

ΜΑΘΗΜΑ: ΕΙΔΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΤΕΑΣ ΥΛΗΣ

Η προς εξέταση ύλη του μαθήματος είναι:

ΜΕΡΟΣ Α

Οι παραδόσεις του μαθήματος και από το βιβλίο «**ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, Η ΜΕΘΟΔΟΣ FOURIER ΣΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ ΜΕ ΜΕΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ**», Εκδόσεις Διαδρομές, 2013, των κ.κ. Γ. Καραχάλιου και Β. Λουκόπουλου:

ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΜΕ ΜΕΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Παραγωγή των βασικών εξισώσεων της Μαθηματικής Φυσικής

- 1.1 Εισαγωγικές έννοιες
- 1.2 Αυθαίρετες συναρτήσεις. Το μονοδιάστατο κύμα
- 1.3 Η διαφορική εξίσωση του κύματος σε ελαστικό μέσο
 - α) Εγκάρσια ταλάντωση ελαστικής χορδής
 - β) Ταλάντωση ελαστικής χορδής με απόσβεση
 - γ) Εγκάρσια ταλάντωση ελαστικής μεμβράνης
 - δ) Η εξίσωση του διαμήκους κύματος σε ράβδο ή ελατήριο
 - ε) Η εξίσωση της ενεργείας του εγκαρσίου κύματος σε χορδή
 - στ) Η εξίσωση του εγκαρσίου κύματος σε πρισματική ράβδο
- 1.4 Η διαφορική εξίσωση της κατανομής της θερμοκρασίας
 - α) Κατανομή της θερμοκρασίας σε ράβδο
 - β) Κατανομή της θερμοκρασίας σε επίπεδο επιφάνεια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Εξισώσεις υπερβολικού τύπου

- 2.1 Αρχικές και συνοριακές συνθήκες
- 2.2 Το θεώρημα της μοναδικότητας της λύσεως
- 2.3 Η κυματική εξίσωση σε χορδή με σταθερά άκρα
 - α) Το στάσιμο κύμα . Η ομογενής εξίσωση
 - β) Η στιγμιαία σημειακή πηγή ταλαντώσεων

- γ) Ορθογωνιότητα των ιδιοσυναρτήσεων $X_n(x)$
- 2.4 Η μη ομογενής εξίσωση του κύματος σε χορδή πεπερασμένου μήκους.
Η μέθοδος των ιδιοσυναρτήσεων
- Ομογενείς συνοριακές συνθήκες. Η στιγμιαία ώθηση
 - Μόνιμες μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες
 - Μεταβλητές μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες
 - Λυμένα παραδείγματα
- 2.5 Η συνάρτηση δ
- Ορισμός της συναρτήσεως δ
 - Λογισμός της συναρτήσεως δ
 - Ανάλυση της συναρτήσεως δ υπό μορφή σειράς Fourier
- 2.6 Ταλάντωση χορδής πεπερασμένου μήκους υπό την επίδραση δυνάμεως ασκουμένης σε σημείο της χορδής
- 2.7 Εγκάρσιες ταλαντώσεις ορθογωνίου ελαστικής μεμβράνης.
Διπλή σειρά Fourier
- Η ομογενής εξίσωση
 - Η μη ομογενής εξίσωση. Η μέθοδος των ιδιοσυναρτήσεων
 - Η στιγμιαία σημειακή πηγή ταλαντώσεων

Επίλυση εξισώσεων υπερβολικού τύπου σε διάφορα συστήματα συντεταγμένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ **Εξισώσεις Παραβολικού τύπου**

- 3.1 Η διατύπωση προβλημάτων συνοριακών τιμών
- 3.2 Το θεώρημα της μοναδικότητας της λύσεως
- Το αξίωμα της μέγιστης τιμής
 - Το θεώρημα της μοναδικότητας της λύσεως
- 3.3 Η ομογενής εξίσωση της θερμοκρασίας ράβδου πεπερασμένου μήκους
- Ομογενείς συνοριακές συνθήκες. Η συνάρτηση πηγής
 - Μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες
 - Εφαρμογές
- 3.4 Η μη ομογενής εξίσωση της θερμοκρασίας ράβδου πεπερασμένου μήκους
Η μέθοδος των ιδιοσυναρτήσεων
- Ομογενείς συνοριακές συνθήκες και αρχική συνθήκη $u(x,0) = 0$
Η συνάρτηση πηγής
 - Ομογενείς συνοριακές συνθήκες και αρχική συνθήκη $u(x,0) = \varphi(x)$
 - Μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες

Επίλυση εξισώσεων παραβολικού τύπου σε διάφορα συστήματα συντεταγμένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ **Εξισώσεις ελλειπτικού τύπου**

- 4.1 Η Εξίσωση του Laplace
- Η Εξίσωση του Laplace σε καρτεσιανές συντεταγμένες
- 4.2 Η εξίσωση του Laplace σε πολικές συντεταγμένες
- 4.3 Η εξίσωση του Laplace σε κυλινδρικές συντεταγμένες
- 4.4 Η εξίσωση του Laplace σε σφαιρικές συντεταγμένες
- 4.5 Γενικές ιδιότητες των αρμονικών συναρτήσεων. Η ολοκληρωτική σχέση του Green.
- Ειδικές λύσεις της εξισώσεως του Laplace
 - Ο αντίστροφος μετασχηματισμός

Επίλυση εξισώσεων ελλειπτικού τύπου σε διάφορα συστήματα συντεταγμένων.

Επιπροσθέτως:

- Επίλυση ΜΔΕ με την βοήθεια ολοκληρωτικών μετασχηματισμών (Μετασχηματισμοί Fourier)
- Επίλυση ΜΔΕ με την βοήθεια της συνάρτησης Green.
- Επίλυση μη γραμμικών ΜΔΕ. Μέθοδος ομοιότητας. Μέθοδος διαταραχών.
- Προβλήματα Ιδιοτιμών και Ειδικές Συναρτήσεις. Το πρόβλημα των ιδιοτιμών $Ly=\lambda y$. Θεωρία Sturm-Liouville.

- **ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΑΤΑ**
- **ΣΕΙΡΕΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΚΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ**

ΜΕΡΟΣ Β

Από τις Πανεπιστημιακές Σημειώσεις «**ΜΙΓΑΔΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**», του κ. Δ. Σουρλά:

- Μιγαδικοί αριθμοί.
- Μιγαδικές συναρτήσεις.
- Παραγωγή μιγαδικής συνάρτησης.
- Μιγαδική ολοκλήρωση.
- Οι ολοκληρωτικοί τύποι του Cauchy και σχετικά θεωρήματα.
- Σειρές Taylor-Laurent και ολοκληρωτικά υπόλοιπα.

Η ύλη της «**ΜΙΓΑΔΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**» παρουσιάζεται αναλυτικά στο αρχείο «[ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ ΥΛΗ ΜΙΓΑΔΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ 2010-11](#)».

Αντίστοιχη ύλη ισχύει και για τα υπόλοιπα συγγράμματα που προτείνονται.