

Tarea 16

Challenge problem

En las notas de clase (slides 40-51) se incluye una derivación del cambio de polarización sin utilizar desde un inicio el operador de posición. El resultado está basado en una expresión para la corrección no adiabática de la función de onda que aparece en la ecuación A7 del artículo de review "Berry Phase Effects on Electronic Properties" de Xiao, Chang, and Niu (XCN), el cual se puede encontrar en Piazza. La expresión se obtiene bajo la suposición de "transporte paralelo" (ecuación A4). La misma expresión aparece en la ecuación 15 del artículo "Theory of Polarization: A Modern Approach", de Resta y Vanderbilt, que también subimos a Piazza.

Por otra parte, el equipo argentino de Rigolin, Ortiz, y Ponce (ROP) ha derivado expresiones perturbativas más generales para las desviaciones no adiabáticas de la evolución temporal. El paper también se ha subido a Piazza. En particular, la ecuación 53 (o la idéntica ecuación 81), contiene tres términos, de los cuales el segundo es equivalente a la ecuación A7 de XCN. Es fácil mostrar que la contribución del tercer término a la corriente es despreciable (las exponenciales dependientes del tiempo no se cancelan). El primer término, por otra parte, se hace cero bajo la convención de "transporte paralelo".

El problema es el siguiente: ROP insisten en que el primer término es importante, mientras que XCN indican que uno casi siempre puede suponer transporte paralelo. Si XCN tienen razón, el cambio de polarización asociado con el primer término de la perturbación de ROP debería ser cero. Estudiar esta conjetura.