

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗΣ ΥΛΗΣ

Παρασκευή 09-11-2012 14:30 μ.μ.

Αίθουσα 027, Ισόγειο Κτηρίου Φυσικής, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

**Φερμιόνια Majorana με σπιν και μαγνητοηλεκτρικά
φαινόμενα σε μονοδιάστατες επαφές τοπολογικών υπεραγωγών**

Δρ. Παναγιώτης Κοτετές
Karlsruhe Institute of Technology, Germany

Το πεδίο των κβαντικών υπολογιστών που βασίζονται σε τοπολογικές καταστάσεις έχει πρόσφατα γνωρίσει ιδιαίτερη άνθιση, λόγω των θεωρητικών προτάσεων για κατασκευή ετεροδομών όπου αναμένεται να εμφανιστούν φερμιόνια Majorana. Μεταξύ των συστημάτων που έχουν προταθεί είναι η ετεροδομή μονοδιάστατου ημιαγωγού (π.χ. InSb) με υπεραγωγό (π.χ. Nb) υπό την παρουσία μαγνητικού πεδίου Zeeman. Υπό κατάλληλες συνθήκες, η ετεροδομή συμπεριφέρεται ως ένας μονοδιάστατος τοπολογικός υπεραγωγός. Φερμιόνια Majorana αναμένεται να εμφανιστούν στα άκρα του τοπολογικού υπεραγωγού όταν μία κβαντική μετάβαση φάσης λαμβάνει χώρα. Στην παρούσα ομιλία, θα επικεντρωθώ στη μελέτη του φαινομένου Josephson σε επαφές τοπολογικών υπεραγωγών¹ το οποίο οφείλεται αποκλειστικά στην παρουσία φερμιονίων Majorana. Συγκεκριμένα, θα εξετάσω τις περιπτώσεις TNT και NTN όπου όμοιοι μονοδιάστατοι τοπολογικοί υπεραγωγοί βρίσκονται στην τοπολογική (T: topological) ή τοπολογικά τετριμμένη (N: non-topological) κατάσταση. Χαρακτηριστικό γνώρισμα της μελέτης είναι ότι επιτρέπουμε στο πεδίο Zeeman να αλλάζει προσανατολισμό στα διάφορα τμήματα της συγκεκριμένης δομής. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά μας, εμφανίζεται μία νέα “μαγνητική” συνεισφορά η οποία επιτρέπει τον έλεγχο του υπερρεύματος Josephson μέσω της μεταβολής της κατεύθυνσης του μαγνητικού πεδίου στα διάφορα τμήματα της δομής. Επιπλέον, ρεύματα σπιν μπορούν να εμφανιστούν και να διαμορφωθούν μεταβάλλοντας τη φάση των υπεραγωγών. Το “μαγνητικά” ελεγχόμενο υπερρεύμα Josephson μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταυτοποίηση των φερμιονίων Majorana και για την υλοποίηση κβαντικών υπολογισμών.

[1] P. Kotetes, A. Shnirman and G. Schön, [arXiv:1207.2691](https://arxiv.org/abs/1207.2691).

Υπεύθυνοι Οργάνωσης Σεμιναρίων:

Σ. Γλένης

Πανεπιστήμιο Αθηνών,

τηλ. 2107276811

sglenis@phys.uoa.gr

Α. Τσέτσερης

Ε. Μ. Π.

τηλ. 2107723046

leont@mail.ntua.gr