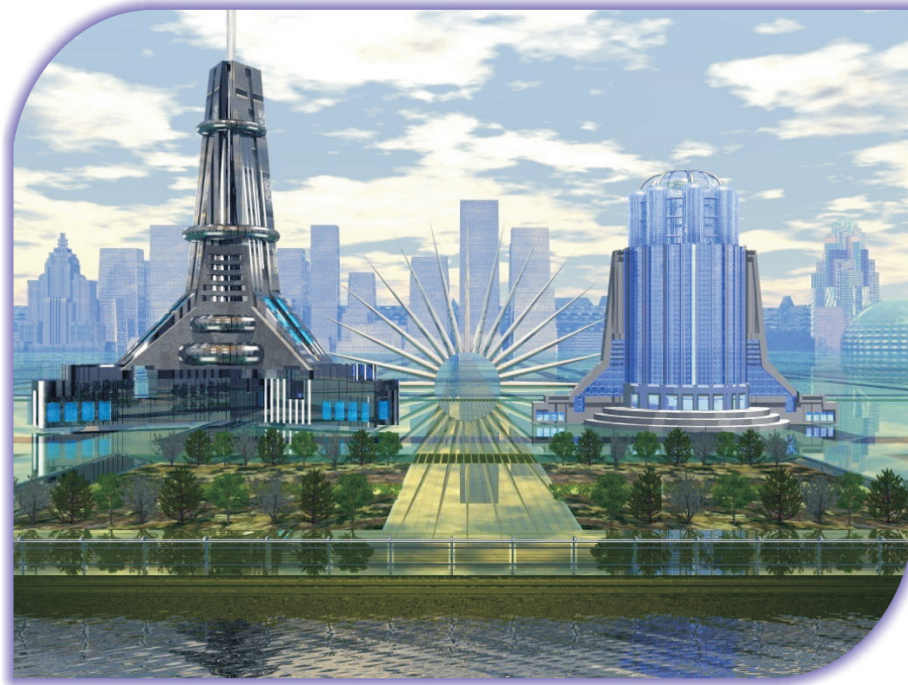


PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA FÍSICA



LOGROS

- Explica el comportamiento de las partículas elementales (mundo subatómico), los espectros atómicos, el efecto fotoeléctrico y la hipótesis de Planck
- Interpreta el mundo de una forma diferente mediante el análisis de los postulados de la teoría de la relatividad
- Investiga los últimos descubrimientos de la Física Nuclear y sus aplicaciones en nuestra vida cotidiana
- Actúa basado en principios y valores sociales y consensuados en los grupos donde interactúa (**AXIOLOGÍA**)
- Reconoce y valora sus potencialidades y limitaciones emocionales, afectivas e intelectuales (**PERSONAL**)
- Orienta sus acciones y procesos a la satisfacción de necesidades de los otros (**ORIENTACIÓN AL SERVICIO**)
- Incorpora de manera permanente, en su proyecto de vida, las competencias axiológica, personal y orientación al servicio



FÍSICA CUÁNTICA



INDICADORES DE LOGROS

- Explica el concepto de átomo y diferencia los modelos de átomo propuestos por algunos científicos
- Identifica los espectros de elementos o sustancias y los clasifica en espectros de emisión y de absorción
- Explica el efecto fotoeléctrico y sus aplicaciones
- Reconoce la hipótesis de Planck, deduce y explica su expresión matemática
- Toma decisiones basadas en principios y valores sociales y particulares (AXIOLÓGICA)
- Cuida los bienes ajenos, públicos y del entorno
- Actúa y se desempeña con autodisciplina, sin necesidad de supervisión, en el marco de la autonomía otorgada
- Analiza y reflexiona sobre su comportamiento y el de los otros
- Acepta a los otros sin importar sus condiciones socioculturales
- Respeto los acuerdos consensuados
- Considera que la competencia axiológica es indispensable en su proyecto de vida, no sólo en lo personal sino en lo laboral (EJETEMÁTICO LABORAL)

¿QUÉ ES AXIOLOGÍA?

Axiología es la ciencia que estudia la naturaleza de los valores. Los valores están relacionados con bondad y están encaminados a hacer el bien.

