

MATEMATICA APLICADA

Text recomanat: 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". Alguns temes del llibre, que és per un curs de 2 semestres, no es tocaran.

1. Models amb equacions diferencials. Resolució d'equacions de 1er ordre autònomes. Equació logística. Equilibri i estabilitat.
2. Equacions de 1er ordre no autònomes. Reducció a una integral: casos possibles i impossibles. Resolució de l'equació lineal de 1er ordre. Buidatge d'un dipòsit.
3. Equacions de segon ordre lineals amb coeficients constants i homogènies. Solució general. Reducció a un sistema de primer ordre. Retrat a \mathbb{R}^2 . Oscil·lador harmònic.
4. Equacions i sistemes lineals amb coeficients constants no homogènies d'ordre 2. Variació de paràmetres. Ressonància. Sistemes mecànics i circuits elèctrics. Transformada de Laplace.
5. Propietats generals de les equacions i sistemes lineals. Solució general dels sistemes lineals amb coeficients constants d'ordre n . Flexió de bigues.
6. Resolució per sèries d'equacions diferencials. Funcions especials originades per la integració d'equacions diferencials. Equació de Bessel.
7. Les equacions i sistemes no lineals integrables d'ordre 2. El retrat. El pèndol. Lotka-Volterra.
8. Les equacions i sistemes no lineals no integrables d'ordre 2. 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.
9. Ús de les funcions de Liapunov per determinar l'estabilitat dels punts d'equilibri als casos crítics. Pèndol amb fricció.
10. Model mitjançant una equació amb derivades parcials de 1er ordre del tràfic a una carretera. Mètode de les característiques.
11. L'equació de la corda vibrant: solució de d'Alembert. L'equació del calor en una dimensió: solució per separació de variables. L'equació del potencial en dominis bidimensionals simètrics: solució per separació de variables.