διεπιστημονικό πεδίο έρευνας καθώς απαιτεί διεπιστημονική εκπαίδευση, συνεργατική έρευνα κ.α. Καθώς είναι συνυφασμένη με το ατομικό και μοριακό επίπεδο, εκτείνεται σε ένα ευρύ επιστημονικό - ερευνητικό πεδίο, όπου απαραίτητα συναντώνται διάφορες επιστήμες όπως η φυσική, η χημεία, η επιστήμη των υλικών, η βιολογία, η φαρμακευτική και η μηχανολογία. Η νανοτεχνολογία φαίνεται να έχει τη δυναμική να εισχωρήσει σε πολλές εφαρμογές. Για παράδειγμα, τα νανοσωματίδια χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη και παραγωγή νέων υλικών και οι νανοσωλήνες άνθρακα χρησιμοποιούνται στην αυτοκινητοβιομηχανία, στις οθόνες, στις μπαταρίες κ.α. Πολλές βιομηχανίες παγκοσμίως αναγνωρίζουν τα οφέλη από τη χρήση της νανοτεχνολογίας στη βιομηχανική παραγωγή. Έτσι τα τελευταία χρόνια, η νανοτεχνολογία αποτελεί προτεραιότητα στη διεθνή επιστημονική θεματολογία και πολλές χώρες τη βλέπουν ως ευκαιρία αναδόμησης των οικονομιών τους και δημιουργούν πολιτικές προς αυτή την κατεύθυνση.

Εργαστήριο LTFN

Το Εργαστήριο Λεπτών Υμενίων - Νανοσυστημάτων & Νανομετρολογίας (Lab for Thin films - Nanosystems & Nanometrology, LTFN) είναι εγκατεστημένο στο Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ και διαθέτει εμπειρία 18 ετών στην ανάπτυξη και χαρακτηρισμό λεπτών υμενίων και νανοϋλικών (όπως οργανικά, ανόργανα και υβριδικά υλικά, λειτουργικά οξείδια, νιτρίδια, προστατευτικές επικαλύψεις κ.α.). Οι εγκαταστάσεις του είναι εξοπλισμένες με σύγχρονες μεθόδους, συστήματα, διατάξεις και τεχνικές σύνθεσης - ανάπτυξης, νανοδιεργασιών και χαρακτηρισμού των ιδιοτήτων νανοδομικών υλικών & νανοσυστημάτων. Αναλυτικότερα, οι ερευνητικές και τεχνολογικές δραστηριότητες του εργαστηρίου LTFN καλύπτουν τα ακόλουθα:

- Οργανικά Ηλεκτρονικά: Σύνθεση και ανάπτυξη οργανικών (αγωγών και ημιαγωγών), ανόργανων και υβριδικών υλικών με τη χρήση υγρών τεχνικών και τεχνικών εκτύπωσης, καθώς και με τεχνικές κενού σε ποικιλία υποστρω-

Στέργιος Λογοθετίδης
Καθηγητής Τμήματος Φυσικής ΑΠΘ.
Διευθυντής του Εργαστηρίου Λεπτών Υμενίων - Νανοσυστημάτων & Νανομετρολογίας – LTFN του Τμήματος Φυσικής (http://ltfn.physics.auth.gr).
Διευθυντής του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) "Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες - N&N" του ΑΠΘ (http://nn.physics.auth.gr).

Σύστημα εκτύπωσης υλικών για εύκαμπτα φωτοβολταϊκά στο Εργαστήριο LTFN

Θάλαμος Ελεγχόμενης Ατμόσφαιρας στο Εργαστήριο LTFN

μάτων για την ανάπτυξη οργανικών ηλεκτρονικών διατάξεων. Πλήρης μελέτη των οπτικών, ηλεκτρικών, δομικών, μορφολογικών ιδιοτήτων και του μηχανισμού charge-transport των υλικών αλλά και ολόκληρης της οργανικής ηλεκτρονικής διάταξης. In-situ και real-time παρακολούθηση των ιδιοτήτων των υλικών και έλεγχος ποιότητας κατά την ανάπτυξη τους. Σύνθεση οργανικών διατάξεων όπως οργανικά φωτοβολταϊκά, οργανικές δίοδοι εκπομπής φωτός, οργανικά τρανζίστορ κ.α.

- Ανάπτυξη λειτουργικών λεπτών υμενίων και νανοσυστημάτων: Διαφανείς, σκληρές, προστατευτικές, αντιδιαβρωτικές και λειτουργικές επικαλύψεις σε οπτικά συστήματα-φακούς, μηχανολογικά εξαρτήματα και εξαρτήματα αυτοκινήτου, εργαλεία κοπής, αισθητήρες κλπ. Διακοσμητικές επικαλύψεις έντονου χρυσού (ή παρεμφερούς) χρώματος (κοσμήματα, είδη υγιεινής, τμήματα θυρόφυλλων, αξεσουάρ αυτοκινήτων, κλπ). Information Technology (μικροηλεκτρονική, οπτοηλεκτρονική),. Ιατρικά εμφυτεύματα με τη χρήση διαφόρων τεχνικών Physical Vapor Deposition (PVD).

- Νανοβιοτεχνολογία και Νανοϊατρική: Προσρόφηση βιολογικών παραγόντων (πρωτεϊνών, ενζύμων, DNA κλπ) σε ποικιλία νανοδομικών επιφανειών και μελέτη του μηχανισμού προσρόφησης σε πραγματικό χρόνο με τη χρήση οπτικών και επιφανειακών μετρήσεων. Επιφανειακή κατεργασία με τη χρήση ιόντων και UV ακτινοβολίας για την βιο-ενεργοποίηση επιφανειών και μελέτη της κυτταροτοξικότητας νανοδομικών υλικών.

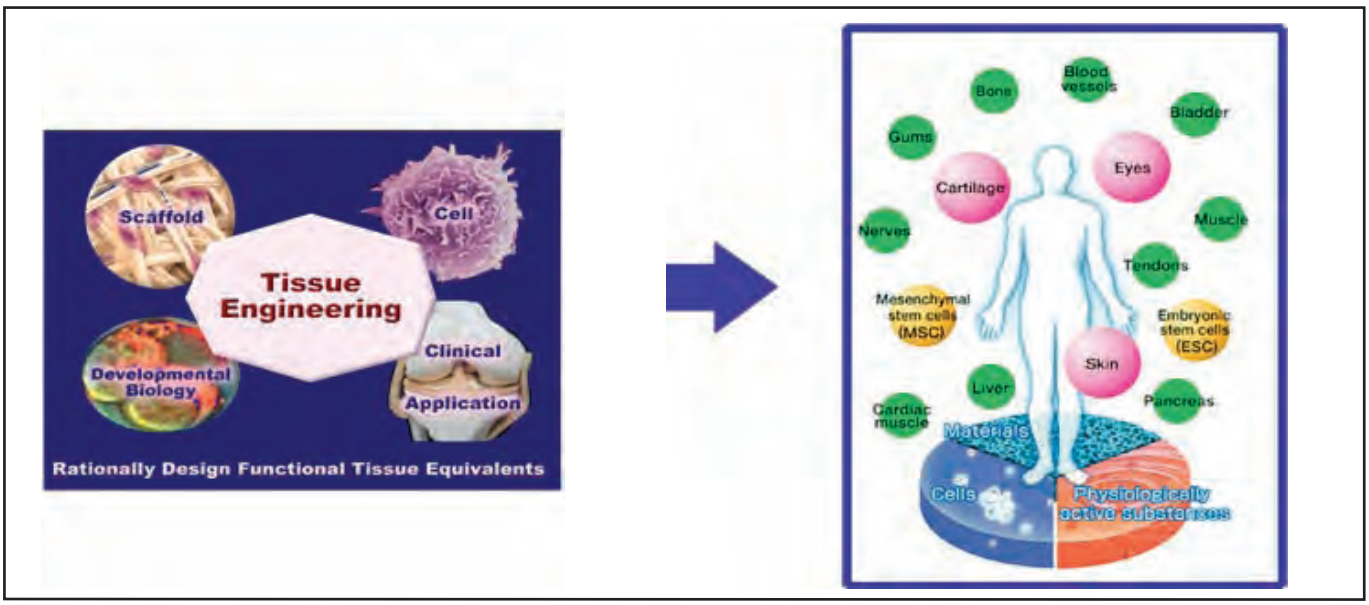
- Μελέτη των ιδιοτήτων των υλικών και συστημάτων: Μελέτη οπτικών, νανο-δομικών, ηλεκτρικών, επιφανειακών και νανομηχανικών ιδιοτήτων, των υλικών και συστημάτων.

Το Εργαστήριο LTFN διαθέτει υπερσύγχρονο εξοπλισμό για την ανάπτυξη λεπτών υμενίων (της κλίμακας του νανομέτρου), τον χαρακτηρισμό και έλεγχο των οπτικών, μηχανικών, δομικών και νανοτοπογραφικών ιδιοτήτων τους.

Νέες δράσεις του LTFN σε Νανοϋλικά για Εφαρμογές στην Ιατρική

Η Οστεοαρθρίτιδα ή εκφυλιστική αρθροπάθεια πού προσβάλλει κυρίως τον αρθρικό χόνδρο των αρθρώσεων, αποτελεί ένα σημαντικό κοινωνικό πρόβλημα, διότι οδηγεί σε αναπηρίες και απομάκρυνση από την εργασία σημαντικής μερίδας ανθρώπων που βρίσκονται σε παραγωγική ηλικία και επιφέρει σημαντικά οικονομικά βάρη σε ασθενείς και στο σύστημα υγείας. Μια προσέγγιση για την αντιμετώπιση της Οστεοαρθρίτιδας αλλά και γενικότερα άλλων εκφυλιστικών παθήσεων, είναι ο συνδυασμός της Νανοϊατρικής και Νανοτεχνολογίας. Η κατανόηση της λειτουργίας του ανθρώπινου οργανισμού σε μοριακό επίπεδο και η δυνατότητα παρέμβασης σε ασυμπτωματικό, πρώιμο στάδιο της νόσου για καθυστέρηση ή ακόμη και αναστολή εξέλιξης μίας εκφυλιστικής νόσου, αποτελούν σημαντικές προκλήσεις της Νανοιατρικής. Η Νανοτεχνολογία προσφέροντας βιομιμητικά και βιοαποικοδομήσιμα νανοϋλικά με άριστες επιφανειακές ιδιότητες και υψηλής ευαισθησίας απεικονιστικές τεχνικές μπορεί να παίξει βασικό ρόλο στην ανάπτυξη θεραπειών για τοπική αναγέννηση των κατεστραμμένων ιστών.

Ο στόχος του Έργου "**ΝανοΑρθροΧονδρος**" είναι η δημιουργία μιας νέας στρατηγικής μεθόδου/θεραπείας για την αναγέννηση χόνδρου στην αρθρική περιοχή του γόνατος με την ανάπτυξη νανοβιομιμητικών σύνθετων ικριωμάτων, τον συνδυασμό τους με πρωτεϊνικούς βιοενεργούς παράγοντες και βλαστικά κύτταρα για να εξασφαλίσουν την προσέλκυση και τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων-στόχων, προάγοντας με αυτό τον τρόπο την ιστική αναγέννηση αλλά και την χρήση καινοτόμων τεχνικών υψηλής διακριτικής ικανότητας για τη μελέτη των πρωτεϊνικών και κυτταρικών αλληλεπιδρά-



σεων σε νανοκλίμακα, με επακόλουθο περιορισμό των μελετών σε ζώα. Γενικότερα το ΝανοΑρθροΧονδρος θα αποτελέσει τη βάση για την παραγωγή εμφυτευμάτων από έξυπνα βιοϋλικά, που επάγουν την τοπική αναγέννηση των κατεστραμμένων ιστών, σε ποικίλες κλινικές εφαρμογές στον τομέα της Αναγεννητικής Ιατρικής.

Στα πλαίσια του ΝανοΑρθροΧονδρος θα ακολουθηθεί μια διεπιστημονική μεθοδολογία που θα συνδυάζει διαδικασίες από την Επιστήμη Υλικών, Νανοτεχνολογία, Βιολογία, Βιοχημεία, Ιατρική-Αναγεννητική Ιατρική, τις διαδικασίες ανάπτυξης των νανοβιοϋλικών και τον αναλυτικό χαρακτηρισμό και έλεγχο των φυσικών και βιολογικών ιδιοτήτων στη νανοκλίμακα. Κατά συνέπεια, το ΝανοΑρθροΧονδρος θα προσφέρει μια εναλλακτική ώθηση στις στρατηγικές εφαρμοσμένης μηχανικής χονδρικού ιστού με τελικό στόχο την αναγέννηση του χόνδρου και της θεραπείας της αρχόμενης οστεοαρθρίτιδας.

Στα πλαίσια του Έργου, το ΑΠΘ θα συνεργαστεί με το Πανεπιστήμιο Πατρών και με δυο εταιρίες. Οι συμμετέχοντες στο έργο είναι διεθνώς αναγνωρισμένοι για την αριστεία τους στην ανάπτυξη βιολειτουργικών νανοϋλικών, στη μελέτη της βιοσυμβατότητας τους, στην παραγωγή καινοτόμων ορθοπαιδικών εμφυτευμάτων και στην περιοχή των κυτταρικών θεραπειών με χορηγήσεις βλαστοκυττάρων από λιπώδη ιστό αλλά και μυελό των οστών. Το ΝανοΑρθροΧόνδρος χρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα Συνεργασία του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς - ΕΣΠΑ και ο συνολικός προϋπολογισμός του ανέρχεται στα 686.000 ευρώ περίπου. Το συντονισμό και την επιστημονική ευθύνη τους έχει αναλάβει το ΑΠΘ και συγκεκριμένα, το Εργαστήριο LTFN του Τμήματος Φυσικής, με Επιστημονικά Υπεύθυνο του έργου τον Καθηγητή κ. Στέργιο Λογοθετίδη.

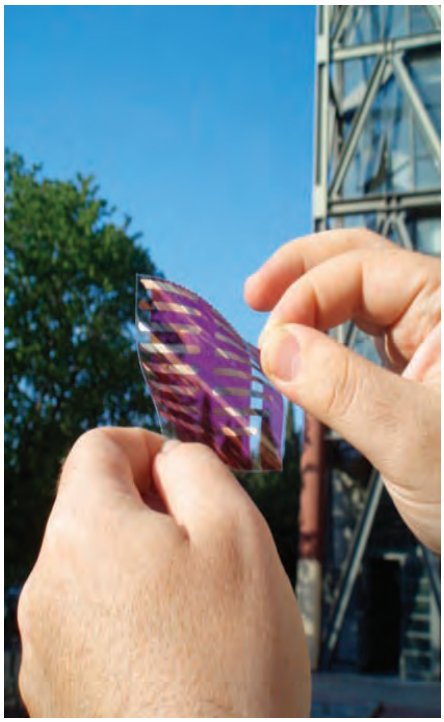
Το Εργαστήριο LTFN καθοδηγεί την έρευνα στα Εύκαμπτα Οργανικά Ηλεκτρονικά μέσα από Εθνικά και Ευρωπαϊκά Προγράμματα.

Τα **Οργανικά Ηλεκτρονικά (ΟΗ)** αποτελούν, τα τελευταία χρόνια, έναν ταχύτατα αναπτυσσόμενο τομέα της Νανοτεχνολογίας και μια επαναστατική τεχνολογική δραστηριότητα με απεριόριστες εφαρμογές. Το Εργαστήριο LTFN έχει πολυετή εμπειρία στα ΟΗ και έχει συντονίσει και υλοποιήσει πολλά ερευνητικά έργα εθνικά και ευρωπαϊκά σε θέματα τεχνολογίας υλικών και ΟΗ.

Στις αρχές του 2011, το Εργαστήριο LTFN του Τμήματος Φυσικής, ξεκίνησε την υλοποίηση δύο εθνικά χρηματοδοτούμενων ερευνητικών έργων συνεργασίας, με τίτλο «ΝανΟργανικ, Ανάπτυξη Νανοδομικών Οργανικών & Ανόργανων Υλικών και Υμενίων για την Παραγωγή Οργανικών Ηλεκτρονικών Διατάξεων» και «ΥΦΑΤΡΟΝΙΚ, Ανάπτυξη Ολοκληρωμένων Εύκαμπτων Κλωστοϋφαντουργικών & Ηλεκτρονικών Προϊόντων». Στα έργα συμμετέχουν ερευνητικοί φορείς όπως το Πανεπιστήμιο Πατρών και το Ερευνητικό Ινστιτούτο Χημικής Μηχανικής και Χημικών Διεργασιών Υψηλής Θερμοκρασίας του ΙΤΕ (στο ΝανΟργανικ) και ελληνικούς βιομηχανικούς φορείς (στο ΝανΟργανικ: δυο εταιρείες και στο ΥΦΑΤΡΟΝΙΚ τέσσερις εταιρείες υψηλής τεχνολογίας) που συνδυάζουν όλη την ελληνική αριστεία και τεχνογνωσία σε αυτόν τον τομέα.

Ο στόχος του ΝανΟργανικ είναι η δημιουργία μιας πλήρους τεχνολογίας οργανικών ηλεκτρονικών, η οποία περιλαμβάνει: α) την ανάπτυξη προηγμένων οργανικών ημιαγωγών, διαφανών ηλεκτροδίων και νανο-δομικών υλικών φραγμού β) το συνδυασμό των τεχνολογιών εκτύπωσης και κενού για την ανάπτυξη οργανικών ηλεκτρονικών διατάξεων τόσο σε σκληρά όσο και σε εύκαμπτα υποστρώματα, όπως π.χ. οργανικών φωτοβολταϊκών στοιχείων και οργανικών κυκλωμάτων (OTFT) και γ) τη συμβατότητα των υλικών και των τεχνικών ανάπτυξης με διαδικασίες ευρείας κλίμακας και χαμηλού κόστους με στόχο την άμεση εφαρμογή τους σε βιομηχανική κλίμακα για την κατασκευή ηλεκτρονικών διατάξεων σε πολυμερικά υποστρώματα. Η τεχνολογία που θα αναπτυχθεί στο ΝανΟργανικ θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την παραγωγή άλλων ποικίλων οργανικών ηλεκτρονικών διατάξεων, όπως αισθητήρες, OLEDs, RFIDs, κτλ.

Ο στόχος του ΥΦΑΤΡΟΝΙΚ είναι η ανάπτυξη πλήρους τεχνολογίας για την ενσωμάτωση εύκαμπτων οργανικών φωτοβολταϊκών διατάξεων (ΟΦΔ) σε κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα (π.χ. υφάσματα). Οι ΟΦΔ θα χαρακτηρίζονται τόσο από βελ-



Εύκαμπτο φωτοβολταϊκό στοιχείο που αναπτύχθηκε στο εργαστήριο LTFN

τιωμένες ιδιότητες για να διασφαλιστεί η λειτουργικότητά τους αλλά και από την απαραίτητη μηχανική αντοχή στην κάμψη και στην έκταση έτσι ώστε να μπορούν να ενσωματωθούν σε κλωστοϋφαντουργικά υλικά. Οι τεχνικές ενσωμάτωσης που θα αναπτυχθούν θα είναι συμβατές με διαδικασίες μεγάλης κλίμακας και χαμηλού κόστους με στόχο την εφαρμογή τους σε βιομηχανική κλίμακα για την παραγωγή έξυπνων και λειτουργικών κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και ενδυμάτων για διάφορες χρήσεις.

Τα ΝανΟργανικ και ΥΦΑΤΡΟΝΙΚ χρηματοδοτούνται από το Πρόγραμμα Συνεργασία του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς- ΕΣΠΑ και ο συνολικός προϋπολογισμός του ανέρχεται στα 700.000 και στα 785.000 ευρώ περίπου αντιστοίχως. Τα έργα θα ολοκληρωθούν τον Δεκέμβριο του 2013. Το συντονισμό και την επιστημονική ευθύνη τους έχει αναλάβει το ΑΠΘ και συγκεκριμένα, το Εργαστήριο LTFN του Τμήματος Φυσικής, με Επιστημονικά Υπεύθυνο του έργου τον Καθηγητή Στέργιο Λογοθετίδη.

Η σημαντικότητα των ερευνητικών δράσεων σε θέματα τεχνολογίας υλικών και ΟΗ και η ανάγκη να συνεργαστούν στενά οι ελληνικές και οι ευρωπαϊκές ερευνητικές ομάδες, οδήγησαν στην έγκριση του ευρωπαϊκού έργου **ROleMak** (Reinforce Organic Electronics Research Potential in Kentriki Makedonia). Το έργο ROleMak αναμένεται να ξεκινήσει το Σεπτέμβριο 2011 και χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στο 7ο πρόγραμμα-πλαίσιο, με προϋπολογισμό 2,74 εκατ. ευρώ. Στα πλαίσια του έργου συμμετέχουν πολλά από τα Εργαστήρια του Τμήματος Φυσικής, με επιστημονικά υπεύθυνο του έργου τον Καθ. Σ. Λογοθετίδη. Στα πλαίσια του έργου το Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ θα συνεργαστεί με 4 Πανεπιστήμια, 3 εταιρείες και 3 Ερευνητικά Ινστιτούτα από Γερμανία, Αγγλία & Γαλλία.

Η χρηματοδότηση αυτή, στα πλαίσια του έργου, στοχεύει στο να ενισχύσει την αριστεία στην περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας μέσα από την βελτίωση των ερευνητικών υποδομών του ΑΠΘ στα ΟΗ και την ενίσχυση των συνεργασιών του ΑΠΘ με άλλες ευρωπαϊκές ερευνητικές ομάδες στα ΟΗ. Επιπλέον θα απασχοληθούν στο ΑΠΘ διεθνώς αναγνωρισμένοι επιστήμονες στο πεδίο και θα ενισχυθεί η έρευνα στα ΟΗ από το ήδη υπάρχον δυναμικό του ΑΠΘ. Στα πλαίσια του έργου, η συνεργασία του ΑΠΘ με άλλους φορείς δίνει ευκαιρίες να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα έρευνας στα ΟΗ. Επιπλέον θα διοργανωθούν συνέδρια και ημερίδες με στόχο την ενημέρωση της κοινωνίας στην περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας σχετικά με τις εξελίξεις στα ΟΗ και τις επιχειρηματικές ευκαιρίες που δίνονται. Έτσι, το έργο ROleMak αποτελεί ένα έργο «Τεχνολογικής Πνοής» για την Κεντρική Μακεδονία και θα εδραιώσει το σημαντικό ρόλο της στην Νοτιανατολική Ευρώπη.

LTFN και εκπαιδευτικές δραστηριότητες στη Νανοτεχνολογία

Το Διεπιστημονικό-Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών **(ΔΠΜΣ) "Νανοεπιστήμες και Νανοτεχνολογίες - N&N"** οδηγεί στη χορήγηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (ΜΔΕ) στις ραγδαίως αναπτυσσόμενες περιοχές των Νανοεπιστημών και της Νανοτεχνολογίας. Οι περιοχές αυτές αναγνωρίζονται ως ο σημαντικότερος μοχλός ανάπτυξης των σύγχρονων τεχνολογιών και οικονομιών και είναι κεντρικής σημασίας για την συνοχή και την βιώσιμη ανάπτυξη κάθε κοινωνίας που βασίζεται πλέον στη "Γνώση".

Οι Νανοτεχνολογίες αναμένεται να "αναδομήσουν" τις υπάρχουσες σήμερα τεχνολογίες παραγωγής, την υγεία και την ποιότητα ζωής, τη διαχείριση του περιβάλλοντος, την παραγωγή ενέργειας, τις μεταφορές & επικοινωνίες, τους υπολογιστές & πληροφορική, την εκπαίδευση και έρευνα. Η όποια προσέγγιση (ερευνητική ή εκπαιδευτική) στις περιοχές των Νανοεπιστημών & Νανοτεχνολογιών απαιτεί διεπιστημονική θεώρηση (η νανοτεχνολογία δεν δύναται να οριστεί αποκλειστικά μόνο με όρους διαστάσεων, αλλά αντιπροσωπεύει μία σύγκλιση των παραδοσιακών επιστημών της Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας σε ένα κοινό ερευνητικό σύνορο).

Στόχος του ΔΠΜΣ είναι η υλοποίηση αυτής της διεπιστημονικής προσέγγισης ώστε να επιτευχθεί η σύγκλιση και η ισότιμη συμμετοχή της Ελληνικής Παιδείας και Αριστείας με την περιβάλλουσα διεθνή. Σκοπός του ΔΠΜΣ είναι η υψηλού επιπέδου εκπαίδευση των ικανότερων αποφοίτων Θετικών Επιστημών, Πολυτεχνικών και Ιατρικών Σχολών στις βασικές περιοχές των "N&N" και συγκεκριμένα στις τρεις κατευθύνσεις του ΔΠΜΣ:

- Τεχνολογία Λεπτών Υμενίων & Νανοτεχνολογία
- Νανομηχανική & Νανοϋλικά
- Νανοβιοτεχνολογία

Σκοπός είναι και η παροχή στους αποφοίτους προσόντων και δεξιοτήτων που θα τους επιτρέψουν να αντιμετωπίσουν και να καθοδηγήσουν μια πολύπλοκη και συνεχώς μεταβαλλόμενη επιστημονική, ερευνητική, τεχνολογική, οικονομική και κοινωνική πραγματικότητα.

Το Δ.Π.Μ.Σ. διοργανώνεται από τα Τμήματα Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας και το Γενικό Τμήμα της Πολυτεχνικής Σχολής του Α.Π.Θ., σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Μικροηλεκτρονικής και το Ινστιτούτο Επιστήμης Υλικών του Δημόκριτου, με το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) καθώς και με άλλα Πανεπιστημιακά Τμήματα και Ερευνητικά Ιδρύματα στην Ελλάδα και στο Εξωτερικό.

