

Prólogo, por Ignacio Cirac

Introducción

Contenido del libro

1. Albert Einstein, el pionero de la física cuántica

1.1. La radiación del cuerpo negro

1.2. Max Planck y la radiación del cuerpo negro (1900)

1.3. Einstein el revolucionario: el cuanto de luz para explicar el cuerpo negro y el efecto fotoeléctrico (1905)

1.4. Einstein explica el sorprendente comportamiento de las capacidades caloríficas de los sólidos (1907)

1.5. La dualidad onda-partícula para la luz (1909)

1.6. El primer congreso Solvay (1911)

1.7. El átomo de Bohr (1913): un gran paso adelante basado en una «hipótesis horrible»

1.8. La teoría de Einstein de la interacción materia-radiación (1916): un avance espectacular

1.9. El triunfo de los cuantos de luz... y la insatisfacción de Einstein

2. El debate Bohr-Einstein. Primer acto: los congresos Solvay de 1927 y 1930

2.1. La aparición del formalismo cuántico (1925-1926)

2.2. La interpretación probabilista de Born

2.3. El formalismo de Dirac

2.4. Primeras escaramuzas

2.5. Azar clásico o cuántico: una divergencia irresoluble

2.6. El congreso Solvay de 1927

2.7. El congreso Solvay de 1930: LA «CAJA DE FOTONES»

2.8. ¿Fin de la partida o nuevo comienzo?

3. El debate Bohr-Einstein. Segundo acto: el argumento de Einstein, Podolski y Rosen

3.1. El entrelazamiento cuántico

3.2. El experimento mental de Einstein, Podolski y Rosen (1935) y el realismo local

3.3. La respuesta de Niels Bohr

3.4. De la primera a la segunda revolución cuántica: conceptos diferentes, imágenes diferentes

4. John Bell: la posibilidad de un experimento

4.1. John Bell y la interpretación de la mecánica cuántica

4.2. Fotón, polarización, polarizador

4.3. El experimento mental de Einstein-Podolski-Rosen-Bohm (EPRB) Con fotones polarizados

4.4. El teorema de Bell (1964)

4.5. La posibilidad de un experimento

Complemento C4.1. El teorema de Bell: una cuestión de correlaciones

5. De las desigualdades de Bell... a los primeros experimentos

5.1. DE la teoría a los experimentos

5.2. Un esquema teórico realista

5.3. Las desigualdades BCHSH

5.4. Detectores imperfectos y polarizadores de una vía: la hipótesis de muestreo no sesgado

5.5. Berkeley contra Harvard

5.6. La irrupción del láser

5.7. Fin del primer asalto

Complemento C5.1. Fundamento teórico del polarizador de pila de láminas

6. Instituto de Óptica, primer acto: inicios prometedores

6.1. Un flechazo con un proyecto de largo recorrido

6.2. La visita a Ginebra

6.3. En el principio fue el vacío

6.4. escapada a erice

6.5. Dos láseres o nada

6.6. Hágase la luz

6.7. ¡Por fin los pares de fotones!

6.8. Medios limitados, pero un entorno excepcional

6.9. Primera prueba de las desigualdades de Bell: la confirmación

6.10. Segunda prueba de las desigualdades de Bell: un resultado asombroso con polarizadores con dos vías

6.11. Preparados para los polarizadores variables

Complemento C6.1. La fiabilidad de un resultado científico: la desviación estándar

Complemento C6.2. Observación de pares de fotones: detecciones en coincidencia

7. Instituto de Óptica, segundo acto: la no localidad cuántica ante la prueba del experimento

7.1. Girar los polarizadores

7.2. Conmutar en lugar de girar

7.3. La idea de un conmutador acústico-óptico

7.4. Entre la espada y la pared

7.5. Un conmutador «casero»

7.6. La óptica clásica en el núcleo de los experimentos de óptica cuántica

7.7. Y, al final, gana la mecánica cuántica

7.8. Publicación y tesis: una cierta prudencia

7.9. La defensa de la tesis

7.10. Tras dos fotones, uno solo

7.11. En busca de nuevas aventuras

Complemento C7.1. De la cuerda de Melde al conmutador acústico-óptico

8. La no localidad cuántica

8.1. Pruebas sin escapatoria

8.2. El razonamiento por reducción al absurdo de Einstein: un error fructífero

8.3. Una visión del mundo trastocada por la no localidad

8.4. La no localidad cuántica: ¿una violación de la causalidad relativista de Einstein?

8.5. Si Einstein lo hubiera sabido

Complemento C8.1. Imposibilidad de determinar el estado cuántico de un sistema individual a través de mediciones

Complemento C8.2. Teorema de no clonación cuántica

Complemento C8.3. Tecnologías cuánticas basadas en... el entrelazamiento, las pruebas de las desigualdades de Bell y la no localidad cuántica

Epílogo. De Astaffort a Estocolmo, de la clase de ciencias a las tecnologías cuánticas

Bibliografía

Agradecimientos

Imágenes