

Nobelpriset i fysik 2022

Kungl. Vetenskapsakademien har beslutat utdela Nobelpriset i fysik 2022 till

Alain Aspect

Institut d'Optique Graduate School – Université
Paris-Saclay och École Polytechnique,
Palaiseau, Frankrike

John F. Clauser

J.F. Clauser & Assoc.,
Walnut Creek, CA, USA

Anton Zeilinger

Universität Wien, osterrrike

”för experiment med sammanflätade fotoner som påvisat brott mot Bell-olikheter och banat väg för kvantinformationsvetenskap”

Sammanflätade tillstånd från teori till teknologi

Alain Aspect, John Clauser och Anton Zeilinger har var och en gjort banbrytande experiment med sammanflätade kvanttillstånd, där två partiklar hör ihop i en enhet även när de är separerade. Med sina resultat har de berett vagen för ny teknologi byggd på kvantinformation.

Kvantmekanikens svårgripbara effekter börjar få tillämpningar. I dag finns ett stort forskningsfält som handlar om bland annat kvantdatorer, kvantnatverk och avlyssningssaker kvantkrypterad kommunikation.

En av nycklarna till denna utveckling är att kvantmekaniken tillåter två eller flera partiklar att vara i något som kallas sammanflätad tillstånd. Det som händer med en av partiklarna i ett sammanflätad partikelpar avgör ödet för den andra partikeln, även om den befinner sig på stort avstånd.

Frågan var länge om sambandet kan bero på att partiklarna i ett sammanflätad par innehåller dolda variabler, instruktioner som talar om för dem vilket utfall de ska ge i ett experiment. På 1960-talet utvecklade John Stewart Bell den olikhet som bär hans namn. Den säger att om det finns dolda variabler kan sambandet mellan utfallen av ett stort antal mätningar aldrig överskrida ett visst värde. Kvantmekaniken förutsäger däremot att en viss typ av experiment kommer att bryta mot Bells olikhet och därmed ge ett starkare samband än som annars är möjligt.

John Clauser vidareutvecklade John Bells idéer till ett praktiskt genomförbart experiment. När han gjorde sina mätningar stödde resultatet kvantmekaniken, genom att tydligt bryta mot en Bellolikhet. Det innebär att kvantmekaniken inte kan ersättas med en teori med dolda variabler.

Prissumma: 10 miljoner svenska kronor, delas lika mellan pristagarna.

Mer information: www.kva.se och www.nobelprize.org

Presskontakt: Eva Nevelius, pressansvarig, 070-878 67 63, eva.nevelius@kva.se

Sakkunniga: Thors Hans Hansson, 070-376 89 63, hansson@fysik.su.se och Mats Larsson, 073-389 43 77, ml@fysik.su.se, ledamöter av Nobelkommittén för fysik

Vissa kryphål fanns fortfarande kvar efter John Clausers experiment. Alain Aspect utvecklade experimentet och använde det för att täppa till ett viktigt kryphål. Han kunde växla inställningarna för mätningen efter att ett sammanflätad par hade lämnat sin källa, för att inte arrangemanget som radde när de skickades ut skulle kunna påverka utfallet.

Med förfinade verktyg kunde Anton Zeilinger börja använda sammanflätade kvanttillstånd i en lång serie olika experiment. Hans forskargrupp demonstrerade till exempel ett fenomen som kallas kvantteleportation, vilket gör det möjligt att flytta ett kvanttillstånd från en partikel till en annan som befinner sig långt borta.

– På senare år har det blivit alltmer tydligt att en ny typ av kvantteknologi håller på att växa fram. Vi ser nu att pristagarnas arbete med sammanflätade tillstånd är viktigt även bortom de fundamentala frågorna om hur kvantmekaniken ska tolkas, säger Anders Irback, ordförande i Nobelkommittén för fysik.

Alain Aspect, född 1947 (75 ar) i Agen, Frankrike. Fil.dr 1983 vid Université Paris-Sud, Orsay, Frankrike. Professor vid Institut d'Optique Graduate School – Université Paris-Saclay och École Polytechnique, Palaiseau, Frankrike.

John F. Clauser, född 1942 (79 ar) i Pasadena, CA, USA. Fil.dr 1969 vid Columbia University, New York, USA. Research Physicist, J.F. Clauser & Assoc., Walnut Creek, CA, USA.

Anton Zeilinger, född 1945 (77 ar) i Ried im Innkreis, osterrrike. Fil.dr 1971 vid Universität Wien, osterrrike. Professor vid Universität Wien, osterrrike.

Kungl. Vetenskapsakademien, stiftad ar 1739, ar en oberoende organisation som har till uppgift att främja vetenskaperna och stärka deras inflytande i samhället. Akademien tar särskilt ansvar för naturvetenskap och matematik, men strävar efter att öka utbytet mellan olika discipliner.