Σπυρίδων Β. Παυλίδης
Καθηγητής
Κοσμήτορας της Σ.Θ.Ε

Η Σχολή Θετικών Επιστημών (ΣΘΕ), όπως μετονομάσθηκε με την μεταρρύθμιση του 1982, γνωστή στους περισσότερους ως Φυσικομαθηματική Σχολή, ή με τον ιδρυτικό νόμο του πανεπιστημίου μας ως Σχολή Φυσικών και Μαθηματικών Επιστημών, είναι μια από τις παλαιότερες σχολές του Α.Π.Θ., αφού έχει τις ρίζες της στο ακαδημαϊκό έτος λειτουργίας 1928-29. Όσον αφορά την ονομασία ΣΘΕ της εποχής της νεωτερικότητας, θα πρέπει να την ξανασκεφτούμε και ίσως να επανέλθουμε στην εύστοχη ονομασία Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, όπου ως Φυσικές Επιστήμες θεραπεύονται οι Βασικές Επιστήμες, όπως διαμορφώθηκαν από τις αρχές ακόμη του 19ου αιώνα: Φυσική, Χημεία, Γεωλογία και Βιολογία. Οι επιστήμες αυτές, παρά το μεγάλο πλήθος εξειδικεύσεων και διεπιστημονικών γεφυρών, παραμένουν σαφείς και θεμελιώδεις με τα καθορισμένα αντικείμενα και τις μεθόδους έρευνας τους. Αυτά τα θέματα και ίσως πολλά άλλα τα οποία θα κληθούμε πολύ σύντομα να συζητήσουμε σοβαρά και υπεύθυνα, θα καθορίσουν το άμεσο και μακροπρόθεσμο μέλλον της Σχολής μας.

Ποιά είναι όμως τα άμεσα προβλήματα του σήμερα; Μετά τη δημόσια συνάντησή των μελών της Σχολής με τις πρυτανικές αρχές στις 28/9/2010 και ύστερα από τις προσωπικές μου επισκέψεις ως Κοσμήτορα στις Γενικές Συνελεύσεις όλων των Τμημάτων, τις συναντήσεις με τους Προέδρους, τους επόπτες κτηρίων, τις επιτροπές της Σχολής, φοιτητές και πολλούς συναδέλφους μεμονωμένα, παραθέτω τα κυριότερα προβλήματα και μερικές προτάσεις, που αφορούν άμεσες ανάγκες της Σχολής μας, ταξινομημένες ιεραρχικά.

Τα κυριότερα αιτήματα για άμεση επίλυση είναι τα ακόλουθα:

Τραγική υποχρηματοδότηση

Τα Εργαστήρια και τα Τμήματα, όπως είναι γνωστό, βρίσκονται οικονομικά στα όρια στοιχειώδους λειτουργίας τους. Ειδικότερα ο προϋπολογισμός της Κοσμητείας τείνει στο μηδέν.

Βιβλιοθήκη της Σχολής

Μετά το ναυάγιο στο βυθό της οικονομικής κρίσης του σχεδίου οικοδόμησης κτηρίου Βιβλιοθήκης πίσω από το Χημείο, παραμένει η σκέψη για ενοποίηση των βιβλιοθηκών των τμημάτων ή ορισμένων τμημάτων και η καλύτερη και αποδοτικότερη συνεργασία μεταξύ των επιμέρους βιβλιοθηκών.

Ανάπλαση κοινοχρήστων χώρων

- Αλλαγή θυρών Κεντρικών Εισόδων τόσο του Κεντρικού Κτηρίου ΣΘΕ όσο και του Παλαιού Χημείου, των μικρών (πλαϊνών) εισόδων του Κεντρικού Κτηρίου και διαμόρφωση του Φουαγιέ.

Αφορά την αισθητική, την ασφάλεια εισερχομένων – εξερχομένων, τη γενική ασφάλεια των κτηρίων, τον έλεγχο των χώρων και κυρίως την ασφαλή έξοδο σε περίπτωση κινδύνου.

- Αναμόρφωση Κεντρικού Αμφιθεάτρου «Ν. Εμπειρίκος» και αιθουσών διδασκαλίας

Το ιστορικό αμφιθέατρο της Σχολής χρήζει άμεσου εκσυγχρονισμού, ιδιαίτερα η επίπλωση του, που χρονολογείται από το 1960, καθώς και αρκετές αίθουσες διδασκαλίας που είναι σε διαρκή χρήση και είναι άμεση αναγκαιότητα να γίνουν λειτουργικότερες και ευπρεπέστερες.

- Διαμόρφωση εξωτερικών χώρων, λειτουργικού parking με ταυτόχρονη μεταφορά του κυλικείου

Το πολύ μικρό κυλικείο του Κεντρικού Κτηρίου, που λειτουργεί από το 1960, είναι τελείως ακατάλληλο για το σημερινό αριθμό φοιτητών, προσωπικού και των επισκεπτών και δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στην καθημερινή λειτουργία της Σχολής. Προτείνεται η μεταφορά του σε άλλο χώρο, η οποία θα πρέπει να συνδυαστεί με αναμόρφωση του εξωτερικού χώρου (παγκάκια, κρήνες, σκέπαστρο, περισσότερο πράσινο κ.λ.π.) μετά από αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

Συντήρηση και τεχνικό προσωπικό

- Πέραν των παραπάνω κύριων αι-

τημάτων, απαιτείται επίσης άμεση επέμβαση για τα στοιχειώδη θέματα συντήρησης των κτηρίων, όπως:

μονώσεις ταρατσών Κεντρικού Κτηρίου (κυρίως η ανατολική πτέρυγά του) και του Νέου Χημείου, για την αντιμετώπιση της διάβρωσης, στο πλαίσιο της δημιουργίας οικολογικών ταρατσών. Το 9-όροφο κτήριο της Βιολογίας ήδη εντάχθηκε στον κεντρικό σχεδιασμό της Πρυτανείας για τα «πράσινα κτήρια».

- Να συντηρηθούν οι υπόγειοι χώροι (βάψιμο, πόρτες ασφαλείας) για να χρησιμοποιηθούν ως χώροι στέγασης φοιτητικών συλλόγων και αποθηκευτικοί χώροι.
- Να ολοκληρωθεί η μετεγκατάσταση της Γραμματείας του Τμήματος Χημείας, με άμεση αξιοποίηση του χώρου για γραφεία της Κοσμητείας και των Γραμματειών των άλλων Τμημάτων (τεχνική αναμόρφωση).
- Απομάκρυνση του παραπήγματος που βρίσκεται στο Βορειοανατολικό τμήμα του Χημείου το οποίο είναι δομημένο με υλικά αμιάντου.
- Να επιλυθεί το πρόβλημα ψύξης-θέρμανσης του Νέου Κτηρίου ΣΘΕ (γυάλινο).
- Να διατεθεί στην Κοσμητεία ένας εμπειροτέχνης τεχνικός, ο οποίος θα επισημαίνει και θα επιδιορθώνει άμεσα τις μικροβλάβες, θα κάνει μικροεπισκευές και θα απαλείφει συνθημάτων σε όλους τους χώρους της Σ.Θ.Ε..

Άλλα θέματα

- Να προωθηθεί άμεσα η ηλεκτρονική σύνδεση Γραμματειών Σχολής με την Κεντρική Διοίκηση.

Να προχωρήσει η ηλεκτρονική εγγραφή πρωτοετών φοιτητών, ώστε από την επόμενη ακαδημαϊκή χρονιά να τεθεί σε εφαρμογή.

-Να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες για το ενδεχόμενο παραχώρησης χώρων διδασκαλίας και έρευνας, εφόσον δρομολογηθεί η μετεγκατάσταση της Γεωπονικής Σχολής και της Σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος με ταυτόχρονη διερεύνηση για τη μεταφορά του Τμήματος Πληροφορικής στις εγκαταστάσεις της Θέρμης ή σε εγκαταστάσεις εντός της Πανεπιστημιούπολης κατά συνολικό τρόπο.

- Να πραγματοποιηθεί η υπόγεια επέκταση του Αστεροσκοπείου.
- Τέλος, να επανασχεδιαστεί αρχιτεκτονικά η ιστορική πλατεία του Χημείου, στο πλαίσιο ενός γενικότερου σχεδιασμού αναμόρφωσης της Πανεπιστημιούπολης, με κατάργηση του σιδερένιου φράχτη, ώστε να γίνει πιο λειτουργική και ανοιχτή στην πόλη, όπως εξαρχής σχεδιάστηκε.

Γενική απαίτηση της Σχολής είναι η ανταποδοτική ενίσχυση κονδυλίων προς την Σχολή και τα Τμήματα της από την Επιτροπή Ερευνών, όπως με αύξηση των υποτροφιών και των εκδηλώσεων Κοσμητείας – Τμημάτων.

Επίσης η διάθεση κονδυλίων για έργα υποδομής στη Σχολή, να γίνεται αναλογικά, αντίστοιχα με τον ισχύοντα αλγόριθμο κατανομής πιστώσεων του τακτικού προϋπολογισμού, σε βάθος προγραμματισμού 2ετίας ή 4ετίας.

Ελπίζουμε το Πρυτανικό Συμβούλιο να εντάξει ορισμένα από τα παραπάνω αιτήματά μας στα γενικότερα έργα που σχεδιάζονται για ολόκληρο το Πανεπιστήμιο (οικολογικό Πανεπιστήμιο, συντήρηση κτηρίων Σχολών, κατασκευές για άτομα με ειδικές ανάγκες, parking κ.α.), ενώ μεμονωμένα έργα όπως είσοδοι κτηρίων, ασφάλεια διέλευσης εξόδων κ.λ.π. θα πρέπει να αντιμετωπιστούν άμεσα και ξεχωριστά.

Με το ξεκίνημα της νέας ακαδημαϊκής χρονιάς είναι αναγκαίο να επαναδραστηριοποιηθούν οι επιτροπές της σχολής και να επανέλθουμε με πιο ολοκληρωμένες προτάσεις.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να τονίσω ότι η αποκέντρωση, στο βαθμό του δυνατού και των νόμιμων διαδικασιών, προς τους Κοσμήτορες, οι οποίοι αν είχαν τη δυνατότητα να αντιμετωπίζουν τεχνικά και οικονομικά τα άμεσα μικροπροβλήματα της Σχολής τους, θα απήλλασσε τον Πρύτανη, τους Αντιπρυτάνεις και τις αρμόδιες υπηρεσίες από γραφειοκρατία, καθυστερήσεις, παράπονα κ.λ.π. και θα λειτουργούσε πιο αποτελεσματικά.

ΤΟ ΝΕΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ του Τμήματος Φυσικής

Το σημερινό Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Φυσικής εφαρμόζεται περίπου 10 χρόνια, με μικρές διαφοροποιήσεις. Πρόσφατα, το Τμήμα με διάφορες επιτροπές μελών του και μετά από μακρά και διεξοδική διαδικασία, διαμόρφωσε ένα νέο Πρόγραμμα Σπουδών, η δομή και τα μαθήματα του οποίου εγκρίθηκαν από τη Γ.Σ. Στους επόμενους μήνες θα διαμορφωθεί το πλήρες πρόγραμμα με όλες τις συνοδευτικές παρεμβάσεις (περιεχόμενο και τρόπος διδασκαλίας, εναλλαγή διδασκόντων, κ.α.), ώστε να αρχίσει η εφαρμογή του από το ακαδημαϊκό έτος 2012-13. Το νέο πρόγραμμα περιλαμβάνει 23 υποχρεωτικά μαθήματα, 9 υποχρεωτικά εργαστήρια και 14 επιλογές, δηλαδή 46 στο σύνολο.

1ο Εξάμηνο		3ο Εξάμηνο		5ο Εξάμηνο		7ο Εξάμηνο	
Μάθημα	**Ώρες**	**Μάθημα**	**Ώρες**	**Μάθημα**	**Ώρες**	**Μάθημα**	**Ώρες**
Γενική Φυσική Ι (Μηχανική)	5 (3Θ+2Ε)	Γενική Φυσική IV (Κυματική-Οπτική)	5 (3Θ+2Ε)	Πυρηνική Φυσική & Φυσ. Στοιχ. Σωματιδίων	4 (3Θ+1Ε)	Κβαντομηχανική ΙΙ	4 (3Θ+1Ε)
Γενικά Μαθηματικά Ι	4 (3Θ+1Ε)	Γενική Φυσική V (Νεώτερη Φυσική)	5 (3Θ+2Ε)	Κβαντομηχανική Ι	5 (3Θ+2Ε)	Βασική Επιλογή-1	3
Εφαρμοσμένα Μαθηματικά Ι	4 (3Θ+1Ε)	Εφαρμοσμένα Μαθηματικά ΙΙ	4 (3Θ+1Ε)	Αστρονομία-Αστροφυσική	4 (3Θ+1Ε)	Βασική Επιλογή-2	3
Χημεία	3 (2Θ+1Ε)	Φυσική Ατμόσφαιρας & Περιβάλλοντος	3 (2Θ+1Ε)	Εργαστήριο Ατομικής Φυσικής	2	Ειδική Επιλογή-1	3
Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Πληροφορικής	4	Εργαστήριο Ηλεκτρικών Κυκλωμάτων	3	Εργαστήριο Οπτικής	2	Ειδική Επιλογή-2	3
				Γενική Επιλογή-1	3	Γενική Επιλογή-3	3
Σύνολο ώρες/ εβδομάδα	20	Σύνολο ώρες/εβδομάδα	20	Σύνολο ώρες/ εβδομάδα	20	Σύνολο ώρες/ εβδομάδα	19

2ο Εξάμηνο		4ο Εξάμηνο		6ο Εξάμηνο		8ο Εξάμηνο	
Μάθημα	**Ώρες**	**Μάθημα**	**Ώρες**	**Μάθημα**	**Ώρες**	**Μάθημα**	**Ώρες**
Γενική Φυσική ΙΙ (Θερμότητα-Θερμοδυναμική)	5 (3Θ+2Ε)	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής Ι	4 (3Θ+1Ε)	Στατιστική Φυσική	4 (3Θ+1Ε)	Βασική Επιλογή-3	3
Γενική Φυσική ΙΙΙ (Ηλεκτρισμός – Μαγνητισμός)	5 (3Θ+2Ε)	Γενικά Μαθηματικά ΙΙΙ	4 (3Θ+1Ε)	ΗλεκτροΜαγνητισμός	5 (3Θ+2Ε)	Βασική Επιλογή-4	3
Γεν. Μαθηματικά ΙΙ	4 (3Θ+1Ε)	Θεωρητική Μηχανική	5 (3Θ+2Ε)	Φυσική Στερεάς Κατάστασης Ι	4 (3Θ+1Ε)	Ειδική Επιλογή-3	3
Προγραμ/ σμός Υπολ. & Υπολογιστική Φυσ.	3 (2Θ+1Ε)	Ηλεκτρονική	3 (2Θ+1Ε)	Εργαστήριο ΦΣΚ	2	Ειδική Επιλογή-4	3
Εισαγωγικό Εργαστήριο Φυσικής	4	Εργαστήριο Ηλεκτρονικής	2	Εργαστήριο Πυρηνικής Φυσικής	2	Ειδική Επιλογή-5	3
		Εργαστήριο Δομής	2	Γενική Επιλογή-2	3	Γενική Επιλογή-4	3
						Γενική Επιλογή-5	3
Σύνολο ώρες/ εβδομάδα	21	Σύνολο ώρες/εβδομάδα	20	Σύνολο ώρες/ εβδομάδα	20	Σύνολο ώρες/ εβδομάδα	21

Διδασκαλία και Περιεχόμενο Μαθημάτων

1. Οι ώρες διδασκαλίας των υποχρεωτικών μαθημάτων προτείνεται να διαχωρίζονται σε ώρες Θεωρίας (Θ): δηλ. ώρες διαλέξεων Θεωρίας (παραδόσεις), και ώρες Εξάσκησης (Ε): δηλαδή ώρες εξηγήσεων, ερωτήσεων, και επίλυσης ασκήσεων. Στο εβδομαδιαίο πρόγραμμα διδασκαλίας θα αναφέρεται σαφώς ο τύπος διδασκαλίας κάθε ώρας μαθήματος (Θ ή Ε). Όλες οι ώρες θα διδάσκονται από τους ίδιους διδάσκοντες.
2. Τα μαθήματα επιλογής που υποχρεούται να παρακολουθήσει κάθε φοιτητής είναι συνολικά 14, από τα οποία τα 12 διδάσκονται στο 7ο & 8ο εξάμηνο. Τα μαθήματα αυτά στοχεύουν στη σταδιακή ενίσχυση των γνώσεων των φοιτητών σε μία ή περισσότερες θεματικές περιοχές της επιλογής του, χωρίς εξειδίκευση, η οποία προσφέρεται σε μεταπτυχιακό επίπεδο. Προτείνονται οι εξής τρείς ομάδες μαθημάτων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά η κάθε μία: 1)Βασικά Μαθήματα Επιλογής, 2)Ειδικά Μαθήματα Επιλογής, 3)Γενικές Επιλογές. Από κάθε ομάδα ο φοιτητής θα επιλέγει τουλάχιστον 4 μαθήματα.
3. Καθιερώνεται το συναπαιτούμενο μάθημα στην επιλογή των ειδικών μαθημάτων επιλογής, ώστε να εξασφαλίζεται η λογική συνέχεια των γνώσεων και η δυνατότητα παρακολούθησης μαθημάτων προχωρημένου επιπέδου. Ως συναπαιτούμενο θεωρείται ένα μάθημα Βασικών Επιλογών το οποίο υποχρεωτικά πρέπει να έχει επιλέξει να παρακολουθήσει ο φοιτητής. Η τελική προσμέτρηση στο πτυχίο ενός μαθήματος επιλογής που έχει συναπαιτούμενο μάθημα, προϋποθέτει την επιτυχή ολοκλήρωση και του συναπαιτούμενου μαθήματος. Συναπαιτούμενο μάθημα θα μπορεί να υπάρχει για όλα τα ειδικά μαθήματα επιλογής, και για όσα από τα μαθήματα γενικής επιλογής κρίνουν οι αντίστοιχοι τομείς.
4. Η πτυχιακή εργασία δεν είναι υποχρεωτική. Εάν εκπονηθεί πτυχιακή εργασία, αυτή ισοδυναμεί με δύο μαθήματα επιλογής: ένα ειδικό μάθημα επιλογής και ένα μάθημα γενικής επιλογής. Η πτυχιακή εργασία παρουσιάζεται δημόσια και η παρουσίαση ανακοινώνεται ηλεκτρονικά σε όλα τα μέλη του Τμήματος. Η βαθμολόγηση της εργασίας γίνεται από τριμελή επιτροπή μελών ΔΕΠ που ορίζονται από τον επιβλέποντα σε συνεργασία με τον Διευθυντή του αντίστοιχου Τομέα.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ	
1	Παρατηρησιακή Αστρονομία
2	Αστροφυσική
3	Πυρηνική Φυσική
4	Φυσική Στοιχειωδών Σωματιδίων
5	Φυσική Στερεάς Κατάστασης ΙΙ
6	Δομικές Ιδιότητες Στερεών
7	Φυσική των Νανοδομών και Επιφανειών
8	Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον
9	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
10	Ηλεκτρονικά Κυκλώματα
11	Θέματα Τηλεπικοινωνιών
12	Εισαγωγή στη Διδακτική της Φυσικής
13	Χαμιλτονιανή Μηχανική
14	Μη Γραμμικά Δυναμικά Συστήματα
15	Υπολογιστική Φυσική και Εφαρμογές
15	Υπολογιστική Φυσική και Εφαρμογές

5. Κατά τις αναθέσεις μαθημάτων οι τομείς θα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα στη διδασκαλία των υποχρεωτικών μαθημάτων και εργαστηρίων, με εφαρμογή της ακόλουθης διαδικασίας: πρώτα γίνονται οι αναθέσεις των υποχρεωτικών μαθημάτων και μετά οι αναθέσεις κατά σειρά: Βασικών μαθημάτων επιλογής, Ειδικών και Γενικών μαθημάτων επιλογής. Επίσης ορίζεται από τους Τομείς ένας διδάσκων, ως συντονιστής κάθε υποχρεωτικού μαθήματος που διδάσκεται από 3 ή περισσότερα μέλη ΔΕΠ. Ο συντονιστής συγκαλεί την ομάδα των διδασκόντων και αναλαμβάνει να επιλύσει όλα τα θέματα σχετικά με τη διδασκαλία του μαθήματος, του συντονισμού της διδασκαλίας μεταξύ των τμημάτων, των εξετάσεων, κ.α.
6. Για όλα τα μαθήματα, αλλά κυρίως για τα υποχρεωτικά μαθήματα, προτείνεται όπως οι Τομείς εφαρμόσουν την εναλλαγή διδασκόντων μετά από 7 έτη συνεχούς διδασκαλίας ενός μαθήματος (μέγιστος προτεινόμενος χρόνος διδασκαλίας ενός μαθήματος τα 7 ακαδ. έτη, με εξαίρεση σε ειδικές - αιτιολογημένες περιπτώσεις).

ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ	
1	Κοσμολογία
2	Εισαγωγή στη φυσική των ιονισμένων αερίων (Φυσική Πλάσματος)
3	Πλανητικά Συστήματα και Διαστημική Εξερεύνηση
4	Ραδιοαστρονομία – Αστρονομία σε μη οπτικά μήκη κύματος
5	Γαλαξιακή και Εξωγαλαξιακή Αστρονομία
6	Εργαστήριο Πυρηνικής Φυσικής ΙΙ
7	Πειραματική Θεμελίωση της Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων
8	Επιταχυντές και ανιχνευτές στην Πυρηνική και Σωματιδιακή Φυσική
9	Φυσική Ακτινοβολιών και Εφαρμογές Ραδιοϊσοτόπων
10	Θέματα Πυρηνικής Θεωρίας
11	Φυσική των Μετάλλων
12	Φυσική και Τεχνολογία Ημιαγωγών Διατάξεων
13	Γεωμετρική Οπτική-Εφαρμογές
14	Εργαστηριακές τεχνικές μελέτης της δομής και των φυσικών ιδιοτήτων υλικών
15	Κβαντική Οπτική - Lasers
16	Ατμοσφαιρική Διάχυση και Διασπορά
17	Ατμοσφαιρική Τεχνολογία
18	Παγκόσμιες Περιβαλλοντικές Μεταβολές
19	Κρυσταλλοδομή και Εφαρμογές
20	Μαγνητικά Υλικά και Εφαρμογές
21	Μικροηλεκτρονική
22	Εργαστήριο Ηλεκτρονικών Κυκλωμάτων
23	Διάδοση Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων - Εφαρμογές
24	Ψηφιακά Συστήματα
25	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών
26	Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής
27	Γενική Θεωρία Σχετικότητας
28	Μηχανική των Ρευστών
29	Κβαντομηχανική ΙΙΙ
30	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής ΙΙ
31	Προβλήματα Κβαντικής Φυσικής
32	Μη-Γραμμικά Κυκλώματα
33	Θεωρητική Στατιστική Φυσική Στερεάς Κατάστασης
34	Βιοφυσική
35	Γραμμικά Κυκλώματα

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ	
1	Ιστορία και εξέλιξη των ιδεών στη Φυσική
2	Φυσική και Φιλοσοφία
3	Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία Τεχνολογιών και Υλικών
4	Τεχνικές Χαρακτηρισμού και Υλικά στη Συντήρηση Έργων Τέχνης
5	Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας
6	Αριθμητική Ανάλυση
7	Μετεωρολογία
8	Ιατρική Φυσική και Δοσιμετρία
9	Ηλεκτροακουστική
10	Πιθανότητες και Στατιστική
11	Φυσική του Ανθρώπινου Σώματος
12	Κοσμική Ακτινοβολία
13	Φωτονική και Εφαρμογές
14	Ραδιενέργεια Περιβάλλοντος
15	Χαοτική Δυναμική
16	Πρακτική Άσκηση
17	Βιολογία
18	Γεωφυσική - Σεισμολογία
19	Φυσικοχημεία
20	Εμβιοηλεκτρομαγνητισμός
21	Μεθοδολογία Παρουσίασης Θεμάτων Φυσικής
22	Παραγωγή Ενέργειας από Πυρηνικές και Συμβατικές Πηγές
23	Φυσική των Υλικών
24	Θέματα Εφαρμοσμένης Φυσικής
25	Μετρολογία & Συστήματα Ποιότητας

Σύνθεση της Επιτροπής

Την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών κατά το ακαδημαϊκό έτος 2010-2011 αποτελούσαν, ως τακτικά μέλη, οι εξής: Βάρβογλης Χ., Λαόπουλος Θ. (προεδρ), Μανωλοπούλου Μ., Πολυχρονιάδης Ε., Σίσκος Σ., Στούμπουλος Ι. και εκπρόσωποι των φοιτητών. Αναπληρωματικά μέλη ήταν οι: Βουγιατζής Γ., Μελάς Δ., Νικολαΐδης Α., Νικολαΐδης Σ., Χρυσάφης Κ., ενώ οι Ιωαννίδου Α. και Φράγκης Ν. αντικαταστάθηκαν στο εαρινό εξάμηνο, λόγω αδείας.

