

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗΣ ΥΛΗΣ

Παρασκευή 17-05-2013 14:30 μ.μ.

Αίθουσα 027, Ισόγειο Κτηρίου Φυσικής, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

Φωτονικοί Προσομοιωτές για Συστήματα Κβαντικού Φαινομένου Hall και Τοπολογικούς Μονωτές

Επ. Καθ. Βασίλειος Γιαννόπαπας
Τομέας Φυσικής, ΣΕΜΦΕ-ΕΜΠ

Στις τοπολογικές φάσεις της ύλης, ιδιότητες όπως η αγωγιμότητα και οπτική ανακλαστικότητα δεν καθορίζονται από την *κρυσταλλική* αλλά από την *τοπολογική* τάξη των ηλεκτρονικών καταστάσεων. Τέτοιες καταστάσεις της ύλης είναι τα συστήματα ακεραίου/ κλασματικού φαινομένου Hall (π.χ. γραφένιο σε εξωτερικό μαγνητικό πεδίο) καθώς και οι προσφάτως ανακαλυφθέντες τοπολογικοί μονωτές (π.χ. δυαδικά κράματα βασισμένα στο Bi, π.χ. $\text{Bi}_1\text{Si}_{1-x}$). Στην παρούσα διάλεξη θα δείξουμε ότι μπορεί κανείς να αναδείξει τοπολογικές καταστάσεις των *φωτονίων* σε συγκεκριμένες διατάξεις βασισμένες στα *μεταλλικά* οι οποίες και λειτουργούν ως φωτονικοί προσομοιωτές των παραπάνω ηλεκτρονικών καταστάσεων της ύλης. Συγκεκριμένα δείχνουμε ότι αίροντας τη συμμετρία αντιστροφής χρόνου σε τεχνητά χειρόμορφα οπτικά με ανωμαλίες τύπου Dirac, η σχέση διασποράς συχνοτήτων παρουσιάζει ομοιότητες με την ενεργειακή σχέση διασποράς ενός σπιν-πολωμένου 2D αερίου ηλεκτρονίων με σύζευξη σπιν-τροχιάς τύπου Rashba που ανήκει στα συστήματα *ακεραίου φαινομένου Hall*. Τοπολογικές φωτονικές καταστάσεις μπορούν να αναδειχθούν απουσία εξωτερικά εφαρμοζόμενου μαγνητικού πεδίου σε 2D HM πλέγματα κατασκευασμένα από μεταλλικά. Συγκεκριμένα ένα πλέγμα συζευγμένων HM κοιλοτήτων συντονισμού αποτελούμενο από υπεραγώγιμες γραμμές μεταφοράς και «κουτιά» ζευγών Cooper το οποίο περιγράφεται από το πρότυπο Janes-Cummings-Hubbard μπορεί προσομοιώσει το *κλασματικό φαινόμενο Hall*. Τέλος, θα δείξουμε ότι ένα τετραγωνικό πλέγμα από ασθενώς αλληλεπιδρούσες HM κοιλοτήτες συντονισμού μπορεί να προσομοιώσει έναν ατομικό *τοπολογικό μονωτή*.

Υπεύθυνοι Οργάνωσης Σεμιναρίων:

Σ. Γλένης
Α. Τσέτσερης

Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ε. Μ. Π.

τηλ. 2107276811
τηλ. 2107723046

sglenis@phys.uoa.gr
leont@mail.ntua.gr