

ANALISI MATEMATICA III

Parte A: INTRODUCCION Y METODOS ELEMENTALES

1. Conceptos fundamentales. Verificación de las soluciones. Formación de las ecuaciones diferenciales de familias de curvas. Condiciones iniciales.
2. Ecuaciones diferenciales de primer orden: variables separables. Trayectorias ortogonales.
3. Ecuaciones diferenciales de primer orden: homogéneas y reducibles a homogéneas.
4. Ecuaciones diferenciales de primer orden: de Bernoulli y de Riccati.
5. Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.
6. Ecuaciones diferenciales de primer orden, no resueltas respecto de la derivada: de Lagrange y de Clairaut.
7. Integración de ecuaciones diferenciales mediante series de potencias.
8. Problema sobre el método de Fourier.
9. Sistemas de ecuaciones diferenciales.

Parte B: FUNDAMENTOS

9. El problema de Cauchy.
10. Aplicaciones contractivas.
11. Teoremas de existencia, unicidad y dependencia continua.

12. Teoremas de dependencia diferenciable.
13. Teoremas de prolongación de soluciones. Soluciones máxima.
14. Sistemas de orden superior.

PARTE C: ECUACIONES LINEALES Y PROBLEMAS DE CONTORNO

Sistemas lineales generales.

15. Introducción. Notación matricial. Dependencia lineal.
16. Propiedades generales. Sistemas homogéneos o no. Sistemas fundamentales
17. Reducción del orden de un sistema.

Ecuaciones lineales de orden superior.

18. Sistemas fundamentales. El determinante de Wronsky.
19. Propiedades de los sistemas fundamentales. Reducción del orden.
20. Caso homogéneo y no homogéneo. La función de Green.

Sistemas lineales a coeficientes constantes.

21. Matriz exponencial. Computo de matrices exponenciales.
22. Resolución de sistemas lineales.
23. Retratos de fase de sistemas lineales bidimensionales.
24. Conjugación de sistemas lineales.
25. Clasificación topológica de los sistemas lineales hiperbólicos.

Elementos de la teoría de Sturm-Liouville y problemas de contorno.

26. Los teoremas de Sturm.
27. Problemas de Sturm-Liouville.
28. Existencia de autovalores y autofunciones.
29. Desarrollo en serie de autofunciones.
30. Aplicaciones prácticas. El problema de la cuerda vibrante.
Conducción del calor en una varilla. Introducción a la teoría del potencial.

PARTE D: TEORIA CUALITATIVA EN EL PLANO Y EN SUPERFICIES
COMPACTAS

31. Singularidades de un sistema lineal. Generalidades.
Nudos y nudos degenerados. Sillas. Centros y Focos.
32. Singularidades de un sistema no lineal. Nudos. Sillas.
Focos y casos de indeterminación.
33. Campos de vectores y flujos. Diferenciabilidad de los flujos generados por los campos de vectores.
34. Equivalencia y conjugación de campos de vectores.
35. Estructura local de las órbitas periódicas.
36. Conjuntos α -límite y ω -límite de una solución.
37. Teorema de Poincaré-Bendixson.
38. Aplicaciones del Teorema de Poincaré-Bendixson.
39. Índice de Poincaré. Índice de singularidades simples.
Teorema de Poincaré Hopf.

40. Estabilidad en el sentido de Liapounov. Funciones de Liapounov. Criterio de Liapounov.

PARTE E: ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES DE PRIMER ORDEN

41. Conceptos generales.
42. Ecuaciones lineales y cuasilineales en derivadas parciales de primer orden.
43. Ecuaciones de Pfäff.
44. Ecuaciones no lineales de primer orden.

PARTE F: CALCULO VARIACIONAL

45. Introducción. Problemas de la braquistócrona y de las líneas geodésicas.
46. Método de las variaciones en problemas con frontera fijos.
47. Problemas variacionales con fronteras móviles y otros problemas.
48. Condiciones suficientes de extremo. Ecuación de Euler.
49. Problemas variacionales sobre un extremo condicionado.
50. Métodos directos en los problemas variacionales.

PARTE G: ECUACIONES INTEGRALES

51. Introducción. Operaciones integrales. Existencia y unicidad de solución: serie de Neumann y núcleo resolvente.

52. Ecuación de Fredholm y ecuaciones algebraicas.
53. Ecuaciones de núcleo degenerado. Teorema de la alternativa para núcleos degenerados y para núcleos continuos.
54. Ecuaciones integrales de primera especie. Transformación de Laplace. Aplicaciones.
55. Ecuaciones integrales de núcleos simétricos. Propiedades de los autovalores y de las autofunciones. Teorema de Hilbert-Schmidt y aplicaciones.

Bellaterra, 31 de Gener de 1.986 ;



Carles Perelló

Cap del Departament de
Equacions Funcionals

