

Ciencias de la Naturaleza

IQ.EDU.DO

INTELIGENCIA QUISQUEYA

Física Cuántica

A través de la historia de la humanidad se han generado cambios en el campo de la ciencia y la tecnología. De hecho, y gracias a ello, hoy en día disfrutamos de múltiples aparatos electrónicos que nos facilitan la vida en muchos aspectos.

Una gran parte de estos descubrimientos se los debemos a la Física Moderna, la cual, abarca la Física Cuántica, y la Relativista. En esta ocasión nos enfocaremos en la primera.

Campo de la ciencia y la tecnología



Física Moderna

Física cuántica

Física relativista

Física Cuántica

El estudio de la Física Cuántica inicia en los primeros años del siglo XX, y actualmente es uno de los temas más relevantes de la ciencia moderna.

Ahora, ¿Qué es la física cuántica?

Precisamente es la ciencia que estudia los fenómenos desde el punto de vista de la totalidad de las posibilidades. Contempla aquello que no se ve y explica los fenómenos desde lo no visible, lo no medible, y las tendencias; por ejemplo el indeterminismo de las partículas.

En el campo de lo que no podemos medir estamos nosotros, los seres humanos. Es bueno señalar que dentro de nuestro cuerpo ocurren procesos aparentemente no medibles y prácticamente imperceptibles.

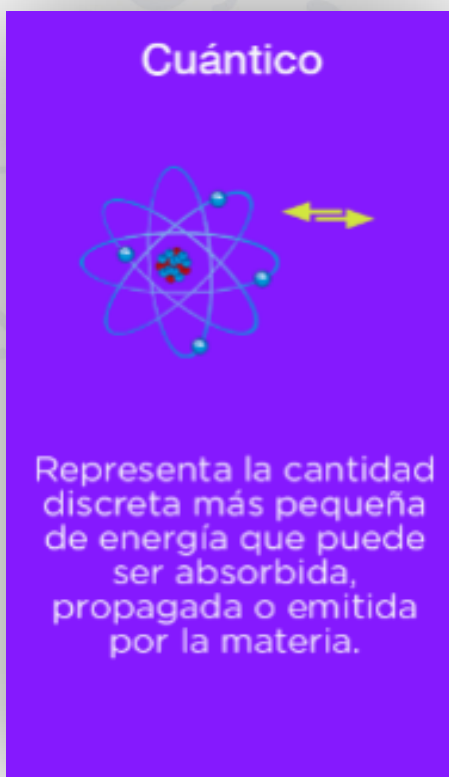
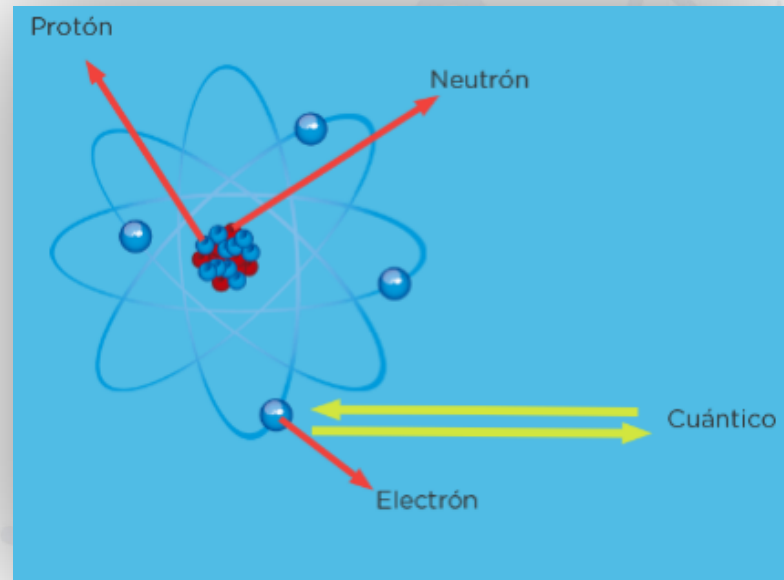
A partir del descubrimiento del átomo, se dio paso a la Teoría de la Relatividad y luego a la Física Cuántica, tratando esta última de la conducta de los objetos “sub-atómicos” que, evidentemente, son tan pequeños que no podemos percibir con la vista, el tacto, ni el oído.



