

Geometria trójki Tulczyjewa

Janusz Grabowski

Instytut Matematyczny Polskiej Akademii Nauk

e-mail: jagrab@impan.pl

Struktura geometryczna, znana jako *trójka Tulczyjewa*, okazała się bardzo użyteczna w opisie układów mechanicznych, nawet tych z osobliwymi lagrażanami lub podlegających więzom. Opiera się ona na filozofii stojącej za zasadami rachunku wariacyjnego w mechanice i teoriach pola, w której zasadniczą rolę odgrywa dynamika fazowa [4, 5] i jest zbudowana z kanonicznych izomorfizmów pomiędzy iterowanymi wiązkami stycznymi i kostycznymi: TT^*Q , T^*T^*Q oraz T^*TQ , które są kanonicznymi przykładami podwójnych wiązek wektorowych.

Główną zaletą tego podejścia jest jego ogólność: umożliwia ono generowanie równań fazowych niezależnie od tego, czy lagrażan jest regularny, czy nie. Kolejną zaletą jest elastyczność: metoda ta może być z łatwością dostosowana do różnych kontekstów, w tym mechaniki na algebroidach Liego [2] czy teorii pola [1]. Przedstawimy geometryczne podstawy trójki Tulczyjewa, opierając się na prostym podejściu do koncepcji *podwójnej wiązki wektorowej* [3].

MSC (2020): 70G45, 70H03, 53C99, 53D17

Literatura

- [1] K. Grabowska, J. Grabowski, *Tulczyjew triples: from statics to field theory*, J. Geom. Mech., 2013, 5, 445–472.
- [2] K. Grabowska, J. Grabowski, P. Urbański, *Geometrical Mechanics on algebroids*, Int. J. Geom. Meth. Mod. Phys., 2006, 3, 559–575.
- [3] J. Grabowski, M. Rotkiewicz, *Higher vector bundles and multi-graded symplectic manifolds*, J. Geom. Phys., 2009, 59(9), 1285–1305.
- [4] W.M. Tulczyjew, *Hamiltonian systems, Lagrangian systems, and the Legendre transformation*, Symposia Math., 1974, 14, 101–114.
- [5] W.M. Tulczyjew, P. Urbański, *A slow and careful Legendre transformation for singular Lagrangians*, The Infeld Centennial Meeting (Warsaw, 1998), Acta Phys. Polon. B, 1999, 30, 2909–2978.