

دفاعیه دکتری

جلسه دفاعیه مورخ ۹۱/۱۰/۲۵ ساعت ۱۶



نام و نام خانوادگی: سمیه احمدی

رتبه علمی: دانشجوی دکترا

پست الکترونیکی: s_ahmadi AT iust.ac.ir

عنوان رساله: ترابری الکترون در پیوندگاه های نانو نوار گرافین

استاد راهنمای اول: آقای دکتر مهدی اسماعیل زاده

استاد راهنمای دوم: آقای دکتر ادريس فیض آبادی

چکیده:

در این پژوهش، اثر برهم کنش اسپین-مدار بر خواص ترابری اسپینی ورقه‌های گرافینی مورد بررسی قرار گرفته است. با استفاده از تغییر طول، ارتفاع و زاویه تابش الکترون به سد، شرایط مناسب برای وارون کردن اسپین الکترون پس از عبور از سد راشبا با کارایی بالا به دست آمده است. مطالعه خواص ترابری اسپینی الکترون به ویژه اثر وارون شدگی اسپینی در عبور از سد راشبا در حضور پتانسیل الکترواستاتیکی از جمله مباحث این پژوهش است. نشان می‌دهیم که در حضور پتانسیل الکترواستاتیکی اثر وارون شدگی اسپینی به ازای تمامی زوایای فرود الکترون اتفاق می‌افتد. مطالعه خواص رسانش اسپینی الکترون در پیوندگاه‌های n-p-n در حضور برهم کنش اسپین-مدار راشبا یکی دیگر از مباحث در این پژوهش است. نشان داده شده است که در یک پیوندگاه n-p-n گرافینی رسانش اسپینی الکترون به مقدار برهم کنش اسپین-مدار راشبا و پتانسیل درون پیوندگاه گرافینی وابسته است. در این پژوهش ورقه‌های گرافینی گاف‌دار به عنوان کلیدهای قطع و وصل اسپینی معرفی می‌شوند. هم‌چنین نشان می‌دهیم قطبش اسپینی در یک نانو نوار دسته‌مبلی در حضور برهم کنش اسپین-مدار راشبا با اعمال میدان الکتریکی عرضی بین -1 و $+1$ قابل تنظیم است. مطالعه خواص ترابری اسپینی زنجیره‌های گرافینی زیگزاگ و دسته‌مبلی از دیگر مباحث مورد توجه در این پژوهش است. نشان داده شده است که ب‌خلاف زنجیره گرافینی دسته‌مبلی قطبش اسپینی در یک زنجیره گرافینی زیگزاگ با استفاده از تغییرات مقدار برهم کنش اسپین-مدار راشبا قابل کنترل است. اثر نقص ساختاری بر خواص ترابری الکترونی نانو نوار گرافینی زیگزاگ تک لایه و دو لایه با استفاده از فرمول‌بندی تابع گوبین تعادلی در رهیافت بستگی قوی مورد مطالعه قرار گرفته است. نقص ساختاری با در نظر گرفتن اتم برن که جایگزین اتم کربن در شبکه گرافینی شده است مدل سازی شده است. در این پژوهش، با استفاده از روش تابع گرین در رهیافت بستگی قوی به مطالعه رسانش وابسته به اسپین در نانو نوار زیگزاگ گرافین با فرض تغییر خطی مغناطش از یک سمت به سمت دیگر نانو نوار می‌پردازیم. در پایان، ظرفیت گرمایی نانو نوارهای گرافینی زیگزاگ و دسته‌مبلی در حضور میدان الکتریکی عرضی مورد مطالعه قرار گرفته است. نشان داده شده است که ظرفیت گرمایی به شکل لبه نانو نوار و مقدار میدان الکتریکی عرضی وابسته است.