Con mis compañeros de subgrupo, tomamos del CRA un juego de “PIÉNSALO” para realizar el siguiente ejercicio sobre valores:

1 DISPOSICIÓN PERMANENTE DE AYUDAR A LOS DEMÁS DE MANERA OPORTUNA	2 TRATAR A LOS DEMÁS DE MANERA AMABLE, AFECTUOSA Y CORTÉS	3 ESFUERZO CONSTANTE QUE DEBEMOS REALIZAR PARA ALCANZAR NUESTRAS METAS	4 FIRMEZA CON LAS QUE NOS APEGAMOS A LO QUE CREEMOS, PENSAMOS O A QUIENES QUEREMOS	5 ACTUAR PENSANDO EN EL BIENESTAR DE LOS DEMÁS, SIN ESPERAR NADA A CAMBIO	6 PASAR DEL PENSAMIENTO A LA ACCIÓN Y ESFORZARSE POR HACER REALIDAD SUS IDEAS Y PROYECTOS
7 PERMITE CONSTRUIR MUNDOS EN LA MENTE ES LA LIBERTAD SIN LÍMITES	8 ES EL DISFRUTE Y EL ENTUSIASMO E SU MÁXIMA EXPRESIÓN SI LO SIENTES ESTÁS VIVO	9 NO SÓLO ES UN ESTADO DE ÁNIMO, TAMBIÉN ES UNA ACTITUD ANTE LA VIDA	10 CAPACIDAD PARA VERNOS EN NUESTRA VERDADERA DIMENSIÓN, RECONOCIENDO LAS CUALIDADES Y DEFECTOS	11 APRENDER DE LO BUENO Y DE LO MALO PARA SACAR PROVECHO Y ENFRENTAR PROBLEMAS CON ÉXITO	12 ES UNA FORMA DE AMOR, DE COMPARTIR CON LAS PERSONAS QUE QUEREMOS

A IMAGINACIÓN	B AMISTAD	C GENEROSIDAD	D EXPERIENCIA	E EMOCIÓN	F HUMILDAD
G SOLIDARIDAD	H CORTESÍA	I ALEGRÍA	J TENACIDAD	K INICIATIVA	L LEALTAD

Compartimos la solución del “PIÉNSALO” con el Profesor y continuamos dando respuesta a las siguientes preguntas:

1. En nuestra vida diaria, ¿Cuáles de los valores mencionados practicamos?
2. ¿A cuál valor le da más importancia? ¿Por qué?
3. De una definición corta de los siguientes valores:
 - a. Responsabilidad
 - b. Puntualidad
 - c. Honestidad
 - d. Perseverancia
 - e. Positivismo



Compartimos las respuestas y definiciones con el Profesor y continuamos con la vivencia.



FÍSICA CUÁNTICA: ¿De qué se trata?

Un joven axiológicamente competente toma decisiones basado en principios y valores sociales y particulares adecuados a las normas que rigen en su sociedad.

Para responder la pregunta inicial, con mis compañeros de subgrupo tomamos la decisión de escuchar primero de cada uno la respuesta a estas preguntas:

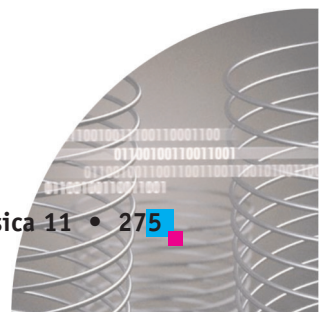
1. ¿Qué recuerda usted del significado de Física Clásica?
2. ¿Qué científicos trabajaron en la Física Clásica y cuáles fueron sus aportes?
3. ¿Qué sabe de la Física Cuántica?
4. ¿Cuáles fueron los principales exponentes de la Física Cuántica y qué hicieron?

Cómo es muy posible que varias de las preguntas no tengan la respuesta acertada, analizamos la siguiente información sobre Historia de los Cuantos y luego respondemos las 5 preguntas planteadas al final.



FISICA CUÁNTICA

la siguiente información dejará un mensaje positivo del trabajo, la perseverancia, la imaginación y la creatividad de los científicos, valores que conjugados con la investigación y experimentación permitieron el avance y el desarrollo de sus teorías científicas, especialmente en el campo de la Física.

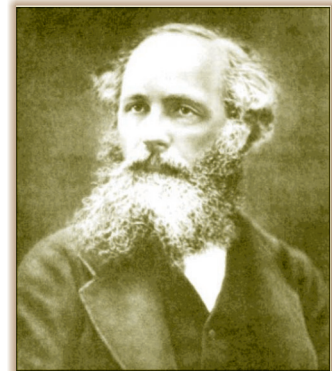


HISTORIA DE LOS CUANTOS

A finales del siglo XIX se creía que la Física, como disciplina teórica, estaba completa. Este siglo fue el periodo más exitoso de la **Física Clásica**, es decir, la que trata de los fenómenos que podemos medir directamente a nuestra escala. Su desarrollo era el prolongamiento natural de la mecánica de Newton de los siglos XVII y XVIII, que se basaban en consideraciones del punto material y de una suma de puntos materiales; en síntesis, en una estructura discontinua de la materia.