Física Cuántica

Esta teoría revela que un electrón en un átomo puede estar en un sitio, y después (o simultáneamente) reaparecer en otro sitio diferente, mediante la emisión o absorción de un cuántico o unidad de energía cuántica.

Veamos algunos conceptos que hemos mencionado hasta el momento.



La palabra Cuántico proviene del latín “Quantum” y fue utilizada por el físico Max Planck en 1900 para denominar un paquete de energía. Este representa la cantidad discreta más pequeña de energía que puede ser absorbida, propagada o emitida por la materia.

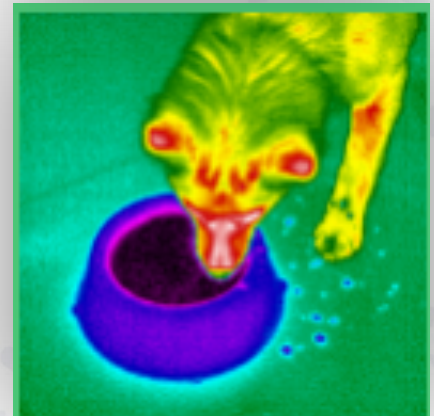
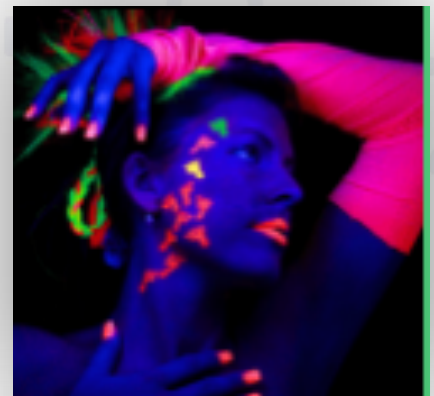
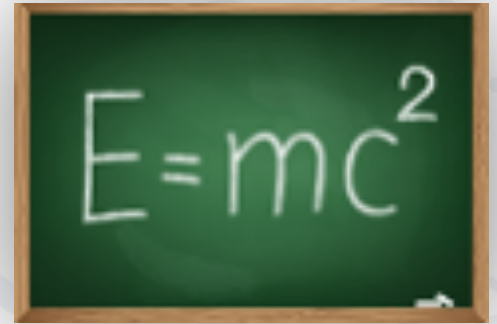
Física Cuántica

Según Planck, la energía no se emite ni se absorbe de forma continua, como un flujo de agua, sino que se transmite en forma discontinua, de paquete en paquete. En tal sentido, Planck descubrió una constante fundamental denominada “Constante de Planck”, usada para calcular la energía de un cuántico o fotón. Siendo esta constante (h):

$$h = 6,62 \times 10^{-27} \text{ erg.s}$$

$$h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

El fotón es la partícula elemental responsable de las manifestaciones cuánticas del fenómeno conocido como “electromagnetismo”. Es la portadora de todas las formas de radiación electromagnética incluyendo, los rayos gamma, los rayos X, la luz ultravioleta, la luz visible o espectro electromagnético, la luz infrarroja, las microondas y las ondas de radio.



Un ejemplo de la aplicación de estos conceptos es que, para la luz visible la energía portada por un fotón es de alrededor de 4×10^{-19} julios; esta energía es suficiente para excitar un ojo y dar lugar a la visión.

El fotón tiene una masa invariante de cero, y viaja en el vacío con velocidad constante. Al igual que todos los cuantos de energía, presenta propiedades, según el observador, corpusculares o como partículas, y ondulatorias, es decir, como ondas.

La energía desprendida por el fotón es igual a la relación entre la constante de Planck por la velocidad de la luz y la longitud de onda, igual a la constante de Planck por la velocidad de la onda.

Es importante saber que la constante de Planck es de 6.626×10^{-34} Julios por segundo o 4.13×10^{-15} electro voltios por segundo.

