



# ΙΤΕ / ΕΙΧΗΜΥΘ

## ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ Μ.Υ. ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ Μ.Υ.

**ΟΜΙΛΗΤΗΣ:** κ. Μιχαήλ Δόσχορης

*Υπεύθυνος Διατριβής: Καθ. Γεώργιος Δάσσιος*

**ΘΕΜΑ: Μια εναλλακτική προσέγγιση στην αξονοσυμμετρική ροή Stokes  
Irrotational Stoke's Flow Revisited**

**ΤΟΠΟΣ:** Αίθουσα Σεμιναρίων ΙΤΕ/ΕΙΧΗΜΥΘ

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:** Τετάρτη, 11 Νοεμβρίου 2009

**ΩΡΑ:** 12:00

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Η Η ροή Stokes, η οποία ορίζεται ως η έρπουσα ροή ενός ασυμπίεστου, ιξώδους ρευστού, παρουσιάστηκε και μελετήθηκε από τον Stokes περισσότερο από ενάμιση αιώνα πριν.

Από την οπτική γωνία του μηχανικού, η ροή Stokes συνδέεται με πολυάριθμες εφαρμογές, όπως στα μικροηλεκτρονικομηχανικά συστήματα (τα επονομαζόμενα MEMS), στα πολυμερή, στα σμήνη μικροσωματιδίων, στα πορώδες υλικά, στις χημικές και φυσικές διεργασίες που συσχετίζονται με φυσαλίδες αερίων ή droplets, κ.ο.κ.

Στην παρουσίαση θα εστιάσουμε την προσοχή μας σε μια νέα μεθοδολογία επίλυσης Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων (ΜΔΕ) που εισήχθη από τον Φωκά και τους συνεργάτες του κατά το τέλος της δεκαετίας του '90.

Προτού όμως περάσουμε στις λεπτομέρειες, μια σύντομη ιστορική αναδρομή θα μας βοηθήσει στην κατανόηση σημείων-κλειδιά.

Έχουν περάσει σχεδόν 300 χρόνια από την εισαγωγή μιας από τις μεγαλύτερες ανακαλύψεις στην θεωρία των Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων αυτής του χωρισμού των μεταβλητών. Η μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών δεν προσέφερε "απλά" ένα εύχρηστο εργαλείο για την επίλυση των ΜΔΕ, αλλά αποτέλεσε την κινητήρια δύναμη για ανακαλύψεις που άλλαξαν τα Μαθηματικά. Θεωρίες όπως η ανάλυση Fourier και οι ειδικές συναρτήσεις αποτελούν "απογόνους" της τεχνικής του χωρισμού των μεταβλητών.



# ΙΤΕ / ΕΙΧΗΜΥΘ

## ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ Μ.Υ. ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ Μ.Υ.

Εντούτοις, η συνθήκη-κλειδί για να μπορεί να εφαρμοστεί επιτυχώς η τεχνική του χωρισμού των μεταβλητών, αποτελεί η ύπαρξη συστήματος συντεταγμένων που να προσαρμόζεται στο σύνορο του υπό μελέτη χωρίου και ταυτόχρονα να "χωρίζει" την ΜΔΕ.

Στα τέλη της δεκαετίας του '90, μια καινούργια μεθοδολογία επίλυσης ΜΔΕ παρουσιάστηκε από τον Φωκά και τους συνεργάτες του, ικανή για την επίλυση προβλημάτων που δεν επιδέχονται χωρισμό μεταβλητών (π.χ. εξίσωση Laplace σε τρίγωνο). Η κεντρική ιδέα της καινούργιας τεχνικής προέρχεται από την θεωρία ολοκληρώσιμων μη-γραμμικών εξισώσεων του Peter D. Lax, βασιζόμενη στην ύπαρξη ενός ζεύγους γραμμικών εξισώσεων, του λεγόμενου ζεύγους Lax.

Ακρογωνιαίος λίθος της θεωρίας Φωκά αποτελεί ο επιτυχής χειρισμός μιας ολοκληρωτικής έκφρασης, της λεγόμενης ολικής σχέσης (Global Relation), που συνδέει τις τιμές της λύσης και της παραγώγου της στο σύνορο του υπό μελέτη χωρίου.

Σκοπός μας αποτελεί η εφαρμογή της νέας μεθοδολογίας στην ροή Stokes στο εσωτερικό και εξωτερικό μιας σφαίρας και θα δούμε ότι, παρόλο που το πρόβλημα αυτό θεωρείται τετριμμένο, και οι λύσεις του "γνωστές", υπάρχουν ακόμα μερικά προκλητικά ερωτήματα του συγκεκριμένου προβλήματος.