

Detección de ondas de materia usando oscilaciones coherentes de condensados de Bose-Einstein

Luis Morales-Molina^{1*} y Edward Arévalo^{1†}

¹Instituto de Física, Pontificia Universidad Católica de Chile

*lmolina@fis.puc.cl, †earevalo@fis.puc.cl

Resumen

La detección de ondas de materia en circuitos atómicos modernos es una de las operaciones más importantes para aplicaciones en redes ópticas con materia fría. En este trabajo proponemos un sensor para monitorear ondas de materia en circuitos atómicos. El funcionamiento de este sensor se basa en la interacción entre dos especies diferentes de condensados de Bose-Einstein (BEC) en la que una de las especies no interactúa consigo misma y está restringida a realizar oscilaciones coherentes entre los pozos laterales extremos de un potencial triple pozo (PTP) [1]. La detección, en el circuito atómico a monitorear ocurre, cuando el pozo central del PTP está acoplado al circuito. Aquí, para simular el funcionamiento regular de un circuito atómico consideramos ondas de materia que se propagan a lo largo de una red óptica en forma de anillo. Para este sistema, demostramos numéricamente y analíticamente que este acoplamiento conduce a una variación del período de oscilación del BEC confinado en el PTP debido a las ondas de materia que transitan por el sensor [2]. En particular, mostramos que las variaciones del período de oscilación del BEC pueden detectar pequeñas fluctuaciones de las ondas de materia. Como ejemplo, realizamos un análisis de frecuencia en el tiempo de la diferencia de poblaciones entre los pozos laterales extremos del sensor, donde mostramos la capacidad de las oscilaciones coherentes del BEC para detectar y escanear con precisión solitones brillantes que se mueven en la red óptica en forma de anillo [2].

Agradecimientos: L.Morales-Molina agradece financiamiento del proyecto Fondecyt 1190629.
E.Arevalo agradece financiamiento del proyecto Fondecyt 1201889.

Referencias

- [1] L Morales-Molina and E.Arévalo, New J. Phys. 24, 013023 (2022).
- [2] L. Morales-Molina and E.Arévalo, Results in Physics 41, 105923 (2022).