

Изборном већу  
Математичког факултета  
Универзитета у Београду

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
бр. 330/3  
02.10. 2023 год.  
Београд, Студентски Трг 13  
Тел. 20 27 801, Факс: 20 30 101

Одлуком Изборног већа Математичког факултета у Београду, донетој на седници одржаној 19. маја 2023. године, именовани смо у комисију за писање извештаја о кандидатима који учествују на конкурс за избор у звање и на радно место доцента за ужу научну област Математичка анализа на одређено време од 60 месеци са пуним радним временом. На конкурс, објављен 19. јула 2023. године у листу „Послови” број 1049-1050, пријавио се само један кандидат - др Душан Јоксимовић. Комисија, на основу приложене документације, подноси Изборном већу Математичког факултета следећи извештај о кандидату др Душану Јоксимовићу.

## ИЗВЕШТАЈ - др Душан Јоксимовић

### 1 Биографија кандидата

Др Душан Јоксимовић рођен је 17. новембра 1993. године у Београду. Математички факултет у Београду уписао је 2011. године, а завршио 2015. године са просечном оценом 10. Мастер студије завршио је 2016. године у Београду одбраном мастер тезе под називом *Функционал дејства и функционал енергије - виђење из угла Морсове теорије*, код проф. др Дарка Милинковића, са оценом 10. Докторске студије на Универзитету у Утрехту уписао је 2016. године. Докторску тезу под називом *Locally uniform existence of leafwise fixed points for  $C^0$ -small Hamiltonian flows & generating systems of symplectic capacities* одбранио је 2020. Године. Тезом су као ментори руководили др Фабијан Цилтенер и проф. др Мариус Краиник. На постдокторским студијама на универзитету Сорбона у Паризу проводи 2021. и 2022. годину. Од јануара 2023. године ради као постдокторанд на Универзитету Париз-Сакле у Орсеју. Школске 2015/16. радио је као сарадник у настави за ужу научну област Математичка анализа на Математичком факултету у Београду.

### 2 Списак научних радова

Радови објављени на SCI листи:

[1] Д. Јоксимовић,  *$C^0$ -rigidity of Poisson diffeomorphisms*, Letters in Mathematical Physics, 113(69), 2023.

DOI:10.1007/s11005-023-01696-6, импакт фактор 1.52 (2021.), категорија M22

[2] Д. Јоксимовић, С. Сејфадини, *A Holder-type inequality for the  $C^0$  distance and Anosov-Katok pseudo-rotations*, International Mathematics Research Notices, rnad103, 2023.

DOI:10.1093/imrn/rnad103, импакт фактор 1.53 (2021.), категорија M21

[3] Д. Јоксимовић, *No symplectic-Lipschitz structures on  $S^{2n \geq 4}$* , International Journal of Mathematics, 33(5), 2022.

DOI:10.1142/S0129167X22500367, импакт фактор 0.767 (2021.), категорија M23

[4] Д. Јоксимовић, Ф. Цилтенер, *Generating sets and representability for symplectic capacities*, Journal of Symplectic Geometry, 20(4), 2022.

DOI:10.4310/JSG.2022.v20.n4.a3, импакт фактор 0.879 (2020.), категорија M22

[5] Д. Јоксимовић, Ј. Маркуц, *Non-degeneracy of the Hofer norm for Poisson structures*, Journal of Symplectic Geometry, 19(5), 2021.

DOI:10.4310/JSG.2021.v19.n5.a3, импакт фактор 0.879 (2020.), категорија M22

### 3 Приказ научних радова

#### Мастер теза

Мастер теза Душана Јоксимовића је упоредни приказ Морсове теорије за функционал енергије и Флорове теорије за функционал дејства. Морсова теорија доводи у везу критичне тачке генеричке функције на многострукости са топологијом те многострукости. Морсова теорија може да се примени и на функције на многострукостима бесконачне димензије. Класичан пример је Морсова теорија за функционал енергије на простору петљи коначно-димензионе многострукости.

За разлику од функционала енергије, функционал дејства из Хамилтонове динамике није пријемчив за директну примену Морсове теорије. У мастер тези Душан Јоксимовић детаљно излаже проблеме који се појављују при покушају примене Морсове теорије на функционал дејства и описује начине на који се ти проблеми могу превазићи.