Isaac Newton



James C. Maxwell

Con las leyes de Newton, para la dinámica, y las ecuaciones de Maxwell, para los fenómenos electromagnéticos, se explicaban satisfactoriamente todos los fenómenos conocidos. Las leyes de Newton sirvieron para descubrir nuevos planetas y las ecuaciones de Maxwell predijeron la existencia de ondas electromagnéticas.

La Física Clásica resultó insuficiente para explicar el comportamiento de los átomos y sus componentes. La Física Clásica, útil para describir el entorno directamente observable, no era aplicable para interpretar el mundo subatómico. Los datos recogidos dieron lugar a la aparición de la **Física Cuántica**, que explica el comportamiento de las partículas elementales.

Las ideas de la Física Cuántica, de gran aplicación en la tecnología, han sido suficientemente corroboradas experimentalmente. La introducción de la Física Cuántica permitió explicar los espectros atómicos y el efecto fotoeléctrico.

A partir de 1900, todos los químicos usaban la hipótesis atómica y los físicos estaban reuniendo una gran cantidad de pruebas experimentales indirectas pero convergentes, a favor de la existencia de átomos y moléculas. En esta época, se midió con bastante exactitud el número de Avogadro, constante fundamental del atomismo.

Aplicando esta hipótesis a los gases, Boltzmann desarrolló la teoría cinética de los gases, interpretando sus leyes, y Einstein pudo explicar el movimiento Browniano (agitación caótica de los gases).



En 1900, J. J. Thomson, que venía de descubrir el electrón, imaginó un modelo de átomo en el cual los electrones se repartían en el interior de una esfera cargada positivamente.

Para verificar esta hipótesis, Rutherford, 1911, lanzó partículas positivas (rayos alfa) contra los núcleos de una lámina metálica muy delgada y dedujo la existencia de un núcleo muy pequeño, cuya masa era casi igual a la del átomo y cuya carga positiva era igual en valor absoluto a la suma de las cargas de los electrones que se encontraban en una órbita alrededor del núcleo.



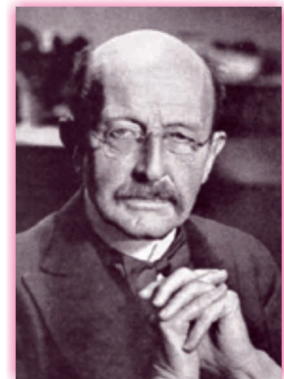
J.J. Thomson



Ernest Rutherford

Planck, suponiendo que los electrones emitían o absorbían energía en cantidad finita, dedujo su famosa relación que representa exactamente la repartición espectral de la energía del cuerpo negro. Era un nuevo tipo de discontinuidad completamente diferente a la que se encontraba en la estructura de la materia y la electricidad.

Planck admitía que el cuanto de energía se distribuía uniformemente sobre el frente de la onda de la radiación emitida de acuerdo con la teoría de Maxwell. ¿Cómo admitir que la materia puede absorber un cuanto de energía si la energía llega en forma continua?



Max Planck

Einstein, que venía de hacer conocer su teoría de la relatividad, supuso que en cualquier radiación la energía llegaba siempre en granos, **cuantos o fotones**; así pudo explicar el efecto fotoeléctrico. En conclusión, la discontinuidad no solamente existe en la estructura de la materia y de la electricidad, sino también en la luz y en general en cualquier radiación.



Bohr

Inspirándose en las ideas de Planck y de Einstein, y aplicándolas al átomo de Rutherford, Bohr, en 1913, propuso sus dos famosos postulados y así pudo construir una teoría cuántica del átomo que explicó, inmediatamente, una gran cantidad de hechos que parecían misteriosos; series espectrales, excitación e ionización de los átomos, etc.

En 1916, Sommerfeld, cambiando las órbitas circulares de Bohr por órbitas elípticas, amplió y precisó la teoría cuántica; explicó la estructura fina de las series espectrales.

Hacia 1923, Louis De Broglie inició una teoría sintética de las ondas y partículas, sean éstas de luz o de materia. Afirmaba que el corpúsculo y la onda eran aspectos complementarios de una misma realidad.

En 1925, Unlenbeck y Gousmit atribuyeron al electrón, una especie de rotación interna, el **espín**, para poder explicar ciertos fenómenos espectroscópicos y magnéticos.

Dirac, en 1929, para generalizar y profundizar más a toda la Física, construyó un formalismo matemático completamente abstracto, sin tener en cuenta ninguna idea de ondas ni de partículas. El único objeto que tenía esta mecánica cuántica es explicar y prever matemáticamente los fenómenos experimentales, sin ninguna representación Física del mundo que nos rodea.

