

Curs 2003-2004

Programa

1. Introducció

2. Equacions diferencials ordinàries de primer ordre

Problema de valor inicial.

Mètodes analítics de resolució: equacions separables, equacions lineals, equacions exactes, factors integrants, canvis de variable.

Mètodes qualitatiu: camps de direccions.

Mètodes numèrics: mètode d'Euler.

Aplicacions: problemes de mescles en un compartiment, models per una població.

Els teoremes fonamentals: existència, unicitat i continuïtat de solucions, aplicació al cas autònom, dependència respecte paràmetres.

Sistemes d'equacions de primer ordre i equacions d'ordre n : aplicacions.

3. Equacions lineals d'ordre n

Propietats generals de les equacions lineals d'ordre n : equacions lineals d'ordre n homogènies, no homogènies. Formulació usant operadors.

Equacions lineals d'ordre n amb coeficients constants homogènies.

Càlcul de solucions particulars d'equacions lineals no homogènies: mètode de coeficients indeterminats, mètode de variació de paràmetres.

Aplicacions: sistemes mecànics, circuits elèctrics, oscil·lacions periòdiques forçades.

Transformada de Laplace: propietats, resolució de problemes de valor inicial, funció de Heaviside, convolució, impulsos i Delta de Dirac.

Resolució per sèries: solucions en sèrie de potències a l'entorn d'un punt ordinari i d'un punt singular regular, mètode de Frobenius.

4. Sistemes d'equacions diferencials a $\mathbb{R}^2$

El retrat de fase.

Sistemes lineals amb coeficients constants: classificació, el pla traça-determinant.

Estabilitat.

Sistemes integrables: integrals primeres, sistemes conservatius, el model de Lotka-Volterra.

Sistemes no integrables: el teorema de Grobman-Hartmann, el teorema de Bendixon-Poincaré, models de competència.

Funcions de Lyapunov.

5. Equacions en derivades parcials

Equacions de primer ordre: model del tràfic a una carretera.

Equacions de segon ordre: l'equació de la corda vibrant, solució de d'Alembert. Solució per separació de variables: l'equació de la calor en una dimensió. L'equació de Laplace en dominis simètrics.

Bibliografia

Bibliografia bàsica

R. Borrelli, C. Coleman *Differential Equations* Wiley, 1998.

M. Braun *Differential Equations and Their Applications* Springer-Verlag, 1993.

Bibliografia complementària

P. Blanchard, R.L. Devaney, G.R. Hall *Ecuaciones diferenciales* International Thomson Editores, 1999.

W.E. Boyce, R.C. DiPrima *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera* Limusa, Mèxico, 1978.

R.K. Nagle, E.B. Saff *Fundamentos de ecuaciones diferenciales* Addison-Wesley, 1992

P. Puig Adam *Ecuaciones Diferenciales* Biblioteca de Matemáticas, Madrid, 1970.

G.F. Simmons *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones* McGraw-Hill, Madrid, 1993.

H.F. Weinberger *Partial Differential Equations* Dover Publications Inc., 1995.

Professors

Teoria: Regina Martínez. Despatx C1/-158. Horari de consultes: dilluns d'11 a 13h.

Problemes: Anna Samà. Despatx C1/-162. Horari de consultes: dijous de 10 a 12h.

Pràctiques: Silvia Cuadrado. Despatx C1/-154. Horari de consultes: dijous d'11 a 13h.

Avaluació

L'avaluació es farà amb un examen final sobre tot el programa.