

4. SiMOS 反転層の谷分離

小池 陽一郎

本論文は(001)面付近の基板上の Si-MOSFET 反転層の強磁場中での対角伝導率 σ_{xx} のシュブニコフ・ド・ハース振動を解析して、谷分離エネルギーを求めようとした結果を述べる。行った実験内容は次のようである。

1. シリコン基板結晶面が(001)面から(81 0 1)面の間で異なる8種類の試料について磁場範囲 15.5 T ~ 5.5 T でシュブニコフ・ド・ハース振動を測定し、谷分離エネルギーの面方位依存性と電子濃度依存性を調べた。
2. 移動度の異なる(001)面試料を1と同様の磁場範囲で測定し、試料依存性を調べた。
3. 1と同様の実験を磁場範囲 6 T ~ 1.5 T で行った。
4. 裸の谷分離エネルギーを求めるための新しい解析法を試みた。
5. 基板・反転層間バイアス電圧効果を測定した。

以上の実験結果から、条件つきで谷分離エネルギーの値を求めることができた。そして、基板・反転層間バイアス電圧効果の測定から、谷分離の機構は Ohkawa-Uemura 理論の機構であることがわかった。

5. 無限系にあらわれる不可逆性の量子力学的考察

児島 慎一

L. VAN HOVE により導出された、任意の大きさの結合定数に対して成立する量子力学的マスター方程式の解の long time behavior について調べた。ランダムに分布している弾性散乱体中を運動する1ケの電子の状態に注目し、運動量空間で Cut off を行なって扱った。このモデルは、L. VAN HOVE と E. VERBOVEN によってすでに調べられているが、弱結合領域でさらに深い考察を行った結果、伝播関数の第2リーマン面上の pole が long time behavior に大きな影響を与えることがわかった。また、指数関数的減衰部分がとりだせるのは、 $\lambda^2 t = \text{const}$ の制限をおかず long time behavior をみる場合に限られること、および

このような考察は結合定数 λ に下限 λ_c があって、 $\lambda > \lambda_c$ の範囲の λ について考える場合にのみ可能であることもわかった。

6. ポテンシャルによる 2 次元の非弾性散乱理論

芝 辻 泰 彦

この論文の目的は、ポテンシャルによる 2 次元の散乱の理論について調べることである。2 次元の散乱の理論と 3 次元の散乱の理論との大きな違いは、3 次元のグリーン関数があからさまに書けるのに対し、2 次元のグリーン関数は変形ベッセル関数を用いなければ書けないところにある。B. J. Verhaar らは 2 次元での水素原子のペアの相互散乱の有効距離の理論の研究から始めて、それを n 次元へ拡張した。一方、S. K. Adhikari は、B. J. Verhaar の 2 次元の有効距離の理論の後、ポテンシャルによる 2 次元散乱の一般論について調べた。

本論文では、まず 2 次元散乱の一般論と t 行列のユニタリー性についてまとめ、次にポテンシャルによる 2 次元の非弾性散乱について調べた。ただしそれは厳密な 2 次元での散乱ではない。3 次元にある粒子を一方向に関してポテンシャルの井戸に閉じ込めた時、その方向に直交する 2 方向での粒子の散乱に注目するという意味で、2 次元の散乱である。粒子はポテンシャルの井戸に閉じ込められているため、その方向に関して離散的なエネルギー固有値をもつ。だから、入射するときと散乱されるときとで粒子のその方向のエネルギーが変化する場合、非弾性散乱がおきる。この非弾性散乱の一般論について調べた。そして最後に簡単なポテンシャルによる非弾性散乱の微分断面積を計算し、散乱角 $\pi/2$ での微分断面積とエネルギーとの関係をグラフに書いた。