

ECUACIONES DIFERENCIALES NO LINEALES

Curso optativo.

Profesor: Emilio Roxin.

1º cuatr. 1965-1965
4.12

1. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales. Teoremas de existencia y unicidad. Cauchy-Peano, Condiciones de Carathéodory. Intervalo de existencia. Dependencia de las condiciones iniciales y parámetros.
2. Sistemas lineales. Forma matricial, propiedades generales, sistema adjunto. Coeficientes constantes: forma canónica de Jordan. Discusión de los puntos críticos en el plano. Definición de índice, aplicaciones sencillas.
3. Sistemas bidimensionales. Aproximación lineal. Sistemas homogéneos de grado n . Sistemas analíticos. Sectores hiperbólicos, parabólicos y elípticos en los puntos críticos.
4. Ecuaciones diferenciales sobre variedades topológicas. Caso del cilindro y del toro. Número de rotación, trayectorias ergódicas. Caso de una variedad cualquiera, índice de una superficie. Relación con la teoría de Morse.
5. Estabilidad y estabilidad asintótica. Definiciones. Segundo método de Liapunov, teoremas directos y recíprocos (existencia de funciones de Liapunov). Inestabilidad. Acotación de las soluciones. Números característicos.
6. Ecuación de segundo orden. Ecuación de Duffing, de Liénard, de van der Pol. Existencia de soluciones periódicas, relación con los teoremas de punto fijo. Oscilaciones subarmónicas. Oscilaciones de relajación.
7. Dinámica topológica. Definición abstracta como grupo de transformaciones. Generalización de las propiedades de las soluciones de ecuaciones diferenciales. Conjuntos límite, teorema de Bendixson. Conjuntos invariantes y minimales. Estabilidad Poisson.
8. Métodos asintóticos de Krilov-Bogoliubov-Mitropolski. Desarrollos asintóticos en general, concepto de convergencia. Ecuación de bifurcación, caso de no-resonancia y de resonancia.

Bibliografía.

Coddington-Levinson, Ordinary differential equations.

Hurewicz,

Lefschetz, Differential equations, geometric theory.

Sansone-Conti, Equazioni differenziali non lineari.

Nemitskii-Stepanov, Qualitative theory of differential equations.

Bogoliubov-Mitropolski, Les methodes asymptotiques en théorie des oscillations non lineaires.