1. ¿Qué es Física Cuántica?
2. ¿Qué científicos trabajaron en la teoría cuántica?
3. ¿Cuál es la importancia de la Física Cuántica?
4. ¿Recuerda la relación entre la naturaleza de la luz y la Física Cuántica?
5. ¿Qué diferencia hay entre Física Clásica y Física Cuántica?

Compartimos las respuestas con el Profesor y con mis compañeros de subgrupo, analizamos los siguientes temas, teniendo en cuenta los valores trabajados en la introducción. Consignemos en el cuaderno los conceptos en **negrilla**

EL ÁTOMO

El Filósofo Demócrito, en el siglo V a.C., fue el primer exponente de la idea de átomo como algo indivisible que conforma la materia.

Aunque a finales del siglo XIX se sospechaba que los átomos no eran indivisibles, la aceptación general de



Fig. 1



este hecho no se produjo hasta que las experiencias con tubos de descargas realizadas por J.J. Thomson lo confirmaran.

Un tubo de descarga consiste en un tubo de vidrio provisto de dos electrodos, uno positivo o ánodo y otro negativo o cátodo, conectados a una fuente de alto voltaje. En el interior del tubo se encierra un gas a baja presión. Cuando se cierra el circuito, se observa que se produce el paso de corriente a través del gas, al mismo tiempo que aparece una luminosidad que se concentra en el extremo del ánodo. A las radiaciones emitidas por el cátodo se les llama rayos catódicos (Fig. 1).

Puesto que la materia en conjunto es eléctricamente neutra y los electrones tienen carga negativa, cada átomo debe tener una carga positiva exactamente igual a la carga debida a los electrones. Acorde con este hecho, en 1903, J.J. Thomson propuso un modelo de átomo, al que se llamó el modelo atómico de Thomson. Consistía en una esfera de carga positiva impregnada de carga negativa.

En 1913, los experimentos confirmaron la hipótesis de Rutherford de que la materia no se distribuye uniformemente en el interior de los átomos. Por el contrario, la mayor parte de la masa y toda la carga positiva se concentran en una zona central, muy pequeña, a la que llamamos núcleo.

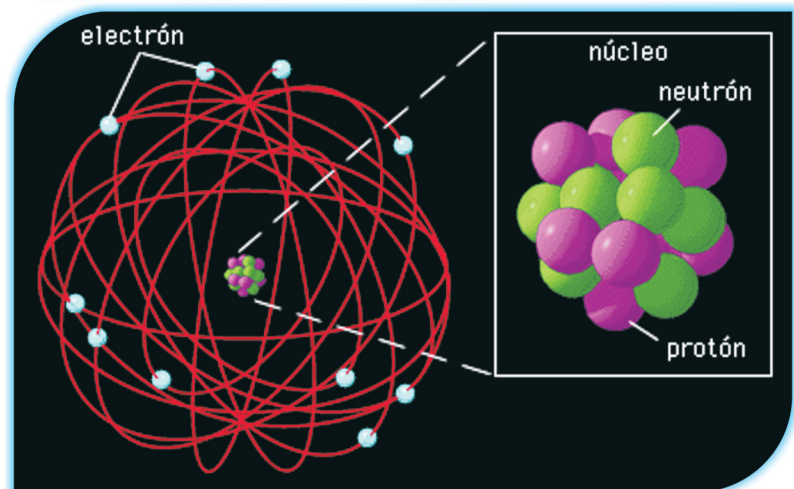


Fig. 2

El modelo atómico propuesto por Rutherford consiste en una diminuta concentración de masa con carga positiva, el núcleo, rodeada por una distante acumulación de electrones (dibuje el modelo del átomo de la Fig. 2).

El radio del núcleo es de unos 10^{-14} m de radio, mientras que el radio del átomo es de unos 10^{-10} m.

El núcleo atómico tiene protones y neutrones. **El número atómico de un átomo es su número de protones.** El número de masa (**masa atómica**) es el número de protones más el de neutrones.

ESPECTROS

Espectros de emisión. Llamamos espectro visible de emisión de un elemento al conjunto de luces características que emite el elemento cuando se excita por el calor o por una descarga eléctrica.

Este tipo de identificación puede ser hecha con un prisma o con una red de difracción, aunque de manera más completa, con un espectroscopio.

El espectro de la luz blanca es un espectro continuo, pues los límites de las luces de un color y otro no son nítidos, forman un todo continuo. (Fig. 3).

