

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η μελέτη και εφαρμογή της μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων για την επίλυση συνήθων και μερικών διαφορικών εξισώσεων. Πρωτεύων ρόλο στην διαδικασία επίλυσης οποιουδήποτε προβλήματος, παίζει, αναμφίβολα, η αδιαστατοποίηση του μαθηματικού προτύπου που προσεγγίζει το εν λόγω πρόβλημα. Μέσω της αδιαστατοποίησης μπορούν να εξαχθούν σημαντικές πληροφορίες όπως οι κλίμακες χώρου και χρόνου, οι αδιάστατες ομάδες που χαρακτηρίζουν τη «φυσική» του προβλήματος καθώς η σχετική τάξη μεγέθους των εμπλεκόμενων παραμέτρων. Τα προβλήματα που αποτέλεσαν το αντικείμενο μελέτης της διπλωματικής εργασίας είχαν όλα αδιαστατοποιηθεί. Το επόμενο βήμα, μετά την αδιαστατοποίηση, αφορά στην επιλογή κατάλληλης υπολογιστικής μεθόδου επίλυσης των εξαγόμενων διαφορικών εξισώσεων. Στην συγκεκριμένη εργασία επιλέχθηκε η μέθοδος πεπερασμένων στοιχείων που χρησιμοποιείται πολύ συχνά τόσο από μηχανικούς όσο και από φυσικούς, μαθηματικούς, βιολόγους κλπ. Το τελευταίο βήμα καταπιάνεται με την ανάλυση των αποτελεσμάτων της υπολογιστικής μεθόδου και της σύγκρισης τους με αναλυτικές, πειραματικές και άλλες υπολογιστικές διαδικασίες (όπου και αν υπάρχουν).

Ως εφαρμογή της πιο πάνω μεθοδολογίας επιλέχθηκαν δύο πρακτικά προβλήματα. Το πρώτο αφορά στην κατανομή θερμοκρασίας σε ράβδο με κατανεμημένες ή/και σημειακές πηγές θερμότητας και το δεύτερο μελετά την εγκάρσια μετατόπιση δοκού τύπου Euler υπό την επίδραση σημειακών και κατανεμημένων φορτίων και ροπών. Στις δύο περιπτώσεις αναπτύχθηκε κώδικας στην MATLABTM με την βοήθεια του οποίου υπολογίστηκαν όλες οι απαραίτητες μεταβλητές όπως θερμοκρασία στην περίπτωση της ράβδου και μετατόπιση/κλίση στην περίπτωση της δοκού. Ο κώδικας που αναπτύχθηκε είναι δομημένος σύμφωνα με τις πρακτικές που απαντώνται σε εμπορικά λογισμικά, δηλαδή σε προ-επεξεργαστή, επεξεργαστή και μετεπεξεργαστή.

Τα αποτελέσματα της διπλωματικής εργασίας συγκρίθηκαν με αναλυτικά ή/και άλλα υπολογιστικά αποτελέσματα και διαπιστώθηκε ακρίβεια και σύγκλιση σε πολύ μεγάλο βαθμό.