



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Τετάρτη 7 Μαρτίου 2012

ώρα 12³⁰

Αίθουσα Α₃₁

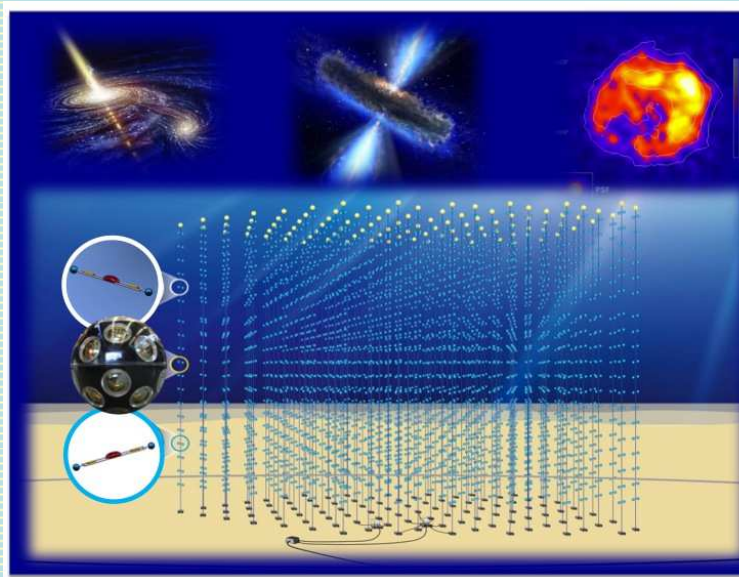
Κύκλος σεμιναρίων



... ένα ταξίδι
σύγχρονης
στον κόσμο της
Φυσικής

στο Τμήμα Φυσικής

Από τις φορτισμένες κοσμικές ακτίνες και τα ενεργειακά φωτόνια στην τηλεσκοπία νετρίνων

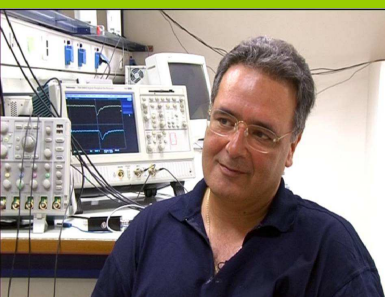


Καθηγητής Σ. Τζαμαρίας

Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας Ε.Α.Π.

