

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ, 157 84 ΑΘΗΝΑ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ, 157 80 ΑΘΗΝΑ

ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗΣ ΥΛΗΣ

Τρίτη 2/3/2010 ώρα 1:00 μ. μ.

Πολυτεχνειούπολη,
Αίθουσα Σεμιναρίων Τομέα Φυσικής,
(Αίθουσα 027, Ισόγειο κτιρίου Φυσικής)

Φαινόμενα κβαντικού εντοπισμού σε ιδιότητες ηλεκτρονίων και φωνονίων σε χαμηλοδιάστατες δομές

Ξανθίππη Ζιάννη

Γενικό Τμήμα Θετικών Επιστημών, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Χαλκίδας

Φαινόμενα που οφείλονται στον εντοπισμό φορέων επιλεκτικά σε περιοχές του χώρου και σε διαστάσεις συγκρίσιμες με- ή μικρότερες από- τα χαρακτηριστικά μήκη ελεύθερης διαδρομής, έχουν οδηγήσει σε σημαντικές τεχνολογικές εφαρμογές υλικών και διατάξεων τους. Θα συζητηθούν φαινόμενα μεταφοράς φορτίου και ενέργειας σε χαμηλοδιάστατες δομές και θα γίνει αναφορά σε φαινόμενα κβαντικού εντοπισμού σε οπτικές και μαγνητικές ιδιότητες νανοδομών τεχνολογικού ενδιαφέροντος. Θα συζητηθεί η αξία της διαθεματικής προσέγγισης στην θεωρητική μελέτη σε θέματα μετατροπής ενέργειας με διατάξεις νανοδομών στοχεύοντας στην απόδοση θερμικής μηχανής Carnot.

Θα συζητηθούν ιδιότητες ομογενούς μεταφοράς ηλεκτρονίων εντοπισμένων σε δύο διαστάσεις σε Si-MOSFET και σε ετεροεπαφές GaAs/AlGaAs στα πλαίσια της εξίσωσης Boltzmann. Συστηματική θεωρητική μελέτη των μηχανισμών σκέδασης (από προσμίξεις, διεπιφάνειες και φωνόνια), ταυτόχρονη ερμηνεία δύο ιδιοτήτων μεταφοράς και συγκριτική μελέτη των προαναφερόμενων συστημάτων οδήγησε σε ερμηνεία μη-τυπικής παρατηρούμενης συμπεριφοράς. Η ταυτότητα των κυρίαρχων μηχανισμών σκέδασης αναδεικνύεται στην μεταφορά φορτίου υπό την επίδραση μαγνητικού πεδίου στα πλαίσια θεωρίας που αναπτύχθηκε και η οποία πρόσφατα επαληθεύτηκε πειραματικά. Ο ρόλος των πολλαπλών υποζωνών στις ιδιότητες μεταφοράς συζητείται σε κβαντικά πηγάδια GaAs/AlGaAs ερμηνεύοντας πειραματικά δεδομένα. Αναδείχθηκε η σημασία του κβαντικού εντοπισμού φωνονίων και αναπτύχθηκε αναγνωρισμένο μακροσκοπικό θεωρητικό μοντέλο.

Οι ιδιότητες μεταφοράς διαμέσου της περιοχής εντοπισμού (νανονησίδας) μελετώνται στα πλαίσια κβαντικής θεωρίας με την επίλυση κατάλληλων κινητικών εξισώσεων για την διέλευση των φορέων διαμέσου των ετερογενών τμημάτων της δομής με φαινόμενο σήραγγος. Συζητούνται τα αποτελέσματα σαν συνάρτηση του κβαντικού εντοπισμού, της θερμοκρασίας, της ενέργειας των φωνονίων και της ισχύος της αλληλεπίδρασης ηλεκτρονίων-φωνονίων. Η φυσική σημασία των αριθμητικών αποτελεσμάτων αποδίδεται από φαινομενολογία που αναπτύχθηκε. Η θερμοηλεκτρική απόδοση υπολογίστηκε σε ευρεία περιοχή τιμών των παραμέτρων αναδεικνύοντας διαφορετικές περιοχές συμπεριφοράς και χαρτογραφώντας τα υλικά μορφής νανονησίδας.

Η επίδραση του κβαντικού εντοπισμού στις οπτικές ιδιότητες θα συζητηθεί σε νήματα και νησίδες πυριτίου που συγκέντρωσαν ερευνητικό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Τα χαρακτηριστικά της εκπομπής φωτός στο νάνο-πυρίτιο αναλύονται στα πλαίσια θεωρητικού μοντέλου που αναπτύχθηκε και εξάγονται συμπεράσματα που επαληθεύτηκαν με πρόσφατα πειράματα.

Θα γίνει επίσης αναφορά στην επίδραση των ελαττωμένων διαστάσεων σε μαγνητικά σώματα όπου η ελάττωση της συμμετρίας αντικατοπτρίζεται στις μαγνητικές τους ιδιότητες. Αυτό αποδεικνύεται με ηλεκτρονικούς υπολογισμούς σε συλλογές μικρού αριθμού ατόμων, με μελέτη της μαγνήτισης, της επιδεκτικότητας και του συνεκτικού πεδίου σε σώματα σιδηρομαγνητικά, αντισιδηρομαγνητικά και σύνθετα με την χρήση της τεχνικής προσομοίωσης Monte-Carlo και την ανάπτυξη θεωρητικών φαινομενολογικών μοντέλων που αποδίδουν την φυσική σημασία των αριθμητικών αποτελεσμάτων.

Η κα. Ζιάννη είναι υποψήφια για τη θέση Επίκουρου Καθηγητή με γνωστικό αντικείμενο «Θεωρητική Φυσική Συμπυκνωμένης Ύλης» στον Τομέα Φυσικής

Υπεύθυνοι Οργάνωσης Σεμιναρίων:

Σ. Γλένης
Γ. Βαρελογιάννη

Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ε. Μ. Π.

τηλ. 210 7276811
τηλ. 2107723710

sglenis@phys.uoa.gr
varelogi@central.ntua.gr