

## اهدای پنجمین جایزه علمیمحمدی

### ۱۳۹۴



حبیب رستمی

متولد ۱۳۶۴، لاهیجان

#### تحصیلات

کارشناسی فیزیک، دانشگاه سمنان، ۱۳۸۲-۱۳۸۶،  
کارشناسی ارشد فیزیک، دانشگاه تهران، ۱۳۸۶-۱۳۸۹،  
دکتری فیزیک، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، ۱۳۸۹-۱۳۹۳،  
پژوهشگر پست دکتری، Scuola Normale Superiore، ایتالیا.

استاد راهنمای رساله دکتری: رضا عسگری از پژوهشگاه دانش‌های بنیادی.

#### مقاله‌ها

1. **H. Rostami, Y. Abdi, and E. Arzi**, *Fabrication of optical magneti mirrors using bent and mushroom-like carbon nan-outbtes*, Carbon **48**, 3659 (2010).
2. **H. Rostami, and R. Asgari**, *Electronic ground state properties in strained graphene*, Phys.Rev.B **86**, 155435 (2012).
3. **F. Parhizgar, H. Rostami, and R. Asgari**, *Indirect exchange interaction between magnetic adatoms in monolayer MoS2*, Phys.Rev.B **87**,125401 (2013).

پژوهشگاه دانش‌های بنیادی با همکاری انجمن فیزیک ایران از سال ۱۳۹۰ به رساله‌های برتر دکتری فیزیک که در داخل کشور تهیه شده باشند جایزه‌ای به نام «جایزه علمیمحمدی» اعطا می‌کند. این جایزه به پاس خدمات علمی و دانشگاهی شهید دکتر مسعود علمیمحمدی استاد فقید دانشگاه تهران و اولین دانش‌آموخته دکتری فیزیک داخل کشور، از جمله به خاطر نقش مؤثرش در زیرساخت علمی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و تلاش‌های وی برای برپایی تحصیلات تکمیلی در ایران، به نام او نامگذاری شده است.

اولین جایزه علمیمحمدی در سال ۱۳۹۰ به یاسر عبدی از دانشگاه تهران و دومین جایزه در سال ۱۳۹۱ به علی اکبر ابوالحسنی و عبیده جعفری از دانشگاه صنعتی شریف، سومین جایزه در سال ۱۳۹۲ به امین صالحی از دانشگاه گیلان و چهارمین جایزه در سال ۱۳۹۳ به علی اقبالی از دانشگاه شهید مدنی آذربایجان اعطا شد.

پنجمین جایزه علمیمحمدی به حبیب رستمی برای رساله دکتری‌اش با عنوان

«خواص ترابردی گرافین کرنش و دی کاکوجناید فلزات واسطه»

و مجتبی گلشنی قریه‌علی برای رساله دکتری‌اش با عنوان

«جایگزینی عرضی در آرایه‌ای از موجبرهای نوری»

اعطا شد.

از بین ۱۰ متقاضی دریافت پنجمین جایزه علمیمحمدی، پس از سه مرحله داوری توسط داورانی که توسط انجمن فیزیک ایران تعیین شده‌اند، رستمی و گلشنی به طور مشترک موفق به کسب حداکثر امتیازات شده‌اند.

از جمله معیارهای هیئت داوران می‌توان به برجسته بودن محتوای علمی رساله، نوآوری و ارائه ایده بدیع و ارزش علمی و محتوای مقالات علمی مستخرج از رساله اشاره کرد.

پایه مدل تنگ‌بست انجام شده است، و به ویژه، هامیلتونی کم‌انرژی تصحیح شده و مدل کم‌انرژی حاصل از کرنش غیریکنواخت را در مرتبه دوم توان از تانسور کرنش و دوران در بردارد.

سه نوع شبه‌پتانسیل برداری که راستای یکسان دارند و بزرگی آنها متفاوت است در تک‌لایه مولیبدیم دی‌سولفاید در حضور کرنش به دست آمده است. بنابراین، تصویر ساده‌شبه‌میدان مغناطیسی که برای گرافین به کار می‌رود دیگر در این ماده کارایی ندارد. همچنین در این سیستمی که چند شبه‌پتانسیل برداری را به طور همزمان شامل می‌شود، برای محاسبه ساختار نواری به صورت تحلیلی باید یک مسئله کوانتومی در پایه غیرمتعامد را حل نماییم. همچنین یک جفت‌شدگی مستقیم اسپین و کرنش در این سیستم به دست آمده است که می‌توان این جمله را به صورت تصحیحی برای جفت‌شدگی اسپین-مدار در حضور کرنش در نظر گرفت. در بررسی اثر کرنش یکنواخت بر ساختار نشان می‌دهد که نوار انرژی یک گذار از حالت نیمه‌رسانای مستقیم به نیمه‌رسانای غیرمستقیم رخ می‌دهد که با نتایج به دست آمده اخیر از تجربه سازگار است.



