

Rotujące dyski w ogólnej teorii względności:  
nowe wyniki, otwarte kwestie  
i zastosowania w astrofizyce

E. Malec

*Institut Fizyki Teoretycznej,  
Uniwersytet Jagielloński,  
ul. prof. St. Łojasiewicza 11, 30-348 Kraków*

Rotujące ogólnorelatywistyczne układy hydrodynamiczne badane są od końca lat 1960-tych minionego stulecia. Można wyróżnić trzy zasadnicze kierunki badań. Po pierwsze, poszukiwano ogólnorelatywistycznych wersji twierdzenia Poincare-Wavre'a i możliwie ogólnych praw rotacji. Po drugie, rotujące ciecze stanowią z punktu widzenia matematycznego specyficzny układ – są one konfiguracjami ze swobodnym brzegiem. Wczesne prace na ten temat pojawiły się ponad 50 lat temu. Matematyczna teoria takich układów – np. analiza istnienia rozwiązań – jest jednak ciągle w powijakach. Po trzecie, rozwijano metody numeryczne badania ogólnorelatywistycznych układów hydrodynamicznych z uwzględnieniem samograwitacji. Od połowy lat 1980-tych dokonał się tu znaczny postęp, głównie za sprawą astrofizyków i relatywistów japońskich. W moim wystąpieniu przedstawię wyniki grupy krakowskiej (Mach, Odrzywołek, Kulczycki, Piróg, Karkowski, Cieślik, Dyba, EM), otrzymane w latach 2015-2021. Odkryliśmy obszerną klasę praw rotacji, dla której istnieją numeryczne rozwiązania równań Einsteina z cieczami politropowymi. Stanowią one uogólnienie rotacji keplerowskiej, znanej w mechanice newtonowskiej, na samograwitujące dyski gazowe wokół czarnych dziur ze spinem. Rotujące dyski poddane tym prawom rotacji stanowią realistyczne układy, które mogą być użyteczne w opisie pewnej fazy zlewania się dwu gwiazd neutronowych.