Теза се састоји из три поглавља и додатка. У првом поглављу дат је приказ Морсове теорије. Друго поглавље је посвећено функционалу енергије, одговарајућој Морсовој теорији и применама на проблем о постојању затворених геодезијских. Треће поглавље садржи дискусију о опструкцијама за непосредну примену Морсове теорије на функционал дејства као и приказ Флорове теорије као начина да се те опструкције превазиђу. Додатак је кратак увод у симплектичку топологију, која је природан оквир за Флорову теорију.

#### Докторска дисертација

Докторска дисертација Душана Јоксимовића је одговор на следећа два отворена питања:

1. Ј. Мозера о неопходним условима за постојање лисних фиксних тачака;
2. К. Ђилибака, Х. Хофера, Ј. Лачева и Ф. Шленка о минималним генеришућим системима за симплектичке капацитете у датој симплектичкој категорији.

Лисне тачке су тачке придружене Хамилтоновом дифеоморфизму симплектичке многострукости и некој њеној коизотропној подмногострукости. Свака коизотропна подмногострукост симплектичке многострукости поседује природну фолијацију чији су листови изотропни. Ова фолијација се назива карактеристична фолијација коизотропне многострукости. За тачку  $x$  коизотропне многострукости кажемо да је лисна фиксна тачка Хамилтоновог дифеоморфизма  $\phi$  (у односу на ту коизотропну подмногострукост) ако  $x$  и  $\phi(x)$  припадају истом листу карактеристичне фолијације. Лисне фиксне тачке обједињују појмове који су предмет интензивног проучавања у симплектичкој и контактної геометрији, на пример фиксне тачке Хамилтоновог дифеоморфизма, пресеке Лагранжеве подмногострукости са њеном Хамилтоновом деформацијом и транслиране тачке контактоморфизма који је изотопан идентитети.

Екеланд и Хофер су 1989. Године увели појам симплектичког капацитета као нумеричке инваријанте која мери „симплектичку величину” многострукости. Појам симплектичког капацитета се може видети као аналог појма запремине у категорији многострукости са формом запремине. Постоји много симплектичких капацитета. Штавише, постоји начин да се од датих симплектичких капацитета произведу нови. Ђилибак, Хофер, Лачев и Шленк су поставили питање колико најмање симплектичких капацитета је неопходно да би се њима генерисали сви остали симплектички капацитети.

Дисертација је организована на следећи начин. У првом, уводном, поглављу описани су главни резултати и смештени су у општи контекст флексибилности односно крутости у симплектичкој геометрији. Друго поглавље садржи основне резултате и дефиниције из топологије, диференцијалне геометрије и симплектичке топологије који су неопходни за разумевање главних резултата. У трећем поглављу дат је преглед проблема у вези са коизотропним подмногострукостима. Ово поглавље мотивише четврто поглавље које је

посвећено одговору на Мозерово питање у вези са лисним фиксним тачкама. Пето поглавље је посвећено симплектичким капацитетима, познатим резултатима у вези са њима, примерима и применама. У шестом поглављу доказане су теореме које одговарају на питање Ђилибака, Хофера, Лачева и Шленка у вези са минималним генеришућим системима за симплектичке капацитете.

## Радови у часописима

### [1] $C^0$ -rigidity of Poisson diffeomorphisms

Рад доказује уопштење познате Елијашберг-Громовљеве теореме о  $C^0$  крутости. Прецизније, рад доказује да је група Пуасонових дифеоморфизама Пуасонове многострукости затворена у групи свих дифеоморфизама у односу на  $C^0$  топологију. Значај овог рада се огледа у томе што показује да је  $C^0$  крутост у симплектичкој топологији последица затворености симплектичке форме. Резултати овога рада су неочекивани с обзиром да је теорема Елијашберг-Громова један од класичних резултата из времена када је симплектичка геометрија настала као област. Овај рад Душана Јоксимовића је довео до промене перспективе: Пуасонова геометрија је природније окружење за  $C^0$  крутост у односу на симплектичку геометрију.

