**Spin-dominált és spines effektív egy test gravitációs hullámformák összehasonlítása**

*Tarjányi Tamás, fizikus MSc szakos hallgató*

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar

Témavezetők:

Tápai Márton, predoktor, SZTE TTIK Kísérleti Fizikai Tanszék

Dr. Gergely Árpád László, egyetemi tanár, SZTE TTIK Fizikai Intézet

Az általános relativitáselmélet a téridőt az anyag által kialakított geometriai görbületként értelmezi, ennek függését az anyagtól az Einstein-egyenletek írják le. A gravitációs hullám a téridő görbületén keletkezett kis zavar hullámszerű terjedése. Az elmélet szerint akkor keletkeznek gravitációs hullámok, ha egy rendszer kvadrupólmomentumának második időderiváltja nem nulla. A fekete lyukak és neutroncsillagok által alkotott kompakt kettősök ilyen rendszerek. A LIGO tudományos kollaborációnak sikerült közvetlen mérésekkel igazolnia létezésüket [1]. A LIGO berendezések nagy pontosságú Michelson-interferométerek, melyek alkalmasak a beérkező gravitációs hullámok kimutatására 10-18 m hosszváltozás esetén is, mely 3 nagyságrenddel kisebb a protonnál.

A kompakt kettősök összeolvadása három fázisra osztható: bespirálozás, összeolvadás és lecsengés. Munkám során az analitikusan tárgyalható bespirálozást leíró két modellt hasonlítottam össze Python-ban írt szkripteket futtatva. Mindkettő spines fekete lyuk kettősöket ír le, ezek a ,,spin-dominated waveform” (SDW) és ,,spinning effective one body-numerical relativity” (SEOBNR) hullámformák. Az SDW egyrészt posztnewtoni, valamint a pálya-impulzusnyomaték és a domináns spin hányadosa szerinti sorfejtést is felhasznál [2]. Az SEOBNR Hamiltoni formalizmust használ az úgynevezett kváziszférikus sorfejtésben [3]. A két modell által jósolt hullámok egyezését vizsgáltam össztömeg és tömegarány változtatásával különböző spinekre és pálya-impulzusmomentumokra. Az összehasonlításokból látszó különbség oka az lehet, hogy a megállási feltételek különbözőek a két modellben, valamint a SEOBNR bizonyos kis tömegarányú korrekciókat nem tartalmaz.

[1] Ligo Scientific Collaboration and Virgo Collaboration, Phys.Rev.Lett. **116,** 061102 (2016)

[2] M. Tápai, Z. Keresztes, L. Á. Gergely, Phys.Rev. D **86,** 104045 (2012)

[3] Y. Pan, A. Buonanno, A. Taracchini, L. E. Kidder, Phys.Rev D **89,** 084006 (2014)