

Tytuł: Transport elektronowy i topologiczne nadprzewodnictwo w nanoskopicznych złączach Josephsona

Autor: Dibyendu Kuiri

Streszczenie:

Stany zerowe Majorany, powstające w topologicznych nadprzewodnikach, stanowią obiecujące elementy budulcowe odpornych na błędy komputerów kwantowych dzięki swoim nieabelowym statystykom wymiany oraz wewnętrznej odporności na dekoherencję. Planarne złącza Josephsona rozważane są jako wszechstronna platforma do realizacji stanów zerowych Majorany i badania topologicznego nadprzewodnictwa. Niniejsza rozprawa analizuje fizykę stanów związanych Andreeva, stanów zerowych Majorany oraz właściwości transportowych złącz Josephsona. W pierwszej kolejności badane są widma stanów związanych Andreeva w złączach poddanych prostopadłemu polu magnetycznemu. Pokazano, w jaki sposób potencjał wektorowy wywołuje względne przesunięcia fazowe w widmach, dostarczając przejrzystego wyjaśnienia eksperymentalnych widm spektroskopii tunelowej. Następnie analizowane jest współdziałanie sprzężenia spin-orbita i pola magnetycznego w złączach Josephsona, przy czym wykazano, że nielokalna konduktancja może pełnić rolę wiarygodnej sondy topologicznego nadprzewodnictwa. Wykazano również, że realistyczne ograniczenia urządzeń, takie jak przeskok fazowy w złączach osadzonych w pętlach nadprzewodzących, utrudniają pojawianie się stanów zerowych Majorany przy niskich polach magnetycznych. Aby rozwiązać ten problem, zaproponowano wydłużenie złącza, co poszerza dostępny przedział fazowy i zmniejsza wymagane pole magnetyczne dla przejścia topologicznego. Niniejsza

07-10-2025 *Dibyendu Kuiri*