

INTERPRETACIONES DE LA TEORÍA CUÁNTICA

Código: ING316

Período: 2010-2011

Director: Laura, Roberto Domingo E

E-mail: laura@ifir-conicet.gov.ar

Integrantes: Ordoñez, Adolfo R; Vanni, Leonardo; Castagnino, Mario A

Objetivos

Este proyecto es la continuación del proyecto anterior denominado también "Interpretaciones de la Teoría Cuántica" (código 19/1258 de la UNR), en el que desarrollamos un formalismo que permite identificar a los posibles universos del discurso acerca de un sistema cuántico que involucren propiedades no sólo al mismo tiempo (sincrónicas), sino también a tiempos diferentes (diacrónicas). Denominamos "contextos generalizados" a estos posibles universos del discurso.

En esta etapa del proyecto, nos interesan las diferentes aplicaciones de nuestro formalismo, y su relación con las distintas interpretaciones de la teoría cuántica.

En este sentido planteamos:

(1) aplicarlo a la caracterización del proceso de medición, donde esperamos que la lógica del discurso de los contextos generalizados, sea de utilidad para indagar acerca de lo que realmente puede decirse sobre el sistema microscópico medido a partir de un registro determinado del aparato de medición. En este sentido, algunos resultados preliminares son alentadores, en particular el hecho de que nuestro formalismo permite deducir el Postulado del Colapso de la función de onda.

(2) Indagar la posibilidad de deducir de nuestro formalismo el Principio de Complementariedad. Aquí también contamos con resultados preliminares alentadores en la descripción del experimento de la doble ranura, y esperamos avanzar en la caracterización del universo del discurso en procesos cuánticos que involucran al interferómetro de Mach-Zehnder y otros.

(3) Explorar los alcances del formalismo para sistematizar desde la lógico-matemática los usuales razonamientos intuitivos que -si bien son entendibles- cometen una impropia e imprecisa mezcla de argumentos del discurso de la física clásica con el de la cuántica. Los resultados que ya hemos obtenidos con la aplicación al experimento de la doble ranura son alentadores.

4) Tratar de explicar con nuestro formalismo la flecha del tiempo cuántica. Algunos resultados preliminares nos muestran la asimetría temporal del proceso de medición, lo que es un indicio de que nuestro formalismo puede hacer un aporte en este tema.

Resumen Técnico

En la teoría cuántica, un "contexto" es un conjunto de propiedades que pueden considerarse simultáneamente en la descripción de un sistema. Las propiedades de un contexto forman un reticulado distributivo, y en cada estado del sistema poseen probabilidades bien definidas.

Aplicaremos en este trabajo una teoría que hemos desarrollado anteriormente, en la que presentamos la noción de "contexto generalizado", que es una descripción de un sistema físico que puede incluir propiedades "a distintos tiempos", a las que puede aplicarse la lógica convencional y asignarse probabilidades bien definidas.

Ahora queremos ampliar el campo de aplicación de dicho formalismo a otros experimentos cuánticos más

complejos, tales como el interferómetro de Mach-Zehnder y los experimentos de elección diferida propuestos por Wheeler, que involucran especialmente al tiempo y al principio de complementariedad. La aplicación de nuestro formalismo a estos procesos, sugiere que podríamos obtener una deducción del principio de complementariedad.

Será también de interés profundizar en las repercusiones ontológico-ópticas de los contextos generalizados, y estudiar sus implicancias en el problema de la flecha del tiempo.

Por último, estableceremos relaciones de nuestro formalismo con las distintas interpretaciones de la teoría cuántica.

Disciplina: Física

Especialidad: Mecánica Cuántica

Palabras Clave: cuántica - interpretaciones - contextos - universo de discurso - flecha del tiempo