Σεμινάρια του Τμήματος 2009-2011

Μερικές από τις Τετάρτες στη διετία 2009-2011 είχαν για το Τμήμα μας ένα ξεχωριστό ενδιαφέρον: αποτελούσαν μια μοναδική ευκαιρία για φοιτητές του Τμήματος και τα μέλη ΔΕΠ να ενημερωθούν από τους πιο ειδικούς επιστήμονες ανά τον κόσμο για σύγχρονα θέματα της Φυσικής Επιστήμης. Στην αίθουσα σεμιναρίων Α31, στον 1ο όροφο της Σχολής Θετικών Επιστημών, έλληνες ή ξένοι προσκεκλημένοι ομιλητές εξηγούσαν τις εξελίξεις της επιστημονικής περιοχής την οποία θεραπεύουν με τρόπο έγκυρο και κατανοητό από το ακροατήριό τους που το αποτελούσαν κυρίως φοιτητές. Ας σημειωθεί ότι η δραστηριότητα αυτή συνέχισε την από ετών παράδοση του Τμήματος στην διοργάνωση σεμιναρίων για την επίκαιρη ενημέρωση της κοινότητας του Τμήματος Φυσικής.

Η διοργάνωση των σεμιναρίων έγινε με τη φροντίδα της Επιτροπής Σεμιναρίων του Τμήματος Φυσικής, πρόεδρος της οποίας ήταν η καθηγήτρια **κ. Ελένη Παλούρα και μέλη της οι συνάδελφοι, Θ. Σαμαράς, Μ. Αγγελακέρης, Μ. Γιώτη, Κ. Τουρπάλη, Κ. Κορδάς, Κ Τσιγάνης, Γ. Περεντζής και Μ Χαχαμίδου**.

Η επιλογή των ομιλητών γινόταν μετά από πρόταση μελών ΔΕΠ, ενώ κάποια από τα σεμινάρια εντάχθηκαν στο πλαίσιο γενικότερων εκδηλώσεων του Τμήματος όπως η τελετή υποδοχής των πρωτοετών φοιτητών.

Στην ιστοσελίδα
http://seminars.physics.auth.gr
υπάρχει πλήρες αρχείο των σεμιναρίων από το 2009, στο οποίο περιέχονται οι αφίσες, οι περιλήψεις, οι διαφάνειες των παρουσιάσεων και τα στοιχεία επικοινωνίας των ομιλητών Οι βιντεοσκοπ μέν ς ομιλίες που ψηφιοποιήθηκαν, βρίσκονται στην βιβλιοθήκη του Τμήματος ενώ γίνεται προσπάθεια ανάρτησής τους στην ιστοσελίδα.

Ακολουθεί αναλυτικός κατάλογος των σεμιναρίων που πραγματοποιήθηκαν στη διετία 2009-2011

Σεμινάρια που διεξήχθησαν στο Τμήμα Φυσικής το ακαδημαϊ ό έτος 2009-2011

14/10/2009

Κοσμολογία: Η επιστήμη της γένεσης & εξέλιξης του Σύμπαντος

Μανώλης Πλειώνης
Ινστιτούτο Αστρονομίας
& Αστροφυσικής
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών
mpl on s@astro.noa.gr

21/10/2009

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κινητής τηλεφωνίας

Θεόδωρος Σαμαράς
Επίκουρος καθηγητής,
Τμ Φυσικής ΑΠΘ
the a @a h g

11/11/2009

Πλεγματικές υπολογιστικές υποδομές (GRID) στην υπηρεσία του σύγχρονου ερευνητή

Πάνος Αργυράκης
Καθηγητής Τμ Φυσικής,
Υπεύθ. Έργων GR D, ΑΠΘ
panos@physics.auth.gr

Πασχάλης Κορόσογλου
Υπεύθ. Υποστήριξης Χρηστών
& Εφαρμογών Κέντρου
Πλεγματικών Υποδομών ΑΠΘ
pkoro@grid.auth gr

25/11/2009

Μετρολογία, η Επ στήμη των Μετρήσεων

Δρ Χρήστος Μπαντής
Προϊστάμε ος του Εργαστηρίου Δ αστασιακών Με ρήσεων Ελληνικό νστι ούτο Μετρολογίας
bandis@e m.org.gr, http://www.eim.gr

02/12/2009

Κοινή εκδήλωση με το Τμήμα Μαθηματικών για το έτος Αστρονομίας

Η ανακάλυψη νέων πλανητικών συστημάτων. Είμαστε μόνοι στο Σύμπαν;

Ι ά νης Χ ηδημητρίου
Ο ότ μο Καθηγη ής
Τμ Φυσ ής
hadjidem@auth.gr

16/12/2009

Σύ χρονες εξελίξεις στις εφαρμογές Πληροφορικής στην Υγεία

Παναγιώ ης Μπαμίδης
Επίκ ρ ς Κα γη ής
Ε γ στήριο ατρικής Πληροφορ κής, ΑΠΘ
pbamidis@med.au h.gr

… ένα ταξίδι στον κόσμο της σύγχρονης Φυσικής

17/03/2010

Δυναμική Εξέλιξη ηλιακών συστημάτων: Σύγχρονες Απόψεις

Κλεομένης Τσιγάνης
Λέκτορας, Τμ Φυσικής ΑΠΘ
tsiganis@astro.auth.gr

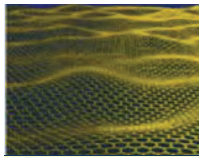
14/04/2010

Εφαρμογές Φωτός Σύγχροτρον σε θέματα Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Δρ. Μα ώλης Πάντος
Photon Scien e Dept
Daresbury Lab. Warrington
WA4 4AD, UK, emmanuel pantos@stfc.ac.uk
www.srs.dl.ac.uk/people/pantos/

03/11/2010

Γραφένιο: Ο άνθρακας στις δύο διαστάσεις (Βραβείο Nobel Φυσικής 2010)



Δρ ωάννης Αρβανιτίδης
Επίκουρος Καθηγητής ΑΤΕΙΘ
jarvan@eng.auth.gr

24/11/2010

The Race for the Superheavy Elements

Peter R ng
Physics Depa tment, Technical
University Munich, Germany
ring@ph.tum de

16/03/2011

Κλιματικές αλλαγές και υγεία Προκλήσεις για τον 21ο αιώνα

Ανδρέας Σκουλούδης
Institute for En ironment and
Sustainability, Joint Research
Centre Ispra, Italy
andreas.skouloudis@jrc.it

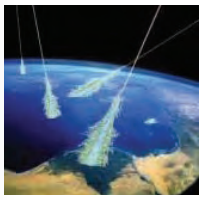
23/03/2011

How e+ e- collisions can complement results from LHC. Detector studies for a future CLIC linear collider

Lucie Linssen
Linear Collider Detector
Physics & Detectors Study Group CERN
Lucie.Linssen@cern.ch

13/04/2011

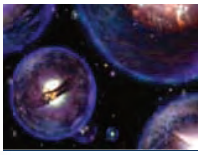
Νέες εξελίξεις στην τεχνολογία ανιχνευτών ακτινοβολιών και ο απόηχός τους στη βασική έ ευν κα ν κοινωνία



Ιωάννη Γιοματάρης
Research Direc or CEA/
Saclay DAPNIA, France & CERN
Ioani G omatar s@cern

04/05/2011

Αν ζή ηση ωμ δίων σκο ειν ής ύλης-ενέργειας απ τον ήλιο με το CAST



Κω σ ς Ζ ούτας
CE N A i n o Te escope
& μ Φυ κ ς Π ν Πατρών
Konstan in ou a @ce n ch

17/05/2011

Active persona dosimeters: EURADOS activities and application in intervent onal radio og

F a havere
Head of exper group
Radiation Protection Dosimetry and Calibration
Belgian Nuclear Research Centre SCK•CEN
Mol, Belgium, fvanhave@sckcen.be

25/05/2011

Ελλάδα Δ άστημα Π οοπτικές

Νικόλαος Κ Σπύρου
Καθηγη ής
μ Φ σι ή ΠΘ
spyrou@as r auth g

Από τον Νεύτωνα στον Mandelbrot
Προσδιοριστική ή Στοχαστική περιγραφή της φύσης

Γεώργιος Θεοδώρου
Καθηγητής Τμήματος Φυσικής,
e-mail: theodoru@auth.gr

Η περίοδος της Φυσικής ως επιστήμης ξεκίνησε με την εισαγωγή των εξισώσεων του Νεύτωνα. Οι εξισώσεις αυτές υποστηρίχτηκαν από πειράματα που αναφέρονται σε μακροσκοπικό επίπεδο, σύντομα όμως η ισχύ τους επεκτάθηκε τόσο στο μικρόκοσμο όσο και σε αστρικό επίπεδο. Στα πλαίσια των εξισώσεων αυτών θα εξετάσουμε εάν η περιγραφή της φύσης πρέπει να γίνει με προσδιοριστική ή στοχαστική μεθοδολογία. Ο I. Newton (1642-1727) και ο B. Mandelbrot (1924-2010) είναι οι χρονικά ακραίες περιπτώσεις που πραγματευόμαστε. Μέσα σε αυτά τα χρονικά όρια θα μπορούσε κανείς να συμπεριλάβει όλους τους κορυφαίους της σύγχρονης φυσικής. Δεν είναι όμως αυτός ο σκοπός του άρθρου. Ο Νεύτωνας είναι αυτός που θεμελίωσε τη σύγχρονη προσδιοριστική περιγραφή με τις εξισώσεις που φέρουν το όνομα του και από αυτόν θα αρχίσουμε. Ο Mandelbrot είναι αυτός που πρότεινε την τελευταία βασική εκδοχή της στοχαστικής περιγραφής σε μακροσκοπικό επίπεδο, και με αυτόν θα τελειώσουμε. Θα δούμε και μερικά από τα ενδιάμεσα κύρια βήματα. Οι θεωρίες που θα συζητήσουμε εντάσσονται όλες στην κλασική φυσική, δεν περιλαμβάνεται δηλαδή τίποτε κβαντικό ή σχετικιστικό. Σε σύγκριση, θα δούμε τι «προτείνει» η ίδια η φύση για τα θέματα που θα εξετάσουμε, μακριά από θεωρίες! Εξετάζουμε γενικά τη συμπεριφορά της ανόργανης ύλης, και συνάγουμε τα συμπεράσματα μας. Θα κάνουμε μια ανασκόπηση στα φαινόμενα αυτά, ελπίζω ενδιαφέρουσα.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Πάντοτε ο άνθρωπος ήθελε να κατανοήσει τη συμπεριφορά της φύσης. Παρατηρούσε με γυμνό οφθαλμό, την αλληλουχία των κινήσεων των ουρανίων σωμάτων. Επίσης έβλεπε, συνέχεια της αλληλουχίας των κινήσεων των ουρανίων σωμάτων, την αλληλουχία των εποχών στη γη. Το ενδιαφέρον του ήταν να κατανοήσει την επαναλαμβανομένη αυτή κίνηση. Η παραπάνω συμπεριφορά δηλώνει περιοδική μεταβολή και προσανατολίζει σε προσδιοριστική περιγραφή. Προς τα εκεί ήταν προσανατολισμένος και ο Νεύτωνας, που είναι αυτός που ξεκίνησε τη σύγχρονη προσδιοριστική αντιμετώπιση της Φυσικής.

Οι νόμοι που θέλουμε να βρούμε, εξισώσεις κίνησης κ.λπ., συνδέονται με μεταβολές φυσικών ποσοτήτων. Ένα παράδειγμα είναι οι κινήσεις σωμάτων, στις οποίες υπάρχουν οι μεταβολές των θέσεων τους. Οι βασικές όμως μεταβολές είναι οι απειροστές, και μια πεπερασμένη μεταβολή μπορεί να προέλθει από άθροισμα απειροστών. Με αυτό το σκεπτικό προκύπτει η άμεση ανάγκη του απειροστικού λογισμού, για την ανάπτυξη τέτοιων προσδιοριστικών θεωριών για τη φύση. Αυτό το είδος της θεωρίας για να μπορέσει να αναπτυχθεί, απαιτούσε ένα νέο είδος μαθηματικών, τα σχετιζόμενα με τα απειροστά. Αυτού του είδους τα μαθηματικά δεν υπήρχαν στην αρχαία Ελλάδα, θυμηθείτε σχετικά το παράδοξο του Ζήνωνα. Επομένως, οι θεωρίες αυτές της Φυσικής, δεν μπορούσαν να αναπτυχθούν προτού αναπτυχθούν τα κατάλληλα μαθηματικά, που είναι ο απειροστικός λογισμός.

Επίσης, από την παρατήρηση συνάγεται ότι η κίνηση των ουρανίων σωμάτων φαίνεται να είναι μονοσήμαντη για καθορισμένες αρχικές συνθήκες, και πρέπει να την περιγράψουμε με αυτό τον τρόπο. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να χαρακτηρίσει κανείς το μονοσήμαντο. Ο τρόπος που χρησιμοποιούν συνήθως οι Φυσικοί, είναι με το να ορίσουν ότι υπάρχει μονοσήμαντη εξέλιξη, που την ονομάζουμε «τροχιά».

Όπως ήδη αναφέραμε, οι νόμοι που διατύπωσε ο Νεύτωνας υποστηρίχθηκαν από το πείραμα. Στόχος τους να μοντελοποιήσουν την κίνηση ενός σωματίου. Οι νόμοι αυτοί, αν και βρέθηκαν από φαινόμενα στη «μακροσκοπική» κλίμακα, ισχύουν τόσο σε «αστρική» κλίμακα, όσο και σε «ατομική». Στη μεν «αστρική» κλίμακα δίνουν αποτελέσματα τις περισσότερες φορές σωστά, που όμως θα πρέπει για περισσότερη ακρίβεια να αντικατασταθούν με αυτά που προβλέπει μια άλλη θεωρία, η θεωρία της σχετικότητας. Δεν θα επεκταθώ όμως σε αυτή τη περιοχή. Στην «ατομική» κλίμακα επικρατεί μια άλλη θεωρία, αυτή της κβαντομηχανικής, η οποία αντικαθιστά την κλασική μηχανική. Ούτε όμως την κβαντομηχανική θα συζητήσω.

Τροχιά

Η *τροχιά* δίνει τις διαδοχικές θέσεις ενός κινούμενου σωματίου. Βασικό στοιχείο της προσδιοριστικής περιγραφής είναι ότι η επόμενη θέση είναι μία και μοναδική, η οποία καθορίζεται μονοσήμαντα από τη δυναμική του προβλήματος και τις αρχικές συνθήκες του. Η μαθηματική θεμελίωση του τρόπου αυτού έγινε από τον Νεύτωνα, ο οποίος εισήγαγε και τις εξισώσεις κίνησης. Η μελέτη του τρόπου αυτού και των εξισώσεων κίνησης ενός σωματίου, ξεκινά από το Λύκειο. Επομένως η περίπτωση αυτή μελετάται διεξοδικά και καταλαμβάνει σημαντικό μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Για το λόγο αυτό δεν θα επεκταθώ περισσότερο στη παρουσίαση της περίπτωσης αυτής. Η περιγραφή αυτή έχει επικρατήσει στη διεθνή βιβλιογραφία να αποκαλείται «Δυναμική». Η συμπεριφορά αυτή περιέχει δύο μέρη, το γραμμικό και το μη-γραμμικό. Οι δύο αυτές συνιστώσες μελετήθηκαν ξεχωριστά.

Γραμμική Συμπεριφορά

Η πιο απλή συνιστώσα είναι η γραμμική, που το βασικό της σημείο είναι ότι οι εξισώσεις κίνησης είναι γραμμικές. Η μελέτη των εξισώσεων αυτών είναι γενικά εύκολη στη διαπραγμάτευση τους, και σε πολλές περιπτώσεις δίνουν το κύριο μέρος της τιμής που εμφανίζεται στη φύση. Η συνιστώσα αυτή έχει μελετηθεί διεξοδικά.

Μη-Γραμμική Συμπεριφορά

Η επόμενη προσέγγιση είναι η μη-γραμμική. Η συμπεριφορά αυτή εμφανίζεται όταν η μεταβολή της δύναμης είναι μη γραμμική συνάρτηση.

Τα δυναμικά συστήματα που σήμερα μελετούνται διεξοδικά, είναι τα μη-γραμμικά δυναμικά συστήματα. *Είναι σημαντικό να ξέρουμε τις συνέπειες της μη-γραμμικότητας.*

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ BROWN

Το φαινόμενο αυτό παρατηρήθηκε το 1827, από τον R. Brown (1773-1858). Ο Brown, σπουδαίος βοτανολόγος στην εποχή του, έριξε γύρη σε νερό και την παρατήρησε με μικροσκόπιο. Οι κόκκοι της γύρης παρουσίαζαν μια άτακτη κίνηση, *που έρχεται σε αντίθεση με την προσδιοριστική περιγραφή της φύσης*. Η πρώτη του ερμηνεία ήταν ότι υπήρχε κάποιο είδος ζωής στη γύρη. Κατόπιν σκέφτηκε να ρίξει σκόνη από ανόργανα υλικά, και να δει τι γίνεται. Βρήκε ότι και εκεί υπήρχε κίνηση. Από αυτό συμπέρανε ότι η κίνηση που έβλεπε, δεν προερχόταν από ζώσα ύλη.

Robert Brown (1773-1858)

Αυτού του είδους η *στοχαστική* κίνηση προβλημάτισε τον άνθρωπο, και χρειάστηκε περίπου έναν αιώνα για να μπορέσει να βρει ένα μοντέλο για να την περιγράψει. Οι Φυσικοί άρχισαν να συνειδητοποιούν ότι για να ερμηνεύσουν την κίνηση αυτή, έπρεπε να αποδεχτούν την ιδέα ότι η ύλη αποτελείται από άτομα, κάτι που μέχρι τότε δεν είχαν ακόμη κάνει. Η ερμηνεία του φαινομένου αυτού δόθηκε από τον Einstein (1905). Για να γίνουν περισσότερο κατανοητά τα γραφόμενα, ας δώσουμε μερικούς ορισμούς: Η «ατομική» κλίμακα αναφέρεται στην κλίμακα των μορίων του νερού, η «μεσοσκοπική» κλίμακα στην κλίμακα των κόκκων της γύρης/σκόνης, η «μακροσκοπική» κλίμακα στην κλίμακα του δοχείου του νερού, και τέλος η «αστρική» κλίμακα στα αστέρια.

ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Συλλογική μεταβλητή

Η κίνηση Brown έδειξε ότι υπάρχει στοχαστική συμπεριφορά που έπρεπε να ερμηνευτεί. Το πρωταρχικό σημείο ήταν να κατανοηθεί από πού προέρχονται οι στοχαστικές δυνάμεις. Το τελικό συμπέρασμα από αυτό το φαινόμενο ήταν ότι τα μόρια του νερού συγκρούονται με τους κόκκους της σκόνης. Η σύγκρουση αυτή δημιουργεί δυνάμεις, που θεωρούμε ότι δρουν μόνο εξ επαφής και είναι τυχαίες, όπως και οι συγκρούσεις. Εφόσον οι δυνάμεις αυτές είναι στοχαστικές, θα πρέπει να εγκαταλειφτεί η προσπάθεια να περιγραφεί το σύστημα με προσδιοριστικό τρόπο.

Στην περιγραφή με στοχαστικό τρόπο, κάθε στοχαστική μεταβλητή συνοδεύεται και από τη πιθανότητα εμφάνισης της. Όταν έχουμε την πιθανότητα αυτή για κάθε στοχαστική μεταβλητή, έχουμε περιγράψει στοχαστικά πλήρως το σύστημα. *Μια σημαντική τεχνική στη Φυσική, είναι η επιλογή μιας* ***συλλογικής*** *μεταβλητής*, που γίνεται διότι συνήθως αδυνατούμε να βρούμε την ατομική πιθανότητα. Στην περίπτωση αυτή έχουμε δύο βασικά θεωρήματα των πιθανοτήτων, που θα παρουσιάσω παρακάτω, και σκοπό έχουν να βρουν την κατανομή πιθανότητας της *συλλογικής* μεταβλητής. Προσπαθούμε έτσι να εφαρμόσουμε στο φυσικό σύστημα που μας ενδιαφέρει ένα από αυτά, για να αξιοποιήσουμε τα συμπεράσματα του.

Κεντρικό Οριακό Θεώρημα

Στην περίπτωση αυτή ενδιαφερόμαστε για το άθροισμα πολλών στοχαστικών μεταβλητών:

$$z_1 + z_2 + \ldots + z_n$$

Θέλουμε τότε να βρούμε την πιθανότητα κατανομής του αθροίσματος, όταν ο αριθμός των αθροιζόμενων μεταβλητών τείνει στο άπειρο. Η περίπτωση αυτή αντιμετωπίζεται από το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα (ΚΟΘ) των πιθανοτήτων. Για περισσότερη διευκρίνιση του ΚΟΘ, μπορούμε να πούμε ότι έχουμε ανεξάρτητες διακριτές στοχαστικές μεταβλητές $\{z_i\}$, που γενικά εκφράζουν στοχαστικές μεταβολές, και έχουν μια πιθανότητα να εμφανιστούν, έστω $P(z_i)$. Δεχόμαστε επίσης ότι μπορούμε να υπολογίσουμε τις ποσότητες:

$$\sum_i z_i^{\nu} \; P(z_i) \, .$$

Οι ποσότητες αυτές ονομάζονται «ροπές» της κατανομής, και δεχόμαστε ότι *υπάρχουν* και είναι πεπερασμένες. Τότε το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα (ΚΟΘ) των πιθανοτήτων δίνει ότι η κατανομή της ***συλλογικής*** αυτής στοχαστικής μεταβλητής, στην οριακή περίπτωση του άπειρου αριθμού των αθροιζομένων *ανεξαρτήτων* μεταβλητών, μπορεί να προσδιοριστεί, και η κατανομή πιθανότητας του είναι η κανονική. Επομένως, οι δύο βασικές απαιτήσεις του θεωρήματος είναι ότι οι στοχαστικές μεταβλητές είναι *ανεξάρτητες*, και ότι *υπάρχουν* οι «ροπές» των επιμέρους κατανομών. Το θεώρημα δίνει ότι η κατανομή του αθροίσματος δεν εξαρτάται από την επιμέρους κατανομή $P(z_i)$, αλλά ακολουθεί την κανονική κατανομή.

Ευσταθείς κατανομές

Μια διαφορετική επιλογή *συλλογικής* μεταβλητής γίνεται στη περίπτωση της ευσταθούς κατανομής. Στην περίπτωση αυτή συνήθως δεν μπορούμε να εξασφαλίσουμε τις απαιτήσεις του ΚΟΘ, και ενδιαφερόμαστε για έναν άλλο τρόπο αντιμετώπισης της κατάστασης για πεπερασμένο άθροισμα ανεξάρτητων στοχαστικών μεταβλητών. Μια περίπτωση που μπορούμε να μελετήσουμε αφορά τις κατανομές των μεταβλητών, που στην άθροιση τους δίνουν μια μεταβλητή που έχει κατανομή ίδιας μορφής με τις αρχικές μεταβλητές (ευσταθείς κατανομές). Δηλαδή, για τις κατανομές αυτές αντικαθιστούμε την ύπαρξη των ροπών, με τη συνθήκη ότι η μορφή των κατανομών διατηρείται. Έτσι δεν χάνουμε την ατομική πιθανότητα.

Εξετάζουμε την περίπτωση των *συμμετρικών ευσταθών* κατανομών που η μέση τιμή της κάθε μεταβλητής είναι μηδενική, που προκύπτει συνήθως από τη συμμετρία, μια και η μέση τιμή της μεταβλητής είναι η πρώτη ροπή της κατανομής, που υποθέτουμε ότι μπορεί και να μην υπάρχει. Δηλαδή, η τιμή του ολοκληρώματος που την προσδιορίζει, βρίσκεται από τη συμμετρία ότι είναι μηδέν (όπως π.χ. στη Λορεντζιανή κατανομή). Στη περίπτωση αυτή βρέθηκε ότι ο μετασχηματισμός Fourier των *συμμετρικών ευσταθών* κατανομών δίνεται από τη σχέση

$$P(k) \propto e^{-\lambda_\alpha |k|^\alpha} \, ,$$

με $\lambda_a > 0, \text{και } 0 < \alpha \le 2$

Η περίπτωση του α=1 δίνει τη Λορεντζιανή κατανομή, και η περίπτωση με α=2 αντιστοιχεί στη Γκαουσιανή κατανομή. Σημειώστε ότι η πρώτη αφορά μια κατανομή για την οποία δεν υπάρχει καμιά ροπή, ενώ η τελευταία αφορά μια κατανομή για την οποία υπάρχουν όλες οι ροπές της. Η περίπτωση δηλαδή με α=2 αντιστοιχεί σε κατανομή που έχει όλες τις ροπές της, ενώ για α<2 έχουμε κατανομές που δεν έχουν όλες τους τις ροπές.

Όσον αφορά τις *συμμετρικές ευσταθείς* κατανομές, βρίσκεται ότι το «σημαντικό» εύρος τους, που ορίζεται από τη σχέση

$$< L >\equiv \lim_{\nu \to 0} \left(<| x |^{\nu} > \right)^{1/\nu}$$

ικανοποιεί τη σχέση

$$< L > \propto \lambda_{\alpha}^{\ 1/\alpha}$$

Ο εκθέτης $D=1/\alpha$ είναι η αποκαλούμενη «μορφοκλασματική διάσταση» του χώρου. Για την ιστορία επίσης αναφέρεται ότι ο P. Lévy (1886-1971), που βρήκε τις *ευσταθείς* κατανομές, θεωρείται θεμελιωτής της σύγχρονης θεωρίας των πιθανοτήτων.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ

Εφαρμόζουμε τα θεωρήματα που παρουσιάσαμε, σε διάφορες περιπτώσεις.

