



Oso partikula txikiez arduratzen den fisika kuantikoa eta gure mundua deskribatzen duen fisika klasikoa, bereizitako bi mundu izan dira oraintsu arte. Duela gutxi ordea, bi mundu horiek lotzen dituen urratsa argitu da saiakuntza bidez.

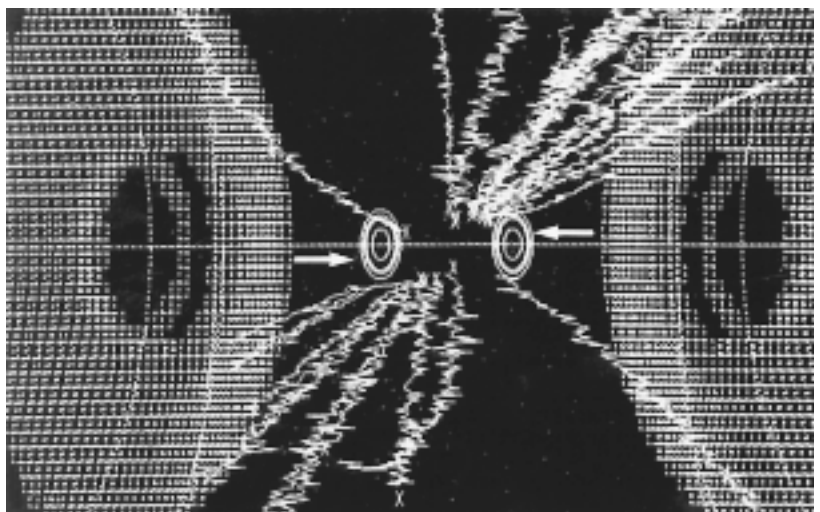
FISIKA KUANTIKOTIK FISIKA KLASIKORAKO URRATSA

Roman Ikonicoff

Parisko ENS edo "Ecole Normale Supérieure" erakundearen diharduten Serge Haroche eta Jean-Michel Raymond zientzialariek beren taldearen laguntzaz saiakuntza interesgarria egin dute laborategian. American Physical Society erakundearen *Physical Review Letters* aldizkarian argitaratu dituzte emaitzak eta hor diotenez bada "deskoherentzia kuantiko" izeneko fenomeno fisikoa. Prozesu horrek, dirudienez, infinituki txikia den mundutik (fisika kuantikoaren mundutik) gure mundurako (fisika klasikoaren mundurako) trantsizioa segurtatzen du. Bi mundu horien arteko lotura da, beraz. Azken hirurogeita hamar urteotan fisikariek eztabaida latzak izan dituzte teoria kuantikoak deskribatzen duen unibertso

mikroskopikoa "ulertzeko" dugun gaitasunaz. Einsteinek, adibidez, fisika kuantikoa matemati-

koki zuzen zegoela uste zuen, baina deskribatzen zituen fenomeno bitxiak ez zituen egiazko-

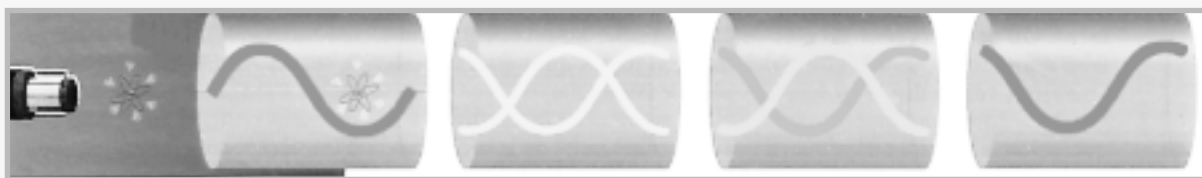


Artibokoa

Objektu kuantikoaren bi egoera "gainjarriak" ikusi dituzte Coloradoko National Institute of Standards and Technology erakundeko zientzialariek. Argazkian atomo bera aldi berean bi leku desberdinetan (geziek markatutakoetan) ikus daiteke.



