

Popularno-naukowe streszczenie projektu:

”Geometryczne i analityczne wasnoci równań różniczkowych zwyczajnych”

W projekcie planuje się badanie foliacji holomorficznych (portretów fazowych w dziedzinie zespolonej) i prace nad dwiema hipotezami z nimi związanymi: problem centrum dla tzw. foliacji Abela zadanej równaniem $y' = P'(x)y^2 + Q'(x)y^3$ i foliacje z całką pierwszą typu Liouville’a (którą chcemy wyrazić w terminach bardziej elementarnych funkcji).

Następny temat to praca nad problemem cykli granicznych (izolowanych trajektorii okresowych) dla rzeczywistych wielomianowych pól wektorowych (XVI-ty problem Hilberta) w szczególnych sytuacjach. Te szczególne sytuacje to: zaburzenie pola z całką pierwszą typu Darboux oraz zaburzenie pola z konturem złożonym z separatryst siodeł.

Planujemy badanie form normalnych dla osobliwości pól wektorowych, czyli najbardziej uproszonych postaci tych pól. Ostatnio udało nam się wprowadzić nową metodę. Teraz chcemy pokazać, że otrzymane formy są na ogół nieanalityczne (odpowiednie szeregi są rozbieżne).

Będziemy kontynuować badanie hipergeometrycznych równań różniczkowych związanych z pewnymi funkcjami tworzącymi dla tzw. wielokrotnych wartości zeta. Chcemy policzyć szereg współczynników równania 6-go rzędu na funkcję tworzącą związaną z $\zeta(3)$ metodami całek oscylujących.

Będziemy badać współczynniki tzw. 3-członowych relacji dla wielomianów ortogonalnych i wielokrotnie ortogonalnych. Zamierzamy uogólnić wcześniejsze związki z tzw. równaniami Painlevé.

Będziemy poszukiwać chaotycznej dynamiki w 3-wymiarowym układzie Lotki–Volterry (dla populacji trzech rywalizujących gatunków).

Chcemy badać dynamikę ciała sztywnego zaczepionego w punkcie dla zaburzeń przypadków całkowalnych (np. Lagrange’a) pod kątem szukania trajektorii okresowych, t.j. poza założeniami twierdzenia KAM.

Planujemy też badanie zagadnienia N ciał.