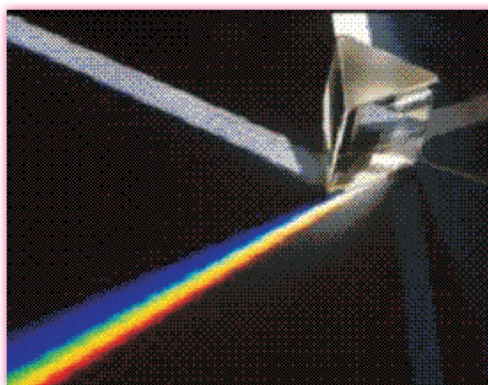


Fig. 3 Espectro de la luz blanca

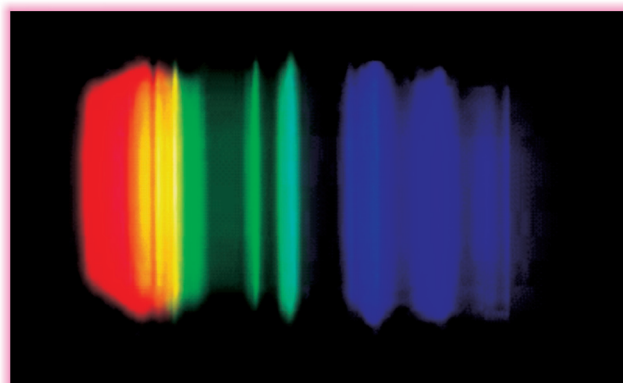


Fig. 4 Espectro de emisión del sodio

El espectro visible de emisión del átomo de sodio, formado por líneas separadas entre sí, es un espectro discontinuo (Fig. 4).

Espectros de absorción

Así como se analiza la luz o energía emitida por una sustancia, también puede analizarse la luz o energía que dicha sustancia absorbe. **Al iluminar una sustancia con un conjunto de radiaciones, aparecerán en el espectroscopio todas las radiaciones, excepto las absorbidas por la sustancia en cuestión. El espectro resultante se denomina espectro de absorción.** En el espectro de absorción aparecen rayas oscuras en las mismas zonas que aparecen las rayas luminosas en el espectro de emisión. Esto significa que las sustancias emiten las mismas radiaciones que absorben (Fig. 5).



Fosforescencia

En este proceso, los electrones permanecen en estado de alta energía un tiempo relativamente largo antes de que el átomo emita luz. Por esta razón, **un material fosforescente “brilla” durante un tiempo después de haber suprimido sobre el la iluminación.**

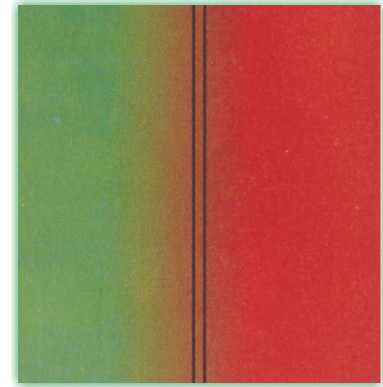


Fig. 5

*Lancé una sonrisa; y zarpó
hacia las aguas turbulentas del mar de la vida
Y muchas más de las que pude contar
Volvieron navegando hacia mí.*

*Envié un pensamiento de felicidad
adonde el dolor lo necesitaba,
Y descubrí muy poco después
que la alegría llegaba a mí.*

LA HIPÓTESIS CUÁNTICA

La hipótesis de Planck

En 1900, el Físico alemán Max Planck en un informe que presentó ante la Sociedad Alemana de Física, propuso la siguiente hipótesis, que habría de revolucionar el mundo de la Física:

La materia está conformada por partículas que oscilan, emitiendo energía en forma de radiación electromagnética. La cantidad más pequeña de energía que puede transformarse en luz de frecuencia f , llamada cuanto de energía, esta dada por:

$$E_{\text{cuanto}} = hf, \text{ siendo } h \text{ la constante de Planck y } f \text{ la frecuencia.}$$

La energía solo puede absorberse o emitirse en cuantos. Es decir, la energía total emitida, o absorbida, será igual a un número entero de cuantos o paquetes elementales de energía:

$$E = nhf. \left\{ \begin{array}{l} E = \text{Energía} \\ n = \text{Número entero positivo de cuantos.} \\ h = \text{Constante de Planck} = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s.} \\ f = \text{Frecuencia de la luz transformada.} \end{array} \right.$$



La hipótesis de Planck dio origen a lo que llamamos Física Cuántica. Por primera vez en la historia de la Física, se impone a los cambios de energía; restricción: tomar únicamente determinados valores.

EL EFECTO FOTOELÉCTRICO

A finales del XIX no se dudaba que la luz era una onda electromagnética. El descubrimiento de un nuevo fenómeno, el llamado **efecto fotoeléctrico**, puso de manifiesto que dicha teoría no era tan acertada como parecía.