Κινητική Θεωρία

Οι Φυσικοί έχουν τη συνήθεια, να μελετούν απλά συστήματα. Απλοποιώντας το σύστημα του αερίου, μπορούμε να μελετήσουμε ένα **αραιό** αέριο. Η μελέτη αυτή έγινε το 1857 από τον Maxwell (1831-1879), και ονομάζεται σήμερα «κινητική θεωρία των αερίων». Κάθε ατομικό σωμάτιο, (π.χ. άτομο ή μόριο αερίου), συγκρούεται με τα άλλα, και περιγράφουμε τη σύγκρουση αυτή με το νόμο του Νεύτωνα που υποθέτουμε ότι ισχύει. Η μεταβολή δηλαδή της ορμής που προκαλείται από τη σύγκρουση στο σωμάτιο, δίνεται από τη σχέση:

$$\Delta p = \int F(t)\, dt$$

Κάνουμε την υπόθεση ότι η δύναμη αυτή είναι διάφορη του μηδενός μόνο όσο διαρκεί η σύγκρουση. Υποθέτουμε επίσης ότι ο χρόνος αυτός είναι σημαντικά μικρότερος από το μέσο χρόνο μεταξύ διαδοχικών συγκρούσεων. Ιδιαίτερα, η τελευταία υπόθεση ικανοποιείται με μεγάλη προσέγγιση για *αραιό* αέριο. Για αέριο υπό κανονικές συνθήκες, η μέση απόσταση μεταξύ σωματίων (ατόμων ή μορίων) του αερίου είναι περίπου 50 φορές μεγαλύτερη από τη διάμετρο των σωματίων, επομένως είναι ασφαλές να θεωρήσουμε ότι οι διάφορες δυνάμεις που εξασκούνται στις συγκρούσεις σε *αραιό* αέριο είναι μεταξύ τους στοχαστικά ανεξάρτητες.

Σε Ν διαδοχικές συγκρούσεις, η συνολική μεταβολή της ορμής ενός σωματίου (που είναι η επιλογή που κάνουμε για τη *συλλογική* μεταβλητή), είναι ίση με το άθροισμα της κάθε φορά προκαλούμενης μεταβολής, $p = \Delta p_1 + \Delta p_2 + ... + \Delta p_N$

Θεωρούμε ότι εργαζόμαστε στη μία διάσταση, άρα μπορούμε να παραλείψουμε την ανυσματική συμπεριφορά. Με βάση τις υποθέσεις που κάναμε, οι μεταβολές αυτές είναι στοχαστικά ανεξάρτητες ποσότητες που η κατανομή τους έχει «ροπές». Σύμφωνα δε με το ΚΟΘ, η κατανομή πιθανότητας της συνολικής μεταβολής της ορμής είναι κανονική, οπότε:

$$P(p) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-p^2/2\sigma^2}$$

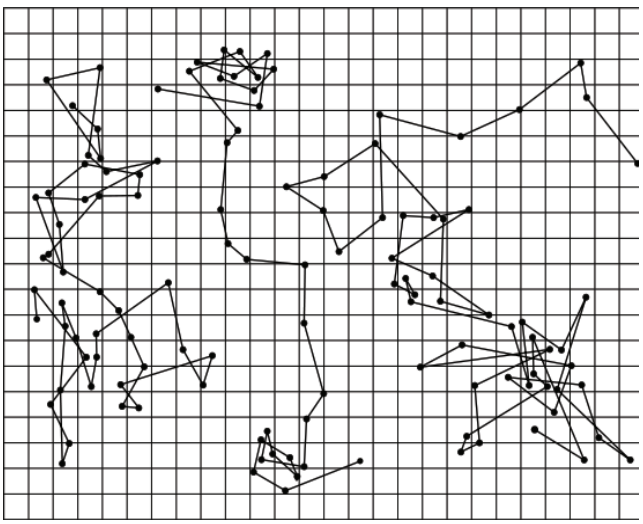
Ο προσδιορισμός της διακύμανσης σ^2, μπορεί να γίνει με την αξιοποίηση του αποτελέσματος της ισοκατανομής της ενέργειας, το οποίο για κίνηση σε μια διάσταση δίνει ότι

$$\sigma^2 \equiv < p^2 > = m k_B T ,$$

οπότε τελικά έχουμε τη κατανομή πιθανότητας για τις δυνατές τιμές της ορμής του σωματίου στο αέριο:

$$P(p) = \frac{1}{\sqrt{2\pi m k_B T}} e^{-p^2/(2mk_BT)} ,$$

που είναι η κατανομή που βρήκε ο Maxwell, και έχει επιβεβαιωθεί πειραματικά.



Κίνηση Brown. Εικόνα από το βιβλίο του J. B. Perrin "Les Atomes" (1914), στην οποία φαίνονται καταγεγραμμένες οι διαδρομές της κίνησης τριών σωματιδίων κολλοειδούς, όπως αυτά παρατηρήθηκαν με μικροσκόπιο σε διαδοχικές θέσεις ανά 30 sec. (Ο Jean Baptiste Perrin τιμήθηκε με το βραβείο Nobel Φυσικής το 1926, για τις μελέτες του περί της ασυνέχειας της δομής της ύλης).

ΠΗΓΗ:
http://en.wikipedia.org/wiki/Brownian_motion#cite_note-0

Τυχαίος βηματισμός

Το πρόβλημα που τίθεται στο φαινόμενο Brown είναι πώς αντιμετωπίζεται ένας κόκκος σκόνης σε νερό. Η πρόταση του Einstein (1879-1955) είναι ότι οι μικροσκοπικές δυνάμεις που προκαλούν τη σκέδαση των μορίων του νερού με το κόκκο, δημιουργούν σε αυτόν μια στοχαστική κίνηση. Η συνολική μετατόπιση του, που είναι η *συλλογική* στοχαστική μεταβλητή, θα είναι το άθροισμα των επιμέρους τυχαίων μετατοπίσεων.

Θα περίμενε κανείς, ότι για να υπολογίσουμε τη συνολική μετατόπιση θα έπρεπε να ξέραμε τη λεπτομερή κατανομή της επιμέρους μετατόπισης. Όμως τη κατάσταση τη σώζει το ΚΟΘ, που δεχόμαστε ότι ισχύει, και μας δίνει ότι οποιαδήποτε κατανομή και αν χρησιμοποιηθεί, αρκεί να υπακούει στις απαιτήσεις του θεωρήματος, θα δώσει τελικά την ίδιας μορφής συνολική κατανομή πιθανότητας, τη κανονική κατανομή. Έτσι τελικά παρακάμπτεται η μικροσκοπική εικόνα στην οποία ούτε τις δυνάμεις γνωρίζουμε, ούτε και πολύ βέβαιοι είμαστε για τις εξισώσεις κίνησης (κλασικές).

Τελικά, η πρόταση του Einstein είναι, οι μικροσκοπικές δυνάμεις να αντικατασταθούν με τυχαίες μετατο-

πίσεις που σε μεσοσκοπικό επίπεδο προκαλούν βηματισμούς που κατανέμονται με τυχαίο τρόπο. Όσον αφορά δε τις εξισώσεις κίνησης, τις αντικαθιστά με κάτι πολύ απλό, που είναι το «κέρμα». Δηλαδή προσδιορίζεται η κίνηση του κόκκου της σκόνης, με τη «ρίψη» ενός κέρματος.

Εφόσον έχουμε στοχαστικά βήματα, η κίνηση δεν μπορεί να είναι μονοσήμαντη. Στην περίπτωση αυτή ορίζουμε τη *διαδρομή*, η οποία μπορεί να έχει πολλές επιλογές, με τις ίδιες αρχικές συνθήκες. Σε κάθε όμως υλοποίηση έχουμε και μια διαδρομή.

Κλασικός τυχαίος βηματισμός

Το μοντέλο του Einstein μπορούμε να το δικαιολογήσουμε και ως εξής: Η κλασική εξίσωση Νεύτωνα παρουσία τριβών είναι

$$m\frac{d\upsilon}{dt}+\frac{m}{\tau}\upsilon = F(t)$$

Για κίνηση σε ρευστό με μεγάλο ιξώδες (μικρό τ), μπορεί η δύναμη της «αδράνειας» να παραληφθεί, οπότε η εξίσωση κίνησης προσεγγιστικά γίνεται

$$\upsilon = \frac{dx}{dt} = \frac{\tau}{m}F(t) \Rightarrow$$

$$\Delta x = \frac{\tau}{m}\int F(t)dt$$

Η εξίσωση αυτή συνεπάγεται στοχαστικά βήματα λόγω δυνάμεων με τυχαιότητα. Η συνολική μετατόπιση είναι το άθροισμα των στοιχειωδών μετατοπίσεων. Είναι οι διαδοχικές μετατοπίσεις του κόκκου ανεξάρτητες; Δεχόμαστε ότι είναι.

Πρότεινε επίσης το κέρμα για τη παραγωγή τυχαίων αριθμών. Στη μία διάσταση και με βήματα σταθερού μήκους, η διαδικασία αυτή οδηγεί στο να παραχθούν τυχαίοι αριθμοί που η κατανομή τους, που είναι η διωνυμική, ικανοποιεί το ΚΟΘ. Τελικά, πολλές τέτοιες μεταβολές της θέσης του κόκκου, δίνουν μια συνολική μεταβολή που έχει κανονική κατανομή. Το ΚΟΘ δίνει ότι όλες οι κατανομές που ικανοποιούν το θεώρημα αυτό, θα δώσουν τελικά, στην άθροιση τους, τη κανονική κατανομή. Η κίνηση αυτή επικράτησε να λέγεται **κίνηση Brown.**

Οι μετατοπίσεις του κόκκου στο νερό είναι για τη «μακροσκοπική» κλίμακα απειροστές, είναι όμως και στοχαστικές. Επομένως, για τη διαπραγμάτευση τέτοιων μεταβολών χρειαζόμαστε στοχαστικό λογισμό, ανάλογο του απειροστικού λογισμού. Το λογισμό αυτό τον ανέπτυξε ο N. Wiener (1894-1964) και από το λογισμό αυτό πηγάζουν οι Στοχαστικές Διαφορικές Εξισώσεις.

Με την ερμηνεία που έδωσε ο Einstein στην κίνηση Brown, συνέβαλε αποφασιστικά στο να γίνει αποδεκτό από τους Φυσικούς ότι η ύλη αποτελείται από άτομα. Για την ιστορία επίσης αναφέρεται, ότι λίγα χρόνια μετά την ερμηνεία του φαινομένου Brown, ο Einstein δήλωσε «Ο Θεός δεν παίζει ζάρια», (το κέρμα είναι ένα «ζάρι» με δύο όψεις), και δεν ξανάκανε τίποτε στοχαστικό. Όμως το τραίνο που αυτός ξεκίνησε, δεν σταμάτησε. Απλώς ο ίδιος κατέβηκε από αυτό. Η ειρωνεία της τύχης είναι, ότι η εργασία αυτή του Einstein για την ερμηνεία του φαινομένου Brown, έχει περισσότερες αναφορές από την εργασία του για τη σχετικότητα. Δηλαδή ο στοχαστικός λογισμός και οι εφαρμογές του, όπως π.χ. στα ασφαλιστικά μαθηματικά και τις στοχαστικές διαδικασίες, πηγάζουν από το δικό του μοντέλο!

Σύνθετος τυχαίος βηματισμός

Σε φυσικά συστήματα υπάρχουν μόνο κλασικοί τυχαίοι βηματισμοί; Χρειάστηκαν περίπου 50 χρόνια για να βρεθεί ότι δεν έχουμε μόνο κλασικούς τυχαίους βηματισμούς. Το πέτυχε ο Mandelbrot. Βρήκε ότι υπάρχει μια σύνθετη στοχαστική κίνηση, που παρατηρείται σχετικά εύκολα στις τιμές των χρηματιστηριακών μετοχών. Για το λόγο αυτό, μερικοί γλαφυρά την αναφέρουν ως «A complex random walk down Wall Street». Ένας τέτοιος «σύνθετος τυχαίος βηματισμός» μπορεί να δημιουργηθεί από άθροισμα *ανεξάρτητων* μεταβλητών, που όμως η πιθανότητα κατανομής τους δεν έχει περασμένες ροπές (παραμένει η *ανεξαρτησία*;). Σε μια τέτοια περίπτωση μπορούμε να βρούμε -οι Μαθηματικοί έλυσαν αυτό το πρόβλημα- για ποιες κατανομές έχουμε, στην άθροιση ανεξάρτητων στοχαστικών μεταβλητών, μια μεταβλητή που διατηρεί τη μορφή της πιθανότητας. Οι κατανομές αυτές ονομάζονται «ευσταθείς». Οι κατανομές αυτές προκαλούν τις λεγόμενες διαδρομές (ή διαδικασίες) Lévy, που ενδέχεται να έχουν και ασυνέχειες. Δεν θα κάνω όμως μεγαλύτερη παρουσίαση αυτών.

*Benoit **Mandelbrot** (1924-2010)*

Επίσης αναφέρεται ότι μια τέτοια συμπεριφορά αποκαλείται «*μορφοκλασματική*» (το πρώτο συνθετικό της λέξης δηλώνει ότι το *σημαντικό* είναι η *μορφή*, που δεν *χάνεται*. Μήπως οι μεταβολές των μετοχών δεν είναι *ανεξάρτητες*;). Η χρήση της *συλλογικής* αυτής μεταβλητής σε πρόβλημα της φύσης έγινε για πρώτη φορά από τον Mandelbrot. Η συμβολή του αυτή θεωρείται πολύ σημαντική. Τέλος αναφέρω ότι δεν είναι μόνο τα χρηματο-οικονομικά τα οποία αφορά η μορφοκλασματική συμπεριφορά. Ο Mandelbrot μας λέει ότι: «Η όψη της φύσης είναι μορφοκλασματική!».

ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΩΝ

Το επόμενο βασικό ερώτημα που προκύπτει είναι πως διαχωρίζουμε τη προσδιοριστική από τη στοχαστική συνιστώσα. Την ποιο απλή περίπτωση την αντιμετωπίζουν οι φοιτητές με το που ξεκινούν τα εργαστήρια. Το πρώτο πράγμα που μαθαίνουν είναι ότι λόγο διάφορων αιτίων, που δεν ελέγχουμε, προκύπτουν σφάλματα στις μετρήσεις. Αφού λοιπόν δεν ξέρουμε από πού αυτά προκύπτουν, τουλάχιστον να τα αφαιρέσουμε. Πώς λοιπόν αφαιρούνται τα σφάλματα αυτά, για να προκύψει ο νόμος που μας ενδιαφέρει; Ο απλούστερος τρόπος είναι με τη μεθοδολογία της προσαρμογής.

Πέρα όμως από τη διαδικασία αυτή, υπάρχουν σήμερα διάφορες τεχνικές για το διαχωρισμό αυτό, που ονομάζονται π.χ. ARCH, GARCH, κ.λπ., ονόματα που προέρχονται από το πρώτο γράμμα αντίστοιχων λέξεων στην Αγγλική γλώσσα. Δεν θα παρουσιάσω καμία από αυτές. Τέλος σημειώνω για τους ενδιαφερομένους φοιτητές, ότι συστηματικότερη παρουσίαση των παραπάνω γίνεται στο μεταπτυχιακό της «Υπολογιστικής φυσικής».

Απόφοιτοι του Τμήματος Φυσικής

Κοσμάς Γαζέας

Ένας έλληνας στην ευρωπαϊκή υπηρεσία διαστήματος

Με ιδιαίτερη χαρά δημοσιεύουμε τη συνέντευξη που πήραμε από έναν παλιό απόφοιτο του ΑΠΘ, ο οποίος μεταξύ άλλων είχε διατελέσει και αρχισυντάκτης στο «Φαινόμενον» κατά τα ακαδημαϊκά έτη 1996-1997 και 1997-1998. Όπως μας δήλωσε ο ίδιος, αισθάνεται ιδιαίτερα συγκινημένος βλέποντας την προσπάθεια που γινόταν 15 χρόνια πριν να συνεχίζεται με επιτυχία και άξιους συνεχιστές.

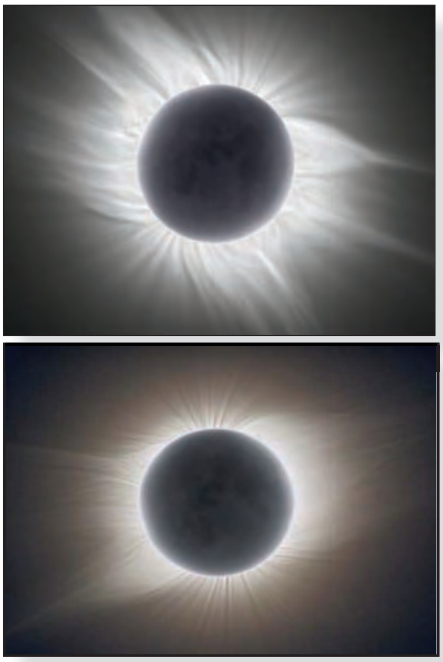
Ο Δρ. Κοσμάς Γαζέας γεννήθηκε στη Θεσσαλονίκη, ενώ μεγάλωσε και έζησε τα πρώτα χρόνια της ζωής του στην Καστοριά. Είναι πτυχιούχος του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ από το 1998 και έχει πάρει το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στην Αστροφυσική από το Τομέα Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής του Τμήματος Φυσικής, του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) το 2002 και το Διδακτορικό Δίπλωμα στην Παρατηρησιακή Αστροφυσική από το ίδιο πανεπιστήμιο το 2006. Το 2009 εκλέχθηκε Λέκτορας Παρατηρησιακής Αστροφυσικής στον Τομέα Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής, του ΕΚΠΑ.

Η πρώτη μεταδιδακτορική του έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA) της Βοστόνης των ΗΠΑ και σχετίζεται με την ανάλυση και επεξεργασία των παρατηρησιακών δεδομένων του διαστημικού τηλεσκοπίου Hubble, με σκοπό τη μελέτη των αστρικών πληθυσμών του σπειροειδούς γαλαξία M81 στον αστερισμό της Μεγάλης Άρκτου και το συσχετισμό τους με τις πηγές ακτίνων-Χ που παρατηρούνται σε αυτόν.

Σήμερα εργάζεται σαν μεταδιδακτορικός ερευνητής στην Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (European Space Agency - ESA) στο Noordwijk της Ολλανδίας. Η ερευνητική του δραστηριότητα στον τομέα της οπτικής στην ESA προσανατολίζεται στη μελέτη των οπτικών οργάνων απεικόνισης και τηλεπισκόπισης για τις μελλοντικές αποστολές της ESA στον Άρη, τη Σελήνη ή σε τροχιά γύρω από τη Γη.

Όπως δήλωσε ο ίδιος στο «Φ» η ESA προσφέρει ευκαιρίες για επαγγελματική εξέλιξη στο χώρο της διαστημικής τεχνολογίας, της μηχανικής και των κατασκευών. Η ολοένα και ταχύτερη ανάπτυξη της τεχνολογίας των διαστημικών εφαρμογών διεθνώς, καθιστά το χώρο αυτό μια πολλά υποσχόμενη λύση για μελλοντική καριέρα. Η Ελλάδα συμμετέχει ενεργά στα διαστημικά προγράμματα που σχετίζονται με την ESA, ξεκινώντας από προγράμματα εκπαίδευσης και υποτροφιών (μέσω του ΙΚΥ), καθώς και τη συνεργασία ελληνικών φορέων και πανεπιστημίων με την τοπική βιομηχανία και εταιρείες υποστήριξης.

Ο Κοσμάς Γαζέας έχει ιδιαίτερη σχέση με τον τομέα της εφαρμοσμένης οπτικής και της φωτογραφίας, καθώς και την εφαρμογή οπτικών τεχνικών στην αστρονομική παρατήρηση. Αγαπημένη του ασχολία είναι οι κατασκευές οπτικών συσκευών, φασματογράφων, τηλεσκοπίων, μικροσκοπίων και εξαρτημάτων αυτών για ειδικές χρήσεις. Η οπτική οργανολογία είναι ένα σημαντικό κομμάτι της ερευνητικής του δραστηριότητας. Έχει κατασκευάσει αρκετά οπτικά όργανα για αστρονομική (ερευνητική και εκπαιδευτική) χρήση με επιτυχία. Έχει ειδικευτεί στην Παρατηρησιακή Αστροφυσική σε αλληλεπιδρώντα αστρικά συστήματα, στους μεταβλητούς και παλλόμενους αστέρες, στην αστρική φασματοσκοπία, φωτομετρία και στην επεξεργασία ψηφιακών δεδομένων. Κατά την εκπόνηση της διδακτορικής του διατριβής ασχολήθηκε με την εξελικτική πορεία των αλληλεπιδρώντων διπλών αστέρων σε επαφή και μελέτησε τις συσχετίσεις



μεταξύ των φυσικών παραμέτρων των αστέρων που τα αποτελούν. Έχει συμμετάσχει σε συνέδρια και σεμινάρια στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, και έχει δώσει διαλέξεις με ποικιλία αστρονομικών θεμάτων.

Οι αστρονομικές παρατηρήσεις για την έρευνά του έχουν πραγματοποιηθεί σε διάφορα αστεροσκοπεία του κόσμου και για πολλά χρόνια εργάστηκε ερευνητικά στο Γεροσταθοπούλειο Πανεπιστημιακό Αστεροσκοπείο Αθηνών ως κύριος Παρατηρητής, καθώς και στον Αστρονομικό Σταθμό Κρυονερίου Κορινθίας, συμμετέχοντας σε διεθνή ερευνητικά προγράμματα παρατηρήσεων μεταβλητών αστέρων. Οι ερευνητικές του εργασίες έχουν ξεπεράσει τις 90 σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων. Εκλαϊκευμένες εργασίες και άρθρα του έχουν δημοσιευτεί σε περιο-

δικά, εφημερίδες, ημερολόγια, ενημερωτικά δελτία και εκθέσεις φωτογραφιών.

Ένα ξεχωριστό κομμάτι του πάθους του για τις αστρονομικές παρατηρήσεις αποτελεί το «κυνήγι των εκλείψεων» και οι αλληλεπιδράσεις του Ηλίου και της Σελήνης με τη Γη. Αποτέλεσμα αυτού του ενδιαφέροντος για την ερευνητική και καλλιτεχνική αστροφωτογραφία είναι η συνεχής παρακολούθηση εκλείψεων ανά τον κόσμο, χάρη στις ειδικά οργανωμένες από τον ίδιο επιστημονικές αποστολές που πραγματοποιεί αρκετά συχνά. Παράλληλα με τις ερευνητικές του δραστηριότητες, ασχολείται αρκετά με τον αθλητισμό, όπως για παράδειγμα με την τοξοβολία, την ορειβασία, τη σπηλαιολογία κ.α.

