

Supersymmetrisk kvantmekanik

Man skulle förvänta sig att de mikroskopiska fysikaliska lagarna har samma karaktär som de man upplever i den vardagliga tillvaron, men så är det inte. Fysikaliska system som är mycket små uppvisar egenskaper som inte har någon motsvarighet i större fysikaliska system.

Exempelvis, så går det inte att bestämma en partikels läge och hastighet noggrant samtidigt. Om man försöker beräkna hastigheten exakt tappar man noggrannhet i positionen och omvänt. Kvantfysiken skapar en bild av hur världen fungerar på den mikroskopiska skalan som skiljer sig avsevärt från den klassiska fysikens värld. Den förklarar de funktioner som är bakomliggande för hur atomer fungerar och interagerar.

Själva benämningen kvantfysik kommer från ordet kvanta vilket beskriver de minsta paket av energi som kan överföras. Partiklar så som elektroner eller fotoner visar i vissa situationer partikelegenskaper och i andra situationer vågegenskaper. I kvantmekaniken använder man en vågfunktionen som innehåller all information om de kvantmekaniska systemet.

För att beskriva system som atomer, metaller, molekyler och subatomära system är kvantmekaniken nödvändig. Där har man oftast en modell där partikeln är fångad i en potential. Där det är möjligt att beräkna vilka energier som kvantmekaniska systemet kan anta, där de möjliga energierna kallas energitillstånd.

I kvantmekaniken finns det en del udda oförklarade beteende så som faktumet att orelaterade potentialer har samma energitillstånd. I supersymmetrisk kvantmekanik så utnyttjar man en underliggande symmetri till potentialen som förklarar dessa beteenden.

Supersymmetrisk kvantmekanik är en metod för att finna energitillstånd för en potential och hitta potentialer med identiskt energitillstånd samt liknande energitillstånd. Genom att använda supersymmetrisk kvantmekanik så kan man identifiera analytiska lösningar till potentialer som tidigare ej haft en analytisk lösning.

Man kan använda supersymmetrisk kvantmekanik till att lösa ett antal olika problem så som att finna energitillstånden för väteatomen och den klassiska partikel i låda problemet, där man placerar en partikel i en oändligt djup låda och kan hitta de möjliga energitillstånden.