



Geometria Induzindo Pontos Quânticos Em Superfícies Com Deformação Gaussiana

Kamilla Veronika Rodrigues de Andrade Silva¹, Cleverson Filgueiras²

RESUMO

Materiais semicondutores já são conhecidos a muitos anos e desde então vem sendo considerado um importante tópico de pesquisa. Estes materiais são importantes para o avanço da tecnologia uma vez que permite a miniaturização de dispositivos eletrônicos e naturalmente afeta outros avanços que envolve estruturas híbridas (heteroestruturas). A geometria diferencial tem sido usada como uma importante ferramenta que auxilia o estudo de fenômenos físicos em muitas áreas. Em física da matéria condensada, por exemplo, ela permite a interpretação da curvatura e torção como as densidades do vetor de Frank e vetor de Burge, respectivamente. Neste trabalho investigamos o potencial induzido pela geometria para uma classe de superfícies com deformação gaussiana e utilizamos o potencial descrito por Da Costa. Observamos que o potencial geométrico de superfícies com múltiplas deformações pode confinar partículas quânticas ao redor do centro dessas superfícies. Dependendo do tamanho destas estruturas, a geometria induz um ponto quântico. Acreditamos que nossos resultados físicos aparecem em tais superfícies, mas esta confirmação ficará para futuros trabalhos. Sob o ponto de vista experimental o nosso trabalho fornece mais simples (mas tão poderosa quanto outros trabalhos) novas técnicas para produção de dispositivos eletrônicos.

Palavras-chave: Semicondutores, Pontos Quânticos, Deformações Gaussianas.

Geometry-Induced Quantum Dots On Surfaces With Gaussian Bumps

ABSTRACT

Semiconductor materials have been known for many years and are an interesting topic of research. These materials are important for technological advances as they allow decreasing the size of electronic devices and naturally affect many other advances involving hybrid structures (heterostructures). The differential geometry has been used as an important tool to help the study of physical phenomena in many areas. In condensed matter physics, for example, it allows the interpretation of curvature and torsion as the densities of Frank's vectors and Burge's vectors, respectively. This work investigated the geometry-induced potentials for a class of surfaces showing Gaussian bumps. We have used the dimensional reduction framework of Da Costa's approach. We observed that the geometric potential of surfaces with multiples bumps can trap quantum particles around the center of those surfaces. Depending on the size of these structures, the geometry induces a quantum dot. We believe that our physical results will appear in such surfaces, but this confirmation is left as future work. Under the experimental point of view, our work provides simpler (but so powerful as the other works) novel techniques for building quantum devices.

Keywords: Semiconductor, Quantum Dots, Gaussian Bumps.

¹Aluna do Curso de Física Bacharelado, Departamento de Física, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: kamillaveronika@gmail.com

²Física, Professor Doutor, Departamento de Física, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: cleverson@df.ufpg.edu.br