

Los Avances en Láseres de Attosegundos Gana el Premio Nobel de Física 2023

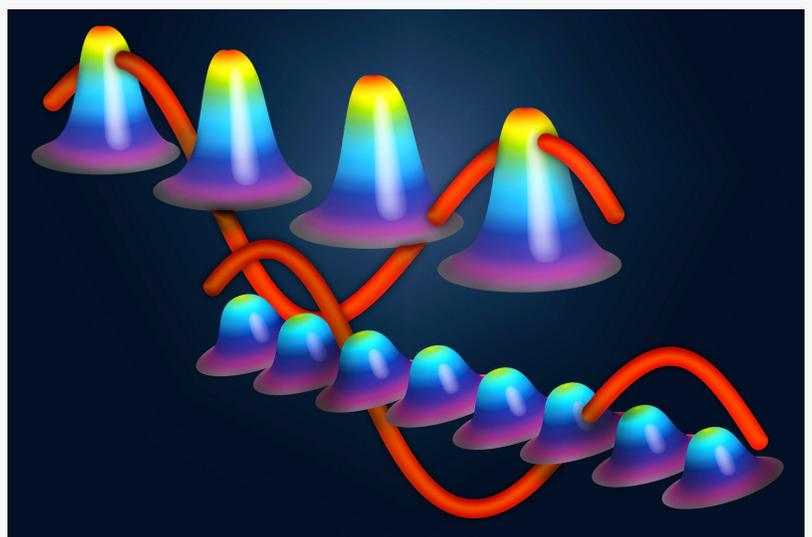
El Premio Nobel de Física 2023 se concedió a tres científicos que trabajaban en attosegundos.

BOGOTÁ, COLOMBIA, October 17, 2023

/EINPresswire.com/ -- La Real Academia de Ciencias de Suecia se complace en anunciar el 3 de octubre que el [Premio Nobel de Física de 2023](#) se otorgará a los destacados científicos Pierre Agostini, Ferenc Krausz y Anne L'Huillier por sus contribuciones pioneras en la generación y aplicación de pulsos de luz de attosegundo, una tecnología revolucionaria que permite explorar el mundo microscópico con una precisión sin precedentes.

¿Qué Son los Attosegundos y los Láseres de Attosegundos?

Un attosegundo es una unidad de tiempo que equivale a una billonésima de una mil millonésima parte de un segundo, lo que se expresa como 10^{-18} segundos. En contraste con los picosegundos y los femtosegundos, que son estándares en la medición del tiempo, los attosegundos ofrecen una precisión mucho mayor, lo que permite la observación de eventos y movimientos extremadamente rápidos y fugaces. La investigación en attosegundos es de gran relevancia, ya que proporciona a los científicos una herramienta y método completamente nuevos para explorar en profundidad las leyes y propiedades que rigen el movimiento de partículas microscópicas en el mundo de la materia.



Concepto de láser de attosegundo

The Nobel Prize in Physics 2023



Ill. Niklas Elmehed © Nobel Prize Outreach
Pierre Agostini
Prize share: 1/3



Ill. Niklas Elmehed © Nobel Prize Outreach
Ferenc Krausz
Prize share: 1/3



Ill. Niklas Elmehed © Nobel Prize Outreach
Anne L'Huillier
Prize share: 1/3

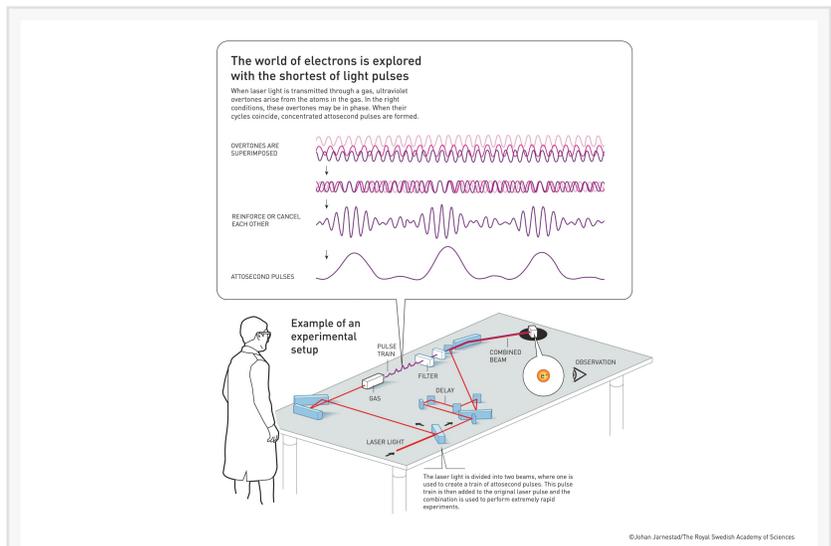
Ganadores del Premio Nobel de Física 2023