### [2] A Holder-type inequality for the $C^0$ distance and Anosov-Katok pseudo-rotations

Група Хамилтонових дифеоморфизама затворене симплектичке многострукости поседује две биинваријантне метрике од посебног интереса у симплектичкој геометрији: Хоферову и спектралну метрику. Предмет овога рада је неједнакост Хелдеровог типа која повезује Хоферову, односно спектралну, метрику и  $C^0$  метрику. Као последица ове неједнакости, сваки низ Хамилтонових дифеоморфизама који довољно брзо конвергира у односу на Хоферову, односно спектралну, метрику конвергира и у  $C^0$  топологији. Познато је, међутим, да конвергенција у односу на Хоферову/спектралну метрику не имплицира конвергенцију у  $C^0$  топологији. У раду су дати и конкретни примери низова Хамилтонових дифеоморфизама који „довољно брзо” конвергирају у односу на Хоферову/спектралну метрику. Доказано је да низ итерација експоненцијално Лиувиллових Аносов-Катокских псеудо-ротација задовољава ову особину.

### [3] No symplectic-Lipschitz structures on $S^{2n \geq 4}$

Једина сфера која допушта симплектичку структуру јесте сфера димензије 2. Под симплектичком структуром овде подразумевамо глатку симплектичку структуру, то јест на  $S^2$  постоји атлас у коме су пресликавања преласка дифеоморфизми који чувају стандардну симплектичку форму на картама. Теорема Елијашберга и Громова о затворености групе симплектоморфизама унутар групе дифеоморфизама у односу на  $C^0$  топологију довела је до појма симплектичког хомеоморфизма и до појма симплектичке тополошке многострукости. Симплектичка тополошка многострукост је тополошка многострукост која поседује атлас у коме су пресликавања преласка симплектички хомеоморфизми. Касних осамдесетих Елијашберг и Хофер су поставили, још увек отворено, питање да ли постоји сфера димензије веће од 2 која допушта структуру симплектичке тополошке многострукости. Овај рад Душана Јоксимовића је одговор на питање Елијашберга и Хофера под нешто јачим претпоставкама. Наиме, рад доказује да не постоји симплектичка Липшицова структура на сферама димензије веће од 2. Није познато да ли је појам симплектичке тополошке многострукости шири од појма симплектичке Липшицове многострукости. Постоје јаке индикације да није, у ком случају би резултат Душана Јоксимовића довео до одговора на питање Елијашберга и Громова у потпуности. Под овим индикацијама подразумевамо теорему Дениса Саливана која тврди да свака тополошка многострукост димензије различите од 4 допушта јединствену структуру Липшицове многострукости. С друге стране, аналоган резултат за глатке и Липшицове многострукости није тачан.

[4] Generating sets and representability for symplectic capacities

Ђилибак, Хофер, Лачев и Шленк су поставили питање о минималним генеришућим скуповима за симплектичке капацитете у датој симплектичкој категорији. Овај рад представља одговор на ово питање. Он доказује да ако симплектичка категорија садржи одређену једнопараметарску фамилију објеката да тада генеришући скуп симплектичких капацитета има кардиналност строго већу од континуума.

[5] Non-degeneracy of the Hofer norm for Poisson structures

Хоферова метрика је биинваријантна метрика дефинисана на групи Хамилтонових дифеоморфизама симплектичке многострукости. Доказ да Хоферова метрика заиста јесте метрика ослања се на сложене технике симплектичке геометрије. Хамилтонови дифеоморфизми, као и Хоферова метрика на групи Хамилтонових дифеоморфизама, може се дефинисати и у општијем контексту - у контексту Пуасонових многострукости. Овај рад доказује да је Хоферова метрика заиста метрика и на Пуасоновим многострукостима.

#### 4 Предавања по позиву на конференцијама и семинарима

**Август 2023.** Workshop on Symplectic Topology, University of Belgrade, *On generalizations of Gromov-Eliashberg's theorem*

**Март 2023.** Symplectic working seminar, Sorbonne Universite, *Rigidity of coisotropic submanifolds*

**Март 2023.** Seminaire Geometrie Topologie Dynamique, *Universite Paris-Saclay,  $C^0$ -rigidity of presymplectic embeddings*

**Јануар 2023.** Friday Fish Seminar, Utrecht University,  *$C^0$ -rigidity of presymplectic embeddings*

**Јануар 2023.** Utrecht Geometry Seminar, Utrecht University,  *$C^0$  symplectic geometry*

**Новембар 2023.** Seminar on Symplectic Dynamics, Ruhr-Universitat Bochum, *A Holder-type inequality for the  $C^0$  distance and Anosov-Katok pseudo-rotations*

**Октобар 2022.** Geometry seminar, University Lyon 1, *A Holder-type inequality for the  $C^0$  distance and Anosov-Katok pseudo-rotations*

**Август 2022.** Workshop on Symplectic Topology, University of Belgrade, *A Holder-type inequality for the  $C^0$  distance and Anosov-Katok pseudo-rotations*

