

Tema 1. Introducció a les equacions en derivades parcials

- 1.1 Les equacions en derivades parcials a la Ciència, a la Tecnologia i a les Finances.
- 1.2 Conceptes bàsics: ordre, linealitat.
- 1.3 Elements d'Anàlisi vectorial: operadors diferencials. Els teoremes de Green, de la divergència de Gauss i de Stokes.
- 1.4 Equacions de la Física-Matemàtica: l'equació de la calor, l'equació de les ones, l'equació del potencial. Condicions inicials i condicions de contorn. Problemes estacionaris.

Tema 2. Equacions en derivades parcials de primer ordre

- 2.1 Equacions en derivades parcials de primer ordre lineals i quasilineals amb dues variables. El mètode de les característiques. El problema de valor inicial.
- 2.2 Introducció a les lleis de conservació. L'equació del trànsit. Alguns problemes de valor inicial. Ones d'enriment i xocs. Condició d'entropia.
- 2.3 Equacions no lineals de primer ordre.

Tema 3. Equacions en derivades parcials semilineals de segon ordre

- 3.1 Formes canòniques de les equacions semilineals de segon ordre amb dues variables. Classificació.

Tema 4. L'equació de les ones

- 4.1 Ones unidimensionals. Fórmula de d'Alembert. Zones d'influència i de dependència. Reflexions.
- 4.2 L'equació de les ones en dimensió 2 i 3.

Tema 5. L'equació de la calor

- 4.1 L'equació de la calor a l'espai. La fórmula de Poisson. Regularitat
- 4.2 El principi del màxim. Unicitat de solució.

Tema 6. L'equació del potencial

- 6.1 Les funcions harmòniques. Propietats.
- 6.2 Els problemes de Dirichlet i de Neumann. Unicitat de solució
- 6.3 Funcions de Green.

Bibliografia.

1. R. Haberman, Mathematical models mechanical vibrations, population dynamic and traffic flow (an introduction to applied mathematics) Englewood Cliffs Prentice-Hall cop. 1977
2. F. John, Partial Differential Equations, Springer Verlag, 1980
3. R. Martínez Models amb equacions diferencials, Bellaterra Universitat Autònoma de Barcelona, 2004
4. I. Peral, Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales, Addison-Wesley / UAM, 1995
5. W. A. Strauss, Partial Differential Equations: An Introduction, John Wiley & Sons, 1992
6. A. N. Tijonov y A. A. Samarsky Ecuaciones de física matemática, 1983 (3ª edición)
7. E. Zauderer, Partial Differential Equations of Applied Mathematics, John Wiley & Sons, 1989

Comentaris sobre la bibliografia. Els tres darrers textos així com el 2. són llibres clàssics, especialment el 2., que cobreixen molt més material del que conté el curs. També passa amb el llibre 4. però aquest té més forma de llibre de text per no graduats i pot ser seguit en alguns capítols. És diferent el cas dels llibres 1 i 3 que es proposen com a recolzament i introducció a alguns temes com ara el problema del trànsit, que reben poca o cap atenció en els altres. Sobre modelització i tractament de les equacions de la física matemàtica el llibre 6. és encara una de les millors obres.

Ja s'ha parlat dels apunts que els alumnes obtenen mitjançant el campus virtual i que poden funcionar de suport bibliogràfic.

4. Professorat.

- Teoria: Àngel Calsina, C1/322, acalsina@mat.uab.cat
- Problemes: Sara Costa, C1/212, scosta@mat.uab.cat