A menudo, las personas asocian los láseres con los colores, pero en realidad, el color de un láser se determina por su frecuencia o longitud de onda. Existe una relación simple entre la frecuencia y la longitud de onda de un láser, y su producto es igual a la velocidad de la luz. Para los expertos en la materia, la descripción de un láser incluye un parámetro crítico: la duración del pulso, también conocida como ancho de pulso.

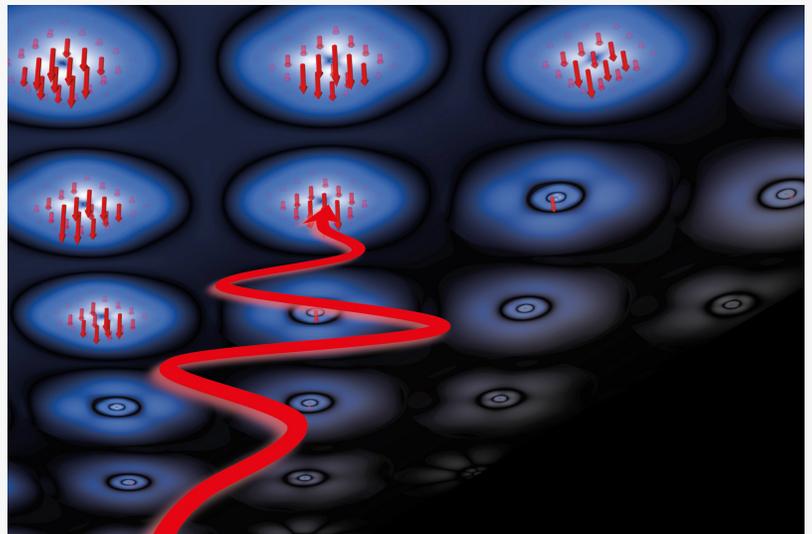
La duración del pulso se refiere al intervalo de tiempo entre los pulsos de láser, es decir, el lapso que separa cada emisión de láser. Inicialmente, los láseres emitían luz de manera continua, como una corriente de agua que fluye sin interrupción. Sin embargo, los científicos descubrieron que al dividir la emisión de láser en pulsos, era posible obtener una mayor potencia. Cuanto más corta sea la duración del pulso de un láser, mayor será su frecuencia de emisión y, en consecuencia, mayor será la energía de cada pulso de láser.

El láser de attosegundo es el láser con el intervalo de tiempo más breve jamás creado por la humanidad, un logro que valió el Premio Nobel de Física de este año para sus creadores. La técnica para generar láseres de attosegundo implica el impacto de un láser femtosegundo en un gas inerte, lo que provoca la generación de láseres de attosegundo con una duración de pulso aún más corta. Diferentes gases inertes impactados generan distintos tipos de luz de attosegundo.

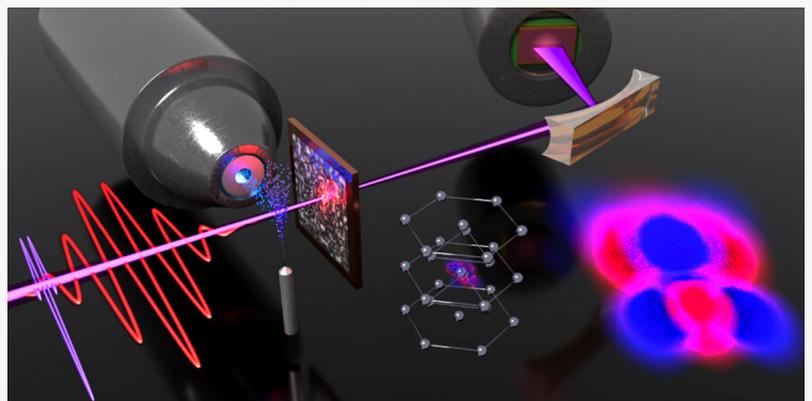
En términos concretos, esta tecnología se basa en la interacción no lineal entre el láser y la



Prueba de impulsos de attosegundos



Pulsos de attosegundos a micronivel



Aplicaciones a nivel de attosegundos

materia. Cuando un láser potente incide en moléculas de gas, arranca electrones de los núcleos atómicos, creando un plasma. Estos electrones son acelerados por el campo láser y luego atraídos nuevamente por los núcleos, liberando rayos X de alta energía. Estos rayos X son los pulsos de luz de attosegundo, que poseen una alta frecuencia y coherencia, lo que les permite atravesar la materia y tener interacciones intensas con los electrones.