Πιστεύει στη μεγάλη σημασία της **εκλαϊκευσης της επιστήμης** και ασχολήθηκε εντατικά με αυτήν, όντας ιδρυτικό μέλος του Ομίλου Φίλων Αστρονομίας στη Θεσσαλονίκη και μέλος αρκετών άλλων ερασιτεχνικών αστρονομικών ομίλων στην Ελλάδα. Έχει δώσει εκλαϊκευμένες διαλέξεις αστρονομικού περιεχομένου στο ευρύ κοινό, ενώ σε συνεργασία με την Αστρονομική Εταιρεία Κέρκυρας, έχει οργανώσει και πραγματοποιήσει ένα επιχορηγούμενο σχέδιο δράσης με τίτλο: **"Ο ουρανός στην τέχνη - sciart"**, όπου σαν κύριο στόχο του έχει την ανάδειξη της συμβολής της τέχνης στη διάδοση της γνώσης μέσω της **"sci-art"**, η οποία είναι μια σύνθεση της επιστήμης και της τέχνης. Ως εφαρμογή της "sciart" επελέγη η καλλιτεχνική αστροφωτογραφία.

e-mail: kosmas.gazeas@esa.int
kgaze@physics.auth.gr

Φυσική & Τεχνολογία Υλικών

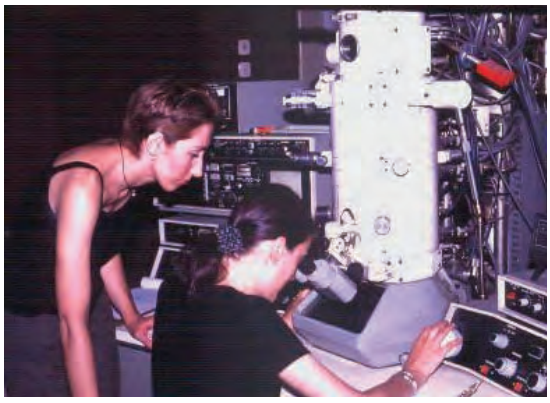
Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη «Φυσική & Τεχνολογία Υλικών»του Τμήματος Φυσικής και ο ρόλος του αποφοίτου

Θ. Καρακώστας
Καθηγητής, Διευθυντής του ΠΜΣ

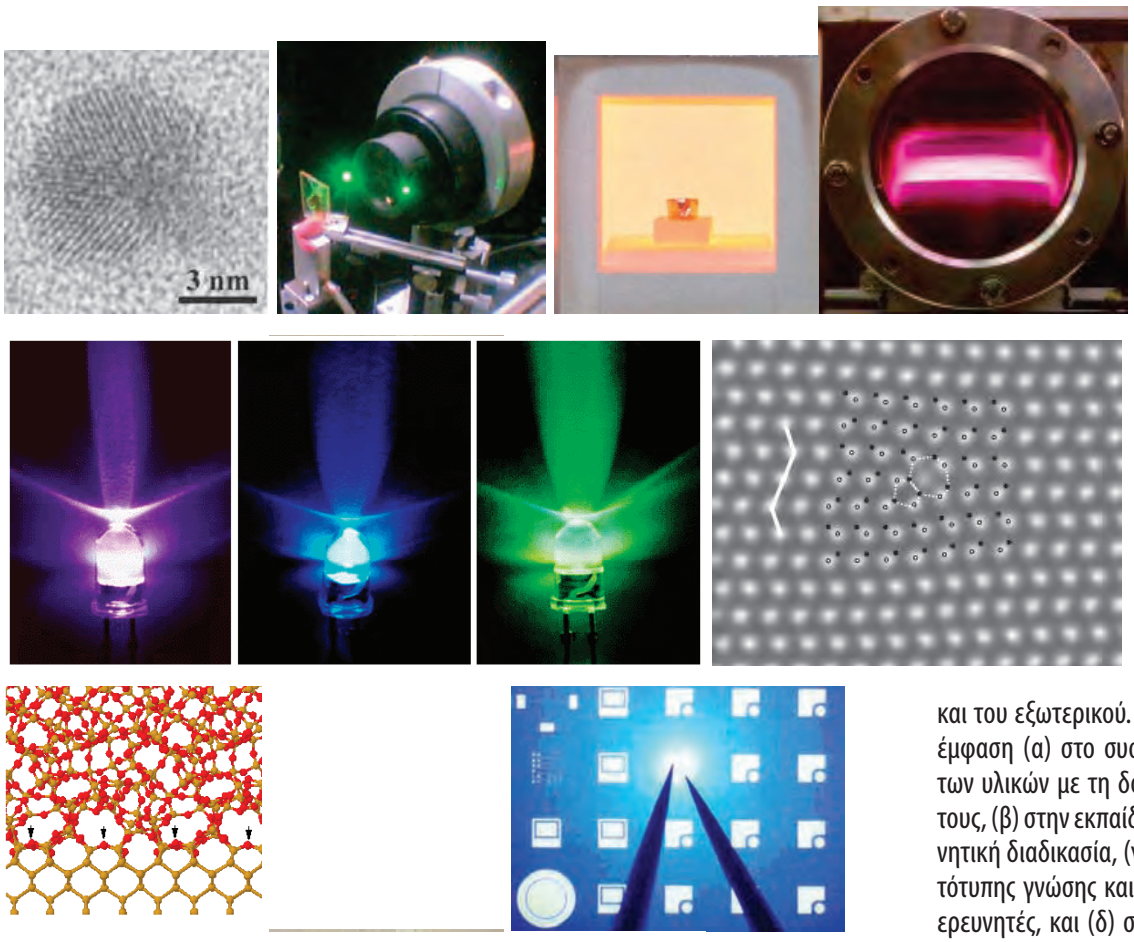
Με την ευκαιρία της προκήρυξης νέων θέσεων μεταπτυχιακών φοιτητών για το ακαδημαϊκό έτος 2011-12, παρουσιάζουμε σύντομα παρακάτω το ΠΜΣ στη «Φυσική & Τεχνολογία Υλικών» του Τμήματός μας.

Η επιστήμη και τεχνολογία των Υλικών ως επιστημονικός και ερευνητικός κλάδος αναπτύχθηκε διεθνώς και εξελίχθηκε ταχύτατα κάτω από τις απαιτήσεις του ισχυρού ανταγωνισμού που επέβαλε η σύγχρονη τεχνολογία. Το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) «Φυσική & Τεχνολογία Υλικών» λειτουργεί στο Τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ από το ακαδημαϊκό έτος 1995-1996 και έχει διάρκεια σπουδών τρία ακαδημαϊκά εξάμηνα. Τα δύο εξάμηνα αφορούν μαθήματα και το τρίτο είναι αφιερωμένο στην εκπόνηση ερευνητικής διπλωματικής εργασίας. Το ΠΜΣ οδηγεί στην απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (ΜΔΕ). Μετά την απόκτηση του ΜΔΕ, οι ενδιαφερόμενοι φοιτητές μπορούν να συνεχίσουν τις μεταπτυχιακές τους σπουδές για την απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος. Γίνονται δεκτοί απόφοιτοι των τμημάτων Φυσικής και Χημείας Σχολών Θετικών Επιστημών, των τμημάτων Επιστήμης Υλικών καθώς και των Τμημάτων των Πολυτεχνικών Σχολών της ημεδαπής ή ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής.

Στόχος του ΠΜΣ «Φυσική & Τεχνολογία Υλικών» είναι η κατάρτιση επιστημόνων ειδικευμένων στον τομέα των σύγχρονων υλικών τεχνολογίας, ικανών να καλύψουν τις ανάγκες της βιομηχανίας, των παραγωγικών φορέων, των ερευνητικών κέντρων και της εκπαίδευσης, στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Μέχρι σήμερα οι απόφοιτοι του ΠΜΣ Φ&ΤΥ έχουν επιτύχει αξιόλογες επιδόσεις που τους επέτρεψαν να διεκδικήσουν με επιτυχία θέσεις ερευνητών σε ιδρύματα του εσωτερικού και του εξωτερικού, καθώς και σε εταιρίες του ιδιωτικού τομέα. Πολλοί βρίσκονται στο στάδιο εκπόνησης διδακτορικής διατριβής στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Απόφοιτοι διδάκτορες κατέχουν θέσεις μελών ΔΕΠ σε πανεπιστήμια της χώρας και του εξωτερικού.



Εντός του παραγωγικού-βιομηχανικού τομέα, ο απόφοιτος του ΠΜΣ μπορεί να εκπληρώσει ένα μεγάλο αριθμό ρόλων. Είναι



χρήσιμος στη βιομηχανία παραγωγής πρώτων υλών (π.χ. μέταλλα, κεραμικά, ύαλοι, ημιαγωγοί, πλαστικά, ανθρακονήματα κλπ). Επίσης μπορεί να απασχοληθεί στη βιομηχανία χρήσης και κατεργασίας των πρώτων υλών, όπως η αυτοκινητοβιομηχανία και η βιομηχανία ανάπτυξης ημιαγωγικών διατάξεων. Τέλος οργανισμοί που χρησιμοποιούν υλικά έχουν ανάγκη από τέτοια τεχνογνωσία. Παραδείγματα είναι οι χημικές βιομηχανίας και τα διυλιστήρια, οι βιομηχανίες ενέργειας, κλπ. Προβλήματα αντοχής, καταπόνησης, διαβρώσεων, ανάλυσης κύκλου ζωής και διαχείρισης αποβλήτων είναι σημαντικά σε τέτοιες περιπτώσεις. Ρόλοι του αποφοίτου του ΠΜΣ είναι η έρευνα, η ανάπτυξη, η επιλογή και ο σχεδιασμός του υλικού μέχρι τη νανοκλίμακα. Επίσης συμπεριλαμβάνεται η προώθηση προϊόντος, η ανάπτυξη επιχειρηματικών σχεδίων και η εκπαίδευση προσωπικού. Ειδικότερα:

α) Έρευνα: Είναι η διαδικασία κατά την οποία αναλαμβάνουμε ένα πρόβλημα, κατανοούμε τι έχει γίνει στο παρελθόν, και αναζητούμε πώς θα βελτιώσουμε τις ιδιότητες και τη συμπεριφορά του υλικού. Επινοούμε κατάλληλα πειράματα για να επιβεβαιώσουμε τα μοντέλα μας, αναλύουμε τα αποτελέσματα και συγκρίνουμε με τα αναμενόμενα.

β) Σχεδιασμός: Κατά το σχεδιασμό, επιλέγουμε το σωστό υλικό για κάθε εφαρμογή λαμβάνοντας υπόψη όλες τις τεχνικές δυνατότητες βελτίωσης ιδιοτήτων όπως είναι η ευχρηστία, η απόδοση, η τελική εικόνα και η μακροβιότητα.

γ) Ανάπτυξη: Για να αξιοποιηθεί μια καινούργια ιδέα που προκύπτει από την έρευνα λαμβάνουμε υπόψη την επιλογή υλικών, του κανονισμούς ασφαλείας και τυποποίησης, αναλύουμε το κόστος παραγωγής, εκπαίδευσης και συντήρησης.

δ) Ποιοτικός έλεγχος: Στα εργαστήρια ποιοτικού ελέγχου χρησιμοποιούνται ειδικά τεστ και περιβάλλοντα ανάλογα με την τελική χρήση (π.χ. μηχανικοί έλεγχοι αντοχής, κρούσης, καταπόνηση κλπ.)

ε) Υποστήριξη – Συμβουλευτικοί ρόλοι – Μελέτες: Εδώ ο επιστήμονας χρησιμοποιεί τις γνώσεις του ώστε να ενημερώσει για το υλικό και να συστήσει κατάλληλες χρήσεις ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό αποτέλεσμα.

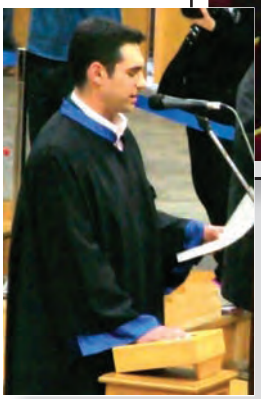
Με βάση τα παραπάνω, το ΠΜΣ «Φυσική & Τεχνολογία Υλικών» προσφέρει ένα πρόγραμμα μαθημάτων με ενισχυμένο διεπιστημονικό χαρακτήρα που διασφαλίζεται με τη συμμετοχή διδασκόντων από άλλα Α.Ε.Ι, ερευνητικά κέντρα και φορείς, καθώς και με την κινητικότητα των σπουδαστών για εκτέλεση διπλωματικών εργασιών σε συνεργαζόμενα ιδρύματα, εργαστήρια και βιομηχανίες τόσο της χώρας όσο και του εξωτερικού. Στο πρόγραμμα δίνεται έμφαση (α) στο συσχετισμό των ιδιοτήτων των υλικών με τη δομή και την κατεργασία τους, (β) στην εκπαίδευση ως προς την ερευνητική διαδικασία, (γ) στην παραγωγή πρωτότυπης γνώσης και καινοτομίας από νέους ερευνητές, και (δ) στην πρακτική εργαστηριακή άσκηση.

Ο μέγιστος αριθμός των φοιτητών που γίνονται δεκτοί ανά έτος είναι είκοσι (20). Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή των μεταπτυχιακών φοιτητών είναι: 1) ο βαθμός πτυχίου, 2) η χρονική διάρκεια για τη λήψη του πτυχίου, 3) οι βαθμοί σε προπτυχιακά μαθήματα σχετικά με το μεταπτυχιακό, 4) πτυχιακή εργασία σχετική με το μεταπτυχιακό και 5) άλλα προσόντα όπως δημοσιεύσεις, εργασίες, δεύτερο πτυχίο, γνώση ξένης γλώσσας.

Για το ακαδημαϊκό έτος 2011-12, οι αιτήσεις των υποψηφίων θα υποβληθούν στη Γραμματεία του Τμήματος Φυσικής κατά την χρονική περίοδο από 1 έως 30-9-2011. Δικαίωμα υποβολής αιτήσεων έχουν και φοιτητές οι οποίοι πρόκειται να ολοκληρώσουν τις προπτυχιακές σπουδές τους κατά την εξεταστική περίοδο του Σεπτεμβρίου.

Για περισσότερες πληροφορίες οι υποψήφιοι μπορούν να ανατρέχουν στην ιστοσελίδα του ΠΜΣ, στη διεύθυνση: http://mater.physics.auth.gr/materials. Η προκήρυξη βρίσκεται αναρτημένη και στην ιστοσελίδα του Τμήματος Φυσικής.

Ορκωμοσία Πτυχιούχων Φυσικής



Η πρώτη τελετή ορκωμοσίας των νέων πτυχιούχων του Τμήματος Φυσικής για το 2011, πραγματοποιήθηκε στις 22 Μαρτίου, στην αίθουσα τελετών του ΑΠΘ. Η κεντρική ομιλία της εκδήλωσης ήταν του καθηγητή του Τμήματος κ. Θεόδωρου Καρακώστα. Ο ομιλητής, απευθυνόμενος προς τους 54 νέους Φυσικούς, έδωσε έμφαση στην ποικιλία των δυνατοτήτων και των ευκαιριών που υπάρχουν για την πραγματοποίηση καριέρας στους δρόμους της επιστήμης και της τεχνολογίας. Επίσης τόνισε ότι το επαγγελματικό ήθος και οι υψηλοί στόχοι αποτελούν ουσιαστικό συμπλήρωμα του πτυχίου και προϋπόθεση για μια επιτυχημένη σταδιοδρομία.

ΟΙ ΝΕΟΙ ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΙ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ 20.03.2011

ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ
ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ
ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ	ΘΕΟΛΟΓΟΣ
ΒΕΝΕΤΗ	ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
ΒΛΑΧΟΠΟΥΛΟΥ	ΜΑΡΙΑ
ΒΛΑΧΟΣ	ΑΝΤΩΝΙΟΣ
ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ	ΑΝΤΩΝΙΟΣ
ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ	ΔΑΝΑΗ
ΓΙΑΝΝΑΡΟΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ
ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ	ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
ΓΚΡΑΝΑ	ΒΑΣΙΛΙΚΗ
ΓΡΥΠΑΡΗΣ	ΣΩΤΗΡΙΟΣ
ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΔΟΤΣΑΣ	ΜΗΝΑΣ-ΕΥΘΥΜΙΟΣ
ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΙΩΑΚΕΙΜΙΔΗΣ	ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΚΑΛΟΓΕΡΟΠΟΥΛΟΣ	ΑΡΓΥΡΙΟΣ
ΚΕΦΑΛΑΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΚΟΝΤΕΣΙΔΟΥ	ΕΛΕΝΗ
ΚΥΜΙΩΝΑΚΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΛΑΜΠΡΟΥ	ΑΝΤΩΝΙΟΣ
ΛΟΓΟΘΕΤΗΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ
ΛΥΣΣΟΥΔΗΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ
ΜΑΤΙΚΑΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΜΗΤΡΟΥΛΗΣ	ΜΙΧΑΗΛ
ΜΠΕΚΙΑΡΗΣ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΜΠΟΥΡΣΙΑΝΗΣ	ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ
ΜΥΣΕΡΛΗΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ
ΜΥΤΑΚΗΣ	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ
ΝΙΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΝΟΜΙΚΟΥ	ΝΑΓΙΑ-ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ
ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΚ	ΕΥΑ
ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΠΑΤΙΚΑΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ
ΠΑΥΛΟΥΔΗΣ	ΘΕΟΔΩΡΟΣ
ΠΕΡΩΝΗ	ΙΩΑΝΝΑ-ΑΜΑΛΙΑ
ΠΙΣΤΟΛΑΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ
ΠΟΛΥΧΡΟΝΙΑΔΗΣ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΣΑΝΔΡΗΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΣΓΟΥΡΟΥ	ΠΑΠΑΔΙΑ
ΣΤΑΜΑΤΕΡΗ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ
ΣΤΑΥΛΑΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΣΤΟΪΔΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΣΩΤΗΡΙΑΔΟΥ	ΜΑΡΙΑ
ΤΟΛΙΟΥ	ΑΘΑΝΑΣΙΑ
ΤΣΕΛΙΚΑΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ
ΤΣΙΑΒΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ
ΤΣΙΑΜΗ	ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ
ΦΩΤΑΚΗ	ΜΑΡΙΑ
ΧΑΟΥΡΑΝΙ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΧΑΡΙΤΩΝΙΔΗΣ	ΗΛΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΝΕΟΥΣ ΦΥΣΙΚΟΥΣ

Ομιλία κατά την Ορκωμοσία των Νέων Πτυχιούχων του Τμήματος Φυσικής, Αίθουσα Τελετών ΑΠΘ, 22 Μαρτίου 2011

Θ. Καρακώστας
Καθηγητής
Τμ. Φυσικής

Αξιότιμοι, κ. Κοσμήτορα,
κ. Πρόεδρε του Τμήματος Φυσικής,
κ. Συνάδελφοι.
Αξιότιμοι Γονείς, Συγγενείς και Φίλοι των Αποφοίτων,
Αγαπητοί Απόφοιτοι,
με την σειρά μου σας καλωσορίζω στη σημερινή εκδήλωση.

Το τμήμα Φυσικής μου ανέθεσε την Ομιλία κατά τη σημερινή ορκωμοσία των Νέων Πτυχιούχων. Εκδηλώσεις αυτού του είδους έχουν καθιερωθεί σε όλα τα ιδρύματα του κόσμου και γίνονται από τα πρώτα χρόνια της ίδρυσης και της λειτουργίας των ευρωπαϊκών πανεπιστήμιων, δηλαδή περίπου από το δωδέκατο αιώνα. Πρόκειται για μια σύνθετη τελετή όπου, παράλληλα με τη κορυφαία στιγμή που είναι αυτή της ορκωμοσίας, ολοκληρώνεται και επίσημα η αποφοίτηση μιας τάξης, που επικυρώνεται πρακτικά με την απονομή των πτυχίων. Και είναι το συγκεκριμένο πτυχίο, **το πτυχίο Φυσικής** αυτό που καθορίζει την ιδιαιτερότητα της σημερινής τελετής και τη διαφοροποιεί από τις αντίστοιχες άλλων τμημάτων. Έτσι έχει ενδιαφέρον να αναρωτηθούμε τί αντιπροσωπεύει αυτό το πτυχίο στην κοινωνία και να αναλογιστούμε αν άξιζε ο κόπος που έχει καταβληθεί από εσάς, αλλά και από εμάς, ώστε να φθάσουμε στη σημερινή ημέρα.

Υπάρχουν πολλοί παράμετροι που συνδέονται άμεσα και καθορίζονται από την απόκτηση ενός πανεπιστημιακού τίτλου. Τέτοιοι είναι η πιστοποιημένη κατάκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων, η μελλοντική επαγγελματική αποκατάσταση, η προοπτική ανέλιξης σε ανώτερες θέσεις της επαγγελματικής ιεραρχίας, η κοινωνική θέση, αλλά και η δυνατότητα περαιτέρω συνέχισης των σπουδών. Τα παραπάνω είναι γνωστά σε όλους και αποτελούν συνήθως και τα κυριότερα κίνητρα που οδηγούν τους νέους στις πανεπιστημιακές σπουδές. Όμως, υπάρχουν και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που συνδέονται με τον τίτλο σπουδών Φυσικής που σήμερα αποκτάτε και στα οποία είναι σκόπιμο να επικεντρωθώ στο λίγο χρόνο που μου διατίθεται.

Έχουμε λοιπόν να κάνουμε με τη Φυσική, που όπως υποστηρίζεται από πολλούς, είναι η πλέον θεμελιώδης από τις βασικές επιστήμες που έχει καλλιεργήσει ο άνθρωπος. Η επιρροή της στην προσπάθεια κατάκτησης και καταγραφής της παγκόσμιας γνώσης και της τεχνολογίας είναι αδιαμφισβήτητη. Ο ηλεκτρισμός, οι επικοινωνίες, οι μεταφορές, η ενέργεια αλλά και κάθε σύγχρονη τεχνολογία στηρίζονται στις αρχές και τα πορίσματά της. Τα ονόματα των ανθρώπων πού την ανέδειξαν είναι μυθικά: Γαλιλαίος, Νεύτωνας, Μάξγουελ, Πλανκ, Αϊνστάιν, Κιουρί και τόσοι άλλοι που είναι γνωστοί σε όλους, ακόμη και στους μη επιστήμονες.

Ένας μεγάλος Φυσικός της εποχής μας, ο **Richard Phillips Feynman**, μας λέει:

Εάν σε έναν κατακλυσμό όλες οι επιστημονικές γνώσεις επρόκειτο να καταστραφούν και μόνο μια φράση έπρεπε να μετακυλήσει στις επόμενες γενιές, η δήλωση που θα περιείχε τις περισσότερες πληροφορίες στις λιγότερες λέξεις θα ήταν η υπόθεση του ατόμου, δηλαδή ότι όλα τα πράγματα που υπάρχουν γύρω μας είναι φτιαγμένα από άτομα. Η μελέτη των ατόμων είναι ένα βασικό αντικείμενο της σημερινής Φυσικής.

Όμως ένας άλλος διάσημος, ο **Αϊνστάιν**, έχει πει: *Η επιστήμη είναι κάτι θαυμάσιο αρκεί να μην έχει κανείς ανάγκη να ζήσει από αυτό.*

Και είναι οι δυσκολίες της επιβίωσης στη σύγχρονη εποχή που αποτελούν σημαντικό εμπόδιο στην περαιτέρω διαμόρφωση της επιστημονικής προσωπικότητας όλων μας. Γι' αυτό στα επόμενα θα προσπαθήσω να παρουσιάσω κάποιες από τις θετικές προοπτικές που υπάρχουν για εσάς, παρόλο το αρνητικό κλίμα που επικρατεί σήμερα στη χώρα. Ας δούμε τις δυνατότητες και τους ορίζοντες που ανοίγονται σε εσάς τους νέους πτυχιούχους Φυσικούς με το σκεπτικό ότι η λέξη "δυνατότητα" περιλαμβάνει όλες τις πτυχές του επαγγέλματος που καλείστε να ασκήσετε.

Σήμερα στη χώρα μας οι απόφοιτοι μας βλέπουν δύο άμεσες κατευθύνσεις επαγγελματικής ενασχόλησης: την εκπαίδευση, με όλες τις πτυχές της, και την έρευνα. Παράλληλα οι ίδιοι αποτελούν εν δυνάμει υποψηφίους σπουδαστές στα λειτουργούντα μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών των λεγομένων θετικών και τεχνολογικών κατευθύνσεων, όπως είναι για παράδειγμα οι επιστήμες πληροφορικής και επικοινωνιών, υλικών, περιβάλλοντος, καθώς και όλες σχεδόν οι επιστήμες των νέων τεχνολογιών. Ποιά είναι όμως τα σημερινά συγκεκριμένα θέματα στις κατευθύνσεις των οποίων θα μπορούσε ένας Φυσικός να δραστηριοποιηθεί; Αξίζει τον κόπο να δούμε μερικά από αυτά στα οποία θα αναφερθώ με τυχαία σειρά και χωρίς σχετική αξιολόγηση.

Η Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Προσελκύει πολλούς νέους Φυσικούς που θέλουν να μεταβιβάσουν

τον ενθουσιασμό τους για τη Φυσική και να εφοδιάσουν τις επερχόμενες γενιές επιστημόνων με το απαραίτητο υπόβαθρο βασικών γνώσεων. Ο πτυχιούχος Φυσικός έχει τα εφόδια για άμεση παραγωγική ενασχόληση.

Η Τριτοβάθμια Εκπαίδευση: Είναι ένας σημαντικός εργοδότης νέων ερευνητών και μπορεί να ανοίξει προοπτικές για αυτούς που θέλουν να συνεχίσουν ακόμη και σε μια ανεξάρτητη ερευνητική καριέρα.

Οι μεγάλες εγκαταστάσεις: CERN, εγκαταστάσεις σύγχροτρον κλπ.

Η Αστρονομία: Οι Φυσικοί έχουν επιλύσει πολλά από τα μεγάλα ζητήματα σχετικά με το σύμπαν, αλλά η κατανόηση απέχει πολύ από το να είναι πλήρης.

Η Ιατρική Φυσική: Παίζει ουσιώδη ρόλο στην ανάπτυξη των νέων ιατρικών τεχνολογιών και διαδικασιών. Αναφέρω ως παραδείγματα την ακτινοθεραπεία, αλλά και όλες τις υπηρεσίες απεικόνισης που είναι τομείς μεγάλης ανάπτυξης. Δε θα παραλείψω τη δραστηριότητα που συνδέεται με τα βιοϋλικά και όλες τις συσκευές αποκατάστασης που έχουν ένα πλήθος από εφαρμογές Φυσικής.

Η Μετεωρολογία και η μεταβολή του κλίματος: Η διερεύνηση των κλιματικών αλλαγών και η ικανοποίηση των απαιτήσεων ενέργειας του κόσμου είναι προκλήσεις που θα αντιμετωπιστούν και από Φυσικούς. Υπάρχει π.χ. ισχυρό ενδιαφέρον για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων από δορυφόρους, ραντάρ, απομακρυσμένους αισθητήρες και μετεωρολογικούς σταθμούς. Και δεν θα παραλείψω να αναφέρω την προσπάθεια δορυφορικής επισκόπησης της Γης, έναν τομέα που έχει τόσα πολλά ανοικτά θέματα.

Νανοτεχνολογία & Βιοτεχνολογία: Αυτές οι σχετικά νέες επιστήμες έχουν χαράξει μία από τις πιο συναρπαστικές και σημαντικές λεωφόρους της απασχόλησης και της έρευνας των Φυσικών. Επιστήμονες που θέλουν να εργαστούν στον τομέα αυτό θα πρέπει στην ιδανική περίπτωση να έχουν διάθεση για επίλυση προβλημάτων (χρησιμοποιώντας συχνά μαθηματικές τεχνικές) και να είναι σε θέση να παράγουν σύνθετες ιδέες.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: Χάρη στις ανησυχίες σχετικά με τις εκπομπές άνθρακα και την άνοδο της τιμής των ορυκτών καυσίμων, η πράσινο-ενεργειακή βιομηχανία βρίσκεται επί του παρόντος σε μεγάλη ανάπτυξη σε όλο τον κόσμο. Π.χ. νέες τεχνολογίες για την χρησιμοποίηση της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας θα αναπτύσσονται συνεχώς. Σημειώνω επιπλέον και την τεχνολογία παραγωγής ενέργειας με σύντηξη που είναι διαδικασία χωρίς ραδιενεργά κατάλοιπα.

