UNIDAD V

FISICA MODERNA

OBJETIVO GENERAL:

El alumno comprenderá las bases que sustentan la Teoría Especial de la Relatividad, así como algunos conceptos de la Física Cuántica, Física Atómica y Física Nuclear. Además conocerá la aplicación de la Fisión como recurso energético

OBJETIVOS:

Al término de la unidad el alumno:

- Será capaz de describir las consecuencias de la Teoría Especial de la Relatividad.
- Describirá los orígenes de la Teoría Cuántica a partir de Max Planck.
- Caracterizará el Efecto Fotoeléctrico.
- Describirá el comportamiento onda - partícula de la luz, y el concepto de fotón.
- Describirá la dualidad partícula - onda, y formulará la relación de De Broglie.
- Describirá los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr.
- Describirá la emisión y absorción de la radiación mediante el diagrama de niveles de energía.
- Describirá la estructura del núcleo atómico.
- Formulará la ecuación de la energía de enlace nuclear.
- Describirá el fenómeno de la radiactividad.
- Definirá la fisión nuclear.
- Describirá el funcionamiento del reactor nuclear.

METAS:

- Resolverá como mínimo tres problemas donde se apliquen los conceptos de la Teoría Especial de la Reltividad.
- Resolverá como mínimo tres problemas donde se calcule la energía de un fotón emitido.
- Resolverá como mínimo tres problemas donde se calcule la energía de enlace nuclear.
- Balancear como mínimo tres ecuaciones de reacciones nucleares.

OBJETIVO GENERAL:

El alumno comprenderá las bases que sustentan la Teoría Especial de la Relatividad, así como algunos conceptos de la Física Cuántica, Física Atómica y Física Nuclear. Además conocerá la aplicación de la Fisión como recurso energético

OBJETIVOS:

Al término de la unidad el alumno:

- Será capaz de describir las consecuencias de la Teoría Especial de la Relatividad.
- Describirá los orígenes de la Teoría Cuántica a partir de Max Planck.
- Caracterizará el Efecto Fotoeléctrico.
- Describirá el comportamiento onda - partícula de la luz, y el concepto de fotón.
- Describirá la dualidad partícula - onda, y formulará la relación de De Broglie.
- Describirá los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr.
- Describirá la emisión y absorción de la radiación mediante el diagrama de niveles de energía.
- Describirá la estructura del núcleo atómico.
- Formulará la ecuación de la energía de enlace nuclear.
- Describirá el fenómeno de la radiactividad.
- Definirá la fisión nuclear.
- Describirá el funcionamiento del reactor nuclear.

METAS:

- Resolverá como mínimo tres problemas donde se apliquen los conceptos de la Teoría Especial de la Reltividad.
- Resolverá como mínimo tres problemas donde se calcule la energía de un fotón emitido.
- Resolverá como mínimo tres problemas donde se calcule la energía de enlace nuclear.
- Balancear como mínimo tres ecuaciones de reacciones nucleares.

CONTENIDO

INTRODUCCION

A. TEORIA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD
1. INTRODUCCION
2. POSTULADOS DE EINSTEIN
3. CONSECUENCIAS DE LOS POSTULADOS
A. 3. 1- DILATACION DEL TIEMPO
A. 3. 2- LA CONTRACCION DE LA LONGITUD
A. 3. 3 -VARIACION DE LA MASA Y RELACION MASA - ENERGIA

B. FISICA CUANTICA
1. INTRODUCCION
2. RADICION TERMICA
3. EFECTO FOTOELECTRICO
4. DUALIDAD ONDA - PARTICULA DE LA LUZ. CONCEPTO DE FOTON
5. DUALIDAD PARTICULA - ONDA. RELACION DE DE BROGLIE

C. DESARROLLO DE LA FISICA CUANTICA, FISICA ATOMICA
1. INTRODUCCION
2. EL MODELO ATOMICO DE THOMSON
3. EL MODELO ATOMICO DE RUTHERFORD
4. EL MODELO ATOMICO DE BOHR
5. SERIES ESPECTRALES DEL HIDROGENO

D. FISICA NUCLEAR
1. INTRODUCCION
2. CARACTERISTICAS DEL NUCLEO
- NUMERO ATOMICO Y NUMERO MASICO
- ISOTOPOS
- ENERGIA DE ENLACE.
3. EL DECAIMIENTO RADIACTIVO
4. LA FISION NUCLEAR

INTRODUCCION

¿Qué es la física moderna?

