

Streszczenie

Prędkość osiągana przez ściany bąbli w kosmologicznych przemianach fazowych pierwszego rodzaju jest istotnym parametrem wpływającym zarówno na widmo pierwotnych fal grawitacyjnych, jak i na efektywność generacji asymetrii barionowej w modelach bariogenezy elektroslabej. W niniejszej rozprawie podsumowujemy nasze wysiłki mające na celu lepsze zrozumienie wpływu wczesnych etapów wzrostu bąbli na ich późniejsze zachowanie. W tym celu opracowaliśmy kod numeryczny umożliwiający analizę ewolucji czasowej rosnących bąbli oraz badanie sposobu, w jaki ich ściany osiągają stany stacjonarne.

W pierwszej kolejności skupiamy się na przybliżeniu lokalnej równowagi termicznej, dla którego potwierdziliśmy, że czysto hydrodynamiczne sprzężenie zwrotne może prowadzić do osiągnięcia stanu ustalonego. W takich przypadkach prędkość ściany bąbla jest zgodna z dostępnymi w literaturze oszacowaniami analitycznymi. Niemniej jednak, nie jest to typowy scenariusz. W wielu realistycznych przypadkach dynamika bezpośrednio po nukleacji pozwala ścianom bąbli osiągać prędkości naddźwiękowe, zanim wytworzy się odpowiednia otoczka podgrzanej plazmy poprzedzająca ścianę. Prowadzi to wówczas do tzw. ucieczki ściany (ang. runaway).

Aby uchwycić ten efekt, uogólniamy podejście analityczne poza reżim lokalnej równowagi termicznej. Wprowadzamy jakościowe kryterium, pozwalające rozróżnić tryby ekspansji oraz określić, który z nich jest realizowany w danym przypadku. Wynik ten odgrywa kluczową rolę w ocenie wpływu przemiany fazowej na obserwacje kosmologiczne.