Το φάσμα των κοσμικών ακτίνων έχει μελετηθεί σε μία ευρεία περιοχή ενεργειών, χρησιμοποιώντας, για τις χαμηλότερες ενέργειες ανιχνευτικές διατάξεις που μεταφέρονται από αερόστατα και δορυφόρους ενώ για τις υψηλές ενέργειες επίγειες, μεγάλες ανιχνευτικές εγκαταστάσεις. Οι υψηλό-ενεργειακές κοσμικές ακτίνες, αν και είναι σχετικά σπάνιες, μεταφέρουν τεράστιες ενέργειες ώστε ένα σημαντικό ποσοστό της ενεργειακής πυκνότητας του γαλαξιακού μας και έξω-γαλαξιακού χώρου να οφείλεται σε αυτές. Το γεγονός ότι έχουν παρατηρηθεί κοσμικά σωμάτια με τόσο μεγάλες ενέργειες υποδεικνύει την ύπαρξη πανίσχυρων κοσμικών επιταχυντών, όπου φορτισμένα σωμάτια επιταχύνονται από ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία σε ουράνια αντικείμενα. Η αλληλεπίδραση αυτών των επιταχυνθέντων σωματιύων με ύλη και ακτινοβολία, καθώς και η διάσπαση των προϊόντων της αλληλεπίδρασης, καταλήγει στην παραγωγή ακτίνων γάμμα και νετρίνων. Ωστόσο, είναι πιθανόν ένα ποσοστό των φορτισμένων ή/και ουδέτερων κοσμικών ακτίνων να είναι προϊόντα της εξαύλωσης των σωματιδίων της σκοτεινής ύλης ή της διάσπασης εξωτικών, υπερ-βαρέων υπολειμμάτων παλαιότερων εποχών του Σύμπαντος. Συνεπώς, οι κοσμικές ακτίνες είναι αγγελιοφόροι διαδικασιών που διαμορφώνουν την εξέλιξη του Κόσμου. Κεντρικός στόχος της Αστροσωματιδιακής Φυσικής είναι η μελέτη των χαρακτηριστικών αυτών των αγγελιοφόρων προκειμένου να κατανοήσουμε τους μηχανισμούς επιτάχυνσης και παραγωγής των κοσμικών ακτίνων, αναζητώντας παράλληλα φυσικές διαδικασίες που οδηγούν στην ανακάλυψη «Νέας Φυσικής». Ενώ όμως οι φορτισμένες κοσμικές ακτίνες και τα φωτόνια με μεγάλες ενέργειες αποτελούν πλέον καθιερωμένους αγγελιοφόρους διαδικασιών που συμβαίνουν εντός αστροφυσικών αντικειμένων, δεν έχουν ανιχνευθεί ακόμα νετρίνα, γαλαξιακής ή εξωγαλαξιακής προέλευσης, με υψηλές ενέργειες. Η κατασκευή του IceCube, του μεγάλου (1 km³) τηλεσκοπίου νετρίνων στους πάγους της Ανταρκτικής, έχει ολοκληρωθεί. Ωστόσο, υπολογισμοί για τις αναμενόμενες ροές νετρίνων υποδεικνύουν ότι απαιτείται ένα αρκετά μεγαλύτερο τηλεσκόπιο για να ανακαλύψει, σε διάστημα μερικών ετών, εκπομπή νετρίνων από ουράνια σώματα και να μελετήσει τους μηχανισμούς εκπομπής. Ένα μεγαλύτερο υποθαλάσσιο τηλεσκόπιο στη Μεσόγειο (KM3NeT), θα προσφέρει επίσης το πλεονέκτημα της παρατήρησης του γαλαξιακού επιπέδου όπου ευρίσκονται οι περισσότερες γνωστές πηγές υψηλο-ενεργειακών ακτίνων γάμμα. Η παρατήρηση νετρίνων από αυτές τις πηγές, ο άμεσος ερευνητικός στόχος του KM3NeT, θα αποτελέσει επαναστατική ανακάλυψη οδηγώντας σε μία νέα εποχή την Αστροσωματιδιακή Φυσική. Θα επιλύσει το πρόβλημα της προέλευσης των ενεργειακών κοσμικών ακτίνων, καθώς θα αποδείξει πέραν αμφιβολίας ότι πράγματι σε αυτά τα ουράνια αντικείμενα επιταχύνονται αδρόνια. Επιπλέον, τα ενεργειακά νετρίνα θα αποτελέσουν εργασία για την αναζήτηση Νέας Φυσικής.

Το προφίλ του ομιλητή



Σπούδασε Φυσική στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και έκανε μεταπτυχιακές σπουδές και εκπόνησε διδακτορική έρευνα στο Α.Π.Θ., στο ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ», στο Ευρωπαϊκό Εργαστήριο Σωματιδιακής Φυσικής (CERN) και στο Εθνικό Επιταχυντικό Κέντρο Fermi (FERMILAB) των Η.Π.Α. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται στην μελέτη των θεμελιωδών συστατικών του Κόσμου μας και του τρόπου αλληλεπίδρασης τους (Σωματιδιακή και Αστροσωματιδιακή Φυσική). Έχει εργασθεί σε μεγάλα επιταχυντικά κέντρα (FERMILAB, CERN) και έχει διατελέσει μέλος του ερευνητικού και ακαδημαϊκού προσωπικού πανεπιστημίων (Northwestern Univ., Bologna Univ., Liverpool Univ.) της αλλοδαπής και επιστημονικός υπεύθυνος εθνικών και διεθνών ερευνητικών προγραμμάτων. Από το 1997 εργάζεται στην Ελλάδα (ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ», Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο) συνεχίζοντας την ερευνητική του συνεργασία με το CERN καθώς και με άλλα Ευρωπαϊκά Εργαστήρια που δραστηριοποιούνται στην Τηλεσκοπία Νετρίνων (KM3NeT). Είναι Καθηγητής της Σχολής Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας του Ε.Α.Π., Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος του Προγράμματος Σπουδών «Σπουδές στις Φυσικές Επιστήμες», και επικεφαλής της ερευνητικής ομάδας Σωματιδιακής και Αστροσωματιδιακής Φυσικής.