Según el diccionario, el vocablo "moderno" se define como "perteneciente a la época actual o un pretérito no muy lejano". Sin embargo, cuando un físico habla de física moderna este adjetivo tiene un sentido algo distinto, pues la expresión se usa para designar ciertos campos específicos de la física. Todos estos campos tienen en común dos características: la primera, que se han desarrollado a partir del año de 1900, aproximadamente, y la segunda, que las teorías empleadas para explicar los fenómenos propios de dichos campos son completamente diferentes a las teorías que existían antes de 1900.

La física que se estudiaba antes de 1900 es la física clásica. Esta comprende el estudio de la mecánica de Newton y los fenómenos que pueden explicarse en términos de la misma; la teoría de Maxwell de los fenómenos electromagnéticos y sus aplicaciones; la termodinámica y la teoría cinética de los gases. Los temas que estudia la física moderna son: la teoría de la relatividad y los fenómenos relacionados con ella; la teoría y los fenómenos cuánticos, y, en particular, la aplicación de las teorías de la relatividad y la cuántica al átomo y al núcleo.

Independientemente de ello, está claro que algunos de los resultados experimentales que se utilizaron en el desarrollo de ambas teorías fueron obtenidos en años anteriores a este siglo.

Se observa pues, que los calificativos moderna y clásica, tal como se emplea en física, carecen del significado temporal con el que se usan normalmente.

¿Qué otro aspecto fundamental influye en el hecho de que esta parte de la Física sea conocida como Física Moderna? El desarrollo de la ciencia está muy ligado al desarrollo y necesidades de la sociedad y también de las posibilidades de la técnica existente en un momento dado de comprobar y utilizar los resultados científicos. Un motor impulsor de la ciencia es el conjunto de necesidades y problemas que tiene la sociedad en cuestión.

Así, es conocido que la Mecánica se desarrolló a partir de la necesidad del cálculo del movimiento de los proyectiles y de los planetas. Por ello podemos decir que los problemas que atacan la Cuántica y la Relatividad son problemas de la sociedad del siglo XX, ya que tienen que ver con el mundo microscópico, átomos, partículas elementales, etc., y el estudio de procesos que se desarrollan a altas velocidades cercanas a la velocidad de la luz en el vacío. Estos problemas y sus soluciones no podían estar frente a un científico del siglo XV o XVI ya que no tenían la posibilidad real de estudiarlos ni de utilizar sus resultados.

Vamos a comenzar nuestro estudio sobre este tema de Física Moderna con el tema de la Relatividad.

A. TEORIA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD

A.1. INTRODUCCION

Posiblemente, Albert Einstein es el físico más conocido en el mundo. Su teoría de la Relatividad es la que más se asocia con su nombre.

La relatividad incluye dos teorías: La Relatividad Especial y la Relatividad General. La Relatividad Especial trata acerca del movimiento, a velocidad constante, mientras que la Relatividad General incluye el movimiento acelerado y el movimiento en un campo gravitacional. La Relatividad Especial se puede entender utilizando matemáticas no más complicadas que el álgebra; mientras que la Relatividad General requiere matemáticas mucho más complejas. Por esta razón, se presentará sólo el tema de la Relatividad Especial.

Albert Einstein trabajaba como dependiente en la oficina de patentes en Bern, Suiza, cuando publicó tres artículos, en el año 1905. Un artículo acerca del efecto fotoeléctrico le ganó el premio Nobel, en 1921. Un segundo artículo, esta vez acerca del movimiento aleatorio de las partículas, conocido como el Movimiento Browniano, explicaba este fenómeno. El tercer artículo, titulado sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento, presentaba la Teoría de la Relatividad y le ganó un lugar destacado en el campo de la Física y el reconocimiento de todos los científicos y el público en general. En el momento en que el artículo se publicó, el tema de la relatividad fue ignorado por algunos físicos y otros se opusieron al mismo. Sin embargo, las pruebas experimentales a las que se han sometido han confirmado sus predicciones. Así, pues, esta se ha aceptado como uno de los fundamentos de la física moderna y ha resuelto, además, muchos de los problemas mayores de la Física. Antes de continuar,