Física Cuántica

Veamos lo que has aprendido hasta el momento

Selecciona falso o verdadero:

El comportamiento del fotón como onda se puede homologar con el viaje a través del espectro electromagnético para transmitir una cantidad fija de energía.

- a. Verdadero
- b. Falso

Explicación:

El comportamiento del fotón lo puedes homologar, como onda cuando viaja a través del espectro electromagnético para transmitir señales; como partícula cuando interactúa con la materia para transmitir una cantidad fija de energía.

Física Cuántica

Observemos el siguiente ejemplo:

Si quisiéramos calcular el valor de la energía de un fotón cuya frecuencia es de 5 por 10 elevado a la 14 Hertz, podremos hacerlo tomando su relación matemática con dicha variable y utilizando la expresión: la energía desprendida es igual a la constante de Planck por la frecuencia.

Simplemente debes sustituir las variables por los valores y listo.

Es importante también precisar que Hertz es lo mismo que uno sobre segundo, y debemos tenerlo en cuenta para obtener la unidad de medida correcta.

$$(E = h\nu)$$

$$\text{Hertz} = \frac{1}{\text{seg}}$$

¿Cuál fue tu respuesta? $E = ?$

$$E = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{seg} \times 5 \times 10^{14} \frac{1}{\text{seg}})$$

Física Cuántica



A partir de la Física Cuántica se ha logrado revolucionar la tecnología en nuestro planeta, como decíamos al inicio del video. Su aplicación la vemos en los diferentes campos, como son:

- La cosmología, que es la exploración y conocimiento del universo, su evolución, formación y vida de las estrellas.
- En los semiconductores y superconductores: en cuanto a la comunicación mediante satélites y teléfonos móviles; así como las computadoras y los lectores de discos y códigos de barras, lo cuales utilizan circuitos integrados o chips que están formados por transistores.
- También, la tecnología con imágenes por resonancia magnética que permite examinar casi todos los tipos de tejidos del cuerpo humano sin necesidad alguna de cirugía, mostrando imágenes del interior.
- El microscopio cuántico, la tecnología láser, la genética y manipulación de ADN, entre otros

Física Cuántica

Veamos tu comprensión hasta el momento.

Selecciona la respuesta correcta. La energía del fotón se puede calcular con la fórmula:

- a. $E = (hc)/\lambda = h\nu$
- b. $E = h + \nu$
- c. $E = h\nu$
- d. $E = (hc)/\lambda = h + \nu$

Explicación:

Si quisiéramos calcular el valor de la energía de un fotón con frecuencia conocida podemos hacerlo usando la expresión matemática ($E = h\nu$).

Física Cuántica

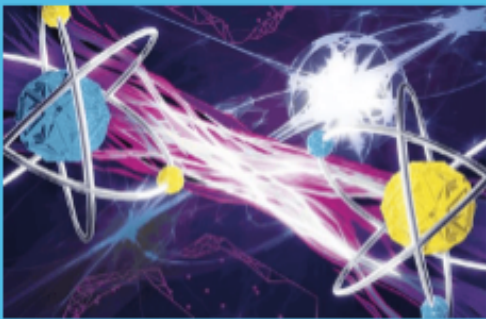
En síntesis, el ser humano a través de la historia ha podido evidenciar avances en la ciencia y la tecnología, y uno de los aportes ha sido gracias a la física cuántica.

La física cuántica es la ciencia encargada del estudio de los fenómenos desde el punto de vista de la totalidad de las posibilidades. Contempla aquello que no se ve y explica los fenómenos desde lo no visible, lo no medible, y las tendencias. También se encarga de estudiar la conducta de las partículas subatómicas.

Las aplicaciones de la física cuántica las podemos evidenciar en la cosmología, en la comunicación y en avances médicos.

Síntesis

La física cuántica



Evidencia avances en la ciencia y la tecnología

Ciencia encargada del estudio de los fenómenos desde el punto de vista de la totalidad de las posibilidades

Sus aplicaciones se evidencian en la cosmología, la comunicación y en avances médicos.

