

## Szakmai tudományos életrajz

Egyetemi tanulmányaimat a Kossuth Lajos Tudományegyetem matematika-fizika szakán folytattam, ahol 1983-ban középiskolai tanári diplomát szereztem. Szakdolgozatomat Rapcsák András vezetésével a globális differenciálgeometriáról, illetve annak általános relativitáselméleti alkalmazásairól írtam. Tanulmányi eredményeim elismerésül végzőskor megkaptam az Kossuth Lajos Tudományegyetem Természettudományi Karának emlékermét.

Az egyetem elvégzése után két évig az akkor Landler Jenő, ma Batthyány Lajos nevével viselő, több mint 250 éves múltra visszatekintő nagykanizsai gimnáziumban tanítottam. A tanítás mellett önállóan folytattam az egyetemen megkezdett tanulmányaimat, aminek köszönhetően 1985-ben elnyertem az MTA Tudományos Minősítő Bizottságának három évre szóló tudományos továbbképzési ösztöndíját. Ennek segítségével 1986 és 1989 között a KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézete Elméleti Főosztályán, Perjés Zoltán vezetésével TMB ösztöndíjasként az általános relativitáselmélet területén végeztem kutatásokat. Az ösztöndíj ideje alatt elkészített, „Szingularitások az általános relativitáselméletben és a téridő kauzális határa” című értekezésem alapján 1989 végén a fizikai tudományok kandidátusa fokozatban részesültem.

A tudományos fokozat megszerzését követően kutatói állást kaptam a KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézete Elméleti Főosztályán, ahol kezdetben mint tudományos segédmunkatárs, majd munkatárs, 1993-tól pedig mint tudományos főmunkatárs dolgozom. 1991-ben elnyertem a Soros Alapítvány tíz hónapos kutatási ösztöndíját, melynek segítségével a University of Chicago Robert Manuel Wald által vezetett gravitációelméleti csoportjában folytathattam kutatásaimat a téridő-kiterjesztések területén. A Robert Wald-dal kialakult munkakapcsolatnak köszönhetően bekapcsolódhattam a feketelyuk-fizika akkor aktuális kérdéseinek vizsgálatába, melyek a geodetikus értelemben nem teljes eseményhorizonttal rendelkező stacionárius feketelyukak kiterjeszhetőségének vizsgálatára irányultak.

A feketelyuk-fizika, valamint a téridő-kiterjesztések területén elért eredményeknek köszönhetően 1996-ban elnyertem a Japanese Society for the Promotion of Science alapítvány két évre szóló kutatási ösztöndíját, melynek támogatásával 1997 és 1999 között az első hat hónapban a Tokyo Institute of Technology Akio Hosoya vezetése mellett működő gravitációelméleti csoportjában, majd a rá következő másfél évben a Kyoto University Yukawa Institute for Theoretical Physics intézetében Hideo Kodama vendégeként végezhettem kutatásaim.

Az általános relativitáselméletben, a kandidátusi fokozat megszerzése után elért azon kutatási eredményeim, amelyekhez referált folyóiratokban megjelent publikációk is tartoznak, az alábbi felsorolásban foglalhatók össze:

- A téridő-szingularitások közelében a görbület és az anyag skaláris mennyiségei viselkedésének leírása, illetve a szinguláris és nem-szinguláris téridők lokális és globális kiterjeszhetőségének általános vizsgálata.
- A geodetikus értelemben nem teljes eseményhorizonttal rendelkező stacionárius feketelyuk-téridők lokális és globális kiterjeszhetőségének leírása, valamint Hawking feketelyuk-merevségi tételének általánosítása a gravitáció és anyag különféle csatolt rendszereire.
- A deformált, stacionárius, elektrovákuum feketelyuk-téridők Einstein-elméleten belüli általános leírása és a lehetséges szabadsági fokok teljes meghatározása.
- Nem-fényszerű Killing-szimmetriát hordozó tökéletes folyadék téridőkben az Einstein-egyenletek belső szimmetriáinak felderítése, illetve az eredmények alkalmazhatóságának vizsgálata stacionárius, belső ellipszoidális szimmetriával rendelkező téridőkben.

- Azoknak a szükséges és elegendő feltételeknek a meghatározása, melyek az ismert kezdőérték-problémák esetén biztosítják, hogy a kezdőértékekben fellelhető téridő-szimmetriák megőrződjenek az evolúció során.
- Különböző nemlineáris dinamikai rendszerek időfejlődésének analitikus és numerikus vizsgálata, különös tekintettel a gravitáció és anyag csatolt rendszereiben a gravitációs összeomlás során kialakuló feketelyukak és téridő-szingularitások mennyiségi leírására.
- Aktív részvétel a GridRipper programcsomag fejlesztésében, melynek segítségével általános 3+1 dimenziós téridőkben nemlineáris dinamikai folyamatok vizsgálata valósítható meg.
- A Hawking-féle feketelyuk-topológiai tétel általánosításai kapcsán bevezetett új, egyszerű bizonyítás származtatása és tetszőleges, nem feltétlenül feketelyuk-téridők vizsgálatára is alkalmas változatának kidolgozása.

E felsorolásban említett vizsgálatok eredményeinek köszönhetően számos, többhetes időszakra nyúló tudományos műhely meghívott résztvevője lehettem például a varsói Banach Intézetben, a potsdami Albert Einstein Intézetben, a University of California Kavli elméleti fizikai kutatóintézetben, az Oberwolfachban található matematikai kutatóintézetben és a cambridge-i Isaac Newton Intézetben, végül de nem utolsósorban, több alkalommal a bécsi Ervin Schrödinger Intézetben.

A feketelyuk-fizikához kapcsolódó eredményeimnek köszönhetően 2006-ban elnyertem a Japanese Society for the Promotion of Science alapítvány tíz hónapra szóló vendégprofesszori ösztöndíját, melynek támogatásával a Kyoto University Yukawa Institute for Theoretical Physics intézetében végezhettem kutatásaim. Ekkor dolgoztam ki a fent említett deformált feketelyukak leírására alkalmas matematikai formalizmus kereteit.

Az ELTE fizikus képzésében, illetve az ELTE Doktori Iskolájához kapcsolódó képzés keretében számos két-féléves speciális kurzust tartottam „Bevezetés az általános relativitáselméletbe”, illetve „Kvantumtérelmélet görbült téridőben” témakörben. Emellett eddig két sikeres PhD képzésben, és számos diplomamunka vezetésében vettem részt. Jelenleg egy PhD hallgató, két diplomamunkás és egy VESF posztdoktori ösztöndíjas munkáját vezetem.

Az MTA Fizikai Tudományok Osztálya Részecskefizikai Szakbizottságának munkájában 1996 és 2002 között választott képviselőként tevékenykedtem. 1999 óta vagyok az Eötvös Lóránd Fizikai Társulat tagja. Az ELFT Részecskefizikai Albizottságának 2002 és 2004 között titkári, majd 2004 és 2006 között elnöki tiszttét töltöttem be. Ennek kapcsán aktívan részt vettem az évente, akkoriban mindig Gyöngyöstarjánban megrendezésre kerülő Elméleti Fizikai Iskolák megszervezésében. 2004-től teljes életre szóló tagja vagyok az International Society for General Relativity and Gravitation tudományos szervezetnek. 2008-ban a Virgo Scientific Collaboration Council tagjává választottak.

Több sikeres hazai és külföldi pályázat előkészítésében, illetve a pályázati források által finanszírozott kutatások vezetésében vettem részt. Számos nemzetközi tudományos munkakapcsolatban a résztvevő magyar kutatók képviselője voltam. A közelmúlt legfontosabb ilyen jellegű tudományos vállalkozása az RMKI Virgo gravitációshullám-detektort működtető Tudományos Együttműködéshez csatlakozott csoportjának létrehozása és vezetése. Az RMKI Virgo csoportja az első évre vonatkozó tudományos vállalásait sikeresen teljesítette, melynek köszönhetően ez évtől az együttműködés teljes jogú tagjaként folytatjuk tovább a gravitációs hullámok detektálására irányuló kísérlethez kapcsolódó kutatásainkat.

Gödöllő, 2010. február 28.

.....  
Rácz István