El efecto fotoeléctrico consiste en la emisión de electrones por un metal cuando sobre él incide un rayo luminoso de determinada frecuencia.

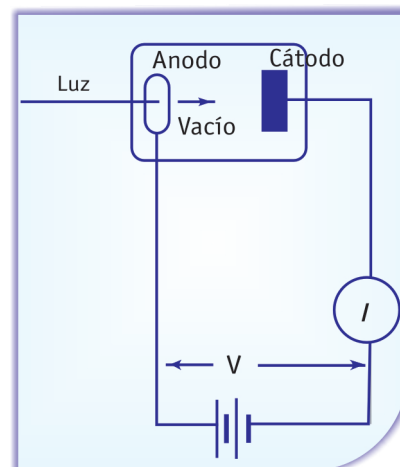


Fig. 6

Utilizando un dispositivo como el de la figura 6, la emisión de electrones se puede detectar por el paso de corriente a través del circuito. Se observa que el efecto fotoeléctrico es instantáneo y presenta la siguiente característica: no todos los rayos luminosos provocan la emisión; para cada metal existe una frecuencia mínima, por debajo de la cual no se produce el efecto, aunque el haz sea muy intenso. Por ejemplo, en algunos metales, un haz intenso de luz roja no consigue arrancar ningún electrón, mientras que un haz de luz azul si puede lograrlo: **La emisión de electrones depende de la frecuencia utilizada y no de su intensidad.**

En la figura 7, dos haces de luz con la misma frecuencia inciden sobre un metal. Uno de los haces tiene mayor intensidad que el otro y, por lo tanto, mayor número de fotones. El de mayor intensidad dará lugar a expulsión de mayor número de electrones.

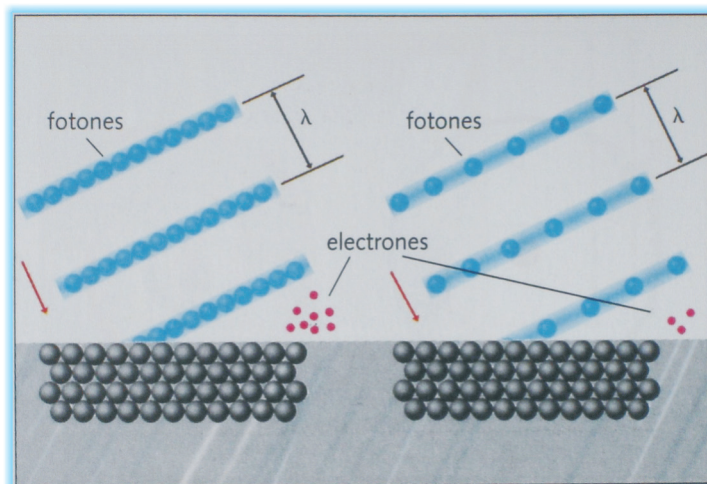


Fig. 7

Compartimos los apuntes con el Profesor y hacemos un paréntesis para evaluar nuestro trabajo, respondiendo las siguientes preguntas.



1. Cuando el Profesor se demora para llegar al aula, ¿Actuamos con **autodisciplina** y tomamos **la iniciativa** de empezar el trabajo con las guías, en ausencia del Profesor?
2. Algunas veces el Profesor no puede estar presente y de antemano llega a unos acuerdos con el grupo para no entorpecer el trabajo habitual, ¿Respetamos los acuerdos consensuados?
3. Si el Profesor nos deja solos presentando una evaluación, ¿Actuamos con honestidad, basados en principios y valores morales?

Si las respuestas son negativas, analizamos y reflexionamos sobre nuestro comportamiento y proponemos nuevas formas de actuar; luego seguimos con la otra etapa de la guía.



APLICACIONES DE LA FÍSICA CUÁNTICA

Así como los átomos están compuestos por partículas elementales, nuestro comportamiento debería estar acompañado de valores más elementales, incorporando permanentemente a nuestras vidas **valores** como la tolerancia, la solidaridad, el respeto, la humanidad, la amistad y el servicio a los demás.

Con mis compañeros de subgrupo, discutimos las siguientes aplicaciones de las partículas elementales, que son el objeto de la Física Cuántica.

Modelos de Bohr del átomo de hidrógeno

- a. **Primer modelo.** Haga girar una esfera «en órbita» en el interior de un embudo (Fig. 8). Cuando la esfera permanezca en una órbita, no hay cambio de energía, si agrega energía, la esfera se mueve hacia una órbita mayor.
- b. **Segundo Modelo.** Corte una botella de plástico (de aceite) a 3 cm. de la base, para obtener un cilindro de 3 cm. de altura. Sitúe esta base A sobre una lata L.

