

Trabajos Fin de Grado, curso académico 2025-26

Propuesta del profesor Salvador López Martínez

Áreas genéricas en las que dirigir trabajos: Ecuaciones Diferenciales, Matemática Aplicada.

Tema 1.- Estudio variacional de la ecuación de la fuerza de Lorentz

Resumen: La ecuación de la fuerza de Lorentz relativista modela la dinámica de una partícula cargada sometida a un campo electromagnético. Se trata de una ecuación diferencial ordinaria de segundo orden que describe la posición (en \mathbb{R}^3) de la partícula en función del tiempo. Se comenzará con el estudio de casos particulares integrables, como el correspondiente a un campo eléctrico nulo y un campo magnético constante, o el correspondiente a un campo eléctrico nulo y un campo magnético generado por una corriente que pasa por un cable. Este primer paso servirá para comprobar que la ecuación admite soluciones periódicas y helicoidales. El objetivo principal del trabajo consistirá en estudiar resultados matemáticos de existencia de soluciones periódicas en casos generales de campos electromagnéticos no autónomos, recurriendo a la formulación lagrangiana del problema. Se estudiarán las herramientas variacionales básicas que permitan encontrar soluciones periódicas como mínimos del lagrangiano.

Bibliografía:

- J. Aguirre, A. Luque, D. Peralta-Salas: Motion of charged particles in magnetic fields created by symmetric configurations of wires, *Physica D*, 239 (2010), 654–674.
- D. Arcoya, C. Bereanu, P.J. Torres: Critical point theory for the Lorentz force equation, *Arch. Rational Mech. Anal.*, 232 (2019), 1685-1724.
- J.D. Jackson: *Classical electrodynamics*, third edition. John Wiley & Sons, 1999.