

Квантовата теория издържа последната си проверка Х. Джонстън¹

Според физици от Канада и Австрия, един прост експеримент, в който фотони преминават през три процепа, осигурява най-доброто за сега доказателство на една важна аксиома в квантовата теория, наречена правило на Борн. Това доказателство представлява и съществено упътване за онези, които търсят свещения Граал на физиката – квантова теория, включваща и гравитацията.

Когато сноп от частици, например фотони или електрони, е насочен към два близко разположени процепа, се наблюдава интерференчна картина, тъй като частиците имат и вълнови свойства. Интензитетът на картината може да бъде пресметнат, като се повдигне в квадрат сумата от амплитудите на вълните, преминали през всеки от процесите. Това е следствие от правилото на Борн, което определя вероятността за определен резултат от измерването върху една квантова система.

Само двойки

В случая на три процепа, пресмятането дава три члена, описващи взаимодействието между вълните, преминаващи през трите възможни **двойки** от процепи. Няма обаче член от “трети порядък”, който описва вълни, преминали през всичките три процепа.

Докато правилото на Борн заема централно място в квантовата теория още от 20-те години на миналия век, то не е проверявано опитно с каквато и да било точност. Сега Gregor Weihs от университета в Инсбрук, Австрия, и колегите от университета Ватерло в Канада проведоха експеримент с три процепа, който потвърждава, че няма интерференция от трети порядък.

Измерването започва с излъчване на отделен фотон, който се насочва към заслон с три процепа – всеки от тях широк 30 μm и отстоящи на разстояние 100 μm един от друг. Щом премине през процесите, фотонът попада върху детектор, който регистрира положението му. Отделните фотони се изпращат със скорост от около 40 000 броя в секунда и направената графика на интензитета като функция от разстоянието потвърждава правилото на Борн.

Сумиране

За да провери правилото, колективът повтаря измерването с един отворен процеп, и след това – с всяка от трите възможни комбинации от по два отворени процепа. Ако правилото на Борн е валидно, сумата от тези измервания трябва да даде същата интерференчна картина, която се получава, когато всичките три процепа са отворени. Weihs и колегите му установяват това с точност от 1 % от интензитета на картината, което потвърждава правилото на Борн.

Според Weihs, всяко нарушение на правилото на Борн би означавало, че уравнението на Шрьодингер – крайъгълния камък на квантовата теория – трябва да се промени. Той казва: “Съществуването на интерференционни членове от трети порядък би имало ужасяващи теоретични последици – то би разтърсило квантовата механика из основи.”

¹ От physicsworld.com, 22.07.2010 г.

Отриването на подобно нарушение обаче би било приветствано, защото една променена квантова теория би могла да доведе до дълго търсената обединена теория, която включва днешните квантова и гравитационна теории.

Осигуряване на отговор

“Въпросът тогава е колко радикална промяна ще е необходима” – обяснява Rafael Sorkin от Perimeter Institute за теоретична физика в Канада. “Този експеримент осигурява отговор (в рамките на постигнатата за сега точност), че природата се задоволява с интерференция от познатия вече тип през два процепа и не демонстрира нови форми на интерференция, включващи три или повече възможности.”

Weihс събщи на *physicsworld.com*, че колективът сега прави подобен експеримент не с три процепа, а чрез разделяне на снопа, което ще позволи да се намали експерименталната грешка. Те също планират да повторят опита с четири и пет процепа.

Резултатите са съобщени в *Science* **329** 418.