



UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA  
SECCIÓ DE MATEMÀTIQUES  
BELLATERRA (BARCELONA)

MATEMÀTIQUES

3001  
3r.

J. Bruna

*Matemàtica III*  
ANALISI

1- Teoria General

- La noció d'equació diferencial ordinària. Exemples.
- Equacions diferencials ordinàries en forma normal. El problema de Cauchy o de condicions inicials. Interpretació geomètrica.
- Mètodes d'integració d'e.d.o's de forma particular.
- Un teorema previ al teorema d'existència i unicitat de solucions: el teorema del punt fix o lema de contracció.
- Teorema d'existència i unicitat de Picard.
- Un segon teorema d'existència: el teorema de Peano.
- Prolongació de solucions. Orbits maximals.
- Dependència de les solucions en relació amb les condicions inicials i el paràmetres.

2- Equacions lineals

- Propietats generals dels sistemes d'equacions lineals. Fórmules de Lagrange i de Jacobi. Equacions diferencials ordinàries d'ordre  $n$ .
- Equacions lineals amb coeficients constants. La noció d'exponencial d'un matriu.
- Sistemes bidimensionals simples.
- Conjugació de sistemes lineals. Ús de la forma normal de Jordan per a la resolució de sistemes lineals d'e.d.o.'s.
- Atractors i fonts. Conjugació topològica dels sistemes lineals hiperbòlics.
- Equació diferencial ordinària lineal d'ordre  $n$ . Fórmula de Liouville.
- Exemple: oscil·lacions mecàniques i elèctriques.

3- Equacions autònomes

- Camps vectorials i fluxes. Retrat de fase d'un camp vectorial. Equivalència i conjugació de camps vectorials.
- El teorema del fluxe tubular. Integrals primeres dels sistemes autònoms.
- Mètodes de resolució d'integrals primeres de sistemes no lineals.
- L'equació de primer ordre general. Envoltant d'una família de corbes. Equació diferencial associada a una família de corbes.

#### 4- Equacions en derivades parcials de 1er. ordre

- Sistemes de Pfaff o equacions en diferencials totals. Teorema d'existència i unicitat. Integració de sistemes completament integrables.
- L'equació de Lagrange o quasilineal en dues variables. Corbes característiques. L'equació semi-lineal, corbes base-característiques. Mètode de Cauchy. Superfícies ortogonals.
- L'equació de primer ordre general. Bandes característiques i sistema característic. Mètode de Darboux . Integral completa, general i singular. Mètode de Lagrange-Charpit.

#### 5- Teoria de Sturm-Liouville i problemes de contorn

- Els teoremes de Sturm. Problema de Sturm-Liouville. Existència d'autovalors.
- Existència d'autovalors. El problema de la corda vibrant. Desenvolupament en sèrie d'autofuncions.
- Funció de Green i inversió de l'equació de Sturm-Liouville. Equacions integrals.

#### 6- Elements de càlcul de variacions

- Plantejament del problema. Equacions d'Euler. Exemples.
- Cas que  $F(t,x,y)$  no depen de  $t$  . Corbes geodèsiques d'una subvarietat de  $\mathbf{R}^n$  .
- Equacions d'Euler pas a funcions de més d'una variable.
- Problemes sense condicions de contorn, problemes mixtes i problemes amb lligadures. Problemes isoperimètrics.

#### 7- Elements de teoria qualitativa d'equacions diferencials

- Estructura local dels punts singulars hiperbòlics. Estructura local d'òrbites periòdiques.
- El teorema de Poincaré-Bendixson. Conjunts  $\alpha$ -límit i  $\omega$ -límit d'una òrbita. Aplicacions del teorema de Poincaré-Bendixson.
- Estabilitat de Liapounov. El criteri de Liapounov.

BIBLIOGRAFIA

- J. Sotomayor. "Lliçons d'e.d.o.'s" IMPA
- W. Hurewicz "Sobre ecuaciones diferenciales ordinarias" Bibl. Científica, Rialp.
- Puig Adam . "Cálculo integral"
- M. de Guzman. "Ecs. Dif. ordinarias" Alhambra
- V. Arnold . "Eq. dif. ordinars." Mir
- Copson . "Partial differential eq."
- Gelfand-Fomin "Calculus of variations" Prentice Hall

Professor: *Dr. Bruna*

curs : *1983-84*

Vist i plau,

Signat:

Cap de Departament  
*Teoria Funcions*

Data: