

Bírálati vélemény

Bálint Péter: Statistical properties of some non-uniformly hyperbolic billiards

című akadémiai doktori értekezéséről

A biliárdok vizsgálata a dinamikai rendszerek elméletének fontos részét képezi. A Jelölt az értekezésben három különböző biliárd modellt vizsgál, amelyekre különböző határeloszlás-tételeket és a biliárd folyam korrelációsebességére vonatkozó eredményeket bizonyít. A legfontosabb eredmények a Jelölt és társszerzőinek 6 tudományos dolgozatán alapulnak.

Az értekezés öt fejezetből és irodalomjegyzékből áll.

Az 1. fejezet bevezetés, amely áttekintést ad a későbbi fejezetekben tárgyalt biliárd modellekhez kapcsolódó legfontosabb eredményekről és vizsgálati módszerekről.

A 2. fejezet ismerteti a jelöléseket, az alapvető fogalmakat és a témakör legfontosabb tudományos eredményeit elsősorban a síkbeli szóróbiliárdokra koncentrálva.

A 3. fejezet a stadion biliárdokról szól. A legfontosabb dinamikai jelenségek és a korábbi eredmények ismertetése után kerülnek megfogalmazásra a fejezet fő eredményei: A. Tétel (egy nemstandard normálású határeloszlás-tétel), B. Tétel (standard centrális határeloszlás-tétel a Birkhoff összegekre) és a C. Tétel (optimális becslés a folyam korrelációlecsengésére).

A 4. fejezet vizsgálati tárgya a szóróbiliárdok érintő ütközőkkel. A fejezet fő eredményei a D. Tétel (a Birkhoff összegek eloszlásbeli konvergenciájáról), E. Tétel (gyenge invariancia-elv), F. Tétel (standard skálázású centrális határeloszlás-tétel), G. Tétel (a biliárd folyam szuperpolinomiális korrelációlecsengéséről) és a H. Tétel (a második momentumok kétszerezési effektusáról).

Az 5. fejezet a végtelen dimenziójú Lorentz gázzal szól. Az alapfogalmak és a legfontosabb korábbi eredmények bemutatása után tárgyalja a fejezet két fő eredményét: az I. Tételt (a diszkrét elmozdulásfüggvény határviselkedéséről) és a J. Tételt (becslés a biliárd folyam keverési sebességére).

Az Irodalomjegyzék 120 hivatkozásból áll, amelyek közül 11 hivatkozás a Jelölt társszerzőkkel közös dolgozata.

Az értekezés logikusan szerkesztett, nagy gonddal megírt mű. A megértést számos szépen szerkesztett ábra is segíti. A vizsgálatok során alkalmazott módszerek nagyon színvonalasak és korszerűek. A bizonyítások és vizsgálati módszerek számos eredeti ötletet tartalmaznak. A Jelöltnek az értekezés alapjául szolgáló dolgozatai a szakterület legrangosabb nemzetközi folyóirataiban jelentek meg. A nagyszámú hivatkozás is jól mutatja, hogy az értekezésben bemutatott eredményeknek jelentős hatásuk volt a szakterület további fejlődésére.

Összegzés: Bálint Péter számos új és jelentős tudományos eredményt ért el a nem-egyenletesen hiperbolikus biliárdok statisztikus tulajdonságaival kapcsolatban. Az értekezés gondosan megírt, nagyon igényes munka, amely minden szempontból megfelel a Magyar Tudományos Akadémia Doktori Szabályzatában előírt követelményeknek. Az értekezés minden tézisét új tudományos eredménynek fogadom el. Ezek alapján javaslom a nyilvános vita kitűzését és az MTA doktora cím odaítélését Bálint Péter részére.

Veszprém, 2024. május 13.



Pituk Mihály