Νέα Υλικά: Οι Φυσικοί και οι Χημικοί έχουν αναλάβει δυναμικό ρόλο για να εφοδιάσουν την τεχνολογία με νέα υλικά οι ιδιότητες των οποίων θα προκαθορίζονται ώστε να λειτουργούν σε συγκεκριμένες συνθήκες, περιορίζοντας τον κίνδυνο της αστοχίας. Σκεφτείτε τους ημιαγωγούς, τα υπερκράμματα, τα ανθρακονήματα και τόσα άλλα.

Διαστημική εξερεύνηση & βιομηχανία: Οι Φυσικοί αποτελούν την πλειοψηφία των εργαζομένων στην εξερεύνηση του διαστήματος και στους συνδεδεμένους φορείς έρευνας ανάπτυξης και παραγωγής. Εκείνοι που εργάζονται στην κατεύθυνση αυτή ειδικεύονται συνήθως σε ένα συγκεκριμένο πεδίο, που μπορεί να είναι η ανάπτυξη και χρήση νέων υλικών και τεχνολογιών, η διαδικασία σχεδιασμού ή η βελτιστοποίηση των επιδόσεων υλικών και διατάξεων.

Πρέπει να επισημάνω ότι οι Φυσικοί εκτιμώνται ιδιαίτερα για τις δεξιότητές τους στην ανάλυση πληροφοριών και στην επίλυση σύνθετων προβλημάτων. Η **Οπτο-ηλεκτρονική, οι τηλεπικοινωνίες**, τα μικροκύματα και άλλες τεχνολογίες επικοινωνιών αποτελούν τεχνολογίες αιχμής σε αναπτυσσόμενες βιομηχανικές εφαρμογές όπου Φυσικοί ασχολούνται με μεγάλη επιτυχία.

Τέλος οι Φυσικοί μπορούν να βρουν διέξοδο σε άλλες γενικότερες δραστηριότητες: Όσο και αν φαίνεται περίεργο, πολλοί Φυσικοί έχουν καλά αμειβόμενη επαγγελματική σταδιοδρομία στον τραπεζικό τομέα καθώς και στους τομείς ασφαλίσεων και λογιστικής, στις βιομηχανίες λογισμικού, ηλεκτρονικών υπολογιστών και παροχής συμβουλών. Σε πολλές χώρες αλλά και στην Ελλάδα ένα ενδιαφέρον ποσοστό πτυχιούχων Φυσικής κατευθύνεται στα επιχειρηματικά και οικονομικά επαγγέλματα, καθιστώντας τα μια πορεία σταδιοδρομίας αρκετά δημοφιλή για αποφοίτους. Το σημαντικό όμως είναι ότι οι πτυχιούχοι αυτοί διατηρούν τη βασική κουλτούρα του τρόπου σκέψης και ζωής που έχουν καλλιεργήσει κατά τη διάρκεια των σπουδών τους. Έτσι, ένα νέο "σύνθημα" της παγκόσμιας κοινότητας Φυσικών είναι: **Μια φορά Φυσικός, πάντα Φυσικός**.

Πριν κλείσω, θα τολμήσω μια προτροπή που θα μπορούσε να είναι χρήσιμη στους νέους, αλλά και γιατί όχι, και σε μας τους παλαιότερους.

Ας κρατήσουμε ψηλά το **επαγγελματικό ήθος,** ας βάλουμε **υψηλούς στόχους**, και ας δουλέψουμε σκληρά και επίμονα για να τους πετύχουμε. Είναι καλύτερα να έχεις κάποιες αποτυχίες και στο τέλος να διαμορφώνεις κάτι θετικό, παρά να στέκεσαι άπρακτος και να παρασύρεσαι από τις εξελίξεις.

Στόχοι υπάρχουν πολλοί, αφού όπως λέει πάλι **ο Feynman** *"Είμαστε στην αρχή του χρόνου της ανθρωπότητας. Δεν είναι παράλογο το γεγονός ότι είμαστε αντιμέτωποι με προβλήματα. Αλλά υπάρχουν δεκάδες χιλιάδες χρόνια στο μέλλον. Η ευθύνη μας είναι να κάνουμε ό,τι μπορούμε, να μάθουμε ό,τι μπορούμε, να βελτιώσουμε τις λύσεις και να τις προσφέρουμε στην κοινωνία."*

Με βάση αυτή τη διαπίστωση και όσο και αν φαίνεται ουτοπικό, οι νέοι Φυσικοί είναι μια από τις ομάδες που τους πρέπει να αναλάβουν αυτό το καθήκον. Εύχομαι οι περισσότεροι από εσάς να αφοσιωθούν σε αυτήν την προσπάθεια.

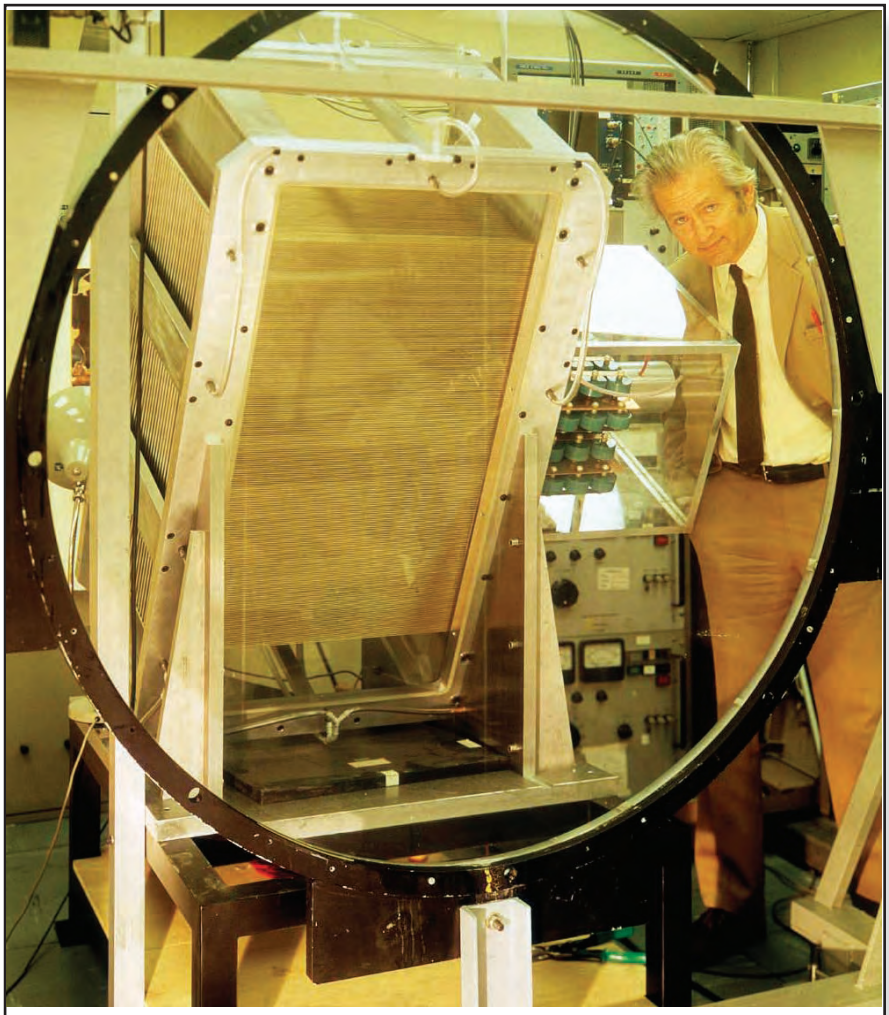
ΚΑΛΗ ΣΤΑΔΙΟΔΡΟΜΙΑ!

GEORGE CHARPAK (1924-2010)

Ο George Charpak ήταν Γάλλος φυσικός, πολωνικής καταγωγής. Γεννήθηκε στις 8 Μαρτίου 1924 στο χωριό Dąbrowica της Πολωνίας. Όταν ήταν 7 ετών, η οικογένεια του μετακόμισε στο Παρίσι.

Κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, συμμετείχε στη γαλλική αντίσταση με το ψευδώνυμο Jacques Charpentier. Το 1943 φυλακίστηκε από την κυβέρνηση του Vichy και το 1944 απελάθηκε στο ναζιστικό στρατόπεδο συγκέντρωσης στην πόλη Νταχάου, όπου παρέμεινε μέχρι την απελευθέρωση, οπότε ο Charpak έγινε Γάλλος πολίτης.

Αφού αποφοίτησε από το Λύκειο Saint-Louis στο Παρίσι και τη Σχολή του Μονπελιέ, έγινε δεκτός στην École des Mines, μια από τις πιο εκλεκτές Σχολές Μηχανικών της Γαλλίας. Από αυτήν αποφοίτησε το 1948 παίρνοντας το πτυχίο του Πολιτικού Μηχανικού Ορυχείων. Την ίδια χρονιά έγινε δεκτός στο CNRS ως ερευνητής στο Εργαστήριο Πυρηνικής Φυσικής, στο Collège de France, με επικεφαλής τον Frederic Joliot-Curie. Το 1954 έλαβε το διδακτορικό του στην Πειραματική Πυρηνική Φυσική. Το 1958 ο πειραματικός φυσικός Leon Lederman, ο οποίος είχε ακούσει τον Charpak σε μια διάλεξη στην Πάντοβα, τον κάλεσε να έρθει στο CERN, στη Γενεύη, για να εργαστούν πάνω σε συσκευές σπινθηρισμού για την ανίχνευση σωματιδίων. Εκεί έμεινε μέχρι τη συνταξιοδότηση του το 1991.



Ο G. Charpak, το 1978, με έναν από τους πολυ-συρματικούς ανιχνευτές του (πίσω από έναν μεγεθυντικό φακό), που προκάλεσε πραγματική επανάσταση στην φυσική ανίχνευσης των στοιχειωδών σωματιδίων (πηγή: http://cdsweb.cern.ch/collection/CERN%20PhotoLab?ln=el).

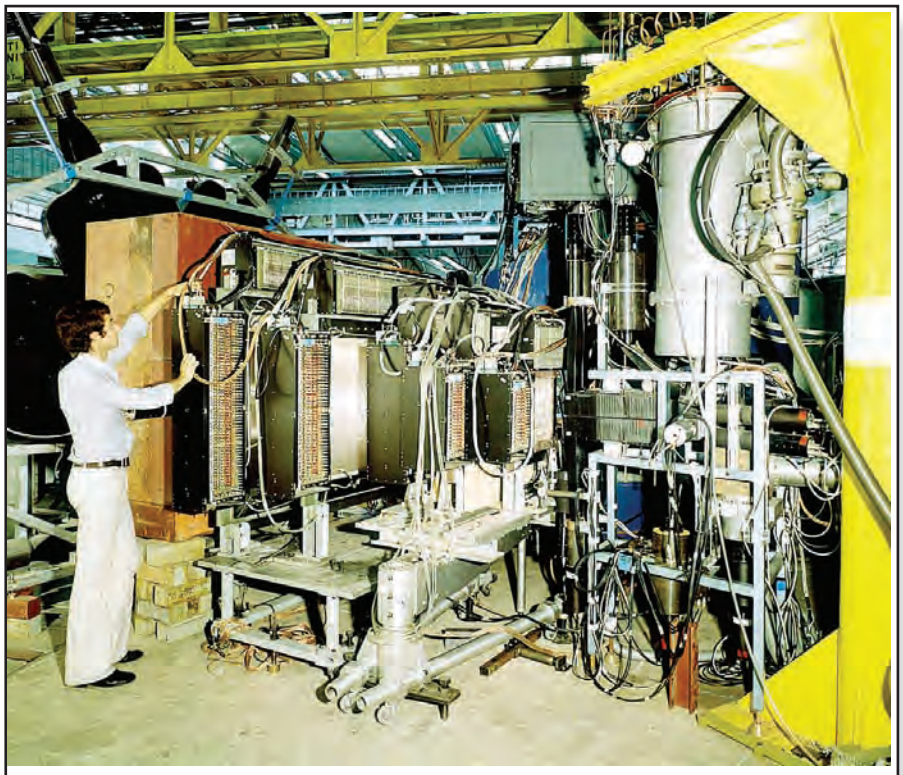
Κατά τη διάρκεια της παραμονής του στο CERN, ο Charpak ασχολήθηκε με πάρα πολλά θέματα Πυρηνικής Φυσικής και Σωματιδίων Υψηλών Ενεργειών. Το 1960 και για ένα χρόνο περίπου, ασχολήθηκε με τη μέτρηση της ανώμαλης μαγνητικής ροπής του μιονίου. Στη συνέχεια, από το 1961 μέχρι το 1967, μελέτησε την ανάπτυξη διαφόρων τύπων μη-φωτογραφικών θαλάμων ανίχνευσης, χρησιμοποιώντας αντιδράσεις με θετικά πιόνια και πρωτόνια.

Το μεγαλύτερο επίτευγμα του George Charpak, για το οποίο τιμήθηκε το 1992 με το βραβείο **Νόμπελ Φυσικής**, ήταν η εφεύρεση και ανάπτυξη μιας νέας γενιάς ανιχνευτών σωματιδίων και ιδίως του πολύ-συρματικού θαλάμου ανίχνευσης (multi-wire proportional chamber), ο οποίος αντικατέστησε γρήγορα τους θαλάμους φυσαλίδων. Αυτό επέτρεψε την ηλεκτρονική επεξεργασία δεδομένων χωρίς να υπάρχει φωτογραφικό φιλμ, με αποτέλεσμα να αυξηθεί και η ταχύτητα συλλογής δεδομένων. Μετά την κατάκτηση του βραβείου, προσπάθησε να εφαρμόσει τις αρχές των ανιχνευτών του στη βιολογία και την ιατρική.

Ο Charpak εκτός από το βραβείο Νόμπελ,έχει λάβει πολυάριθμες τιμητικές διακρίσεις στην καριέρα του. Διετέλεσε μέλος σε πολλές ακαδημίες επιστημών σε διάφορες χώρες και στην Εθνική Ακαδημία Ιατρικής. Επίσης ανακηρύχθηκε επίτιμος διδάκτωρ σε πολλά πανεπιστήμια, μεταξύ των οποίων και στο **Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης** (1993). Ο Charpak απεβίωσε στις 29 Σεπτεμβρίου 2010, στο Παρίσι, σε ηλικία 86 ετών.

Βρυώνης Χαραλάμπους
Φοιτητής του Τμήματος Φυσικής

Ο Πολυσυρματικός Αναλογικός Θάλαμος



Θάλαμοι MWPC χρησιμοποιούμενοι σε πείραμα σκέδασης μικρών γωνιών. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε το 1972, από ομάδα συνεργασίας μεταξύ Caen University και CERN.
Photo credit:
cern document cerver, http://cdsweb.cern.ch/record/41532

Ένα από τα πιο σημαντικά τεχνολογικά επιτεύγματα που συνέβαλλαν στη φυσική υψηλών ενεργειών ήταν η δημιουργία ενός ανιχνευτή ο οποίος κατέστησε δυνατή τη μετάβαση στην ηλεκτρονική εποχή, όσον αφορά τα πειράματα μελέτης του κόσμου των στοιχειωδών σωματιδίων. Ο εν λόγω ανιχνευτής ονομάζεται Πολυσυρματικός Αναλογικός Θάλαμος (Multiwire Proportional Chamber - MWPC), και οφείλει την ύπαρξη του στο γάλλο φυσικό **Georges Charpak**, ο οποίος για τη συνεισφορά του αυτή τιμήθηκε με το βραβείο Nobel το 1992. Αυτή ήταν και η τελευταία φορά που το Nobel φυσικής απονεμήθηκε σε ένα και μοναδικό άτομο.

Ο Charpak που από το 1959 εργαζόταν στο CERN, το 1968 κατασκεύασε την πρώτη διάταξη MWPC, συνειδητοποιώντας την ανάγκη σύνδεσης των ανιχνευτών με ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Συχνά σε πειράματα πυρηνικής φυσικής και στοιχειωδών σωματιδίων, αυτό που ενδιαφέρει είναι μια αλληλεπίδραση η οποία λαμβάνει χώρα ανάμεσα σε εκατομμύρια άλλες. Επομένως οι φωτογραφικές μέθοδοι που επικρατούσαν μέχρι την περίοδο εκείνη, πολλές φορές αδυνατούσαν να προσδιορίσουν ένα τόσο σπάνιο γεγονός. Η χρήση συνεπώς του υπολογιστή αύξησε σημαντικά την ποσότητα των δεδομένων καθώς και την ταχύτητα συλλογής τους.

Για τη καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας του θα αναλύσουμε πρωτίστως κάποιες παρεμφερείς διατάξεις που προϋπήρχαν του MWPC. Μια εξ αυτών είναι ο **αναλογικός απαριθμητής** (proportional counter), ο οποίος χρησιμοποιεί ένα σύρμα υπό υψηλή τάση, τοποθετημένο σε μια αγώγιμη κλειστή διάταξη, το περίβλημα της οποίας βρίσκεται γειωμένο. Μέσα περικλείεται ένα μίγμα αερίων (π.χ. αργού και μεθανίου) του οποίου τα μόρια ιονίζονται υπό κατάλληλες συνθήκες. Τα ηλεκτρόνια και τα ιόντα που δημιουργούνται, επιταχύνονται από το ηλεκτρικό πεδίο γύρω από το σύρμα, δημιουργώντας το φαινόμενο της χιονοστοιβάδας. Τα ηλεκτρόνια μετά συλλέγονται στο σύρμα όπου και δημιουργούν ρεύμα ανάλογο με την ενέργεια του σωματιδίου.

Ένας άλλος ανιχνευτής είναι ο **συρματικός θάλαμος** (wire chamber). Κύρια λειτουργία του είναι η μελέτη της τροχιάς των διαφόρων σωματιδίων. Εδώ εμπεριέχονται πολλά σύρματα με σταθερές αποστάσεις συνδεδεμένα παράλληλα και υπό υψηλή τάση. Και πάλι περιέχεται αέριο μίγμα, στο οποίο όταν εισέλθει κάποιο σωματίδιο, αφήνει ένα ίχνος ιόντων και ηλεκτρονίων που συλλέγονται στο πλησιέστερο σύρμα. Με καταγραφή των έστω και στιγμιαίων ρευμάτων, καθίσταται δυνατός ο προσδιορισμός της διαδρομής που ακολούθησε το σωματίδιο.

Με συνδυασμό των δύο αυτών ιδεών, ο Charpak δημιούργησε τον πολυσυρματικό αναλογικό θάλαμο. Αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό λεπτών παράλληλων συρμάτων (άνοδος) μέσα σε δύο πλάκες με απόσταση μερικών εκατοστών (κάθοδος). Το σύρματα αυτά με διάμετρο ενός χιλιοστού περίπου, διαπιστώθηκε ότι μπορούν να λειτουργούν και ως αναλογικοί ανιχνευτές. Σε κάθε ένα, αντιστοιχεί ένας ενισχυτής και μπορεί να αντέξει τεράστιο αριθμό σωματιδίων. Μια τέτοια σύνδεση έγινε εφικτή χάρη στη δημιουργία ενισχυτών με πολύ μικρές ενεργειακές απαιτήσεις.

Λέγεται πάντως πως κατά την πρώτη δοκιμή της διάταξης, ο Charpak καθόταν σε μια μεταλλική καρέκλα και λόγω του ισχυρού πεδίου έπεσε πάνω στον ανιχνευτή και τον κατέστρεψε. Μάλλον ...Φυσικός θα ήταν!

Δημήτρης Κρομμύδας
Αντώνης Γεωργίου
Φοιτητές του Τμήματος Φυσικής

Εξωτερική αξιολόγηση του Τμήματος Φυσικής ΑΠΘ

Σωτήρης Βες
Καθηγητής του Τμήματος Φυσικής
Υπευθ. της ομάδας Εσωτερικής Αξιολόγησης

Στο παρακάτω άρθρο παρουσιάζονται τα κύρια σημεία της πρόσφατης έκθεσης εξωτερικής αξιολόγησης του Τμήματος Φυσικής.

Η εξωτερική αξιολόγηση του Τμήματος Φυσικής (ΤΦ) του ΑΠΘ πραγματοποιήθηκε στους χώρους του ΤΦ, κατά τη χρονική περίοδο 24 έως και 26 Ιανουαρίου 2011, από τους

- Prof. Costas Kounnas, École Normale Supérieure, CNRS, France (Coordinator)
- Prof. Christos Flytzanis, École Normale Supérieure, CNRS, France
- Prof. Panos Razis, University of Cyprus, Cyprus
- Prof. Charalambos Tsertos, University of Cyprus, Cyprus
- Prof. Emmanuel Tsesmelis, European Laboratory for Particle Physics, Switzerland and University of Oxford, United Kingdom

και κάλυπτε την χρονική περίοδο 2003-2009. Βασίστηκε τόσο στην επιτόπου συλλογή στοιχείων από την ίδια επιτροπή όσο και από την διάθεση στην επιτροπή στοιχείων από μέλη του ΤΦ. Ειδικότερα ελήφθησαν υπόψη τα εξής στοιχεία:

- Εσωτερική αξιολόγηση, η οποία περιλαμβάνει στατιστικά στοιχεία αναφορικά με το προσωπικό, το εκπαιδευτικό έργο, ερευνητική δραστηριότητα, προϋπολογισμό, τόσο για το προπτυχιακό όσο και το μεταπτυχιακό επίπεδο.
- o Τα εν λόγω στοιχεία προέκυψαν (α) από τα επίσημα στοιχεία της γραμματείας του Τμήματος, (β) από ερωτηματολόγια προς τα μέλη ΔΕΠ του ΤΦ και τους φοιτητές, (γ) από την Επιτροπή Ερευνών ΑΠΘ, και (δ) επίσημες βάσεις δεδομένων (ISI, SCOPUS) αναφορικά με την ερευνητική δραστηριότητα του Τμήματος.
- Συνάντηση, κατά μόνας, της επιτροπής αξιολόγησης με:
- o Νέα μέλη ΔΕΠ
- o Φοιτητές (προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς)
- o Τεχνικό προσωπικό, Γραμματεία Τμήματος, Συμβασιούχους Αορ. Χρόνου (ΙΔΑΧ)
- o Επίσκεψη της Επιτροπής στις αίθουσες διδασκαλίας και τους ερευνητικούς χώρους.

Παρακάτω παρουσιάζονται εν συντομία τα κύρια ευρήματα της εν λόγω αξιολόγησης και προτείνονται βήματα άρσεως των επισημάνσεων.

Διδασκαλία

Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΠΣ)

Θετικά Στοιχεία	Επισημάνσεις	Συστάσεις
1 Το υπάρχον προσωπικό (86 μέλη ΔΕΠ) αρκεί για να καλύψει τις διδακτικές ανάγκες σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο.	1 Πολύπλοκο, υπερβολικά φορτωμένο και κατακερματισμένο ΠΠΣ.	1 Η μεθοδολογία διδασκαλίας και οι επιδόσεις πρέπει να βελτιωθούν.
2 Το Τμήμα έχει εδραιωμένη διαδικασία αξιολόγησης της διδασκαλίας.	2 Πολλά προσφερόμενα μαθήματα δεν συνοδεύονται από ικανοποιητικό αριθμό ασκήσεων, και αποθαρρύνουν τους φοιτητές.	2 Το ΠΠΣ πρέπει να αναδομηθεί: 2.1 Μείωση αριθμού προσφερομένων μαθημάτων και των μαθημάτων που απαιτούνται για την λήψη πτυχίου. 2.2 Ο αριθμός των μαθημάτων κορμού και επιλογής πρέπει να μειωθεί στα 32 και 40 αντίστοιχα (4-5 μαθήματα ανά κατεύθυνση). 2.3 Η μείωση των μαθημάτων πρέπει να συνοδεύεται από βελτίωση της συνοχής και εμβάθυνσης σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα.
3 Λόγος διδασκόντων/φοιτητές: 1/10 (μόνον ενεργοί φοιτητές) κοντά στα διεθνή πρότυπα, ίσος προς 1/25 (σύνολο των φοιτητών).	3 Τα μαθήματα επιλογής είναι υπερβολικά πολλά σε σύγκριση με άλλα ΑΕΙ στην ΕΕ/ΗΠΑ και οδηγούν σε πρόγραμμα σπουδών που είναι εξαιρετικά ευρύ και χωρίς σαφή επαγγελματικό στόχο.	3 Προαπαιτούμενα: Αν και η εφαρμογή τους είναι δύσκολη το Τμήμα πρέπει να ενθαρρύνει τους φοιτητές να ακολουθούν την προτεινόμενη ακολουθία μαθημάτων.
4 Τα προπτυχιακά εργαστήρια είναι ικανοποιητικά σε αριθμό και καλύπτουν τις τυπικές ανάγκες ενός προπτυχιακού προγράμματος, διαθέτουν ικανοποιητικό χώρο και διατηρούνται σε καλή κατάσταση.	4 Στα μαθήματα που διδάσκονται σε περισσότερα του ενός τμήματα δεν διδάσκεται το ίδιο υλικό και δεν γίνονται κοινές εξετάσεις με αποτέλεσμα να μην εξετάζονται όλοι οι φοιτητές στο ίδιο περιεχόμενο μαθήματος	4 Η αξιολόγηση των φοιτητών πρέπει να γίνεται συνεχώς κατά την διάρκεια του εξαμήνου, με εξετάσεις στο μέσον του εξαμήνου, επίλυση προβλημάτων, προφορικές ή γραπτές εξετάσεις στα εργαστηριακά μαθήματα.
5 Η βιβλιογραφική υποστήριξη των μαθημάτων (βιβλία και ηλεκτρονικές πηγές) είναι ικανοποιητική.	5 Η παρακολούθηση των μαθημάτων είναι εξαιρετικά χαμηλή.	5 Προτείνεται η Πτυχιακή να είναι υποχρεωτική και να διαρκεί 2 εξάμηνα.
6 Η ύπαρξη ξεχωριστής βιβλιοθήκης του Τμήματος συμβάλει στην καλύτερη υποστήριξη των μελών των φοιτητών και ΔΕΠ.	6 Η αποτίμηση των φοιτητών δεν είναι συνεχής, με ενδιάμεσες εξετάσεις, αλλά γίνεται με μία τελική εξέταση.	6 Το μάθημα «Εισαγωγή στην φυσική της ατμόσφαιρας» δεν πρέπει να είναι υποχρεωτικό αλλά κατ' επιλογήν.
7 Είναι θετική η συμμετοχή του Τμήματος στο πρόγραμμα ERASMUS.	7 Συνέπεια ο απαράδεκτα μεγάλος χρόνος αποφοίτησης (μόνον 6% αποφοιτούν σε 4 χρόνια ενώ ο μέσος χρόνος αποφοίτησης είναι 6.3 χρόνια).	7 Τα φοιτητικά εργαστήρια χρήζουν συνεχούς ανακαίνισης, ανανέωσης του εξοπλισμού και βελτίωσης των συνθηκών ασφάλειας.
8 Αξιολογείται θετικά η διασύνδεση του Τμήματος με την τοπική κοινωνία και τους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Οι επισκέψεις σχολείων και οι επιδείξεις πειραμάτων πρέπει να συνεχιστούν.	8 Τα έξοδα λειτουργίας που επιβαρύνουν το Πανεπιστήμιο είναι ανεξέλεγκτα.	8 Ο αριθμός των εισαγομένων φοιτητών πρέπει να μειωθεί στο 50% για να διατηρηθεί η καλή ποιότητα του προγράμματος. 9 Το Τμήμα πρέπει να «διαφημίσει» πιο εντατικά στους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ανά την Ελλάδα την καλή ποιότητά του και τους τομείς εξειδίκευσης που προσφέρει. 10 Πέραν των εισαγωγικών εξετάσεων πρέπει να συγκροτηθούν συμπληρωματικά μέτρα για την επιλογή φοιτητών που θέλουν να σπουδάσουν σε συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα.

