ESTUDO DO COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO NO MODELO ALPHA-T3

Maria Emile De Souza Silva[1]
Silvia Helena Roberto De Sena[2]

RESUMO

Na mecânica quântica, partículas podem atravessar regiões de potencial classicamente proibidas, esse processo é denominado de tunelamento quântico e ocorre através do acoplamento de soluções propagantes, em regiões no qual a energia associada à partícula é maior que o potencial, com soluções que decaem exponencialmente, em regiões onde a energia total é menor que a energia potencial. Efeitos ainda mais contraintuitivos são encontrados na descrição de partículas relativísticas. Um exemplo é a transmissão total de partículas relativísticas através de barreiras de potencial para incidência normal, conhecido como tunelamento Klein, tal efeito foi observado pela primeira vez em um sistema de matéria condensada em amostras de grafeno. Através de pesquisas recentes, foi sugerido a possibilidade de um tunelamento super Klein, em que a transmissão através de barreiras de potencial se dá com 100% de probabilidade para qualquer ângulo de incidência, desde que a partícula obedeça a certas restrições. Tal efeito foi calculado na rede T3 ou rede de dados. A rede de dados é obtida quando se adiciona um sítio (subrede C) ao centro de cada hexágono da rede do grafeno, permitindo que ele interaja apenas com um dos sítios originais. Uma estrutura particularmente interessante, a rede alpha-T3, surge quando altera-se a interação dos sítios C com sítios da subrede B. Esta rede interpola entre a rede do grafeno e a rede de dados através da variação do parâmetro alpha de 0 a 1. Dessa forma, o modelo alpha-T3 permite a investigação de como se dá a transição das propriedades de transporte entre estes dois sistemas. O objetivo deste trabalho principal é estudar como a inclusão e variação do parâmetro de hopping entre os sítios B e C da rede alpha-T3 deva alterar a transmissão eletrônica através de barreiras de potencial, investigando se existe algum valor de alpha que leve, por exemplo, a supressão do tunelamento Klein ou permita um tunelamento super Klein para valores de energia distintos daquele encontrado para na rede de dados. Além disso, quando incluímos uma super-rede eletrostática no grafeno, o número de barreiras influencia fortemente na transmissão. No entanto, o tunelamento é menos sensível a esse fator no caso da rede de dados. Assim, pretende-se investigar, numericamente, o efeito da inclusão de uma super rede através do método de matrizes de transferência, o que possibilitará um estudo sistemático da dependência dos resultados com o número, largura e altura das barreiras. Por fim, planeja-se incluir uma quebra na simetria das subredes e estudar suas consequências tanto no espectro de energia quanto no transporte eletrônico.

Palavras-chave: Tunelamento quântico; Rede alpha-T3; Hopping; Barreiras de potencial.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Instituto de Ciências exatas e da Natureza (ICEN), Discente, emilesilva011@gmail.com[1]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Instituto de Ciências exatas e da Natureza (ICEN), Docente, silviahelena@unilab.edu.br[2]

ISSN: 2447-6161