

Hidrodinamikai modellek a nagyenergiás nehézionfizikában

Nagy Márton, V. évf., ELTE TTK

Témavezető(k): **Csörgő Tamás** tudományos tanácsadó
MTA KFKI RMKI

Napjainkban óriási kísérleti és elméleti erőfeszítésekkel kutatják az anyag új formáit a nagyenergiás nehézion-ütközésekben. A kísérleti programok két fő színtere a CERN, és az USA BNL RHIC ütköztetője. A tárgy, nem perturbatív kinematikai tartományban a mért adatok adategybeesést, úgynevezett skálaviselkedést mutatnak. Jelenleg a hidrodinamikai megközelítés az egyetlen, amelynek segítségével ezen önhasonlóságot elméletileg magyarázni tudjuk.

A hidrodinamika olyan ága a fizikának, ahol nem jelenik meg fizikai skála az alapegyenletekben. Ezért lehet a folyadékképet sikeresen alkalmazni például a nehézionok ütközésekor létrejövő anyag dinamikájának és az Univerzum tágulásának leírására is. Mindkét említett példában fontos szerepet kapnak a nemrelativisztikus és a relativisztikus hidrodinamika nemlineáris egyenleteinek egzakt, önhasonló megoldásai.

Dolgozatomban áttekintem a hidrodinamika már ismert egzakt tűzgömb-megoldásait, és röviden szólok a nehézion-kísérletekben talált skálaviselkedések értelmezéséről is. Ezután új tudományos eredményként bemutatok korábban ismeretlen, részben általam, részben közös munkával talált szép, egyszerű és egzakt, gyorsulást is tartalmazó megoldásokat a relativisztikus hidrodinamika egyenleteire. Ilyeneket eddig legjobb tudomásom szerint nem ismertek. Szót ejtek a talált megoldások néhány lehetséges alkalmazásáról is. Ezek a következők lehetnek: a nehézion-ütközésekben tapasztalható korai termalizáció ún. Unruh-effektuson alapuló magyarázata, valamint az ütközések során létrejövő energiasűrűségnek a korábbi módszereknél pontosabb megbecslése, ami módosíthatja a korábbi, kisebb bombázó energián végrehajtott kísérletek eredményeinek értelmezését is.