

Vortexkölsönhatások

Fejős Gergely, IV. évf., ELTE TTK

Témavezetők: **Patkós András** egyetemi tanár
ELTE TTK Atomfizikai Tanszék
Forgács Péter tudományos tanácsadó
KFKI RMKI Elméleti Főosztály

A. A. Abrikosov 1957-ben elsőként, a Ginzburg-Landau elmélet vizsgálata során megjósolta bizonyos fluxuscsovek (vortexek) megjelenését szupravezetők belsejében, melyeket később számos kísérletben is kimutattak. 16 évvel később Nielsen és Olesen az ábeli Higgs modell relativisztikus téregyenleteinek megoldásaként ezen vortexek általánosítását fedezték fel. A 2006. év elején a kiterjesztett ábeli Higgs modellben - mely az egységes elektromágneses modell bozonikus szektorát 90° -os Weinberg szög választással reprezentálja - az ANO vortexekhez hasonló fluxuscso megoldásokat találtak, melynek magyar vonatkozása is van (Forgács Péter, KFKI RMKI) [1]. Ezek a vortexek az ANO elődjeikhez hasonlóan végtelen hosszúságú fluxuscsovek, véges egységnyi hosszra jutó energiával, de ami az ANO vortexekről nem mondható el: töltésük van és áramot szállítanak. Az elektromágneses elmülethez fűződő szoros kapcsolat miatt feltehetően a korai forró világegyetemben végbement fázisátalakulások sorozata során is létrejöhetnek hasonló képződmények, ezért az új típusú vortexek a kozmikus húrok egy modelljeként szolgálhatnak. Az objektumok egymással való kölcsönhatása az irodalomban - a megoldások friss mivolta miatt - eddig nem volt fellelhető.

A dolgozat a vortexek általános egymással való kölcsönhatásaival foglalkozik. Kiegészíti az ANO vortexekről szóló korábbi munkákat, bizonyos tömegarány-paraméter tartományokban rámutat a korábban publikált analitikus megoldások kisebb hibáira. Ezen túl reprodukálja az új típusú fluxuscsoveket is, melyhez C++ nyelven íródott, a vortexmegoldásokat megkereső programot írtam. A megoldások numerikus előállításával segítségével kvázi-analitikus összefüggéseket mutat be az új típusú megoldásokra vonatkozóan, külön vizsgálva annak sztatikus, illetve stacionárius változatait különböző frekvenciák és tömegarány-paraméterek függvényében.

Hivatkozások

- [1] P. Forgács, S. Reuillon and M.S. Volkov, „Twisted Superconducting Semilocal Strings” *Nucl. Phys.*, **B 751** (2006) 390.