مجیدی گلشنی قریه علی

متولد ۱۳۶۴.

### تحصیلات

کارشناسی فیزیک، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ۱۳۸۲-۱۳۸۶،  
کارشناسی ارشد فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۶-۱۳۸۸، و  
دکتری فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۸-۱۳۹۳،

استاد راهنمای رساله دکتری: عبدالله لنگری از دانشگاه صنعتی شریف.

### مقاله‌ها

1. M. Golshani, S. Weimann, Kh. Jafari, M. Khazraei Nezhad, A. Langari, A. R. Bahrapour, T. Eichelkraut, S. M. Mahdavi, and A. Szameit, *Impact of loss on the wave dynamics in photonic waveguide lattices*, Phys. Rev. Lett. **113**, 123903 (2014).

4. H. Rostami, Ali G. Moghaddam, and R. Asgari, *Effective lattice Hamiltonian electronic structure with perpendicular electric for monolayer MoS<sub>2</sub>: Tailo and magnetic\_elds*, Phys.Rev.B **88**, 085440 (2013).
5. H. Rostami, and R. Asgari, *Electronic Structure and Layer-Resolved Transmission of Strained Bilayer Graphene in the Presence of Vertical Fields*, Phys.Rev.B **88**, 035404 (2013).
6. Z. Khatibi, H. Rostami, and R. Asgari, *Valley polarized transport in strained graphene based Corbino disc*, Phys. Rev. B **88**, 195426 (2013).
7. L. Majidi, H. Rostami, and R. Asgari, *Andreev reection in monolayer MoS<sub>2</sub>*, Physical Review B **89**, 045413 (2014).
8. H. Rostami, and R. Asgari, *Intrinsic optical conductivity of modified-Dirac fermions system*, Phys. Rev. B **89**, 115413 (2014).
9. H. Rostami, and R. Asgari, *Valley Zeeman effect and spin-valley polarized conductance of monolayer MoS<sub>2</sub> in perpendicular magnetic\_eld*, Phys. Rev. B **91**, 075433 (2015).

### چکیده رساله دکتری

این رساله طیف نسبتاً وسیعی از موضوعات مهم در سیستم‌های دو بعدی را در بر می‌گیرد. این طیف از خواص الاستیسیته یک غشای دو بعدی شروع و به مباحث بس‌ذره‌ای و توپولوژی آنها گسترش می‌یابد.

در این رساله یک مدل موثر تنگ‌بست برای مطالعه ساختار الکترونی مولیبدیم دی‌سولفاید تک‌لایه ارائه شده است، با استفاده از این مدل یک تاب سه‌گانه قوی برای تکانه‌های بزرگ در نوار ظرفیت مشاهده شده درحالی‌که نوار رسانش با تقریب بسیار خوبی کاملاً به صورت دایروی و متقارن است. این تاب سه‌گانه قوی در نوار ظرفیت اخیراً در تجربه نیز مشاهده شده است. نتیجه دیگر رساله، اثر زمین وادی در تک‌لایه مولیبدیم دی‌سولفاید است، این اثر به دلیل عدم وجود تقارن وارونی در ساختار این سیستم رخ می‌دهد. در واقع زمانی که یک میدان مغناطیسی به این سیستم اعمال کنیم درجه آزادی وادی به صورت خطی با مؤلفه عمودی میدان مغناطیسی جفت می‌شود و این جفت‌شدگی بسیار مشابه اثر زمین برای اسپین است. در این رساله نشان داده شده است که جداسازی زمین وادی در نوار رسانش و ظرفیت با هم متفاوت هستند و این تفاوت از مشخصه اوربیتالی هر نوار و گذارهای مجازی بین هر نوار و نوارهای همسایه نشأت می‌گیرد.

اثر کرنش بر خواص الکترونیکی و ساختار نواری تک‌لایه مولیبدیم دی‌سولفاید نیز در این رساله مورد مطالعه قرار گرفته است. این بررسی بر

و انعطاف‌پذیر در مطالعه پدیده‌های گوناگون سیستم‌های گسسته، نوری و غیر نوری، تبدیل کرده است. دو نمونه مهم از پدیده‌های مربوط به تراورد هم‌دوس کوآتومی، جایگزیدگی اندرسون و نوسانات بلاخ است، که در این رساله مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در بخش اول رساله، اثر برهم‌کنش بلندبرد بر جایگزیدگی عرضی در شبکه‌ای زیگزاگ از موجبرهای نوری غیرخطی مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج عددی نشان می‌دهد که حضور همسایه مرتبه دوم، کاهش جایگزیدگی را به دنبال دارد. علاوه بر این، خاصیت غیرخطی، تا زمانی که به اندازه کافی ضعیف باشد، باعث تسهیل جایگزیدگی و موجب افزایش آن است. بررسی اثرات غیرخطی در حضور همسایه مرتبه دوم نشان می‌دهد که، کمینه مقدار پارامتر غیرخطی، که بعد از آن این رفتار عجیب مشاهده می‌شود، با افزایش قدرت همسایه دوم افزایش می‌یابد.

