

KOMISIJI ZA STUDIJE DRUGOG STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Na sednici Komisije za studije drugog stepena Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, koja je održana 2.7.2013. godine, imenovani smo u Komisiju za pregled i ocenu master rada kandidata Milice M. Cvetković, dipl. inž., pod naslovom „Boze Ajnštajnova kondenzacija i Faradejevi talasi u dvokomponentnim sistemima“. Komisija je pregledala priloženi rad i dostavlja Nastavno-naučnom veću sledeći

Izveštaj

1. Biografski podaci o kandidatu

Milica M. Cvetković je rođena 27.1.1987. godine u Aranđelovcu. U Beogradu je završila osnovnu školu „Bora Stanković“, nakon čega upisuje i sa odličnim uspehom završava Četvrtu gimnaziju, prirodno-matematički smer. Na osnovne studije Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu upisala se 2006. godine, gde je na Odseku za nanoelektroniku, optoelektroniku i lasersku tehniku u julu 2011. godine diplomirala sa ukupnom prosečnom ocenom 7.48 i ocenom 10 na diplomskom radu „Spin-orbitna interakcija i spintronske naprave“, pod rukovodstvom prof. dr Milana Tadića.

U novembru 2012. zaposlila se u Institutu za fiziku u Beogradu, gde i danas radi. Master studije je upisala školske 2011/2012. na Elektrotehničkom fakultetu, na Odseku za nanoelektroniku, optoelektroniku i lasersku tehniku. Položila je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.40.

2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 58 strana teksta, među kojima se nalazi 9 slika. Rad sadrži 6 poglavlja, spisak od 15 referenci i dva dodatka.

U prvom poglavlju date su uvodne napomene o Boze-Ajnštajnovoj kondenzaciji (BAK) i motivaciji za master rad.

U drugom poglavlju je dat teorijski opis BAK za idealni atomski gas i izvedeni su izrazi za kritičnu temperaturu i kondenzovanu frakciju. Takođe, dat je opis eksperimentalne realizacije BAK, kao i efektivnog opisa interakcije i tipične vrednosti parametara u eksperimentima sa rubidijumom. Nakon toga je ukratko skicirana teorija srednjeg polja i nelinearna Šredingerova jednačina, Gros-Pitaevski jednačina, koja se koristi za teorijski opis BAK za ultrahladne kvante gasove pri malim gustinama.

U trećem poglavlju su izračunata osnovna stanja za dvokomponentni sistem koji se sastoji od dva hiperfina stanja ^{87}Rb , za tri različita skupa parametara sistema.

U četvrtom poglavlju je uveden varijacioni pristup za opis BAK i izračunati su kolektivni modovi oscilacija dvokomponentnog sistema.

U petom poglavlju su varijaciono i numerički proučavani Faradejevi talasi gustine u BAK koji se pobuđuju modulacijom harmonijske potencijalne zamke u kojoj se kondenzat nalazi. Detaljno je prikazano reskaliranje fizičkih parametara sistema u bezdimenzione jedinice koje se koriste u numeričkim simulacijama, a nakon toga su dati rezultati numeričkih simulacija u kojima se vidi pojava Faradejevih talasa kao posledica modulacije zamke.

U šestom poglavlju napravljen je kratak rezime rezultata master rada i izvedeni su odgovarajući zaključci.

U dva dodatka su dati numerički kodovi koji su razvijeni i korišćeni za master rad: kod za rešavanje Gros-Pitaevski jednačine u imaginarnom vremenu i kod za njeno rešavanje u realnom vremenu.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Predmet master rada dipl. inž. Milice M. Cvetković je numeričko i varijaciono ispitivanje pojave Faradejevih talasa gustine u Boze-Ajnštajnovim kondenzatima u dvokomponentnim sistemima. U ovakvim izrazito nelinearnim sistemima spoljašnja modulacija može da dovede do velikog broja efekata, a u radu je proučavana pojava talasa gustine u longitudinalnom smeru kao posledica modulacije radijalne komponente harmonijske potencijalne zamke. Ovaj fenomen je eksperimentalno izmeren u jednokomponentnim sistemima i dobijeni rezultati su od interesa za nove eksperimente sa dvokomponentnim sistemima. U okviru rada je, kroz varijacioni pristup, opisan dvokomponentni BAK sistem i izračunati su njegovi kolektivni modovi. Razvijeni su numerički kodovi za rešavanje Gros-Pitaevski jednačine u imaginarnom i realnom vremenu i iskorišćeni za računanje osnovnog stanja sistema za nekoliko različitih vrednosti parametara, kao i za proučavanje vremenske propagacije koja uz modulaciju radijalnog dela potencijalne zamke dovodi do pojave Faradejevih talasa. Iz dobijenih numeričkih rezultata se jasno vidi njihova pojava, što predstavlja osnov za dalje proučavanje ove pojave i detaljniju karakterizaciju osobina talasa gustine.

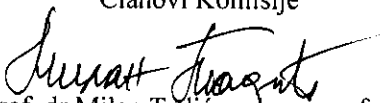
4. Zaključak i predlog

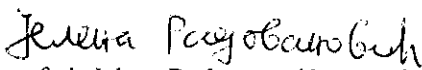
Kandidatkinja Milica M. Cvetković je u svom master radu izvršila uspešno modelovanje i numeričke simulacije Boze-Ajnštajnovе kondenzacije u dvokomponentnim sistemima. Takođe je proučila pojavu Faradejevih talasa gustine koji nastaju kao posledica modulacije harmonijske potencijalne zamke. Kandidatkinja je iskazala samostalnost i sistematičnost u svom radu, kao i inovativne elemente u rešavanju problematike razmatrane u radu.

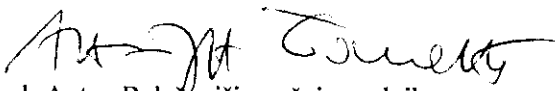
Na osnovu gore navedenog, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću da prihvati master rad pod naslovom „Boze Ajnštajnova kondenzacija i Faradejevi talasi u dvokomponentnim sistemima“ i da njegovom autoru, kandidatkinji Milici M. Cvetković, dipl. inž., odobri usmenu odbranu.

Beograd, 11.10.2013. godine

Članovi Komisije


prof. dr Milan Tadić, redovni profesor
Elektrotehnički fakultet, Beograd


prof. dr Jelena Radovanović, vanredni profesor
Elektrotehnički fakultet, Beograd


dr Antun Balaz, viši naučni saradnik,
Institut za fiziku, Beograd