La investigación en attosegundos comenzó a recibir una amplia atención y estudio a fines del siglo XX y principios del siglo XXI. En 1999, el científico Ahmed Zewail recibió el Premio Nobel de Química por su investigación en espectroscopía de femtosegundos, marcando un hito significativo en la investigación en attosegundos. Luego, con el desarrollo y aplicación de láseres ultracortos y ultrafuertes, esta tecnología fue galardonada con el Premio Nobel de Física en 2018. Este año, la investigación en láseres de attosegundo nuevamente fue reconocida con el Premio Nobel de Física, reafirmando su importancia en la ciencia.

En la actualidad, los pulsos ópticos más cortos en el mundo duran 53 attosegundos y 43 attosegundos. Esta unidad de tiempo es tan efímera que se puede describir de muchas maneras interesantes. Por ejemplo, a nivel de attosegundos, la distancia que la luz puede recorrer es solo la longitud de una molécula de agua. Otra forma de ilustrar su fugacidad es comparando 1 attosegundo con 1 segundo, lo que equivale a comparar 1 segundo con la edad del universo, resaltando la brevedad y la minúscula escala de tiempo de los attosegundos.

Los Pulsos de Luz de Attosegundo Impulsan la Investigación Científica

La tecnología de pulsos de luz de attosegundo ha proporcionado a la comunidad científica una herramienta sin igual para observar y controlar el movimiento de los electrones, lo que ha permitido avanzar en la comprensión de procesos rápidos y complejos en la materia. Sus aplicaciones se extienden a una amplia gama de disciplinas:

Física de átomos y moléculas: Los pulsos de attosegundos se utilizan para investigar la estructura electrónica y la dinámica de átomos y moléculas, incluyendo procesos como la imagen de órbitas electrónicas, ionización y excitación.

Física del estado sólido: Estos pulsos se aplican al estudio de propiedades electrónicas, fonónicas y magnéticas en materiales sólidos, permitiendo investigar cambios ultrarrápidos en estas propiedades.

Cinética de Reacciones Químicas: Los científicos los utilizan para investigar los mecanismos microscópicos de reacciones químicas, lo que incluye la comprensión de coordenadas de reacción, estados de transición y velocidades de reacción.

Biofísica Molecular: La tecnología se utiliza para estudiar la estructura y función de moléculas biológicas, lo que tiene aplicaciones en el estudio de proteínas y otras moléculas fundamentales para la vida.

Nanóptica: Permite investigar fenómenos ópticos a escala nanométrica, como plasmones superficiales y respuestas ópticas de nanoestructuras.

Ciencia de Rayos X: Los pulsos de attosegundos se emplean para generar rayos X de alta luminosidad, lo que posibilita la resolución temporal y espacial en técnicas de rayos X.

Perspectivas de Aplicación de la Óptica de Attosegundos en el Campo Médico

En el ámbito de la medicina y la biología, la óptica de attosegundos se ha utilizado de manera extensa para la imagen, el análisis y el diagnóstico de células y tejidos.

La tecnología de imagen con attosegundos proporciona imágenes tridimensionales de alta resolución que permiten la observación de la microestructura y la funcionalidad de células y tejidos. Por ejemplo, el microscopio de attosegundos permite la observación de movimientos moleculares y reacciones químicas en el interior de las células, lo que facilita el estudio del metabolismo celular y la transmisión de señales. Además, la imagen con attosegundos se utiliza para investigar la actividad de neuronas y la función cerebral, lo que permite la observación de señales eléctricas neuronales y señales de calcio, y facilita el estudio de la cognición y el comportamiento cerebral.

En última instancia, los pulsos de luz de attosegundo ayudarán a comprender, a nivel microscópico (en términos de movimiento de electrones), las causas, el desarrollo y la formación fundamental de enfermedades. Por ejemplo, los pulsos de luz de attosegundo pueden utilizarse para identificar marcadores de cáncer. En el caso de la transformación maligna de células normales, el diagnóstico y tratamiento tempranos son cruciales. Sin embargo, en las etapas iniciales del cáncer, las señales de las células malignas son muy débiles y se atenúan miles de veces. Cuando los métodos convencionales no pueden detectar estas señales, los pulsos de luz de attosegundo pueden extraerlas con gran sensibilidad.

