

ANÁLISIS DE LA EXISTENCIA Y NATURALEZA DE SOLUCIONES PERIÓDICAS PARA LA ECUACIÓN DE UN PÉNDULO NO NEWTONIANO.

Stefania Demaria

Universidad Nacional Rio Cuarto, Argentina
stefidemaria@gmail.com

Consideramos resolver el problema

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}(\phi'(x')) = f(t, x, e) - \text{sen}(x) \\ x(0) = x(T) \quad x'(0) = x'(T), \end{cases} \quad (1)$$

donde $\phi : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ es una N-función, y particularmente trabajaremos con una función $f : \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ la cual es medible, T-periódica y par respecto de la primera variable, y cumple $f(t, x, e)x \geq 0$ y $f(t, x, 0) = 0$.

Para $e = 0$ obtenemos una ecuación del tipo del péndulo relativista, esta última ecuación ha sido estudiada en diversos artículos [1,3,4,5].

Se trabajó con la formulación hamiltoniana del problema y para el caso $e = 0$ se estudiaron condiciones donde hay existencia de soluciones pero no unicidad. Además para las condiciones iniciales $x(0) = \xi$ donde encontramos existencia y unicidad se estudió el periodo como función de la amplitud inicial y utilizando el teorema de continuación global de Leray-Schauder [2], se mostró que ciertas soluciones T-periodicas se continúan para valores de e positivos.

Dado que el problema (1) tiene una estructura variacional lagrangiana, usando métodos numéricos para ciertas funciones f particulares, se buscaron soluciones T-periodicas y se analizó si ellas eran punto silla, máximos o mínimos del funcional integral asociado.

Trabajo en conjunto con Fernando Mazzone. (Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina).

Referencias

- [1] [Brezis et al., 2010] Brezis, H., Mawhin, J., et al. (2010). Periodic solutions of the forced relativistic pendulum. *Differential and Integral Equations*, 23(9/10):801–810.
- [2] [Llibre and Ortega, 2008] Llibre, J. and Ortega, R. (2008). On the families of periodic orbits of the sitnikov problem. *SIAM J. Applied Dynamical Systems*, 7:561–576.
- [3] [Maro, 2013] Maro, S. (2013). Periodic solutions of a forced relativistic pendulum via twist dynamics. *Topological Methods in Nonlinear Analysis*, 42(1):51–75.
- [4] [Mawhin, 2010] Mawhin, J. (2010). Periodic solutions of the forced pendulum: Classical vs relativistic. *Le Matematiche*, 65.
- [5] [Torres, 2008] Torres, P. J. (2008). Periodic oscillations of the relativistic pendulum with friction. *Physics Letters A*, 372(42):6386–6387.