

dr Adrian Karpowicz
Uniwersytet Gdański

Metoda prostych dla kinetycznego równania formowania się rojów

Przedstawimy numeryczną metodę prostych dla nieliniowego równania kinetycznego:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial f}{\partial t}(t, x, v) + v \cdot \nabla f(t, x, v) \\ &= f^\gamma(t, x, v) \int_{\mathbb{R}^2} \beta(v, w) f(t, y, w) dy dw - f(t, x, v) \int_{\mathbb{R}^2} \beta(v, w) f^\gamma(t, y, w) dy dw \quad (1) \end{aligned}$$

z warunkiem początkowym $f(0, x, v) = f_0(x, v)$, gdzie $f = f(t, x, v)$ jest gęstością prawdopodobieństwa określoną w czasie $t \geq 0$ w położeniu $x \in \mathbb{R}^d$ oraz z prędkością $v \in \mathbb{R}^d$. Równanie (1) jest szczególnym przypadkiem nieliniowego całkowo-różniczkowego równania Boltzmanna.

Numeryczna metoda prostych (MOL) jest techniką rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych przez dyskretyzację jedynie po jednej zmiennej. Zastosuję pierwiastki wielomianów Hermite'a do konstruowania siatki oraz kwadratury Gaussa-Hermite'a do aproksymacji całek. Udowodnimy stabilność zaprezentowanej metody w przestrzeni $L^1 \cap L^\infty$.

Bibliografia

- [1] A. Karpowicz, H. Leszczyński, *Method of lines for a kinetic equation of swarm formation*, [w:] Semigroups of operators — theory and applications: SOTA, Kazimierz Dolny, Poland, 2018: in honour of Jan Kisyński's 85th birthday, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, 2020, nr 325, Springer, Cham, 251–261.