

MATEMATICA APLICADA

1. Models amb equacions diferencials (4 h.)

Resolució d'equacions de 1er ordre autònomes. Creixement i decreixement exponencial. Equació logística. Buidatge d'un depòsit. Condicions per atènyer l'equilibri o l'infinít en temps finit.

2. Equacions de 1er ordre no autònomes (5 h.)

Reducció a quadratures: casos possibles i impossibles. Equació de Ricati. Resolució de l'equació lineal de 1er ordre. Teorema d'existència i unicitat. Mètode d'Euler.

3. Equacions de segon ordre lineals amb coeficients constants i homogènies (5 h.).

Solució general. Reducció a un sistema de primer ordre. Retrat a \mathbb{R}^2 . Centres, nusos, selles i focos.

4. Equacions i sistemes lineals amb coeficients constants no homogènies d'ordre 2 (4 h.).

Variació de paràmetres. Ressonància. Sistemes mecànics i circuits elèctrics. Transformada de Laplace.

5. Propietats generals d'equacions i sistemes lineals (3 h.)

Equacions amb solucions no expressables en terme de quadratures. Equació de Bessel.

6. Les equacions i sistemes no lineals integrables d'ordre 2 (4 h.)

El retrat. El pèndol i la dependència del seu període en l'amplitud. Lotka-Volterra.

7. Les equacions i sistemes no lineals no integrables d'ordre 2 (5 h.)

El retrat: l'aspecte topològic dels punts d'equilibri segons la part lineal. La utilització del Teorema de Bendixson-Poincaré. L'existència d'òrbites periòdiques. Models de competència i depredació. El problema per generalitzar a dimensions més grans.

8. Funcions de Liapunov (2 h.)

Per determinar l'estabilitat dels punts d'equilibri als casos crítics. Pèndol amb fricció.

9. Us de les guies de Liapunov. Una presentació de les equacions en derivades parcials (4 h.).

L'equació de la corda vibrant. L'equació del potencial en dominis bidimensionals simètrics. Model mitjançant una equació amb derivades parcials de 1er ordre del trànsit a una carretera. Mètode de les característiques.

Bibliografia

M. Braun *Differential Equations and their Applications*, Springer-Verlag. New-York, 1983. Traduït al castellà pel Grupo Editorial Iberoamericano, México, sota el títol de *Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones*.