

Trabajo de Prácticas de Matemáticas II. Junio 2011-05-03

Tema del trabajo:

INTRODUCCIÓN A LAS EDOS Y LAS EDPS: Ecuaciones de la física matemática.

Se pide:

- a) Estudiar las soluciones de la ecuación lineal de primer orden: $x'(t) = cx(t)$ para los diferentes valores de c .
- b) Estudiar las soluciones de la ecuación lineal de segundo orden: $x''(t) + ax'(t) + bx(t) + c = 0$ para los diferentes valores de las constantes a, b, c .
- c) Deducir a partir de la Ley de Hooke y la segunda ley de Newton, cuál es la solución general del problema del muelle ideal y, a continuación, del problema del muelle con término de rozamiento. ¿Qué se puede decir de las soluciones en ambos casos?
- d) Deducir, a partir de la Ley de la Gravedad y de la segunda Ley de Newton, cuál es la ecuación diferencial que describe el movimiento de un péndulo simple. En dicha ecuación aparece un término sinusoidal. Utilizar que, para valores pequeños de t , $\sin(t) \approx t$ para escribir una ecuación lineal para el péndulo y estudiar sus soluciones.
- e) Dedución de las ecuaciones: (i) de la cuerda vibrante y (ii) del calor
- f) Solución de la ecuación de ondas (caso de la cuerda vibrante) como superposición de ondas viajeras: Implementar en Mathematica.
- g) Solución, por el método de separación de variables, para las ecuaciones de ondas (caso de la cuerda vibrante) y del calor (caso de la varilla delgada): Deducir las soluciones en términos teóricos e implementar con Mathematica una solución aproximada (la series de Fourier sólo podemos aproximarlas, pues son sumas infinitas)

REFERENCIAS

[1] J. M. Almira, *Cuerdas vibrantes y calor: la génesis del análisis de Fourier*, Matematicalia, 2007.

[2] Antonio Cañada, *Series de Fourier y aplicaciones: un tratado elemental con notas históricas y ejercicios resueltos*. Editorial Pirámide, Madrid, 2002.

[3] O. Plaats, *Ecuaciones diferenciales ordinarias*, Ed. Reverté, 1974

[4] G.F. Simmons, *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*. Madrid, McGraw-Hill, 1993.

[5] A.N. Tjonov, A.A. Samarski, *Ecuaciones de la Física Matemática*. Mir, 1980. (Teoría y modelización matemática).

[6] H. Weinberger, *Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales*, Reverté, 1970