En el futuro, se espera que la tecnología de attosegundos permita un control completo de los procesos de reacciones bioquímicas, lo que llevará a resultados previstos y deseados.

Perspectivas del Láser de Attosegundos como Impulso a la Nueva Era de la Tecnología de la Información Electrónica

La electrónica moderna avanza hacia la escala atómica, tanto en términos de tiempo como de espacio, lo que significa que existe la posibilidad de fabricar circuitos a nivel atómico y controlar la corriente mediante campos fotoeléctricos.

La tecnología de pulsos de luz de attosegundo ha allanado el camino para el desarrollo de dispositivos electrónicos de ultrahertzios, lo que podría aumentar la velocidad de funcionamiento de los dispositivos electrónicos en varios órdenes de magnitud y posiblemente

resolver el problema del calentamiento excesivo de los dispositivos electrónicos. Esto podría convertirse en un impulsor clave de una nueva revolución en la tecnología de la información electrónica.

Según una investigación publicada en la revista Nature el 12 de octubre, investigadores de la Universidad de Michigan en Estados Unidos y la Universidad de Regensburg en Alemania lograron capturar el movimiento de electrones en cientos de attosegundos, la velocidad más rápida registrada hasta el momento. Observar el movimiento de electrones en incrementos de attosegundos podría aumentar la velocidad de procesamiento de las computadoras en hasta mil millones de veces en la actualidad.

Impacto de la Tecnología de Attosegundos en la Industria Energética

En 2013, el Laboratorio de Física de Attosegundos del Instituto Max Planck de Óptica en Alemania descubrió que pulsos láser ultracortos de alta potencia pueden modificar las propiedades eléctricas de los materiales aislantes, generando oscilaciones eléctricas y corriente ultrarrápidas en los aislantes. Estas oscilaciones eléctricas y de corriente están directamente relacionadas con la activación y desactivación del láser incidente, lo que sugiere que la conversión de un aislante en un conductor se produce en cuestión de attosegundos. Este experimento demuestra que las propiedades de conducción básicas de los materiales pueden aumentar o disminuir a la velocidad de oscilación del campo de luz.

Si es posible transformar aislantes en conductores utilizando la tecnología de attosegundos, los [cables para electricidad](#) del futuro podrían lograr una transferencia y almacenamiento de energía más rápida y eficiente. Actualmente, se utilizan pulsos de luz de attosegundo para investigar los mecanismos de transferencia de carga entre electrones y huecos en nuevos materiales, lo que permite controlar el proceso de transferencia electrónica y avanzar en la investigación de tecnologías superconductoras.

La tecnología de attosegundos también se puede utilizar para estudiar los mecanismos microscópicos en la conversión y almacenamiento de energía, como en [sistemas de paneles solares](#), pilas de combustible y baterías. Esto contribuirá al desarrollo de tecnologías energéticas más eficientes y sostenibles.

El Impacto Profundo de la Tecnología de Attosegundos en el Futuro de la Humanidad

La tecnología de pulsos de luz de attosegundo tiene el potencial de generar avances significativos en campos científicos y tecnológicos, lo que la convierte en una de las direcciones de desarrollo más importantes en la ciencia láser para la próxima década.

Los laureados con el Premio Nobel de Física de 2023, Pierre Agostini, Ferenc Krausz y Anne L'Huillier, han allanado el camino para una nueva era de investigación y aplicación de los attosegundos. Su trabajo ha revolucionado nuestra capacidad para explorar y comprender el

mundo microscópico, y sus contribuciones tendrán un impacto duradero en la ciencia, la tecnología y la sociedad en general. El futuro promete avances extraordinarios gracias a esta tecnología innovadora.

ZMS Cable

ZMS Cable

+86 371 6782 9333

[email us here](#)

Visit us on social media:

[Facebook](#)

[Twitter](#)

[LinkedIn](#)

[YouTube](#)

This press release can be viewed online at: <https://www.einpresswire.com/article/662326090>

EIN Presswire's priority is source transparency. We do not allow opaque clients, and our editors try to be careful about weeding out false and misleading content. As a user, if you see something we have missed, please do bring it to our attention. Your help is welcome. EIN Presswire, Everyone's Internet News Presswire™, tries to define some of the boundaries that are reasonable in today's world. Please see our Editorial Guidelines for more information.

© 1995-2023 Newsmatics Inc. All Right Reserved.