

Τίτλος

Ιχνηλάτηση μικροκαταστάσεων διαμόρφωσης πυκνών φάσεων συλλογής νανο είτε μικρο - σωματιδίων (granular matter), με χρήση ευρυφασματικής διηλεκτρικής Φασματοσκοπίας, στα πλαίσια της στατιστική μηχανική αθερμικών (athermal) πυκνών συστημάτων μακράν της ισορροπίας, σε κεντρικό δυναμικό πεδίο.

Περιγραφή του προβλήματος

Συλλογές σωματιδίων με τυπικές μέσες διαμέτρους τουλάχιστον 100 nm, ανήκουν σε μια ιδιαίτερη κατηγορία ύλης, που ονομάζεται κοκκώδης (granular matter). Συγκροτούν πυκνές στερεές φάσεις μακράν της ισορροπίας, οι οποίες, λόγω της φύσης των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των σωματιδίων, προσεγγίζεται από την – πρωτοεμφανιζόμενη την δεκαετία του 1990) Στατιστική Φυσική των πυκνών αθερμικών συστημάτων. Ενδεικτικά παραδείγματα πυκνών στερεών κοκκοδών υλικών είναι τα άτακτα και ετερογενή στερεά (μετάλλων, ημιαγωγών, διηλεκτρικών), εναιωρήματα βιολογικής ύλης, γεω-υλικά, αστεροειδείς, κλπ.

Στην προτεινόμενη εργασία ιχνηλατούμε τις μικροκαταστάσεις διαμόρφωσης που πραγματοποιούνται από συλλογές κόκκων υλικών (νανο-δομών γραφενίου είτε μικρο-κόκκων ημιαγωγών) μέσω της μέτρησης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και της χωρητικότητας σε διάφορες χωρο-χρονικές κλίμακες μέσω ευρυφασματικού διηλεκτρικού φασματομέτρου. Η πραγματοποίηση μικροκαταστάσεων διαμόρφωσης είναι συνυγασμένο (σύμφωνα με την νεο-αναπτυχθείσα Στατιστική Φυσική των πυκνών φάσεων κοκκώδους ύλης) με το δίκτυο των διεπαφών, δηλαδή, των οδών αλληλεπίδρασης, μεταξύ των σωματιδίων. Αποτυπώνεται εμμέσως το τρισδιάστατο δίκτυο επαφών μεταξύ των συστατικών κόκκων, πέραν του κατωφλίου μετάβασης σε στερεή πυκνή φάση (jammed, solid-like) και η χαλάρωση (relaxation) σε διαφορετικές πειραματικές συνθήκες.

Προαπαιτούμενες γνώσεις

- Γνώσεις Στατιστικής Φυσικής, , Θερμοδυναμικής και Φυσικής Στερεάς Κατάστασης.
- Γνώση αγγλικής γλώσσας.

Μαθησιακά αποτελέσματα

- Σχεδιασμός και υλοποίηση πειραμάτων για την επίλυση ενός φυσικού προβλήματος.
- Απόκτηση δεξιοτήτων για την διεξαγωγή εργαστηριακής έρευνας.
- Εξοικείωση με μαθηματικές μεθόδους και ανάλυση αποτελεσμάτων.

Υπεύθυνος καθηγητής

Αντώνιος Παπαθανασίου

antpara@phys.uoa.gr