Estudia aquello que no se ve

Explica los fenómenos desde lo no visible, no medible y las tendencias

Estudia la conducta de las partículas subatómicas

Ejercitación

Durante el lanzamiento de la promoción de la escuela, de repente, la música enmudeció, suscitando distintas opiniones sobre las posibles causas. Unos afirmaron que se trataba de un error del lector de discos, otros especulan que quizás el espacio del disco duro era insuficiente, y otros suponían que la razón era la poca capacidad de la memoria RAM del equipo. A los pocos minutos trajeron otro dispositivo y un estudiante se dispuso a retirar el que estaba dañado para llevarlo a un cuarto que se encontraba totalmente a oscuras. Demoró unos segundos para poder acostumbrarse a la oscuridad y colocarlo en el lugar que le correspondía.

1. La técnica instalada en el equipo, para reproducir la música, es un adelanto científico técnico de la física cuántica y responde por el nombre de:
 - a. Reacción química.
 - b. Semiconductores y superconductores.
 - c. Congelamiento de haz de luz.
 - d. Mecánica de fluido.
2. La física cuántica trajo consigo la nanotecnología, provocando una generación de equipos cada vez más sofisticados, con un menor tamaño que los anteriores y mayor número de funciones. Entre esos dispositivos se encuentra:
 - a. La carcasa del equipo.
 - b. El cable conductor de la electricidad.
 - c. El soporte de audio.
 - d. El disco duro del equipo.
3. La energía portada por un fotón en el espectro electromagnético, para que sea suficiente y pueda excitar el ojo humano y dar lugar a la visión de este, debe estar alrededor de:
 - a. 4×10^{-19} julios
 - b. 4×10^{-10} julios
 - c. 4×10^{-5} julios
 - d. 4×10^{-25} julios

Ejercitación

4. Imagina que te dieran la responsabilidad de calcular la energía de un fotón en el cuarto donde hubo que acomodar el equipo dañado, para definir lo sucedido con la visión del estudiante que se dispuso a llevarlo y te dieran como dato la longitud de onda, ¿Qué fórmula matemática seleccionarías para resolver el problema?
- a. $E = m \times C^2$
 - b. $V_f = V_0 + a \times t$
 - c. $E = \frac{hc}{\lambda}$
 - d. $E_0 = E_c - E_p$
5. Pudiste constatar las múltiples funciones o aplicaciones que tiene la física cuántica en nuestra vida diaria. Selecciona verdadero o falso en las siguientes afirmaciones.
- a. Semiconductores (memoria RAM) _____
 - b. Súper conductores _____
 - c. El rayo del lector de un CD _____
 - d. Instrumento utilizado para medir la velocidad de la pelota en el juego de béisbol _____

Evaluación

La Física Cuántica es la ciencia responsable de muchos de los instrumentos, equipos y herramientas que la humanidad utiliza hoy día para desempeñarse, aprender y crear a través del cuanto o fotón.

1. La física moderna abarca una de las grandes ramas que han marcado a la humanidad por sus avances en la ciencia y la tecnología a partir del siglo XX:
 - a. Matemática.
 - b. Biología.
 - c. Física cuántica.
 - d. Química.
2. A la cantidad discreta más pequeña de energía que puede ser absorbida, propagada o emitida por la materia se le llama:}
 - a. Electrón.
 - b. Fotón.
 - c. Protón.
 - d. Neutrón.
3. Si tuvieras que calcular la energía de un fotón teniendo en cuenta la frecuencia, ¿cuál de las relaciones matemáticas usarías?
 - a. $\mathbf{F = m \times a}$
 - b. $\mathbf{E_t = E_c + E_p}$
 - c. $\mathbf{E = h \times \nu}$
 - d. $\mathbf{E = \frac{hc}{\lambda}}$

Evaluación

4. El fotón, como todo cuanto, tiene dos grandes propiedades, que son:
 - a. Corpuscular y reducción.
 - b. Corpuscular y ondulatorias.
 - c. De acción y reducción.
 - d. Cóncava y corpuscular.
5. ¿En cuál de las siguientes respuestas, la aplicación exhibida no se ajusta con la realidad cuántica del siglo XX?
 - a. Tecnología láser.
 - b. Semiconductores superconductores.
 - c. Tecnología MRI.
 - d. Proceso de decantación