

Piotr Gwiazda
Uniwersytet Warszawski
Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki

Układ Eulera, hipoteza Onsagera i dziura Lavrientieva w rachunku wariacyjnym

Układ Eulera został sformułowany ponad 250 lat temu, aby opisać przepływ nielepkiego, nieściśliwego płynu. Kwestią absolutnie fundamentalną jest zawsze dobre postawienie systemu, a na pierwszym miejscu kwestia istnienia rozwiązań. Choć było to badane przez tysiące naukowców, do niedawna jedynymi dostępnymi wynikami dobrego upozowania były:

- istnienie klasycznych rozwiązań dla skończonego przedziału czasu,
- globalne istnienie rozwiązań w klasie rozwiązań miarowych, jest to bardzo słaby rodzaj rozwiązań.

Początek tego stulecia okazał się niesamowitym przełomem w teorii. Otwarty problem istnienia globalnych słabych rozwiązań systemu Eulera został rozwiązany w 2011 roku! Niestety nie było to równoznaczne z potwierdzeniem, że system jest dobrze postawiony, ponieważ rozwiązania okazały się niewiarygodnie niejednoznaczne. Następnie ostatnie dziesięć lat przyniosło ogrom ważnych rezultatów w tym temacie. Skoncentruję się na wyjaśnieniu szczegółów hipotezy Larsa Onsagera, który w 1949 r. postulował krytyczną prawidłowość rozwiązań systemu Eulera, zgodnie z którą energia kinetyczna jest zachowana, a poniżej tego progu mogą istnieć rozwiązania niezachowujące energii. Podobny jakościowo problem znany jest w rachunku wariacyjnym jako fenomen Lavrientieva.