

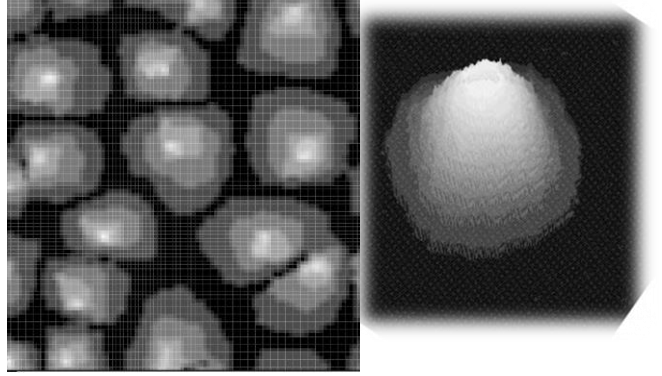
HESAPLAMALI YARIİLETKEN FİZİĞİ GRUBU

Bilgisayar Benzetim Laboratuvarı

Grubumuzda temel araştırmalarımız sayısal ağırlıklı olup temel olarak yarıiletken sistemlerin büyüülmesi, taşınım özelliklerinin ve elektronik özelliklerinin araştırılması incelenmesi üzerine kuruludur.

Yüzey Fiziği:

Yarıiletken yüzeylerin büyüülmesi veya dengeye ulaşması iki şekilde incelenmektedir. Birincisinde kinetik Monte Carlo yöntemi kullanılarak belirli bir şekilde sahip bir yüzeyin dengeye ulaşması veya yüzeye belirli bir parçacık akışının olması durumunda yüzeyin büyüülmesi



araştırılmaktadır. Bu yöntemde yüzey üzerinde bulunan parçacıkların konumlarının ve hareket kabiliyetine sahip oldukları yönlerdeki geçiş olasılıklarının bilinmesi gerekir. Bunlar bilindiğinde yüzeyden hareket kabiliyetleri ile orantılı rasgele seçilen parçacıklar hareket ettirilir ve her hareketten sonra yüzeyin şekli ve parçacıkların geçiş oranları güncellenir. Böylece yüzeyin evrimi dinamik bir şekilde takip edilebilir.

İkinci yöntemde, yüzeyin buruşuk yüzey sıcaklığı olarak bilinen belirli bir sıcaklığın altında olduğu kabul edilir. Bu sıcaklıklarda yüzeyler bir veya bir çok atom yüksekliğindeki basamaklar ile bunları birbirinden ayıran teraslardan oluşur. Termodinamik yasalarından ve kütle korunumu denklemlerinden faydalanarak her basamak için bir hareket denklemi (diferansiyel denklem) yazılabilir. Yüzeyin evrimi basamakların hareketi yoluyla gerçekleştiğinden, hareket denklemlerinin sayısal çözümünden yüzey morfolojisinin zamanla değişimi bulunabilir.

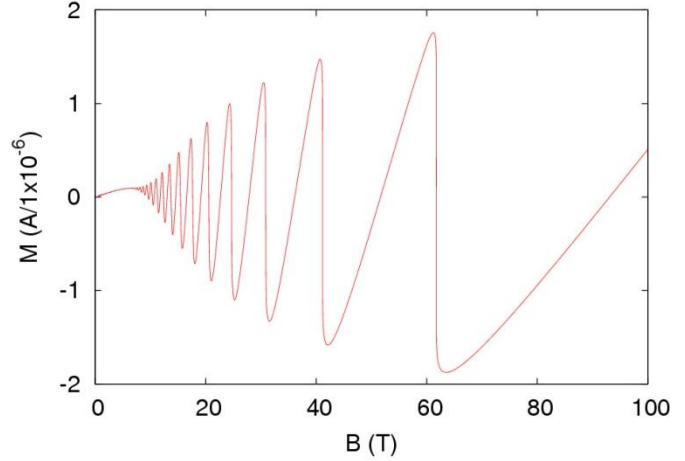
Mobilite Hesapları:

Grubumuzun bir diğer çalışma konusu yarıiletkenlerde, heteroeklemlere hapsedilen iki boyutlu elektron gazı sistemlerinde ve grafen gibi tamamen iki boyutlu sistemlerde yük taşıyıcılarının göz önüne alınan sistem içinde uygulanan bir alan altında taşınım özelliklerinin araştırılması, özellikle mobilitenin sıcaklık, safsızlık yoğunluğu gibi parametrelere bağımlılığının incelenmesidir. Burada da kinetik Monte Carlo yöntemi kullanılmaktadır. Bunun etkin olarak kullanılabilmesi için taşıyıcıların safsızlıklardan, fononlardan, kusurlardan

saçılma oranlarının bilinmesi gerekir. Diğer yanda enerji bant yapısı, etkin kütle, bantlar arasındaki enerji farkı gibi parametrelerin de bilinmesi gerekir.

Fermi enerjisi ve bağlı fiziksel büyüklüklerin salınımı:

Grubumuzun bir diğer çalışma alanı manyetik alan altında bulunan iki boyutlu bir elektron gazının fermi enerjisinin ve ona bağlı diğer fiziksel değerlerin (ısı sığası, manyetizasyon, manyetik direnç vs.) nasıl değiştiğinin sıcaklığın, manyetik alanın ve genişleme parametresinin bir fonksiyonu olarak sayısal incelenmesidir.



Elektronik Özellikler:

Bu konuda grubumuzun temel olarak yaptığı araştırmalar Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi kullanarak çeşitli malzemelerin (ZnO ve katkılı ZnO gibi) enerji bant yapılarının, elastik sabitlerinin hesaplanması vardır. Diğer yanda bazı sistemlerin dinamik olarak nasıl davrandıklarını bilebilmek için denge durumu için çıkarılan potansiyel enerji fonksiyonları yetersiz kalmakta bunu yerine dinamik olarak değişen ve genel olarak reaktif potansiyeller olarak bilinen potansiyellerin bulunmasıdır. Reaktif potansiyellerin bilinmesi durumunda moleküler dinamik yöntemlerle incelenen sistemin sıcaklık, dışarıdan uygulanan bir darbe veya benzeri etkilere göstereceği tepki dinamik olarak incelenebilir.

Grup Elemanları

Öğretim Üyeleri:

Prof. Dr. Metin ÖZDEMİR

Y. Doç. Dr. Berrin ÖZDEMİR

Y. Doç. Dr. Mehmet ESEN (Adana Meslek Yüksekokulu)

Prof. Dr. Zeki YARAR (Mersin Üniversitesi)

Y. Doç. Dr. A. Türker TÜZEMEN (Sivas Üniversitesi)

Y. Doç. Dr. M. Derya ÖZDEMİR (Aksaray Üniversitesi)

Yüksek Lisans ve Doktora Öğrencileri:

2 adet doktora öğrencisi çalışmaktadır.