



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Ortogonalidad, redes de Toda y pares de Lax

Descripción general (resumen y metodología):

En 1967, Morikazu Toda estudió las oscilaciones de partículas unidas por muelles de forma que el movimiento de cada partícula sólo dependa de las dos adyacentes por medio de un potencial exponencial. Las llamadas ecuaciones de Toda surgieron como un modelo simple para cristales unidimensionales en Física del Estado Sólido. El modelo matemático correspondiente a las redes de Toda (Toda lattices) consiste en un sistema de ecuaciones diferenciales de segundo orden no lineales. Poco después, P. Lax (1968) mostró que las ecuaciones de Toda pueden expresarse matricialmente por medio de un par de Lax involucrando dos matrices dependientes del tiempo.

Sorprendentemente, los coeficientes de la relación de recurrencia a tres términos de los polinomios que son ortogonales con respecto a una perturbación de la medida mediante un factor de evolución constituyen una solución exacta de las ecuaciones de Toda. De este modo, se establece una inesperada aplicación de la ortogonalidad en la Física-Matemática.

Este Trabajo Fin de Grado está dedicado al estudio de las ecuaciones de Toda, el par de Lax asociado, y las conexiones con la teoría estándar de polinomios ortogonales.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

- Ortogonalidad estándar en una variable
- Redes de Toda. Resolución de las ecuaciones de Toda
- Pares de Lax. Isospectralidad

Bibliografía básica:

[1] M. E. H. Ismail, Classical and quantum orthogonal polynomials in one variable, in: Encyclopedia of Mathematics and its Applications 98, Cambridge University Press, 2005.

[2] P. D. Lax, Integrals of nonlinear equations of evolution and solitary waves, Commun. Pure Appl. Math. 21 (1968) 467-490.

[3] P. D. Lax, Linear Algebra and its Applications. Enlarged second edition. Pure and Applied Mathematics. Wiley-Interscience, Hoboken, NJ, 2007.

[4] F. Peherstorfer, On Toda lattices and orthogonal polynomials, J. Comput. Appl. Math. 133 (2001) 519-534.

[5] M. Toda, Vibration of a chain with a nonlinear interaction, J. Phys. Soc. Japan 22 (1967) 431-436

[6] M. Toda, Theory of Nonlinear Lattices, 2nd ed., Springer, Berlin, 1989.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: TERESA ENCARNACIÓN PÉREZ FERNÁNDEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

Correo electrónico: tperez@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: DANIEL RODRIGUEZ GUERRERO

Correo electrónico: danrod333@correo.ugr.es