**Октобар 2021.** Meeting of the "Algebraic Analysis" team of IMJ-PRG, Sorbonne Universite, *No symplectic-Lipschitz structures on  $\mathbb{S}^{2n \geq 4}$*

**Август 2021.** Workshop on Symplectic Topology, University of Belgrade, *No symplectic-Lipschitz structures on  $\mathbb{S}^{2n \geq 4}$*

**Август 2021.** Workshop on Symplectic Topology, University of Belgrade, *Увод у  $C^0$  симплектичку топологију*

**Јун 2021.** BACH Seminar, Ruhr-Universitat Bochum, *No symplectic-Lipschitz structures on  $\mathbb{S}^{2n \geq 4}$*

**Март 2021.** Seminar symplectix, Institut Henri Poincare, Paris, *Generating sets of symplectic capacities*

**Фебруар 2021.** Friday Fish Seminar, Utrecht University, *Some aspects of  $C^0$  symplectic geometry*

**Август 2019.** Workshop on Symplectic Topology, University of Belgrade, *Генеришући системи симплектичких капацитета*

**Август 2018.** Workshop on Symplectic Topology, University of Belgrade, *Егзистенција лисних фиксних тачака за  $C^0$  мале Хамилтонове токове*

**Август 2018.** Workshop on Symplectic Topology, University of Belgrade, *Коизотропне подмногострукости*

## 5 Рад у настави

Др Душан Јоксимовић је радио као сарадник у настави на Математичком факултету у Београду школске 2015/2016. године. Држао је вежбе из предмета Анализа 2а, Анализа 3 за информатичаре и практикум из Анализе 1. Од 2016. до 2020. године Душан Јоксимовић је радио као асистент на Универзитету у Утрехту, где је држао вежбе из следећих предмета: Симплектичка геометрија, Теорија мере, Анализа функција више променљивих, Функције и редови, Калкулус а.

## 6 Истраживачке посете

Универзитет у Утрехту, 16.-25. јануар 2023. године

Универзитет у Утрехту, 19.-26. јун 2022. године

Швајцарски федерални институт за технологију (ETH Zurich), 1.-15. децембар 2019. године

## 7 Награде

Душан Јоксимовић је као средњошколац освојио бронзану медаљу на Међународној олимпијади из астрономије 2008. године и трећу награду на Српској математичкој олимпијади 2011. године. Као студент учествовао је на Међународном математичком такмичењу за студенте SEEMOUS 2013. године и освојио сребрну медаљу. Носилац је признања Математичког факултета у Београду за изузетан успех током основних студија (2013., 2014. и 2015. године) и током мастер студија (2016. године). Душану Јоксимовићу су додељене следеће стипендије током школовања:

Стипендија Министарства просвете, науке и технолошког развоја, од 2008. до 2010. године

Стипендија града Београда, од 2008. до 2015. године

Стипендија Хемофарм фондације, 2013. године

Стипендија Гоулбенкиан фондације, 2015. године

Стипендија Доситеја за студенте у иностранству, од 2016. до 2020. године.

## 8 Закључак и предлог комисије

Др Душан Јоксимовић испуњава научне и стручне критеријуме за избор у звање доцента. Има објављених 5 радова у часописима са SCI листе, од којих је један категорије M21. Душан Јоксимовић је током образовања и у истраживачком раду доследно показивао изврност. О томе сведоче награде са студентских и средњошколских такмичења, признања за изузетан успех током студија, мноштво стипендија, савршен просек (10.00) на основним и мастер студијама и бројна предавања по позиву на међународним научним скуповима. Кандидат има солидно педагошко искуство које је стекао радећи као сарадник у настави на Математичком факултету у Београду и као асистент на Универзитету у Утрехту. Његово приступно предавање је оцењено максималном оценом.

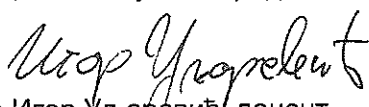
Стога са задовољством предлажемо Изборном већу Математичког факултета и одговарајућим телима Универзитета у Београду да изабере др Душана Јоксимовића у звање доцента за научну област Математичка анализа.

У Београду,  
2. октобра 2023. године

Чланови комисије:

проф. др Драгољуб Кечкић, редовни професор

др Борислав Гајић, виши научни сарадник

  
др Игор Уљаревић, доцент