

MÉTODOS MATEMÁTICOS IV

Curso 2009/2010

<http://fpaxp1.usc.es/~edels/MM4-CyS/>

<http://fpaxp1.usc.es/nestor/docencia/mmiv/>

Descriptor: Curvas y superficies diferenciales. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Funciones especiales.

Profesores: (1) José Edelstein, Dep. de Física de Partículas, Despacho 108.
(2) Néstor Armesto, Dep. de Física de Partículas, Despacho 9.
(3) Elena González Ferreiro, Dep. de Física de Partículas, Despacho 122.

PROGRAMA:

1. Curvas y Superficies. (1,2)

1.1 Curvas diferenciables:

Curvas parametrizadas y curvas regulares. Longitud de arco. Curvatura y torsión: el triedro móvil. Fórmulas de Frenet-Serret: ecuaciones intrínsecas de una curva.

1.2 Superficies diferenciables:

Superficies regulares. Cartas locales y superficies simples. Plano tangente y recta normal. Primera forma fundamental: longitud de arco y área.

1.3 Teoremas integrales del análisis vectorial:

Integral de línea e integral de superficie de una función vectorial. Teorema de Green. Teorema de Stokes: campos conservativos. Teorema de Gauss.

2. Ecuaciones diferenciales ordinarias y funciones especiales. (1,2,3)

2.1. Propiedades cualitativas de las soluciones de las ecuaciones diferenciales. Problemas de contorno.

Apectos básicos de las ecuaciones diferenciales. Teoremas de separación y comparación de Sturm. Problemas de contorno. Autofunciones y autovalores. La función de Green.

2.2 Resolución de ecuaciones diferenciales mediante series de potencias. Funciones especiales.

Solución a las ecuaciones diferenciales ordinarias en serie de potencias. Puntos regulares y puntos singulares de las ecuaciones de segundo orden. Método de Frobenius. Ecuación indicial. Funciones de Bessel. Función gamma. Polinomios de Legendre. Polinomios de Hermite. Polinomios de Laguerre. Funciones hipergeométricas.

3. Ecuaciones en Derivadas Parciales. (3)

3.1 Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.

Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Curvas características. Método de Lagrange. Condiciones iniciales y de frontera.

3.2 Ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden.

Clasificación y formas canónicas. Ecuaciones de Euler. Ecuación de la cuerda vibrante: solución de D'Alembert y teorema de unicidad. Método de separación de variables. Ecuación de Laplace: funciones armónicas, propiedades, fórmula de Green y teorema de unicidad. Ecuación de Poisson. El problema de Dirichlet. Métodos de variable compleja: aplicaciones conformes. Ecuación del calor: teorema de unicidad, función de la fuente, ecuación en la recta y otras condiciones de frontera. Ecuación de Laplace y ecuación de ondas en coordenadas esféricas y cilíndricas. Ejemplos de interés físico.

BIBLIOGRAFIA:

- M.M. Lipschutz, *Geometría diferencial*, McGraw-Hill (serie Schaum).
- J.E. Marsden y A.J. Tromba, *Cálculo vectorial* (5ª edición–2004), Addison-Wesley.
- M.P. do Carmo, *Geometría diferencial de curvas y superficies*, Alianza Editorial.
- G.F. Simmons, *Ecuaciones diferenciales* (2ª edición), MacGraw Hill.
- W.R. Derrick e S.I. Grossman, *Elementary differential equations with applications*, Addison-Wesley, 1981.
- G. B. Arfken, *Mathematical methods for physicists*, Academic Press.
- P. Duchateau y D.W. Zachmann, *Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales parciales*, McGraw-Hill.
- A.N. Tijonov y A.A. Samarsky, *Ecuaciones de la física matemática*. Mir.