BERILIO-ATOMO KITZIKATUA



1

2

3

4

Unibertso kuantikoan objektua aldi berean bi egoeratan egon diteke. ENSko saiakuntzan, “barrunbe kuantikoan” uhin elektromagnetiko bat oso kitzikatutako berilio-atomoz (1) alsaldututa, bi egoera gainjarritan banatu da (2). 40 mikrosegundoren buruan, egoera horietako bat (3) desagertu egin da, bestearen mesedetan (4). Mundu kuantikotik errealitate klasikora “igarotze” hori orain arte ez zen inoiz zuzenean ikusi.

tzat jotzen. Fenomeno bitxi horiek zirela eta, Richard Feynman-ek honakoa esan zuen: “Fisika kuantikoa inork ez du ulertzen”. ENSko saiakuntzan ordea, mundu mikroskopikoaren eta makroskopikoaren arteko zubia ikusi berri dute.

Mundu mikroskopikoaren eta makroskopikoaren arteko lotura

Bi mundu hauek lotzeko zailtasuna, fisika kuantikoak duen logika berezian datza. Bere legeek pertsona arruntek dituzten printzipioekin ez dute zerikusirik. Mundu kuantikoan partikula bera aldi berean bi lekutan egon daiteke (ziurgabetasunaren printzipioa). Gainera edozein partikula mikroskopiko aldi berean uhina ere bada (uhin/gorpuskulu bikoiztasuna). Beraz, nola lotu fisika kuantikoaren legez gobernatzaren diren partikula elementalak eta hauetako askoren multzoak osatutako objektu makroskopikoa (aldizkari hau, adibidez)? Izan ere, aldizkari hau ez da aldi berean bi lekutan egoten eta ez da aldi berean objektua eta uhina. Garbi dago maila kuantikotik maila makroskopikora aldatzen

denean materiaren portaera aldatu egiten dela, eta aldaketa hori nola gertatzen den ikusi dute, hain zuzen, zientzialari frantsesek.

Eman dezagun partikula elemental bat aldi berean bi leku desberdinetan dagoela. Atomoko elektroia bat jaurti daiteke, ezkerreko edo eskuinera joango den jakin gabe. Izan ere, teoria kuantikoaren arabera aldi berean bi norantzetan jaurtitzen da. Egoera kuantiko horretan bi egoera gainjarrita daude: ezkererako norantzakoa eta eskuinerako norantzakoa. Hala ere, bi neurgailu izango bagenitu (batak ezkerrekoa eta besteak eskuinekoa neurtzeko), oso denbora gutxi barru aparatu batek bakarrik detektatuko luke elektroia (eskuinekoak, adibidez). Eta guk aparatua detektatu arte benetako norantza ez genekielako pentsatu al dugu elektroia bi norantzetan atera dela? Fisika kuantikoaren arabera, ez. Elektroia benetan aldi berean bi aldeetara abiatu da, bi egoerak (ezkerrekoa eta eskuinekoa) bat eginda zeudelako eta bereizterik ez zegoelako. Neurketako unean “ezkerreko” eta “eskuineko” egoeren gainezarmeneko “deskohorentzia” gertatu da “eskuinekoaren” alde.

Neurgailuei esker “errealitate” kuantikotik “errealitate” klasikora pasatu da. Neurketak berak fenomenoaren izaera aldatu egiten du. Bere koherentzia kuantikoa galdu eta klasiko bihurtzen da. Horregatik da zaila deskohorentziako prozesua somatzea.

Errealitate kuantikoa

Zientzialari askok partikula bera aldi berean errealitatean bi lekutan egotea ezinezkoa dela kontsideratzen badute ere, Estatu Batuetako Coloradoko National Institute of Standards and Technology erakundearen gainezarririk bi egoerak “ikusi” egin dituzte. Dena den, ikerlariak egoera-gainezarmen horretatik egoera bakarrerako deskohorentzia hori ez zuten ikusi eta prozesu hori benetan ba ote zen zalantza egin zitekeen. ENSko taldeak ordea, deskohorentziako prozesu hori detektatu egin du eta inolako zalantzarik gabe frogatu dute ez dela eredu matematiko hutsa; mundu mikroskopikoaren “errealitatea” baizik.

