



# ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΠΜΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Τετάρτη 12 Οκτωβρίου 2022

ώρα 12:30

Αίθουσα Συνεδριάσεων του Τμήματος (4ος όροφος, αίθουσα 26)

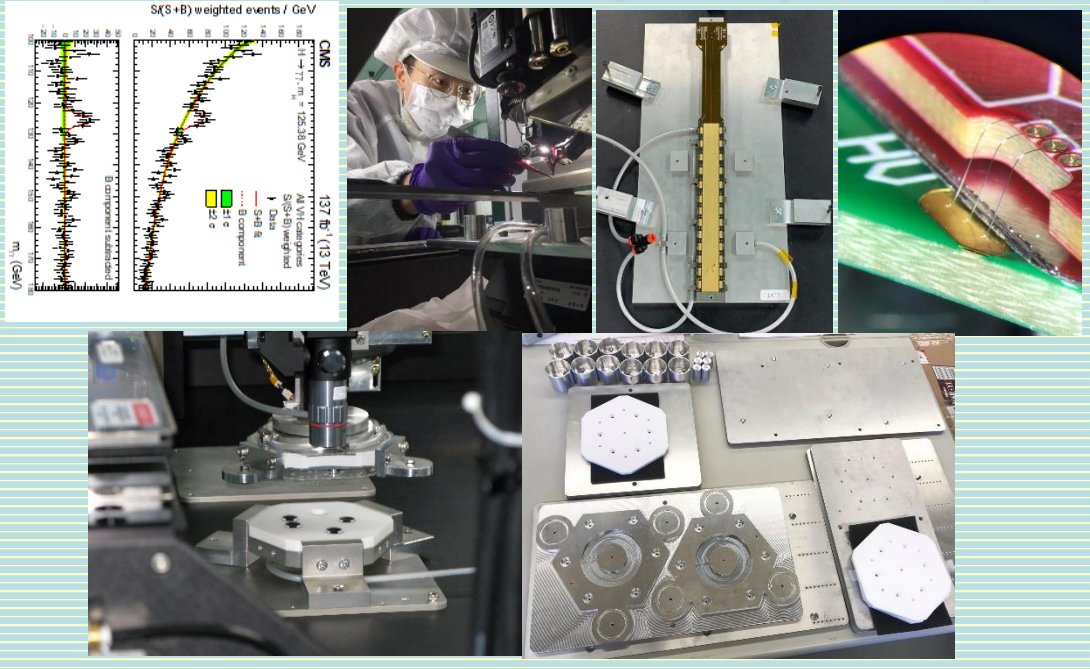
## Σεμινάρια ΠΜΣ Υπολογιστικής Φυσικής 2022-2023

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ, ΑΣΤΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ & ΧΑΟΣ**  
Φρακταλικές δομές & χάος, Παράδειγμα ελαστικής, Μελέτη του προβλήματος των 3 σφαιρών

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΦΥΣΙΚΗ**  
Μελέτη της ροής & δομής του αγγειακού δικτύου, Ρευστοδυναμική & θερμική ανάλυση ανθρώπινων οργάνων, Ελαστική ρεθλαστική απορρόφηση (SAR), Προσομοίωση δομών πρωτεΐνης με τη μέθοδο πακέτου coils

**ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ & ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗ ΣΩΜΑΤΙΑ**  
Εκπαίδευση Root (root-oriented program and library developed by CERN), Μικροσκοπικά & μακροσκοπικά τεχνητά αστέρια, Στοιχειώδη σωματίδια & κοσμική ακτινοβολία

## Μετρήσεις του μποζονίου Higgs στο LHC και non-local αλληλεπιδράσεις (QFT)



Πρώτη παρατήρηση διάσπασης σε 2 φωτόνια μέσω του μηχανισμού VH. Παραγωγή HGCAL Silicon modules στο κέντρο παραγωγής στα εργαστήρια του NTU Taiwan

