A bírálóbizottság értékelése

Fodor Gyula csaknem lehetetlen feladatra vállalkozott. Olyan szintre fejlesztette a térelméletekben fellépő oszcilláló állapotok lehelletfinom effektusok révén történő energiaveszteségének analitikus és numerikus vizsgálatát, amellyel azok megbízható nagy pontosságú kiszámítása általános stratégiaként alkalmazható az elméletek széles körében. Az általa kifejlesztett eljárások az első lépését jelentik ezen objektumok fizikai (pl. asztrofizikai) szerepének tisztázása felé.

A skalár tereket tartalmazó térelméletek fontos szerepet játszanak a modern fizika több fejezetében. A Higgs mező a standard modell kulcsszereplője. Kozmológiai jelentőségű az inflaton, illetve az axion tér. A húrelméletekben strukturálisan fontos szerepet játszanak a modulus terek. A klasszikus fizikai példák közül kiemelhető a felületi vízhullámokat leíró Korteweg-de Vries egyenletet kielégítő skalártér. Ez a felsorolás önmagában igazolja a dolgozatban bemutatott kutatás témájának, a skalárterek elméletében fellépő lokalizált oszcilláló, extrém gyengén sugárzó megoldások (oszcillonok, illetve gravitációs mező jelenlétében oszcillatonok) aktualitását.

Fodor Gyula kiemelkedő eredménye 1) a “kvázilélegző állapot” fogalmának bevezetése, 2) matematikai jellemzésének megadása, 3) a sugárzás amplitúdójának nagy pontosságú meghatározása. Az oszcillonok sugárzásának extrém pontosságú numerikus tárgyalását analitikus eljárásokkal is alátámasztotta. Ennek során nagy biztonsággal és elegánsan alkalmazta az aszimptotikus sorok elméletét és a komplex függvénytani analízist. Kiemelendő még a gravitációsan kötött skalárterek sugárzási rátájának nagy pontosságú meghatározása. Elsőként mutatott rá, hogy ennek időskálája még kozmológiai mértékben is lassú.

Téziseit négy fő csoportban fogalmazza meg, amelyek kitérnek az oszcillonok időfejlődésére, a kvázi-lélegző állapot bevezetésére és numerikus vizsgálatára, a kis-amplitúdós kifejtésre, valamint a sugárzási amplitúdó meghatározására. A bírálóbizottság a jelölt téziseit egyhangúlag elfogadta.

A dolgozat nagyon gondos, logikusan felépített, nyelvileg korrekt munka. Didaktikusan megírt bevezető fejezetekben részletesen bemutatja vizsgálati módszerének elemeit, amelyek alkalmazására a későbbi fejezetekben épít. Külön érték, hogy a skalár térelméleti oszcillon és oszcillaton megoldások konstrukciójában végzett saját kutatásainak bemutatása mellett áttekinti a témakörben az elmúlt évtizedben született eredményeket is.
Az értekezés eredményeit Fodor Gyula 8 cikkben közölte, amiből 7 a Physical Review D, egy pedig a Physics Letters B folyóiratban jelent meg, valamennyi a szakterület elismert, magas színvonalú nemzetközi folyóirata.