

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 25. јун 2015. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду на 37. седници</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. др Зоран Ивић, научни саветник, Теоријска физика кондензоване материје, 9. април 1998. године, Институт за нуклеарне науке "Винча", Београд - председник</p> <p>2. др Милан Пантић, редовни професор, Теоријска физика кондензоване материје, 1. јул 2010. године, Природно-математички факултет, Нови Сад - ментор</p> <p>3. др Јасмина Текић, виши научни сарадник, Теоријска физика кондензоване материје, 25. мај 2011. године, Институт за нуклеарне науке "Винча", Београд - ментор</p> <p>4. др Слободан Радошевић, доцент, Теоријска физика кондензоване материје, 1. јануар 2013. године, Природно-математички факултет, Нови Сад - члан</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Петар, Михајило, Мали</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 16. 01. 1986., Зрењанин, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив – Природно-математички факултет, Физика, Дипломирани физичар</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2011. Доктор физичких наука</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Нелинеарна динамика у оквиру Френкел-Конторова модела под дејством спољашњих периодичних сила</p>
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Докторска дисертација се састоји од три Главе, Увода, Закључка и списка Литерауре.</p>

Експлицитно, наслови глава у дисертацији су:

1. Френкел-Конторова модел
2. Генералисани Френкел-Конторова модел
3. Утицај термалног шума

У Глави 1 изложени су важнији резултати везани за Френкел-Конторова модел и Френкел-Конторова модел под дејством спољашњих периодичних сила и одговарајући одзив система. Анализиран је утицај спољашње силе и разматрано кретање под дејством спољашње dc силе као и утицаја спољашњих периодичних сила. Такође је дата зависност ширине степеника од периодичне силе те амплитудна и фреквентна зависност Шапиро степеника. Обрађени су неки реални системи на које се може применити Френкел-Конторова модел.

У Глави 2 дефинисано је на који се начин могу вршити генерализације Френкел-Конторова модела и представљени су резултати везани за генералисани Френкел-Конторова модел под дејством спољашњих периодичних сила. Детаљно су истражени различити субстратни потенцијали и генералисана међучестична интеракција и испитана је зависност ширине степеника од спољашње периодичне силе. Анализирана је амплитудна и фреквентна зависност Шапиро степеника у случају асиметричног деформационог потенцијала. Разматран је случај целобројних вредности параметра сразмере. Такође су испитани ефекти сатурације у $ac+dc$ покретном Френкел-Конторова моделу. Утврђено је да се у појављивању субхармонијских степеника појављује Фарејев низ. Рачунат је Љапуновљев експонент за различите вредности деформационог параметра r . Испитан је овај модел у другим реалистичним субстратним потенцијалима. Разматран је утицај полуцелих степеника на динамику система у случају варијабилног и двобаријерног потенцијала.

У Глави 3 испитиван је Френкел-Конторова модел под дејством спољашњих периодичних сила и у присуству Гаусовог белог шума, који има улогу температуре околине. Специјално, испитан је утицај Гаусовог белог шума на субхармонијске степенике као и то како се испољава ефекат шума на амплитудну и фреквентну зависност хармонијских и субхармонијских Шапиро степеника. На крају је дат јасан закључак и експлицитно су наведени радови који су произашли из ове докторске дисертације. Наведено је да истраживања у оквиру овог модела могу наћи и заузети значајно место у техничко-технолошким применама.

Дисертација, заједно са прилозима, има 95 страна. У докторату се налази 90 слика, од којих су 80 графици. Списак литературе је оптималан и садржи 70 референци. Такође у оквиру овог списка наведени су и радови који су објављени у оквиру истраживања на тему ове дисертације.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Прва Глава се односи на данас добро познати Френкел-Конторова модел који је један од фундаменталних и универзалних инструмената нискодимензионе нелинеарне физике. Ова глава не садржи оригиналне резултате. У овој Глави дефинисан је сам модел и како се овај модел понаша под дејством спољашњих периодичних сила. Посебна пажња је посвећена појави степеника по утицајем приложене спољашње силе. На графику средње брзине од средње спољашње силе у том случају јављају се степеници, при чему су голим оком видљиви само хармонијски степеници. Такође су описане примене овог модела у различитим реалним физичким системима, попут таласа густине набоја и Цозефсонових спојева.

