

 Zawartość zarchiwizowana w dniu 2024-06-18

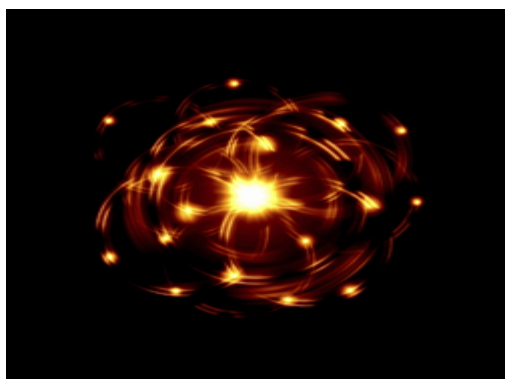
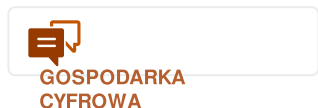


Microscopy of Interacting fermi-Gases : high-Resolution Imaging and Statistical properties

Wyniki w skrócie

Eksperymenty kwantowe symulujące urządzenia półprzewodnikowe

Naukowcy opracowali eksperymentalny układ kontroli przenoszenia w gazach atomowych, dążąc do uzyskania zachowań analogicznych do zjawisk w fizyce półprzewodników. Prowadzone symulacje kwantowe dają wgląd w różnorodne obszary fizyki, od komputerów kwantowych po strukturę Wszechświata.



© Thinkstock

budowy Wszechświata.

Fermiony, do których zaliczają się między innymi nukleony i elektrony, to cząstki kwantowe stanowiące podstawowy budulec materii. Zachowania materiałów zależą od oddziaływań w ich strukturze fermionowej, wewnętrznej strukturze krystalicznej i między cząstkami składowymi. Ta złożona struktura wewnętrzna pozostaje w znacznej mierze nieznana, choć ma bezpośrednie znaczenie dla zjawiska nadprzewodzenia, działania komputerów kwantowych, a nawet samej

Sztucznie wytwarzane ultrazimne gazy atomowe otworzyły drogę dla nowatorskich

eksperymentów badających interakcje kwantowe i fizykę kwantową wielu ciał. W ostatnich latach naukowcom udało się uzyskać takie gazy (ultrazimne gazy atomowe Fermiego), co pozwala badać ich strukturę fermionową, a tym samym złożone struktury kwantowe, przejścia fazowe i interakcje spinów elektronowych.

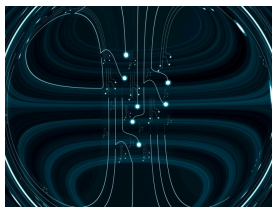
Zastosowano symulacje kwantowe z użyciem gazów Fermiego z silnymi interakcjami, wykorzystując dofinansowanie UE dla projektu MIGROS ("Microscopy of interacting Fermi-gases: High-resolution imaging and statistical properties"). Dzięki mikroskopom o wysokiej rozdzielczości badacze po raz pierwszy zaobserwowali zachowania małych skupisk ultrazimnych atomów fermionowych w dużej chmurze, wykazując przy tym, że istnieją się dwa czynniki, których nie da się wyjaśnić na gruncie teorii klasycznych: fluktuacje całkowitego spinu i podatność spinowa.

Używając instalacji doświadczalnej złożonej z dwóch zbiorników połączonych kanałem, naukowcy mogli badać przewodzenie fermionów emulujących przenoszenie elektronów w nanostrukturze, co pozwoliło stworzyć analogię do fizyki półprzewodników. Udało się zaobserwować przejścia do nadciekłości i wyjątkowo niski opór występujący przy przechodzeniu do tego stanu, jak również zachowania cieczy w stanie nadciekłym w różnych warunkach. Nadciekłość jest ściśle powiązana z nadprzewodnictwem, a nawet ze zjawiskami zachodzącymi w gwiazdach neutronowych i plazmach kwarkowo-gluonowych.

Manipulowanie i wizualizowanie zachowań ultrazimnych gazów Fermiego w symulacji modelowej otworzyło drogę do badania przenoszenia spinu w zimnych układach atomowych. Zaobserwowane przejścia fazowe wykazują uniwersalne właściwości przenoszenia związane z najbardziej podstawowymi zagadnieniami fizyki teoretycznej. Obiecujący nowy układ modeli doświadczalnych powinien zatem umożliwić weryfikację teorii dotyczących struktury Wszechświata, w tym istoty czasoprzestrzeni w pobliżu czarnych dziur.

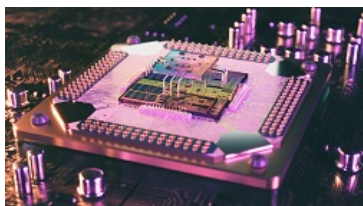
Bardziej praktycznym zastosowaniem nowych instalacji jest możliwość wykonywania symulacji kwantowych nie tylko dla materiałów, lecz również dla układów złożonych z wielu komponentów. Powinno to zaowocować nowymi odkryciami w dziedzinie komputerów kwantowych i innych maszyn kwantowych.

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania



Źródła światła na mikroukładach i „kudity”: nowe oblicze komputerów kwantowych?

28 Czerwca 2019



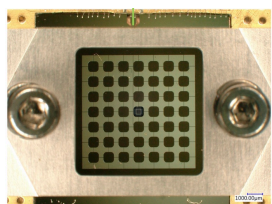
Sieci kwantowe kluczem do przyszłości komunikacji

23 Marca 2018



Łatwy w użyciu, przenośny skaner mikroskopowy na potrzeby telepatologii

20 Listopada 2020



Urządzenie pomostowe łączy obwody kwantowe i urządzenia mechaniczne

17 Grudnia 2021



Informacje na temat projektu

MIGROS

Finansowanie w ramach

Identyfikator umowy o grant: 271803

Projekt został zamknięty

Data rozpoczęcia

1 Kwieciana 2011

Data zakończenia

31 Marca 2013

Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

Koszt całkowity

€ 177 601,60

Wkład UE

€ 177 601,60

Koordynowany przez
EIDGENOESSISCHE
TECHNISCHE HOCHSCHULE
ZUERICH
 Switzerland

Ostatnia aktualizacja: 28 Listopada 2013

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/92248-quantum-experiments-simulating-solidstate-devices/pl>

European Union, 2025