

Ekvation sätter fingret på kaos

Nu har forskare lyckats formulera en matematisk ekvation som ger ett exakt svar på hur kaos egentligen beter sig. Forskarna har analyserat kaotiska tillstånd på atomnivå.

Hur ser kaos ut i den minsta av världar som vi kan tänka oss, alltså inne i atomerna? Här inne beter sig världen annorlunda än i den värld vi själva kan uppleva; protonerna och neutronerna i atomkärnan är vågor. I detta mikrokosmos, den så kallade kvantvärlden, råder inte de vanliga naturlagarna, men vad gäller det tillstånd som kallas kaos så finns det universella drag som går igen oavsett på vilken nivå man betraktar tillvaron.

I en ny studie har forskare från bland annat Lunds universitet därför gett sig i kast med teorin om kvantkaos, det vill säga de har studerat kaotiska tillstånd på kvantnivå. Teorin om kvantkaos handlar om att förklara de oregelbundna rörelserna hos såväl elektroner som atomkärnor, men även de oregelbundna rörelserna hos exempelvis ljusstrålar i optiska instrument med komplicerad geometri eller exempelvis ljudvågor i ett möblerat rum.

Forskarna har i den aktuella studien analyserat statistiska egenskaper hos olika energinivåer i ett kvantkaos. Forskningen är teoretisk, men har praktiska tillämpningar. Kaosteori och det tillhörande begreppet slumpmässiga matriser används nämligen i olika sammanhang då man försöker beskriva och analysera kaotiska tillstånd, exempelvis gällande finansiella instrument och inom hjärnforskning men även vad gäller strängteorin för universum.

– I kaotiska kvantsystem stöter energinivåerna bort varandra, och de påverkar varandra även om de är långt från varandra, säger Vladimir Osipov, forskare vid Naturvetenskapliga fakulteten på Lunds universitet och en av författarna bakom den nya studien.

Han konstaterar att datorberäkningar av ett specifikt kvantkaos är svåra att göra eftersom kaotiska system är extremt känsliga för vilka inledande siffror man lägger in i sina beräkningar. Små skillnader i ingångsvärde kan ge stora skillnader i slutresultatet av beräkningen. Men tack vare resultaten i den nya studien kan man framöver alltså använda en exakt, matematisk ekvation för att förutspå egenskaper hos kaos utan ett lika omfattande sifferarbete.

– Ja, vi har fått fram en exakt ekvation. Personligen är jag faktiskt förvånad att det överhuvudtaget var möjligt, säger Vladimir Osipov.

Den aktuella studien har publicerats i den vetenskapliga tidskriften Physical Review Letters.

För mer information, kontakta:

Vladimir Osipov, postdoc

Kemiska institutionen, Lunds universitet

Tel 046-222 81 31

vladimir.osipov@chemphys.lu.se