У Глави 2 разматра се генералисани Френкел-Конторова модел. Уопштење се може вршити на два начина: генерализацијом облика периодичног субстратног потенцијала и задавањем интеракције међу честицама. Наведено уопштавање се врши да би се описивале појаве у различитим реалним физичким системима. У оквиру стандардног Френкел-Конторова модела субстратни потенцијал је синусни, а међучестична интеракција је хармонијска. У оквиру дисертације, уместо до сада коришћеног синусног потенцијала, разматран је само општи асиметрични деформациони, варијабилни, двобаријерни и двојамни субстратни потенцијал. Детаљно је испитано како спољашње периодичне силе утичу на честице у случају наведених општијих потенцијала као и где се добијени резултати евентуално могу применити. У случају генералисаних субстратних потенцијала појављују

се велики субхармонијски степеници на зависности графика средње брзине у функцији средње спољашње силе. Поглавља 2.6, 2.7, 2.8 и 2.9 представљају оригиналан допринос дисертације.

У Глави 3 испитиван је утицај термалног шума. При испитивању интерференционих феномена у реалним системима посебна пажња се фокусира на понашање и стабилност тзв. Шапиро степеника у присуству шума. У дисертацији је коришћен Гаусов бели шум који, инкорпориран у модел, дефинише температуру околине. Разматрано је како термални шум утиче на динамику самерљивих структура под дејством спољашњих периодичних сила као и његовог утицаја на хармонијске и субхармонијски степенике. Поглавља 3.1, 3.2 и 3.3 представљају оригинал допринос ове дисертације. На крају су изнети веома јасно и концизно основни закључци истраживања. Дисертација је отворила простор за даља бројна истраживања.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

M21- рад у врхунском међународном часопису:

1. P. Mali, J. Tekić, Z. Ivić, M. Pantić, Phys. Rev. E **86**, 046209 (2012).

2. J. Tekić, P. Mali, Z. Ivić, M. Pantić, J. Appl. Phys. **114**, 174504 (2013).

3. P. Mali, J. Tekić, M. Pantić, Commun. Nonlinear Sci. Numer. Simulat. **19**, 3469 (2014).

4. J. Odavić, P. Mali, J. Tekić, Phys. Rev. E **91**, 052904 (2015).

M51- рад у водећем часопису националног значаја:

1.P. Mali, J. Tekić, J. Res. Phys. **38**, ... (2015). - прихваћен

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Ова дисертација мотивисана је бројним резултатима, како теоријским, тако и експерименталним, који се односе на нискодимензиону нелинеарну физику истраживану у оквиру стандардног и генералисаног Френкел-Конторова модела. Она представља покушај исцрпне анализе утицаја полувеликих степеника на интерференционе феномене у оквиру ас+dc Френкел-Конторова модела са различитим варијантама генералисаних субстратних потенцијала. Показано је да се степеници на функцијама одзива јављају по Фарејевом правилу. Такође је показано да се у случају двојмалог субстратног потенцијала систем задржава понашање као у случају стандардног модела, независно од промене деформационог параметра. Максимуми критичне силе одговарају минимумима ширине првог хармонијског степеника и обратно. У случају примена Гаусовог белог шума добијено је да су субхармонијски степеници мање отпорни на шум од хармонијских, што је утицало на занимљиве амплитудне и фреквентне карактеристике величине Шапиро степеника.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Докторска дисертација је написана концизно и веома јасно. Добијени резултати истраживања јасно указују да је кандидат имао изузетно добар и систематичан приступ у анализи литературних података те планирању и извођењу веома сложених теоријских и веома захтевних нумеричких прорачуна и симулација, као и у анализи добијених резултата. Анализа и тумачење резултата истраживања су оригинални, студиозни и јасни, што је резултирало и јасним закључцима. Начин приказа и тумачења резултата оцењује се високом оценом.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:	
1.	Докторска дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме за израду докторске дисертације.
2.	Докторска дисертација садржи све битне елементе.
3.	Дисертација је оригиналан допринос науци у области теоријске физике кондензованог стања материје.
4.	Не постоје недостаци ове докторске дисертације.
X ПРЕДЛОГ:	
<p>На основу укупне оцене дисертације као оригиналног доприноса физици, Комисија предлаже да се завршена и предата докторска дисертација «Нелинеарна динамика у оквиру Френкел-Конторова модела под дејством спољашњих периодичних сила» прихвати, а кандидату Петру Малом одобри одбрана.</p>	

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

 др Зоран Ивић, научни саветник,
 Институт за нуклеарне науке "Винча", Београд - председник

 2. др Милан Пантић, редовни професор,
 Природно-математички факултет, Нови Сад - ментор

 3. др Јасмина Текић, виши научни сарадник,
 Институт за нуклеарне науке "Винча", Београд - ментор

 4. др Слободан Радошевић, доцент,
 Природно-математички факултет, Нови Сад - члан