Existencia de soluciones periódicas para ciertos sistemas lagrangianos

Expositor: Stefania Demaria (CONICET y UNRC, stefidemaria@gmail.com)
Autor/es: Stefania Demaria (CONICET y UNRC, stefidemaria@gmail.com); Leopoldo Buri (UNRC, lburi@exa.unrc.edu.ar); Fernando Darío Mazzone (UNRC y CONICET, fmazzone@exa.unrc.edu.ar)

Nuestro trabajo consiste en demostrar existencia de soluciones periódicas a problemas del siguiente tipo

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}\nabla\Phi(\dot{u}(t)) = D_xF(t,u(t)) & \text{c.t.p. } t\in(0,T) \\ u(0)-u(T)=\dot{u}(0)-u(T)=0, \end{cases} \tag{1}$$

donde $T>0$, $u:[0,T]\to\mathbb{R}^n$ es absolutamente continua, $\Phi:\mathbb{R}^n\to[0,+\infty)$ es una N-función y $F:[0,T]\times\mathbb{R}^n\to\mathbb{R}$ es una función de Carathéodory suave. También consideramos funciones $F(t,x)$ no suaves, en cuyo caso queremos mostrar existencia de soluciones de la inclusión diferencial

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}\nabla\Phi(\dot{u}(t)) \in \partial_xF(t,u(t)) & \text{c.t.p. } t\in(0,T) \\ u(0)-u(T)=\dot{u}(0)-u(T)=0, \end{cases} \tag{2}$$

aquí ∂_xF denota el subdiferencial de Clarke con respecto a la variable x. Estos sistemas tienen importancia para modelizar, por ejemplo, sistemas mecánicos con fricción seca.

Nuestra metodología para abordar el problema se basa en el método directo del cálculo de variaciones formulado sobre espacios de Sobolev-Orlicz apropiados.

Estamos interesados en estudiar una condición que ha conducido con éxito a la existencia de soluciones periódicas cuando $\Phi(y)=|y|^p$, $1<p<\infty$, ver por ejemplo [1,2,3]. Nos referimos a la condición que en la literatura citada anteriormente es conocida como *subconvexidad*. Concretamente, se trata de la suposición de que existen λ,μ tales que $F(t,\lambda(x+y))\le\mu(F(t,x)+F(t,y))$. Extenderemos los trabajos anteriores a funciones Φ más generales que las potencias y discutiremos la relación de la condición de subconvexidad con los índices de Matuszewska-Orlicz de Φ. Nuestros resultados extienden los trabajos citados aún en el caso del p-laplacianos.

Referencias

[1] Daniel Paşca. Periodic solutions of a class of nonautonomous second order differential systems with (q, p)–laplacian. *Bulletin of the Belgian Mathematical Society-Simon Stevin*, 17(5), 2010.

[2] Xingyong Zhang and Xianhua Tang. Periodic solutions for second-order hamiltonian systems with a p-laplacian. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, sectio A–Mathematica*, 54(1):93–113, 2016.

[3] Chun Li, Ravi P Agarwal, and Chun-Lei Tang. Infinitely many periodic solutions for ordinary p-laplacian systems. *Advances in Nonlinear Analysis*, 4(4):251–261, 2015.