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών (ΜΠΣ)

Θετικά Στοιχεία	Επισημάνσεις	Συστάσεις
1 Οι υποψήφιοι Διδάκτορες τελειώνουν το διδακτορικό τους σε 5 χρόνια 2 Είναι καλά εκπαιδευμένοι 3 Έχουν προοπτικές για περαιτέρω ακαδημαϊκή ή τεχνολογική εξέλιξη.	1 Μερικά από τα 5 ΜΠΣ είναι καλής ποιότητας συγκρινόμενα με προγράμματα του εξωτερικού. 2 Υπάρχει μεγάλη έλλειψη εθνικών υποτροφιών και προβληματισμός μεταξύ των σπουδαστών για την επαγγελματική τους αποκατάσταση 3 Οι μεταπτυχιακοί που παρέχουν υπηρεσίες στα φοιτητικά εργαστήρια δεν πληρώνονται και η δουλειά τους δεν αναγνωρίζεται. 4 Δεν υπάρχει ΜΠΣ στην Θεωρητική Φυσική.	1 Πρέπει να παρέχονται υποτροφίες διδασκαλίας (teaching fellowships) στους μεταπτυχιακούς φοιτητές που βοηθούν στην διεξαγωγή των εργαστηρίων. 2 Το Πανεπιστήμιο πρέπει να υποστηρίξει ένα ΜΠΣ στην Διδακτική της Φυσικής (αναγνωρισμένο από τις αρχές) για τους καθηγητές της ΜΕ. 3 Θα πρέπει να υπάρξουν εθνικές υποτροφίες στο επίπεδο ΜΤΧ-ΠΣ και Διδακτορικών. 4 Πρέπει να αυξηθεί ο αριθμός των ειδικευμένων τεχνικών που υποστηρίζουν τα εργαστήρια

Έρευνα

Θετικά Στοιχεία	Επισημάνσεις	Συστάσεις
1 Το ερευνητικό επίπεδο του Τμήματος είναι υψηλό. 1.1. 3,1 δημοσιεύσεις/χρόνο/ μέλος ΔΕΠ, για την 3-ετία 2007-2009. 1.2. 32 αναφορές/χρόνο/ΔΕΠ, για την 3-ετία 2007-2009. 1.3. Οι υποψήφιοι Διδάκτορες που τελειώνουν το διδακτορικό τους σε 5 χρόνια είναι καλά εκπαιδευμένοι. 2 Άντληση υψηλών Ευρωπαϊκών πόρων (τα 2/3 των ανταγωνιστικών προγραμμάτων είναι διεθνή). 3 Ο τομέας Φυσικής Στερεάς Κατάστασης (ΦΣΚ) διαθέτει υψηλού κύρους εμπειρία, γνώσεις και εξοπλισμό στον τομέα της επιστήμης και τεχνολογίας υλικών. 3.1. Στον Τομέα ΦΣΚ διεξάγεται έρευνα υψηλού επιπέδου. 3.2. Η έρευνα που διεξάγεται στον Τομέα ΦΣΚ έχει τύχει σημαντικής διεθνούς αναγνώρισης. 4 Ο Τομέας Ηλεκτρονικής & Ηλεκτρονικών Υπολογιστών έχει ένα πολύ καλό ερευνητικό πρόγραμμα. 5 Ο Τομέας Εφαρμογών Φυσικής & Φυσικής Περιβάλλοντος είναι επιτυχής. 5.1. Η έρευνα που διεξάγεται στον Εφαρμογών Φυσικής & Φυσικής Περιβάλλοντος έχει τύχει σημαντικής διεθνούς αναγνώρισης. 6 Ο Τομέας Πυρηνικής Φυσικής & Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων έχει ένα πολύ καλό ερευνητικό πρόγραμμα. 6.1. Η συμβολή των μελών ΔΕΠ στην πειραματική Φυσική Υψηλών Ενεργειών είναι σημαντική 7 Ο Τομέας Αστροφυσικής, Αστρονομίας & Μηχανικής έχει πολύ καλό ερευνητικό πρόγραμμα στην παρατηρησιακή και υπολογιστική αστρονομία.	1 Το ΤΦ δεν έχει σαφή πολιτική επιλογής μελών ΔΕΠ. 1.1. Το Τμήμα πρέπει να εκμεταλλευτεί την επικείμενη συνταξιοδότηση πολλών μελών ΔΕΠ για να αναδιοργανώσει τους πειραματικούς τομείς στην βάση ενός καλά τεκμηριωμένου σχεδίου που να ανακλά τη μελλοντική δομή και προφίλ του. 1.2. Πρέπει να εδραιωθεί σύστημα παροχής κεφαλαίων υποστήριξης (start-up funds) στα καινούρια μέλη ΔΕΠ που δουλεύουν σε πειραματικά αντικείμενα. 1.3. Η κατανομή των πόρων (προσωπικό, χρηματοδότηση, εξοπλισμός) μεταξύ των 5 Τομέων είναι άνιση με μεγάλη συγκέντρωση πόρων & προσωπικού στον Τομέα ΦΣΚ. 2 Επισημαίνεται: 2.1. Η μεγάλη έλλειψη τεχνικού προσωπικού. 2.2. Επισημαίνεται η έλλειψη εργαστηρίων υποστήριξης όπως μηχανουργείο και εργαστήριο Ηλεκτρονικών. 3 Ο Τομέας ΦΣΚ πρέπει να ενισχυθεί στην θεωρία (θεωρητικής φυσικής στερεάς κατάστασης και στατιστικής φυσικής). 4 Ο Τομέας Ηλεκτρονικής & Ηλεκτρονικών Υπολογιστών έχει έλλειψη πόρων και θα έπρεπε να ενισχυθεί. 5 Ο Τομέας Εφαρμογών Φυσικής & Φυσικής Περιβάλλοντος 5.1. Καλύπτει ένα πολύ ευρύ φάσμα ερευνητικών αντικειμένων. 5.2. Δεν είναι εστιασμένος . 5.3. Δεν υπάρχει εσωτερική συνέργεια. 6 Ο Τομέας Πυρηνικής Φυσικής & Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων χαρακτηρίζεται από έλλειψη πόρων. 7 Ο Τομέας Αστροφυσικής, Αστρονομίας & Μηχανικής είναι υποστελεχωμένος.	1 Συστήνεται η αύξηση του αριθμού προσλήψεων των νέων μελών ΔΕΠ που αποφοίτησαν από άλλα ΑΕΙ. 2 Το Τμήμα πρέπει να αναπτύξει συνεργασία με την Ιατρική Σχολή στους τομείς της Φυσικής ακτινοβολιών & Ιατρικής Φυσικής. 3 Ο πυρήνας του τομέα ΦΣΚ θα έπρεπε να προσαρτηθεί σε ένα ερευνητικό ινστιτούτο, π.χ. ΕΚΕΤΑ ή ΙΤΕ ή να αποτελέσει μία ανεξάρτητη ερευνητική μονάδα του πανεπιστημίου με διεπιστημονικό χαρακτήρα. 4 Μία ενδεχόμενη σύνδεση του Τομέας Ηλεκτρονικής & Ηλεκτρονικών Υπολογιστών με τον τομέα Πυρηνικής θα βοηθούσε την ομάδα να αποκτήσει πρόσβαση σε διεθνή προγράμματα. 5 Προτείνεται ο Τομέας Εφαρμογών Φυσικής & Φυσικής Περιβάλλοντος να βελτιώσει την οργάνωσής του, π.χ. με μερική ενσωμάτωση του στους τομείς ΦΣΚ και Ηλεκτρονικής ενώ το υπόλοιπο τμήμα του θα πρέπει να εστιαστεί στην Ατομική, Μοριακή και Περιβαλλοντολογική Φυσική. 6 Ο Τομέας Πυρηνικής Φυσικής & Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων θα έπρεπε να ενισχυθεί τόσο στον πειραματικό όσο και στον θεωρητικό τομέα. 7 Ο Τομέας Αστροφυσικής, Αστρονομίας & Μηχανικής πρέπει να ενισχυθεί περαιτέρω στην κατεύθυνση της ουράνιας μηχανικής, αστροσωματιδιακής φυσικής & κοσμολογίας.

Υποδομές - Υπηρεσίες

Θετικά Στοιχεία	Επισημάνσεις	Συστάσεις
1 Γραμματειακή υποστήριξη **2 Βιβλιοθήκη** Είναι πολύ καλά οργανωμένη, με μοντέρνες ηλεκτρονικές υπηρεσίες και εξυπηρετείται από καλά εκπαιδευμένη Βιβλιοθηκονόμο. 3 **Υπηρεσίες πληροφορικής** Είναι καλά οργανωμένες και υποστηρίζονται από 2 καλά εκπαιδευμένους επαγγελματίες επιστήμονες υπολογιστών.	1 Το προσωπικό, που είναι κυρίως επιστημονικό (ΙΔΑΧ), δεν είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο (γραμματειακή εκπαίδευση, λογιστική) και δεν διαθέτει πιστοποιητικά όπως γνώσης ξένων γλωσσών ή γνώσης υπολογιστών, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε ανεπάρκειες.	1. Το προσωπικό που υποστηρίζει γραμματειακές υπηρεσίες πρέπει να περνάει από επαγγελματική εκπαίδευση σε τακτική βάση. 1.1. Οι προκηρύξεις διοικητικού προσωπικού πρέπει να περιλαμβάνουν τη περιγραφή των απαιτούμενων επαγγελματικών προσόντων.

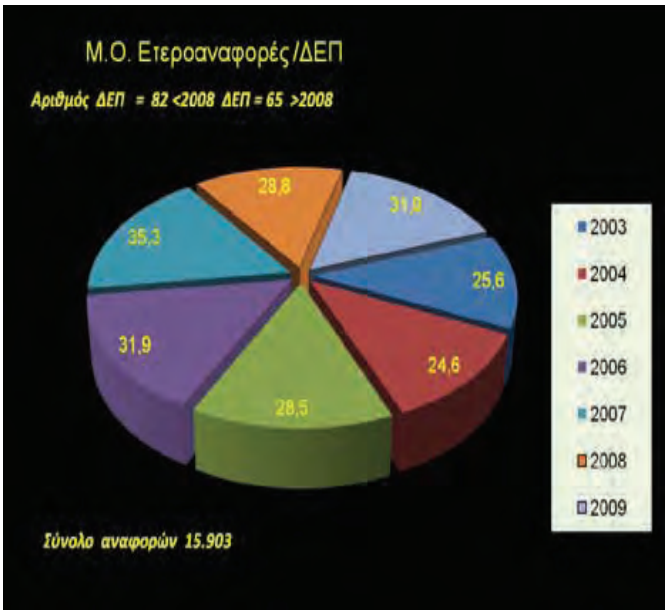
Επισημάνσεις που άπτονται του ΑΠΘ, του νομικού πλαισίου & της χρηματοδότησης των ΑΕΙ

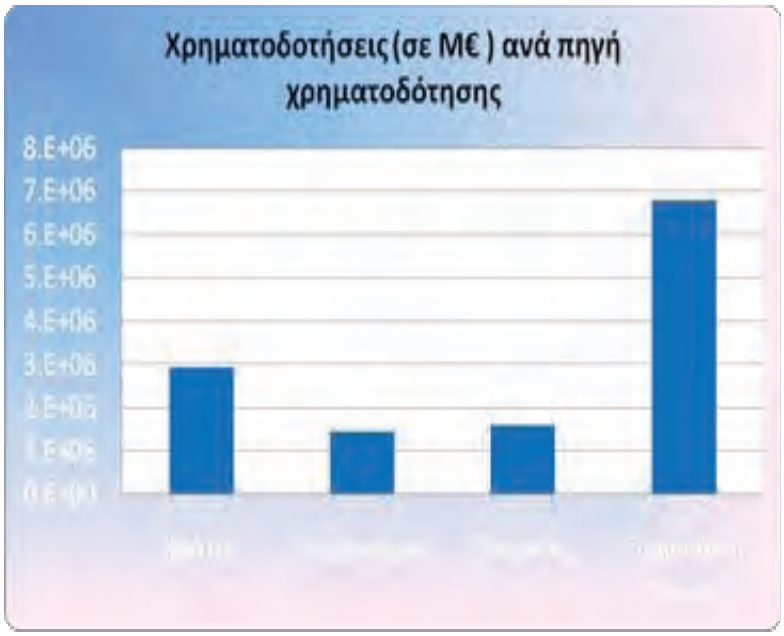
1. Τα ΑΕΙ θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να διαχειρίζονται τον προϋπολογισμό τους χωρίς περιορισμούς.
2. Η Κυβέρνηση θα πρέπει να διασφαλίσει την απρόσκοπτη λειτουργία των ΑΕΙ.
3. Ο μεγάλος αριθμός των επί πτυχίω φοιτητών δίνει στο πανεπιστήμιο τον χαρακτήρα ενός μεγάλου εξεταστικού κέντρου που δίνει πτυχία με αμφισβητήσιμη αξία.
4. Πρέπει να γίνουν προσλήψεις ειδικευμένων τεχνικών που υποστηρίζουν τα εργαστήρια.
5. Πρέπει να παρέχονται υποτροφίες διδασκαλίας (teaching fellowships) στους μεταπτυχιακούς φοιτητές που βοηθούν στην διεξαγωγή των εργαστηρίων.
6. Ο αριθμός των εισαγομένων φοιτητών πρέπει να μειωθεί στο 50% για να διατηρηθεί η καλή ποιότητα του προγράμματος.
7. Πέραν των εισαγωγικών εξετάσεων, πρέπει να συγκροτηθούν συμπληρωματικά μέτρα για την επιλογή φοιτητών που θέλουν να σπουδάσουν σε συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα.
8. Πρέπει να εδραιωθεί ένα εθνικό πρόγραμμα υποτροφιών για μεταπτυχιακούς φοιτητές (βοηθοί διδασκαλίας ή έρευνας).
9. Το Πανεπιστήμιο πρέπει να υποστηρίξει ένα ΜΠΣ στην Διδακτική της Φυσικής (αναγνωρισμένο από τις αρχές) για τους καθηγητές της ΜΕ.
10. Πρέπει να εδραιωθεί σύστημα παροχής κεφαλαίων υποστήριξης (start-up funds) στα καινούρια μέλη ΔΕΠ που δουλεύουν σε πειραματικά αντικείμενα.
11. Άντληση εθνικών & διεθνών πόρων για την συνεχή συντήρηση και αναβάθμιση του GRID-ΑΠΘ (Tier2 centre).

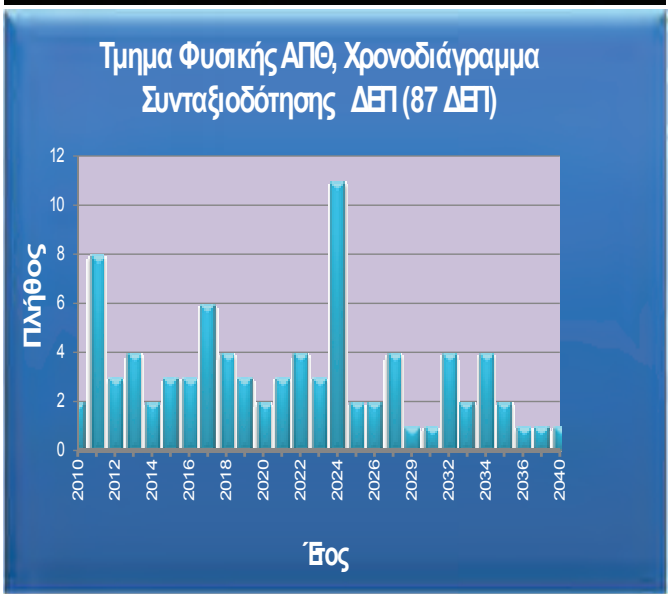
Σύνοψη

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι το ΤΦ του ΑΠΘ

- Διαθέτει ισχυρά σημεία σε όλους τους αξιολογηθέντες τομείς, δηλ. στο διδακτικό, ερευνητικό, υποδομών, προσέλκυση εξωτερικών προγραμμάτων.
- Εμφανίζει σημαντικές αδυναμίες στο προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών, οι οποίες στα πλαίσια αναθεώρησης του προγράμματος σπουδών θεραπεύονται σε μεγάλο βαθμό.
    - Ήδη ο αριθμός των προσφερομένων μαθημάτων από 36 υποχρεωτικά και 111 επιλογής, μειώνονται σε 32 υποχρεωτικά και 75.
- Προσπαθεί να ανταποκριθεί στις προτροπές της ΕΑ περί της ερευνητικής του πολιτικής, εκμεταλλευόμενο τον ταχύ ρυθμό συνταξιοδοτήσεως μελών ΔΕΠ στα επόμενα χρόνια.
- Δυστυχώς όμως η υλοποίηση των οιοδήποτε προσπαθειών εξαρτάται από τις προθέσεις της Πολιτείας, μέσω του παρεχομένου πλαισίου λειτουργίας των ΑΕΙ, οι οποίες προμηνύονται δυσοίωνες.
    - Σχεδόν έχουν μηδενισθεί οι προσλήψεις εξειδικευμένου τεχνικού προσωπικού.
    - Καθυστερεί πάνω από 15 μήνες η πρόσληψη εκλεγμένων μελών ΔΕΠ.







Τα πλήρη κείμενα τόσο της εσωτερικής όσο και της εξωτερικής αξιολόγησης είναι προσβάσιμα αντίστοιχα στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις

http://www.physics.auth.gr/event_announcements/494 και

http://www.physics auth.gr/event_announcements/538

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Γιώργος Στεργιούδης
Καθηγητής Τμήματος Φυσικής

Η πρακτική άσκηση των φοιτητών του Τμήματος Φυσικής σχεδιάστηκε με βάση τις προοπτικές των ασκουμένων φοιτητών για την με οποιοδήποτε τρόπο συνέχιση της απασχόλησης τους στους χώρους και στα αντικείμενα άσκησης τους. Αποσκοπεί στην ανταλλαγή εμπειριών μεταξύ ανθρώπων του εργασιακού χώρου και των φοιτητών και συμβάλλει στη γενικότερη εκπαίδευσή τους. Ο προβληματισμός και οι αποκτηθείσες γνώσεις των ασκουμένων φοιτητών διαχέονται στο περιβάλλον τους και δημιουργούν ερεθίσματα σε διδάσκοντες και διδασκομένους, ενώ επιπρόσθετα μεταφέρουν με διαδικασία ανάδρασης, τα υπαρκτά προβλήματα στην εκπαίδευση και στην παραγωγή.

Η πρακτική άσκηση των φοιτητών του Τμήματος Φυσικής εντάχθηκε ως μάθημα και στα δύο εξάμηνα σπουδών από το ακαδημαϊκό έτος 2002-3. Η άσκηση - εκπαίδευση των φοιτητών διεξάγεται σε δημόσιες ή ιδιωτικές επιχειρήσεις και οργανισμούς. Λαμβάνεται μέριμνα ώστε ο κύριος όγκος των φοιτητών να ασκείται σε αντικείμενα παρεμφερή με εκείνα στα οποία οι απόφοιτοι του Τμήματος Φυσικής μπορούν να αποκατασταθούν επαγγελματικά. Παράλληλα αναζητούνται και νέες κατευθύνσεις, με προοπτική δημιουργίας νέων ευκαιριών.

Κατά την επιλογή αντικειμένων δίνεται βαρύτητα στα εξής πεδία:

- Εκπαίδευσης
- Ηλεκτρονικής, Τηλεπικοινωνιών και Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (υπολογιστική φυσική)
- Φυσικής της Ιατρικής
- Υπηρεσίες αεροδρομίων

Η επιλογή αυτών των πεδίων γίνεται με γνώμονα την μέχρι τώρα προσφορά θέσεων εργασίας στους αποφοίτους του Τμήματος.

Στα αντικείμενα πρακτικής άσκησης των φοιτητών περιλαμβάνονται επίσης οι τομείς:

- των Υλικών και της Τεχνολογίας
- οι εφαρμογές της Φυσικής σε σύγχρονα προβλήματα και
- οι εφαρμογές της σύγχρονης τεχνολογίας στην εκπαίδευση.

Για την επιλογή του φυσικού αντικειμένου της Πρακτικής Άσκησης του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ συνυπολογίζονται οι εξής παράμετροι:

α) Οι μέχρι τώρα εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες του Τμήματος.

β) Οι κατευθύνσεις σπουδών του Τμήματος.

γ) Η παρούσα κατάσταση σε ό,τι αφορά την απασχόληση των αποφοίτων του.

δ) Η δυνατότητα επέκτασης των δραστηριοτήτων σε νέους τομείς.

Πέραν της κλασσικής μεθοδολογίας εκπαίδευσης η οποία απασχολεί τον κύριο όγκο των φοιτητών,

επιχειρείται επιπλέον η σύμπραξη με φορείς για τη δημιουργία ξεδικευμένων στελεχών σε νέους πρωτοποριακούς κλάδους εκπαίδευσης όπως:

- η διδασκαλία τεχνολογικής υφής μαθημάτων στην Β/μια ή στην τεχνολογική εκπαίδευση.
- η ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων που έχουν σχέση με τη λειτουργία Κέντρων Διάδοσης Επιστημών και Μουσείων Τεχνολογίας (Τεχνικών Μουσείων) ή Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ).
- Η άσκηση φοιτητών σε ειδικά σχολεία.

Η πρακτική άσκηση των φοιτητών του Τμήματος Φυσικής χρηματοδοτήθηκε τρεις φορές στα πλαίσια του Προγράμματος ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ και από το 2010, στα πλαίσια του ΕΣΠΑ.

Στο έργο της πρακτικής συμμετέχουν ως επόπτες οι:

ΠΟΛΥΧΡΟΝΙΑΔΗΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ/ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΣΕΙΡΑΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ/ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΖΑΜΑΝΗ ΜΑΡΙΑ/ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

ΚΙΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ/ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΒΟΥΤΣΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ/ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΛΑΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ/ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΟΛΑΤΟΓΛΟΥ ΧΑΡΙΤΩΝ/ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Στις προηγούμενες φάσεις ασκήθηκαν:

Α. Περίοδος 2002-2005

Α1. Με χρηματοδότηση ΕΠΕΑΕΚ 130 φοιτητές (75 άνδρες, 55 γυναίκες)

Α2. Εκτός ΕΠΕΑΕΚ 25 φοιτητές (19 άνδρες, 6 γυναίκες)

Β. Περίοδος 2006-2008 :

Β1. Με χρηματοδότηση ΕΠΕΑΕΚ 160 φοιτητές (85 άνδρες, 75 γυναίκες)

Β2. Εκτός ΕΠΕΑΕΚ 35 φοιτητές (19 άνδρες, 16 γυναίκες)

Γ. Μεσοδιάστημα 2009-2010 όπου δεν υπήρχε χρηματοδότηση, ασκήθηκαν περί τους 40 φοιτητές.

Δ. Μετά την έναρξη της νέας χρηματοδότησης (Οκτώβριος 2010), ασκήθηκαν ήδη 127 φοιτητές. Προγραμματίζεται μέχρι τέλους της χρηματοδότησης (Σεπτέμβριος 2013) να ασκηθούν συνολικά περί τους 300 φοιτητές.

