



ΔΙΕΘΝΕΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Υπολογιστών και Τηλεπικοινωνιών
Πανεπιστημιούπολη Σερρών

ΧΡΗΣΤΟΣ Θ. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ

Καθηγητής

Τέρμα Μαγνησίας, 62124, Σέρρες, *Tel: 23210 49376, e-mail: hristosa@ihu.gr*

Σέρρες, 15/10/2024

Προς: Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Υπολογιστών και Τηλεπικοινωνιών του Δι.Πα.Ε.

Προτεινόμενος τίτλος διατριβής:

Ελληνικά: «1. Ανώτερης τάξης προσεγγίσεις στις αναλυτικές Μεθόδους της Φυσικής Οπτικής (Physical Optics-PO) και Φυσικής Θεωρίας Περίθλασης (Physical Theory of Diffraction-PTD) στον Υπολογιστικό Ηλεκτρομαγνητισμό»

Αγγλικά: “Higher order approximations for the analytical methods of Physical Optics (PO) and Physical Theory of Diffraction (PTD) in Computational Electromagnetics ”

Θεματική Περιοχή / Πεδίο:

Υπολογιστικός Ηλεκτρομαγνητισμός

Λέξεις κλειδιά Ελληνικά: Φυσική Οπτική, Φυσική Θεωρία Περίθλασης Ηλεκτρομαγνητισμός, Υπολογιστικές Τεχνικές, Σκέδαση, Κεραίες

Λέξεις κλειδιά Αγγλικά: Physical Optics, Physical Theory of Diffraction Electromagnetics, Computational Techniques, Scattering, Antennas

Συνοπτική περιγραφή του προτεινόμενου θέματος (μέχρι 200 λέξεις):

Σε προβλήματα σκέδασης κατά τη διάδοση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, το σκεδαζόμενο πεδίο εκφράζεται με τη βοήθεια ισοδύναμων ρευμάτων επάνω στο εμπόδιο, το οποίο εμφανίζεται ως άγνωστη ποσότητα στον πυρήνα ενός επιφανειακού ολοκληρώματος. Δυστυχώς, αναλυτική επίλυση της ολοκληρωτικής εξίσωσης είναι εφικτή

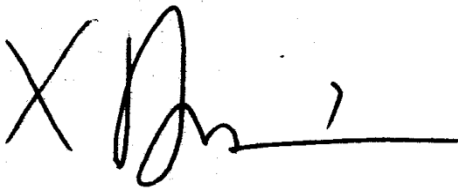
σε πολύ σπάνιες, μαθηματικά ιδανικές περιπτώσεις. Σε πραγματικές εφαρμογές η επίλυση είναι δυνατή μόνο αριθμητικά, ή προσεγγιστικά, θεωρώντας ότι η επιφάνεια είναι τέλεια αγωγίμη, ηλεκτρικά μεγάλη, λεία, και αργά μεταβαλλόμενη. Υπό αυτές της προϋποθέσεις, η επιφανειακή πυκνότητα ρεύματος προσεγγίζεται ικανοποιητικά από τη Μέθοδο της Φυσικής Οπτικής (Physical Optics-PO) [1]. Εναλλακτικά, η ρευματική λύση της PO εισάγεται εκ νέου και επαναληπτικά στην ολοκληρωτική εξίσωση μέχρι να επέλθει σύγκλιση, και η βελτιωμένη τεχνική ονομάζεται Επαναληπτική Φυσική Οπτική –IPO [2]. Σε περίπτωση που η γεωμετρία περιλαμβάνει ακμές, το φαινόμενο της περίθλασης αναλύεται με τη βοήθεια της Φυσικής Θεωρίας Περίθλασης (Physical Theory of Diffraction-PTD). Σκοπός της διατριβής είναι η χρήση προσεγγίσεων ανώτερης τάξης ώστε να εξευρεθούν μαθηματικοί τύποι κλειστής μορφής που θα δίνουν τα ίδια ή και καλύτερα αποτελέσματα από την IPO και που θα αποτελέσουν τη βάση για μια βελτιωμένη έκδοση της PTD. Κάτι τέτοιο θα θεωρηθεί αποτέλεσμα ιδιαίτερης πρακτικής χρησιμότητας στην ανάλυση της σκέδασης από ηλεκτρικά μεγάλους στόχους, όπως αεροσκάφη.

Ενδεικτικές Βιβλιογραφικές αναφορές (2-10):

1. G. L. James, *Geometrical Theory of Diffraction for Electromagnetic Waves*, 3rd Edition, P. Peregrinus Ltd., London, UK, 1986.
2. F. Obelleiro-Basteiro, J. L. Rodriguez, and R. J. Burkholder, 'An Iterative Physical Optics Approach for Analyzing the Electromagnetic Scattering by Large Open-Ended Cavities', *IEEE Trans. on Antennas And Propagation*, vol. 43. no. 4, Apr. 1995, pp. 356-361.
3. Pyotr Ya. Ufimtsev, *Fundamentals of the Physical Theory of Diffraction*, John Wiley & Sons, 2014.
4. H. T. Anastassiou and P. H. Pathak, "High Frequency Analysis of Gaussian Beam Scattering by a Two-Dimensional Parabolic Contour of Finite Width", *Radio Science*, vol. 30, no. 3, May / June 1995, pp. 493-503.
5. H. T. Anastassiou and P. H. Pathak, "Closed Form Solution for Three Dimensional Reflection of an Arbitrary Gaussian Beam by a Smooth Surface", *Radio Science*, vol. 37, no. 2, doi: 10.1029/2001RS002472, March/April 2002, pp. 1.1-1.8.
6. H. T. Anastassiou, "A Closed Form, Physical Optics Expression for the Radar Cross Section of a Perfectly Conducting Flat Plate over a Dielectric Half Space", *Radio Science*, vol. 38, no. 2, 1027, doi: 10.1029/2002RS002688, April 2003, pp. 10.1-10.13.

7. E. G. Papkelis, I. Psarros, C. Ouranos, C. G. Moschovitis, K. T. Karakatselos, E. Vagenas, H. T. Anastassiou and P. V. Frangos, “A Radio Coverage Prediction Model in Wireless Communication Systems, Based on Physical Optics and the Physical Theory of Diffraction”, *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, vol. 49, no. 2, April 2007, pp. 156-165.

Ο Αιτών

A handwritten signature in black ink, consisting of a large 'X' followed by a stylized name and a horizontal line at the end.

Χρήστος Αναστασίου
Καθηγητής