**Καθ. Στάθης Παγάνης**  
National Taiwan University

Δέκα χρόνια μετά την ανακάλυψη του Higgs όλα τα δεδομένα δείχνουν ότι αυτό που έχουμε ανακαλύψει είναι ο τέταρτος βαθμός ελευθερίας του πεδίου Higgs! Τους τρεις τους ξέραμε εδώ και 40 χρόνια, είναι οι μάζες (longitudinal dof's) των μποζονίων W/Z. Αλλά μάθαμε και κάτι άλλο: ότι η μάζα των φερμιονίων όπως τα ηλεκτρόνια, προέρχεται από την Yukawa αλληλεπίδραση του ηλεκτρονίου με την πυκνότητα του Higgs στο κενό (vev) όπου το left-handed e αλλάζει σε right handed. Η σταθερά Yukawa (που είναι η ισχύς της αλληλεπίδρασης) σε συμφωνία με την κβαντική θεωρία μας, το Σταθερό Πρότυπο, είναι απλά η μάζα μετρούμενη σε μονάδες vev (246 GeV)! Από πού προέρχεται το Higgs, τι ακριβώς είναι η αλληλεπίδραση Yukawa? Είναι ερωτήσεις που προσπαθούμε να απαντήσουμε αναλύοντας τα καινούρια δεδομένα από τους ανιχνευτές μας. Σε αυτή την ομιλία θα δώσω μία περίληψη επιλεγμένων ανώμαλων μετρήσεων στο LHC, και θα πάω ένα τολμηρό βήμα πιά πέρα να υποθέσω ότι το Higgs και ίσως και η αλληλεπίδραση Yukawa, δεν είναι μαθηματικά σημεία αλλά εκτεταμένες περιοχές (non-local interactions). Σε χαμηλές ενέργειες (TeV) όπως αυτές στο LHC, οι αλληλεπιδράσεις και τα σωματίδια μπορούν να περιγραφούν σαν σημειακά. Έρευνες πάνω σε non-local κβαντικές ιδιότητες, quantum entanglement, quantum teleportation όπως και εφαρμογές δεν γίνονται συνήθως σε colliders. Χρόνου επιτρέποντος θα συζητήσω για μία νέα ιδέα που υπόσχεται να μελετήσει entangled Hawking photons τα οποία παράγονται σε μία προσομοίωση του ορίζοντα γεγονότων μίας black hole. Το προτεινόμενο πείραμα χρησιμοποιεί lasers και wakefield acceleration ηλεκτρονίων σε πλάσμα (Pisin Chen, Gerard Mourou).

Το προφίλ του ομιλητή



Απόφοιτος του ΑΠΘ, έλαβε το διδακτορικό του από το University of Texas at Austin, το 1999. Στη συνέχεια έγινε μέλος της ομάδας υψηλών ενεργειών του Columbia University, NY, όπου συμμετείχε ως ερευνητής στο πείραμα ZEUS at DESY Germany. Το 2003 έγινε μέλος του πειράματος ATLAS at CERN εκπροσωπώντας το University of Wisconsin. Το 2005 έγινε Λέκτορας στο University of Sheffield από το οποίο αποχώρησε σαν Καθηγητής το 2014, μετά την ανακάλυψη του Higgs Boson στην οποία συμμετείχε ενεργά όπως πχ σχεδιάζοντας την ανάλυση και στην βαθμονόμηση του Θερμιδομέτρου που βελτίωσε τις μετρήσεις ηλεκτρονίων και φωτονίων. Από το 2014 μέχρι σήμερα είναι Καθηγητής Φυσικής στο National Taiwan University. Στην Ταϊβάν έγινε μέλος του πειράματος CMS, και ξεκίνησε μια καινούρια κατεύθυνση αφού έφτιαξε καινούργια εργαστήρια για κατασκευή ανιχνευτών: την κατασκευή Si modules για το High Granularity CALorimeter του CMS. Αυτή την στιγμή τα εργαστήρια παράγουν τα πρώτα Si modules τα οποία λειτουργούν κανονικά. Τα εργαστήρια που έφτιαξε από το μηδέν, αυτή την στιγμή συντελούν ένα κέντρο τεχνολογίας με απευθείας χρηματοδότηση από το υπουργείο έρευνας. Στο CMS δουλεύει σε αναλύσεις με dibosons (diphoton, W/Z+Higgs) και πρόσφατα έχει προτείνει νέες μετρήσεις χρησιμοποιώντας το Higgs EPJC 81 (2021) 9, 796.