

# Az SU(2) Yang-Mills–Higgs-elmélet kezdőérték problémájának analitikus vizsgálata

Rusznayk Ádám, végzett fizikus, ELTE TTK

Témavezető(k): **Rácz István** tudományos főmunkatárs  
KFKI RMKI Elméleti Osztály

A dolgozat célja analitikus számolással előkészíteni az SU(2) Yang-Mills–Higgs-elmélet kezdőérték problémájának numerikus megoldását. Az SU(2) Yang-Mills–Higgs-elméletnek léteznek kitüntetett véges energiás, gömbszimmetrikus megoldásai, ezek az ún. t’Hooft-Polyakov-féle mágneses monopólusok. Ezeknek a szoliton típusú megoldásoknak a legáltalánosabb gömbszimmetrikus gerjesztéseit kívánjuk meghatározni.

Egy kezdőérték probléma akkor jól meghatározott, ha az alkalmasan megválasztott kezdőadatokhoz létezik egyértelmű és kauzális megoldás. Ezt csak abban az esetben lehet teljesíteni, ha a mozgásegyenletek hullámegyenlet alakúak. Az SU(2) Yang-Mills–Higgs-elmélet téregyenletei nem ilyen alakúak.

Megmutatjuk, hogy a mértékszabadságot kihasználva ezek az egyenletek egy alkalmasan választott mértékrögzítés segítségével nemlineáris hullámegyenletekké alakíthatók. Ezek után ellenőrizzük, hogy a kényszeregyenleteket elegendő a kezdőfelületen megoldani, mert a kényszerek megőrződnek az időfejlődés során. A numerikus vizsgálatokat kompaktifikált téridő képben célszerű elvégezni, úgy, hogy a másodrendű egyenleteinket, új változók bevezetésével elsőrendűvé redukáljuk.

Megmutatjuk, hogy a téregyenletek olyan elsőrendű egyenletekké írhatók át, amelyek erősen hiperbolikus alakúak, így a rájuk vonatkozó a numerikus kezdőérték probléma bizonyítottan jól meghatározott.