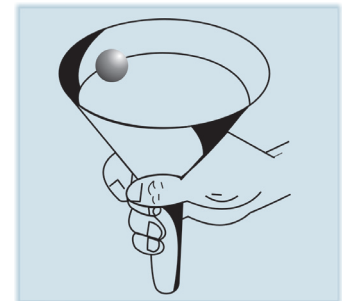


Fig. 8



- Pegue en el centro de esta base una pequeña media esfera B de icopor o madera: **es el núcleo**
- Corte una botella de plástico C (de 2 litros) a 3 cm. de la base, para obtener otro cilindro de 3 cm. de altura. Hágale un hueco del tamaño de la base A y pegue C sobre A. Puede cerrar con C con un disco transparente D, con un orificio central para dejar pasar la esfera E: **es el electrón** (Fig. 9)

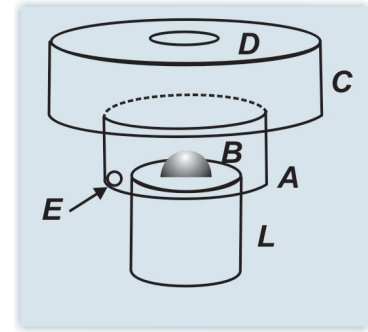


Fig. 9

- Haga girar la esfera en «órbita». Si le da más energía a la esfera, la esfera subirá de órbita.

¿Cuál es la diferencia fundamental entre los dos modelos? (1)

Acción de las radiaciones sobre los seres vivos

Las radiaciones nucleares (partículas alfa, rayos beta, protones y neutrones) y las radiaciones electromagnéticas que acompañan a las reacciones nucleares (rayos gamma y rayos X) penetran a través de la materia, ionizando átomos y rompiendo moléculas a su paso. Como consecuencia de ello, producen efectos nocivos sobre las células vivas; sobre todo, afectan a las células en crecimiento y en proceso de mitosis. **Al mismo tiempo, esa capacidad para destruir es la que hace que la radiación sea efectiva en el tratamiento del cáncer y en las enfermedades afines.**

Otra fuente de energía

En la medida en que otras fuentes naturales de energía se van agotando, **el hidrógeno y el uranio representan una inmensa fuente de energía.** Determinados núcleos pesados, como por ejemplo, el núcleo de uranio 235, se rompe en dos núcleos intermedios cuando se bombardea con neutrones. Este proceso, conocido como **fisión nuclear, puede ser utilizado para producir una gran cantidad de energía.**

Interruptores de Luz Mentales

Hablando de **partículas elementales, de energía, de luz, de intensidad,** imagine a las 100000 millones de neuronas de su cerebro como **pequeños interruptores de luz** que están encendidos o apagados, indicando **si** o **no** a sus convicciones acerca de sus capacidades. Si usted cree, por ejemplo, que es un estudiante término medio,



malo para las matemáticas, tímido, un comunicador deficiente, un atleta incapaz o por el contrario, usted cree que es excelente estudiante, bueno para las matemáticas, extrovertido, con facilidad de palabras, un deportista de alto rendimiento y complementado con un gran número de valores; responsable, puntual, perseverante, honesto, solidario, generoso, creativo y seguro de sí mismo, **entonces el interruptor de luz apropiado en su mente está encendido o apagado**, con **intensidad** baja, media o **alta** correspondiente a su manera de pensar.

Piense qué sucede con sus interruptores mentales cuando tiene conversaciones negativas consigo mismo, como estas: "Quisiera hacerlo, **pero** no tengo experiencia", "Quisiera hacerlo, **pero** no conozco a nadie", "Quisiera hacerlo, **pero** no tengo el tiempo, la energía, etc.", "Debo estar poniéndome viejo, tengo problemas para **recordar** nombres", "Ya no tengo la **concentración** y la **energía** de otros tiempos".

Los interruptores mentales disminuyen su intensidad, y las luces del **deseo de hacer** las cosas, las luces de la **memoria**, de la **concentración** y la **energía** se amortiguan considerablemente.

PARA TENER ENCENDIDOS CON GRAN INTENSIDAD LOS INTERRUPTORES DE LUZ MENTALES, PIENSE Y ACTÚE SIEMPRE EN FORMA POSITIVA.

Células Fotoeléctricas

Aplicando el **efecto fotoeléctrico**, se pueden fabricar células fotoeléctricas sensibles a la luz visible y a la luz invisible como los rayos infrarrojos. Las células fotoeléctricas se emplean en la construcción de numerosos dispositivos. En la Fig. 10, el dispositivo permite abrir o cerrar la puerta cuando una persona se acerca o se aleja.



