

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO ACADÉMICO: 2016-17

I.- Título/Tema

Ciclos límites en la ecuación de Liénard

II.- Alumno que propone el trabajo

Apellidos y nombre	e-mail
Mariscal Carbón, Jesús	jesus.mariscalcarbon@uca.es

II.- Tutor académico (Profesor que avala el trabajo)

Apellidos y nombre	Departamento
García Vázquez, Concepción	Matemáticas

III.- Objetivos

- Planteamiento de la ecuación de Liénard. Motivación física. Sistemas de Van der Pol.
- Ciclos límites en la ecuación de Liénard.
- Análisis de las hipótesis necesarias para establecer resultados de existencia, unicidad y/o estabilidad asintótica de las soluciones periódicas.

IV.- Breve descripción

Una clase importante de ecuaciones diferenciales autónomas no lineales de segundo orden se escriben de la forma

$$x'' + f(x)x' + g(x) = 0.$$

Se puede pensar de un modo simple en esta ecuación como un modelo asociado a un muelle donde la constante de recuperación del muelle $g(x)$ y la fuerza de amortiguación $f(x)$ depende de la posición (por ejemplo, si se estuviera moviendo a través de un medio viscoso con densidad variable). Numerosas situaciones de la física o de la biología se pueden modelar usando estas ecuaciones.

Bajo determinadas hipótesis, Liénard probó en 1928 que el sistema equivalente

$$\begin{aligned} x' &= y \\ y' &= -u(x) - v(x)y \end{aligned}$$

tiene un único ciclo límite estable. El resultado se generaliza en 1948 con el teorema de Levinson-Smith. Desde entonces, la existencia, unicidad y estabilidad asintótica de soluciones periódicas para ecuaciones de tipo Liénard es un problema que ha producido una ingente cantidad de resultados bajo diferentes hipótesis de regularidad en las funciones u y v .

V.- Indicar los módulos del Grado con los que está vinculado el Trabajo

<input checked="" type="checkbox"/> Física	<input checked="" type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales	<input type="checkbox"/> Optimización avanzada
<input type="checkbox"/> Informática	<input type="checkbox"/> Ecuaciones en derivadas parciales	<input type="checkbox"/> Matemáticas para las finanzas
<input checked="" type="checkbox"/> Análisis matemático	<input type="checkbox"/> Estruct. algebraicas y mat. discreta	<input type="checkbox"/> Gestión y Trans. de la Información
<input type="checkbox"/> Ampliación de análisis matemático	<input type="checkbox"/> Probabilidad y estadística	<input type="checkbox"/> Matemáticas Geoespaciales
<input type="checkbox"/> Álgebra lineal, geometría y topología	<input type="checkbox"/> Métodos numéricos	<input type="checkbox"/> Análisis de Datos
<input type="checkbox"/> Ampliación de geometría y topología	<input checked="" type="checkbox"/> Optimización y modelización	