

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی مرزها و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محیط زیست همدان | ادارکل حفاظت محیط زیست استان همدان

طیف جرم ذرات و شبه ذرات سیستم مقید دی - اکسیتون در نقاط کوانتومی و نانو ساختارهای چند لایه ای

آرزو جهان شیر

jahanshir@bzte.ac.ir

استادیار، هیئت علمی دانشگاه فنی و مهندسی بوبین زهرا

چکیده

یکی از روش های مطالعه ای اثرات نقاط کوانتومی و نانو لایه ها در نیمه رساناها، اندرکنش ذرات و شبه ذرات است که این امر موجب گسترش مطالعات وسیع، در فرایند اندرکنش آنهاست. به همین دلیل بررسی چنین ساختارهایی با توجه به مباحث فیزیک ذرات و اندرکنش بین آنها، در سیستم های مقید و نامقید، ضرورت دارد. از این رو نحوه ی شکل گیری و اثر ذرات در نانو نقاط کوانتومی، با توجه به مفاهیم و پارامترهای نسبیتی باید تجزیه و تحلیل شود. مدل های ارائه شده در بررسی فعل و انفعالات، اثرات، کنش و اندرکنش ذرات، بر اساس سامانه های دو تا چند ذره ای متشکل از الکترون - حفره، الکترون - الکترون و حفره - حفره استوار است. شناخت روند برهم کنش و اثرات درجات آزادی ذرات را در ساختارهای ذره - شبه ذره ای به وسیله ی بازنویسی معادلات کامل هامیلتونی، بیان می نماییم. محاسبه ی هامیلتونی سیستم مقید، مقادیر و پارامترهای شاخص بین ذرات را تعیین می کند. نظریه پردازان فیزیک، بر اساس اصول اولیه ی قوانین ذرات بنیادی، در پی دستیابی به هامیلتون برهم کنش موثر ذرات و شبه ذرات، در نانو نقاط کوانتومی هستند. قوانینی که شرایط اصلی در قید بودن و در قید نبودن ذرات را به خوبی شرح دهد. بر اساس انتخاب اثر اندرکنش با پتانسیل های گوناگون، مشاهدات کاملاً مجزا و متفاوتی، در ساختار سیستم های مقید ذره - شبه ذره نماد پیدا می کند. از آنجا که، حل صحیح معادلات هامیلتونی، در برخی توابع پتانسیلی، دشوار و شاید ناممکن است. به کارگیری معادلات میدان با روش محاسباتی نمایش نوسانگر، یکی از شیوه های پیشنهادی، در بررسی هامیلتون ساختارهای چند ذره ای می باشد. این روش مراحل رسیدن به معادلات و حل هامیلتونی سیستم را ساده تر می نماید. از این رو زیر بنای هامیلتونی و تغییرات درونی ذرات، جرم، انرژی و اثرات اسپین - اربیتال در نانو ساختارهای چند لایه ای، قابل توصیف و شبیه سازی می گردد. در این مقاله با استفاده از روش توصیفی نوسانگر و در شرایط نسبیتی ساختارهای شبه اتمی، به محاسبه و تعیین طیف جرم سیستم مقید اکسیتون و دی - اکسیتون می پردازیم.

واژه های کلیدی: سیستم مقید دی - اکسیتون، الکترون - حفره، روش نمایشی نوسانگر، جرم موثر، جرم کاهشده، عملگر پلاریزاسیون، تابع پوش.

مقدمه

امروزه به نوعی، ساختارهای جدید و شبه اتمی، از ذرات بنیادی و شبه بنیادی، در شاخه های متفاوت فیزیک تعریف می گردد که بررسی اندرکنش و معادلات هامیلتونی آنها، یکی از چالش های اساسی فیزیک نوین می باشد. با توجه به این که، وجود شبه اتم های شگفت، در زیر بنای ساختار ستارگان نوترونی، تپاخترها، سیاهچاله ها تا نانو ساختارهای چند لایه ای به چشم می خورد. از این رو برای دستیابی به هامیلتونی سیستم مقید ذرات، می توان از نظریه ها و معادلات محاسباتی متفاوتی