در بخش دوم، نوسانات بلاخ در آرایه‌ای از موجبرهای نوری دارای برهم‌کنش‌های بلندبرد، به صورت نظری، مطالعه می‌شود. اولین نتیجه این است که اگرچه همسایه‌های مرتبه بالاتر باعث ایجاد بازگشت‌های جزئی چندگانه در نیمرخ انتشاری می‌شوند، ولی تأثیری بر دوره تناوب فضایی نوسانات بلاخ ندارند. نتیجه دیگر، عدم تغییر ویژه مقادیر و خاصیت همشکل بودن ویژه‌توابع مربوط به آن‌ها در حضور برهم‌کنش‌های بلندبرد است. نهایتاً، محاسبه تابع گرین و همچنین جواب معادله برای یک ورودی گسترده، نشان می‌دهد که تقارن نیمرخ انتشاری به الگوی موج ورودی بستگی دارد.

بخش آخر رساله، به بررسی یک خصیصه ذاتی تمام شبکه‌های نوری، یعنی اتلاف، می‌پردازد. قبل از این، در مطالعات نظری، اتلاف یا بهره از طریق افزودن یک جمله قطری موهومی در ماتریس هامیلتونی سیستم منظور می‌شد، که در صورت یکسان بودن جذب تمام موجبرها، به جز یک افت دامنه کلی نمایی، تأثیری در معادله تحول سیستم نداشت. در این رساله، با شروع از معادله موج هلمهولتز و گسسته‌سازی آن، معادله حاکم بر انتشار نور در آرایه‌ای از موجبرهای دارای افت به دست می‌آید. این معادله نشان می‌دهد که، افت علاوه بر جمله قطری باعث افزوده شدن یک جمله غیرقطری موهومی نیز به هامیلتونی می‌گردد، از این رو اثر افت در هیچ شرایطی، حتی جذب همگن، و مشاهده گذار از رژیم بالستیک به پخش، و مقایسه آن با نتایج نظری، ثابت می‌شود که وارد کردن این جمله غیرقطری موهومی در هامیلتونی ضروری است. نهایتاً در قسمت آخر، جایگزیدگی عرضی در حضور این جمله غیرقطری موهومی بررسی می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که در حضور افت، دو معیار متداول مربوط به جایگزیدگی رفتاری متفاوت دارند، و فقط یکی از آن‌ها جایگزیدگی را به درستی توصیف می‌کند. ■

- M. Golshani, A. R. Bahrapour, A. Langari, and A. Szameit, *Transverse localization in nonlinear photonic lattices with second-order coupling*, Phys. Rev. A **87**, 033817 (2013).
- M. Khazaei Nezhad, A. R. Bahrapour, M. Golshani, S. M. Mahdavi, and A. Langari, *Phase transition to spatial Bloch-like oscillation in squeezed photonic lattices*, Phys. Rev. A **88**, 023801 (2013).
- M. Khazaei Nezhad, S.M. Mahdavi, A.R. Bahrapour, and M. Golshani, *Effect of long-range correlated disorder on the transverse localization of light in 1D array of optical waveguides*, Optics Communications **307** (2013) 39-45.
- M. Khazaei Nezhad, M. Golshani, A.R. Bahrapour, and S.M. Mahdavi, *Effect of Kerr non-linearity on the transverse localization of light in 1D array of optical waveguides with off-diagonal disorder*, Optics Communications **294** (2013) 299-304.
- A. Ghasempour Ardakani, M. Golshani, Seyed Mohammad Mahdavi, and Ali Reza Bahrapour, *Mode analysis of fiber Bragg grating random lasers in the presence of mode competition*, Optics & Laser Technology **44** (2012) 969-975.
- A. Ghasempour Ardakani, A.R. Bahrapour, S.M. Mahdavi, and M. G., *Numerical study of random lasing in three dimensional amplifying disordered media*, Optics Communications **285** (2012) 1314-1322.
- A.R. Bahrapour, M. Vahedi, M. Abdi, R. Ghobadi, M. Golshani, S. Tofghi, and B. Parvin, *A theoretical multi-reflection method for analysis of optomechanical behavior of the Fabry-Perot cavity with moving boundary condition*, Optics Communications **284** (2011) 4789-4794.

### چکیده رساله دکتری

در سال‌های اخیر، به علت شباهت بین شبکه‌های نوری و الکترونی، مطالعه انتشار نور در شبکه‌های نوری باعث ایجاد بینش عمیق در تحول تابع موج، و در نتیجه، درک برخی خصیصه‌های کوآتومی شده است. در حقیقت، خصوصیات ناب شبکه‌های نوری این سیستم را به یک آزمایشگاه در دسترس