Το τμήμα Φυσικής συνέβαλε ενεργά στην παραπάνω συνολική διαδικασία θέτοντας στη διάθεση του Επιστημονικού Υπευθύνου του προγράμματος, όσα στοιχεία ήταν απαραίτητα, οργανώνοντας ημερίδες, προσκαλώντας ειδικούς ομιλητές και παροτρύνοντας στελέχη του να προσφέρουν υπηρεσίες στους φοιτητές.

Οι φορείς, οι οποίοι εμπλέκονται και προσφέρουν εκπαίδευση στους φοιτητές μας αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Τέλος και με τη βοήθεια των ενδιαφερομένων φοιτητών, προστίθενται στον κατάλογο των φορέων και άλλες επιχειρήσεις, οργανισμοί ή ιδιώτες που έχουν σχέση με Φυσική και μπορούν να συνεισφέρουν στην πρακτική εξάσκηση των φοιτητών μας.

Περισσότερες πληροφορίες δίνονται καθημερινά από τον Επιστημονικώς Υπεύθυνο του Προγράμματος Καθηγητή κ. Γ. Στεργιούδη, (τηλ.2310 998085, e-mail: gst@auth.gr).

ΦΟΡΕΙΣ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

1. ΓΥΜΝΑΣΙΑ ΚΑΙ ΛΥΚΕΙΑ, ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΑ
2. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ
3. ΚΡΑΤΙΚΟΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
   ΤΜΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ-
   ΤΜΗΜΑ ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
4. ΚΡΑΤΙΚΟΙ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ
5. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
   ΕΥΟΣΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
   ΤΟΥΜΠΑΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
   ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
6. ΝΟΗΣΙΣ - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ &
   ΜΟΥΣΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
7. ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΧΕΠΑ - ΦΥΣΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
8. ΘΕΑΓΕΝΕΙΟ ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ -
   ΦΥΣΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
9. ΤΕΧΝΙΚΕΣ & ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΩΝ
   ΚΑΙ ΝΟΜΑΡΧΙΩΝ
10. ΕΛΓΑ/ΚΕΜΕ, ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ
11. ΟΤΕ - ΤΗΛ. Β. ΕΛΛΑΔΟΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ
12. ΙΑΤΡΙΚΟ ΔΙΑΒΑΛΚΑΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
13. ΓΕΝΙΚΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ «ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟΝ»
14. Α.Η.Σ. ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ- ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΟΣ
15. ΓΕΝΙΚΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ «ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ»
    ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
16. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΕΗ
17. ΔΗΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ - ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
18. ΕΙΔΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΩΦΩΝ & ΒΑΡΥΚΟΩΝ
19. ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
20. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ
21. ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ
22. ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ
23. ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
24. ΚΥΤΠ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗΣ
25. ΠΛΑΝΗΤΑΡΙΟ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
26. ΒΙΠΕ ΚΙΛΚΙΣ
27. ΒΙΠΕ ΣΙΝΔΟΥ
28. ΤΕΛΟΓΛΕΙΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ

Φοιτητική Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα

Στα πλαίσια της «Μονάδας καινοτομίας και επιχειρηματικότητας του Α.Π.Θ», το Τμήμα Φυσικής συμμετέχει από δεκαετίας σχεδόν στον σχεδιασμό, οργάνωση και υλοποίηση προγράμματος με τίτλο «Προώθηση της Καινοτομίας και Επιχειρηματικότητας των φοιτητών/τριών».

Συγκεκριμένα, με το πρόγραμμα αυτό επιδιώκεται οι φοιτητές και οι φοιτήτριες που θα το παρακολουθήσουν, να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες και την κατάλληλη κουλτούρα και στάσεις, που θα τους ενθαρρύνουν και θα τους στηρίξουν όταν αποφοιτήσουν:

(ι) να ιδρύσουν μια δική τους υγιή μικρού ή μεσαίου μεγέθους επιχειρηματική μονάδα ή

(ιι) να αναπτύξουν ατομικές επαγγελματικές δραστηριότητες (αυτό-απασχόληση) ή ακόμα

(ιιι) ως εργαζόμενοι, να συμβάλλουν στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και της αποτελεσματικότητας των φορέων που θα τους προσλάβουν (intra – entrepreneurship).

Το πρόγραμμα χρηματοδοτήθηκε δύο φορές απο το ΕΠΕΑΕΚ και, για την τρέχουσα τριετία, στηρίζεται από το ΕΣΠΑ. Στις δύο πρώτες φάσεις συμμετείχαν αντίστοιχα 7 και 14 Τμήματα του ΑΠΘ, ενώ στην παρούσα φάση συμμετέχουν 19. Το τμήμα Φυσικής ήταν από τους πρωταγωνιστές της δράσης αυτής και οι φοιτητές του με ενθουσιασμό αντιμετώπισαν το νέο μάθημα, αφού οι αιτήσεις συμμετοχής υπερέβαιναν κατά τρεις έως τέσσαρες φορές τις διαθέσιμες θέσεις.

Το μάθημα διδάσκεται από καθηγητές που διαθέτει το Τμήμα Οικονομικών του ΑΠΘ αλλά και από εξωτερικούς συνεργάτες τους οποίους αμοίβει το πρόγραμμα. Δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στα εργαστήρια μέσα από τα οποία ο φοιτητής αποκτά την εμπειρία εκπόνησης Επιχειρησιακού σχεδίου (BUSINESS PLAN), βάσει του οποίου βαθμολογείται για το αντίστοιχο μάθημα. Λεπτομέρειες της διδασκαλίας του μαθήματος, τις ώρες και τους χώρους διδασκαλίας, αλλά και των λοιπων δράσεων του προγράμματος, είτε αναφέρονται στον Οδηγό Σπουδών, είτε παρέχονται από τον Καθηγητή κ. Γ. ΣΤΕΡΓΙΟΥΔΗ, ο οποίος είναι ο Επιστημονικώς Υπεύθυνος του Προγράμματος για το Τμήμα Φυσικής.

Ηλιακή έκλειψη και Ερασιτεχνισμός

Τι σχέση μπορεί να έχει κάποιος που κάνει τη βόλτα του μια κρύα και συννεφιασμένη μέρα του Γενάρη στο κέντρο της Θεσσαλονίκης, με μια μερική έκλειψη ηλίου που μπορεί να συμβαίνει πάνω απ' το κεφάλι του εκείνη την ώρα; Συνήθως, καμία σχέση. Απλά, όπως και οι περισσότεροι περαστικοί, θεωρεί ότι σκοτείνιασελίγοπαραπάνωλόγωτης συννεφιάς. Εκτός κι αν κοιτάξει από περιέργεια και δει! Και αν συμβεί να έχει μαζί του φωτογραφική μηχανή, να φωτογραφίσει! Το αποτέλεσμα βέβαια μπορεί να είναι μέτριο, αλλά δεν παύει να είναι προϊόν της μοναδικής φωτογράφησης της έκλειψης ηλίου της 4ης Ιανουαρίου 2011 (της μόνης ηλιακής έκλειψης ορατής από την Ελλάδα για το έτος 2011), από την οδό Αγίας Σοφίας (ώρα 10:30), μπροστά ακριβώς από τη Μητρόπολη!

Α. Λιόλιος

Σημειώσεις επιστημονικής ετυμολογίας

Κων. Μελίδης
Επικ. Καθηγητής Τμ. Φυσικής

1. Τι ήταν τα κόμπολντ, και τί δουλειά έκαναν;

Σύμφωνα με τις Γερμανικές λαϊκές δοξασίες, τα Κόμπολντ ήταν κάτι σκανταλιάρικα και συχνά ζημιάρικα ανθρωπάκια, που κατοικοέδρευαν σε σπίτια, σε σπήλαια και σε ορυχεία. Δεν ήταν εν γένει κακά, αλλά τους άρεσαν οι σκανταλιές, και συχνά έκρυβαν εργαλεία, π.χ., έτσι, για να "σπάνε πλάκα" με τους ανθρώπους που ταλαιπωρούσαν.

Μερικά ήταν κι επώνυμα: Ο Χέντεκεν, για παράδειγμα. Αυτός τρόμαζε τις γυναίκες που ήταν άπιστες στους συζύγους τους. Ο Γκόλντεμαρ πάλι παρακολουθούσε τους ιερείς που αμάρταναν στα κρυφά. [Διερωτάται κανείς, ποιός από τους δυό είχε περισσότερη δουλειά.]

Γίνονταν πολύ κακά, αν έκριναν ότι οι άνθρωποι δεν τους φέρονταν με τον δέοντα σεβασμό. Εν τούτοις, μερικές φορές τραγουδούσαν για τα παιδιά, ή βοηθούσαν τα σπιτικά, αντί να προκαλούν αναταραχές.

Οι Γερμανοί μεταλλωρύχοι, όμως, των αρχών του 18ου αιώνα είχαν σοβαρούς λόγους να τα μέμφονται. Τα αθεόφοβα, κάναν κάποια σκανταλιά και μεταμόρφωναν ένα μέρος του χαλκού σε κάτι άλλο, άχρηστο, κι έτσι ένα μέρος του κόπου των μεταλλωρύχων "πήγαινε στράφι".

Ο Σουηδός χημικός Γκεόργκ Μπράντ (Georg Brandt, 1694 - 1768), που σήμερα αναγνωρίζεται ως ο πρώτος παντελώς απαλλαγμένος από αλχημιστικές ιδέες, αποφάσισε ν' ασχοληθεί με το πρόβλημα. Με προσεκτική επεξεργασία των μεταλλευμάτων κατάφερε ν' απομονώσει ένα παντελώς άγνωστο μέχρι τότε μέταλλο, με ωραιότατο γαλαζωπό οξείδιο. Ως πρώτος ανακαλύψας, είχε την τιμή (και το καθήκον) να του δώσει ένα όνομα - και τι άλλο όνομα να του δώσει, πλήν εκείνου των ζημιάρικων Κόμπολντ;

Έτσι μας προέκυψε το κοβάλτιο (Cobalt).

2. Μη λές "διάβολος"!

Πανάρχαια είναι η δοξασία, ότι, όταν προφέρεις ένα όνομα (όχι κατ' ανάγκην κύριο), δεν αναφέρεσαι μόνο σ' αυτόν / ήν / ό που περιγράφεται με αυτό το όνομα, αλλά συγχρόνως και τον καλείς να προσέλθει. Καθόλου περίεργο. Πιθανόν, όταν πρωτοεξημερώθηκαν τα σκυλιά, η λέξη που τα περιέγραφε, ακουσμένη συχνά απ' αυτά, να τα έκανε να καταλαβαίνουν ότι οι άνθρωποι μιλούσαν γι' αυτά, και να έσπευδαν να παρουσιαστούν. Το ίδιο ίσως συνέβαινε με τις κατσίκες, τις πάπιες και άλλα ζώα. Αργότερα, το όνομα ενός ανθρώπου δεν αποτελούσε απλή αναφορά σ' αυτόν, αλλά και κλήση του.

Φυσικά, υπήρχαν (και υπάρχουν) οντότητες που μόνο να τις καλέσουμε δε θέλουμε. Πρώτη μεταξύ αυτών το πνεύμα του κακού. Αποφεύγουμε να πούμε "διάβολος", ή "σατανάς". Συχνά καταφεύγουμε σε άλλου είδους περιγραφές (ο "μισόκαλος", δηλ. αυτός που μισεί το Καλό, λένε οι ιερωμένοι και οι μοναχοί μας), ή συνδυασμούς (Διά-βολος + σα-τανάς = Διάτανος), ή και σε ουσιαστικοποίηση ολοκλήρων εκφράσεων (ο εξαποδώ).

Οι μετά Brandt μεταλλωρύχοι δεν αποτελούσαν εξαίρεση. Εν τάξει, τα Κόμπολντ είχαν πιά απομυθοποιηθεί - αλλά ο...όχι, δε θα τον πούμε με το όνομά του. Ο γερο-Νικολιός; (Καταλαβαίνετε εσείς...) Αυτός, πανάθεμά τον, εξακολουθούσε να αφαιρεί ένα μέρος από το χαλκό της σκληρής τους δουλειάς, μετατρέποντάς τον σε Νικολόχαλκο (Kupfernickel).

Έλαχε να είναι παλιός μαθητής του Μπραντ ο Σουηδός μεταλλειολόγος Άξελ Φρέντρικ Κρούνστεντ (Axel Fredrik Cronstedt, 1722 - 1765), που ασχολήθηκε με το πρόβλημα. Το 1751 κατάφερε να απομονώσει κάτι πράσινους κρυστάλλους που, όταν συνθερμαίνονταν με άνθρακα, ελευθέρωναν ένα λευκό μέταλλο που σίγουρα δεν ήταν χαλκός, αλλά ούτε και κοβάλτιο. Το αξιοπερίεργο ήταν ότι το μέταλλο αυτό ελκόταν από μαγνήτες, όπως κι ο σίδηρος, αλλά όχι τόσο δυνατά. Ήταν τό δεύτερο μέταλλο, εικοσιτρείς αιώνες μετά την εποχή του Θαλή, που διαπιστωνόταν ότι υπόκειται σε μαγνητική έλξη.

Το 1754 ο Κρούνστεντ έπρεπε να δώσει όνομα στο καινούριο αυτό μέταλλο - και, φυσικά, το ονόμασε "Νικολιό", δηλαδή Nickel (Νικέλιο).

3. Αχ, Μπάρμπι, αγάπη μου!

Η τρίτη ιστορία μας αμφισβητείται. Ίσως και να είναι ανυπόστατο κουτσομπολιό.

Διερωτάται κανείς, τι μοίρα θα είχε ο

Γιόχαν Φρίντριχ Βίλχελμ Άντολφ φον Μπάγιερ (Johann Friedrich Wilhelm Adolf fon Baeyer (1835 - 1917), αν είχε ζήσει την εποχή που η Γερμανία κυβερνιόταν από τον συνονόματό του Άντολφ Χίτλερ. Βλέπετε, ο φον Μπάγιερ ήταν μεν γιός Πρώσου στρατηγού, αλλά και Εβραίας μητέρας! Στρατηγός μεν ο πατέρας, αλλά με έντονα επιστημονικά ενδιαφέροντα, τόσο, που έγινε Διευθυντής του Γεωδαιτικού Ινστιτούτου του Βερολίνου, το 1870. Εν τω μεταξύ, ο γιός σπούδασε Χημεία στη Χαϊδελβέργη, υπό τους Μπούνσεν και Κεκουλέ!

Η πρώτη επιτυχία ήρθε το 1863, όταν ανακάλυψε το οξύ που αποτελεί τη βάση όλων των σημερινών υπνοφόρων καταποτίων. Εδώ είναι που υπεισέρχεται το κουτσομπολιό: Λέγεται ότι, ερωτευμένος τότε με κάποια Μπάρμπαρα (χαϊδευτικά, Μπάρμπι), αποφάσισε να ονομάσει το οξύ "Barbituric" (Βαρβιτουρικό. Η κατάληξη -ουρικό δεν είναι τυχαία, ξεκινάει από το ουρικό οξύ), κι έτσι μας έμεινε μέχρι σήμερα.

Αλλά το βαρβιτουρκό οξύ δεν ήταν η μοναδική του επιτυχία. Ακολούθησαν πολλές άλλες, εξέχουσα ίσως μεταξύ αυτών η σύνθεση του "Ινδικού" (indigo), που οι παλαιότεροι το έλεγαν λουλάκι. Γι' αυτό (κυρίως) τιμήθηκε με το βραβείο Nobel χημείας το 1905.

4. Πάτα γκάζι! (Γκάζι;)

Παλιά, τα πάντα ήταν "αέρες". Ό,τι, δηλαδή, ήταν σε αέρια μορφή, ήταν "aria", δηλαδή, αέρας. [Ναί, και η άρια της Όπερας το ίδιο πράγμα είναι: αέρας, που βγαίνει από τους πνεύμονες των αοιδών.]

Ο Φλαμανδός φυσιοδίφης Ιωάννης Βαπτιστής βαν Χέλμοντ (Jan Baptista van Helmont, 1579 - 1644), όμως, πειραματιζόμενος με ατμούς, διεπίστωσε ότι πολλοί από αυτούς είχαν τόσο διαφορετικές ιδιότητες από άλλους κι από τον κοινό αέρα, που μάλλον αντιπροσώπευαν διαφορετικές ουσίες. Όπως, δηλαδή, υπήρχαν διάφορα υγρά και στερεά, έτσι υπήρχαν και διάφοροι "αέρες". Ποιά ήταν η διαφορά; Ότι οι "αέρες" δεν είχαν ούτε συγκεκριμένο όγκο, ούτε συγκεκριμένο σχήμα. Επικρατούσε πλήρης αταξία. Χάος!

"Χάος" αποφάσισε να ονομάσει, σε επιστημονικό συνέδριο, αυτή την "τρίτη κατάσταση της ύλης", όπως την αποκαλούμε σήμερα. Αλλά πώς να προφέρει ένας Φλαμανδός μιά καθαρά Ελληνική λέξη; "Γκας" ακούσανε οι σύνεδροι.

Όχι πως ο όρος επικράτησε αμέσως (ούτε και η περί αερίων αντίληψη) Αλλά όταν, ενάμισο αιώνα αργότερα, οι επιστήμονες είχαν πεισθεί περί της τρίτης καταστάσεως της ύλης, ο Λαβουαζιέ ανέσυρε από τη σκόνη του παρελθόντος τον όρο "γκας", και "γκας" παραμένει μέχρι σήμερα. Εμεις οι Έλληνες, που πήραμε τον όρο από τα Γαλλικά (gaz), το είπαμε "γκάζι". Γκάζι αποκαλέσαμε και το παλιό φωταέριο των Αθηνών (και από το εργοστάσιο παραγωγής του πήρε όλη εκείνη η περιοχή το όνομα Γκάζι) και, βέβαια, πριν κατακλυ-

σθούμε από αναψυκτικά αλλοδαπής προελεύσεως, γκαζόζα αποκαλούσαμε το αεριούχο αναψυκτικό.

Όλ' αυτά καλά, αλλά γιατί "Πάτα γκάζι";

Τα επόμενα αντιγράφονται από την Εγκυκλοπαίδεια "Πάπυρος Λαρούς Μπριτάννικα", τόμος 2, λήμμα **αεριογόνο**:

Με τα αεριογόνα μπορούμε επίσης να παράγουμε από φθηνά στερεά καύσιμα (ξύλο ή ξυλάνθρακες) αέριο, που είναι παρόμοιο με το φτωχό αέριο και μπορεί να σχηματίσει με τον ατμοσφαιρικό αέρα καύσιμο μίγμα, ανάλογο με το μίγμα βενζίνης-αέρα που χρησιμοποιείται στις μηχανές εσωτερικής καύσεως. Η ειδική αυτή περίπτωση αξιοποιήθηκε στην Ελλάδα ιδιαίτερα κατά τη γερμανοϊταλική κατοχή (1940 - 44) για την κίνηση των αυτοκινήτων με τον εξής συνδυασμό: το στερεό καύσιμο τοποθετείται σε μιά μικρή δεξαμενή (που στο κάτω μέρος καταλήγει σε χοάνη), από την οποία και διοχετεύεται, στην ποσότητα που απαιτείται για την καύση, προς το σημείο καύσεως. Το παραγόμενο αέριο ψύχεται μέσα σε δέσμη σωλήνων, φιλτράρεται μέσα από φίλτρο τοποθετημένο κάθετα στη ροή του, και στη συνέχεια, αφού αναμειχθεί με κατάλληλη ποσότητα ατμοσφαιρικού αέρα, διοχετεύεται στον κινητήρα. Η πλατιά χρησιμοποίηση του συνδυασμού αυτού στην Ελλάδα είχε ως αποτέλεσμα τη σύνδεση του όρου "γκαζοζέν" με τον κινητήρα του αυτοκινήτου (που είναι μιά συνηθισμένη αεριομηχανή) και όχι με την αεριογεννήτρια (αεριογόνο), που είναι η σωστή επιστημονική ερμηνεία του όρου "gazogène".

Κοντολογίς, καίμε ατελώς ξύλο ή άνθρακα, ώστε να παραχθεί μονοξείδιο του άνθρακα, και στέλνουμε μίγμα μονοξειδίου του άνθρακα και ατμοσφαιρικού αέρα στον κύλινδρο, προς τελική καύση.

Τώρα, ο γράφων ομολογεί ότι κανένα λεξικό δε γράφει τίποτε σχετικό, συνεπώς το συμπέρασμα ότι η έκφραση "πάτα γκάζι" έλκει ίσως την καταγωγή της από την εποχή των "γκαζοζέν" είναι μόνο δικό του, και το πτυχίο του δεν του δίνει το δικαίωμα να αποφαίνεται περί προελεύσεως εκφράσεων. Αν είναι λάθος, mea culpa. Πάντως, αν είστε καλά παιδιά και τρώτε το φαγάκι σας, στο επόμενο τεύχος θα σας πω το παραμυθάκι "Απόψε, που υπάρχουνε τα τάλιρα, ρε μάγκες, θα οργώσουμε τα Φάληρα".

Η ΄Εκθεση "Παρατηρητές του Χρόνου" στο ΝΟΗΣΙΣ

Εντυπωσιακές εικόνες από την αποστολή στη νήσο του Πάσχα του «ουρανογράφου» Λουκά Χαψή, περιλαμβάνονται στην έκθεση αστροφωτογραφίας "Παρατηρητές του Χρόνου" στο ΝΟΗΣΙΣ. Πρόκειται για ένα επίγειο "αστρικό ταξίδι στη γη των Moai", των εμβληματικών πέτρινων αγαλμάτων που εδώ και αιώνες κοιτούν τους απέραντους ωκεανούς της θάλασσας και του ουρανού που ανοίγονται μπροστά τους. Ο Λουκάς Χαψής, ένας παρατηρητής και καταγραφέας των αστρικών σωμάτων και των ουράνιων φαινομένων που ξετυλίγονται μέσα στο χρόνο, αποβλέπει με τις φωτογραφίες του στη δημιουργικότητα αλλά και την επιστημονική ακρίβεια, στην τεχνική αρτιότητα αλλά και τις λεπτές προσωπικές πινελιές.

Η διοργάνωση της έκθεσης «Παρατηρητές του Χρόνου» είναι του Κέντρου Διάδοσης Επιστημών και Μουσείου Τεχνολογίας ΝΟΗΣΙΣ και χορηγός της οι εκδόσεις ΠΛΑΝΗΤΑΡΙΟ Θεσσαλονίκης.

Διάρκεια Έκθεσης:
3 Μαΐου έως 22 Ιουλίου 2011

Ώρες λειτουργίας:
Τρίτη - Παρασκευή: 10.00-14.30
Σάββατο - Κυριακή: 11.30-18.30

Είσοδος ελεύθερη.

ΝΟΗΣΙΣ
ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
& ΜΟΥΣΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Photo credit ©Λουκάς Χαψής

NANOTEXNOLOGY 2011 INTERNATIONAL EXHIBITION & CONFERENCES ON NANOTECHNOLOGIES & ORGANIC ELECTRONICS

9-16 July 2011, I. Vellidis Congress Center, Thessaloniki, Greece

EXPO 11 (11-15 July 2011) NN 11 (12-15 July 2011) ISFOE 11 (10-13 July 2011) ISSON 11 (9-16 July 2011)

More than 600 Presentations, 2000 business & technical professionals in NANOTEXNOLOGY 2011!

1st International Exhibition on Nanotechnologies & Organic Electronics (NANOTEXNOLOGY EXPO 2011, 11-15 July)

EXPO 11 (11-15 July 2011)

EXHIBITION TOPICS

- Large scale Organic Electronics & Photonics
- Micro & Nanoelectronics
- Nanotechnology in Energy & Environment
- NanoFabrication & Nano-Construction
- Metrology, Equipment & Characterization systems
- Nanotechnology in Agriculture & Food
- Nanotextile – Clothing & Fashion
- Nanomedicine
- Nano Biotechnology & Pharmacy
- Business & Venture

BROKERAGE EVENT

- Technology Transfer and Business Partnership Event

8th International Conference in Nanosciences & Nanotechnologies (NN11), 12-15 July

NN 11 (12-15 July 2011) **nnconf.physics.auth.gr**

NN11 Workshops:

- Photonics - Nanoelectronics & Clean Energy
- Nanomaterials, NanoFabrication, Nanoengineering & Nanoconstruction
- Nanomedicine

Including:

- Nano4PV Special Workshop
- Round Table & Debate in NanoMedicine
- Presentations of more than 30 EC funded projects

Last Minute Poster Deadline: 15 June 2011

4th International Symposium on Flexible Organic Electronics, (ISFOE11), 10-13 July

ISFOE 11 (10-13 July 2011) **isfoe.physics.auth.gr**

The Program consist of Sessions with keynote, oral, poster presentations, as well as Parallel Events & Special Sessions:

- Workshop on Organic Photovoltaics
- Special Session on OE Strategy in Europe, USA and Asia!
- Presentations of more than 25 EC funded Projects
- Parallel Session on Laser Printing Technologies
- Exhibition from Companies, Research Institutions, in OE & Nanotechnologies

Last Minute Poster Deadline:15 June 2011

5th International Summer School in N&N, Organic Electronics & Nanomedicine (ISSON11), 9-16 July

ISSON 11 (9-16 July 2011) **nnconf.physics.auth.gr/isson.html**

The Summer School in N&N is addressed to undergraduate & postgraduate students, scientists, etc. and covers the areas:

- School 1: N&N
- School 2: Organic Electronics
- School 3: Nanomedicine

Organized by: LTFN, HELEXPO

e-mail: infosystem@helexpo.gr , mchacham@auth.gr