

INSTYTUT NISKICH TEMPERATUR I BADAŃ STRUKTURALNYCH IM.
WŁODZIMIERZA TRZEBIATOWSKIEGO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Streszczenie

Własności termodynamiczne i transportowe modelu Falicova-Kimballa wyznaczone metodą dynamicznego pola średniego

Jakub Krawczyk
Marzec 2022

Badania w niniejszej rozprawie doktorskiej dotyczą własności termodynamicznych i transportowych modelu Falicova-Kimballa. Dzięki wykorzystaniu w rozprawie metody dynamicznego pola średniego oraz rozpatrywaniu nieskończenie wymiarowej sieci Bethego, możliwe jest otrzymanie ścisłych formuł na funkcję spektralną układu oraz wielkości charakteryzujących właściwości termodynamiczne i transportowe. Obliczenia przeprowadzono dla przypadku pasma wypełnionego do połowy, tj. dla układów z liczbą elektronów równą liczbie węzłów atomowych. Zbadano wpływ wartości parametrów oddziaływania kulombowskiego U i V (oddziaływanie pomiędzy najbliższymi sąsiadami) na przebieg parametru porządku w funkcji temperatury oraz ciepło właściwe układu. Szczególnie interesującą cechą modelu Falicova-Kimballa jest występowanie emergentnego kwantowego punktu krytycznego dla wartości oddziaływania $U/t = \sqrt{2}$, oddzielającego dwie uporządkowane fazy izolatora. Sąsiedztwo tego punktu jest niezwykle interesujące ze względu na ciekawie zachowujące się przewodnictwo elektryczne układu. Jednym z najważniejszych wyników rozprawy jest obliczenie przewodnictwa elektrycznego w sąsiedztwie emergentnego kwantowego punktu krytycznego oraz znalezienie nietrywialnego prawa skalowania, różniącego się od dotychczasowych wyników znajdujących się w literaturze.