Fig. 10

La célula fotoeléctrica también se usa para la reproducción y la grabación del sonido.

Transformador de imagen infrarroja

Las radiaciones infrarrojas de una imagen caen sobre una superficie fotoeléctrica muy delgada que emite electrones. Por medio de campos eléctricos o magnéticos se pueden focalizar estos electrones sobre una pantalla fluorescente y así tendremos una imagen visible (Fig. 11).

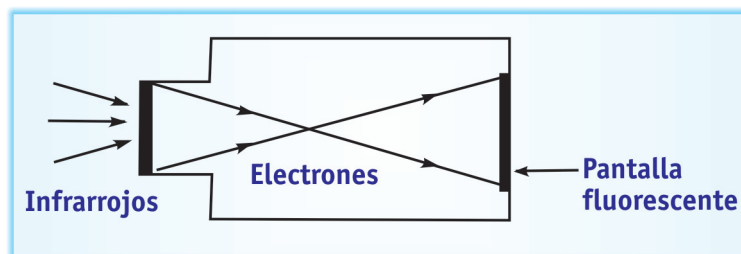


Fig. 11

Este aparato se utiliza para **ver** en la oscuridad, iluminando los objetos con infrarrojo, por ejemplo, para el estudio de la vida animal nocturna. También, en tiempos de guerra, su uso fue muy generalizado.

Aplicaciones de los rayos X

Aplicaciones médicas. Si se instala al paciente entre el tubo de rayos X y una pantalla fluorescente, se tiene la **radioscopia**; si se reemplaza la pantalla fluorescente por una placa fotográfica, se tiene la **radiografía** (Fig. 12).

Los huesos producen una sombra más nítida que los tejidos blandos, porque absorben más rayos X. Así, se localiza fácilmente una fractura, un proyectil, etc.

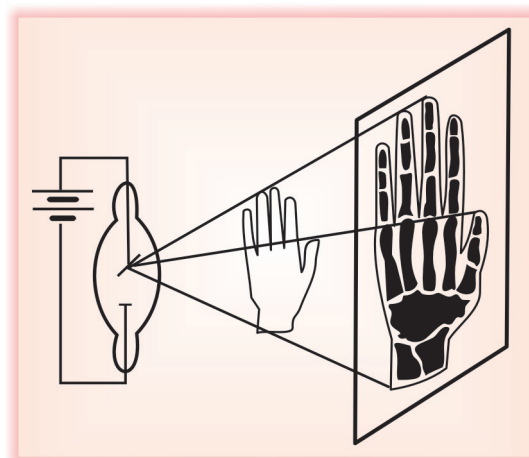


Fig. 12

La exposición prolongada a los rayos X provoca quemaduras, anemias, etc. **Los tejidos cancerosos se destruyen más rápido que los tejidos sanos y de allí los tratamientos de radioterapia.**

Como conclusión de las aplicaciones vemos que el desarrollo de la ciencia, en la mayoría de los casos, está encaminado hacia el bienestar de la humanidad.

Con mis compañeros de subgrupo, sacamos otras conclusiones sobre las aplicaciones de la Física cuántica y la competencia axiológica.



¿DESEA APRENDER MÁS SOBRE LAS PARTÍCULAS ELEMENTALES?

Una persona competente axiológicamente analiza los principios que permiten considerar que algo es o no valioso y considera los fundamentos de tal juicio.

Con mis compañeros de subgrupo consultamos los siguientes temas, considerando que hacerlo es algo valioso para nuestro crecimiento personal.

1. Radiaciones nucleares alfa (α), beta (β) y gamma (γ)
2. El modelo atómico de Bohr y el modelo atómico actual
3. Interpretación de los espectros atómicos
4. Rayos X, Efecto Compton y Principio de incertidumbre
5. Otras aplicaciones de la Física Cuántica: tubo fotomultiplicador, intensificador de rayos X, aplicaciones industriales de los rayos X, etc.

SEA AUTÓNOMO, AUTODISCIPLINADO, COMPRENDA EL COMPORTAMIENTO DE LOS DEMÁS Y PRACTIQUE LOS VALORES QUE VAN MÁS CON SU PERSONALIDAD.

ATENCIÓN:

Para la próxima guía el Profesor deberá tener listo en el CRA:

- Video sobre movimiento relativo
- Cartelera sobre Einstein: breve biografía, dilatación del tiempo, contracción de las distancias y simultaneidad
- Calculadora
- Hojas con experimentos pensados



ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

