

INTRODUCCION A LA FISICA DE LO IMPOSIBLE

Título: “Sólo porque algo es imposible hoy, ¿Seguirá siéndolo dentro de unos siglos o de millones de años?”

¿Podrá la física hacer que podamos algún día atravesar las paredes, viajar a través del tiempo, hacernos invisibles o transportarnos de manera instantánea por el espacio exterior?

Nombre y apellido de los profesores a cargo:

- Alvarez, Julio Ricardo
- Poleri, Vanesa C

Nivel para el que se lo propone: 6to año del Colegio Nacional “Rafael Hernandez”

Fundamentación:

Muchos años ha llevado la discusión acerca de qué enseñar en Física y cómo hacerlo ya que son innumerables los temas que pueden ser elegidos a la hora de enseñar Física. Introducción a la Física de lo Imposible pretende recurrir a situaciones curiosas o que se presentan como mágicas y apelar a la Física como excusa para poder explicar lo aparentemente inexplicable o imposible.

Utilizando como herramienta lo aprendido en las físicas tradicionales los alumnos podrán fundamentar por qué el término “imposible” es relativo en física.

¿Son los viajes en el tiempo una cuestión solo de la ciencia ficción? ¿Es posible crear una capa de invisibilidad como la de Harry Potter?... son innumerables los temas que fascinan a nuestros adolescentes sólo es cuestión de acercarse a su mundo e intentar encontrarle el rumbo físico de las cosas que sí les interesa.

Gracias a los extraordinarios avances científicos del siglo pasado, especialmente la creación de la teoría cuántica y de la relatividad general, ahora es posible hacer estimaciones a grosso modo de cuándo, si alguna vez, podrán hacerse realidad algunas de estas fantásticas tecnologías. Con la llegada de teorías aún más avanzadas, como la teoría de cuerdas, incluso conceptos que bordean la ciencia ficción, como los viajes en el tiempo y los universos paralelos, están siendo reconsiderados por los físicos.

Una y otra vez vemos que el estudio de lo imposible ha abierto perspectivas completamente nuevas y ha desplazado las fronteras de la física y de la química, obligando a los científicos a redefinir lo que entendían por imposible.

Esta materia pretende despertar el interés de los alumnos para que apliquen la física aprendida y aprendan otros conceptos nuevos a la hora de explicar porque algunos fenómenos son considerados como totalmente imposibles, y pensar que

en realidad que lo que realmente se quiere decir es que son imposibles para una civilización primitiva como la nuestra.

Objetivos:

- Que los alumnos conozcan que a lo largo de la historia de la humanidad lo aparentemente posible se ha convertido en hechos científicos establecidos.
- Que los alumnos comprendan los postulados de Einstein entendiendo cuándo se contrae la longitud, que el tiempo no es absoluto, que puede dilatarse y así podremos hablar de tiempo propio y por qué no de viajar al futuro.
- Que los alumnos analicen las máquinas del tiempo, la posibilidad del viaje en el hiperespacio y viajes a través de agujeros de gusano.
- Que los alumnos comprendan que la luz es una onda electromagnética y los conceptos básicos de las propiedades de la misma, las imágenes ópticas, interferencia, etc.
- Que los alumnos comprendan los conceptos básicos de la Teoría Cuántica y sepan diferenciarlos de la teoría Newtoniana.
- Que los alumnos comprendan las propiedades corpusculares de las ondas: Efecto Fotoeléctrico.
- Que los alumnos conozcan una nueva partícula como es el fotón relacionándolo con la naturaleza dual de la luz y que vean que la energía no es emitida en forma continua sino en forma discreta (“paquetes cuánticos”).
- Que los alumnos conozcan los avances que se hicieron a lo largo del tiempo sobre la radiactividad, como los descubrimientos de Madame y Pierre Curie y la incidencia positiva y negativa que tuvo en la humanidad.
- Que interpreten las radiaciones emitidas por algunos materiales: Radiaciones Alfa, Radiaciones Beta y sus características.

Contenidos:

Unidad 1:

Relatividad: Einstein y sus primeros estudios sobre la imposibilidad de lo absoluto. Principio de la relatividad. Simultaneidad. Paradoja de los gemelos. Viajes en el tiempo.

Unidad 2:

Ondas sonoras y ondas electromagnéticas. Características de una onda. Naturaleza de la luz. Fenómenos ondulatorios relacionados con la refracción, reflexión. El concepto de metamateriales. El silencio absoluto y la invisibilidad, ¿es posible lograrlos?

Unidad 3:

¿Cuándo decimos que algo está cuantizado? Introducción a la Teoría Cuántica. Principio de incertidumbre. El fotón. Efecto Fotoeléctrico. Incidencia de esta nueva teoría en otras disciplinas.

Unidad 4:

Radiactividad, algo de historia. Madame y Pierre Curie. Partículas “alfa” y “beta”. El reloj del carbono 14. Radiactividad en la medicina, agricultura e industria.

Metodología de trabajo:

Unidad 1:

- Trabajar cada tema a partir de lecturas introductorias y películas seleccionadas, despertando la curiosidad en el alumno.
- Trabajar en grupo debatiendo las ideas principales y sacando conclusiones para luego discutir las entre todos.
- Resolver trabajos prácticos en donde los alumnos aplicarán los conceptos abordados.
- Fundamentar, desde la Física, las situaciones “imposibles” que aparecen en distintas películas de ciencia ficción.

Unidad 2:

- Leer fragmentos del texto “El hombre invisible” para despertar el interés de los alumnos al tema.
- Realizar trabajos prácticos en donde los alumnos estudiarán las ondas, propiedades de la luz.
- Trabajar en grupos, a partir de textos informativos de metamateriales y los avances que se han hecho sobre el tema.
- Debatir entre todos enfatizando los temas vistos vinculándolos entre sí.

Unidad 3:

- Realizar trabajos prácticos donde los alumnos vayan analizando los conceptos de la Teoría Cuántica y ver, a través de distintas películas como pueden ser “Star Trek”, como la ciencia ficción muestra la manera en que los objetos y las personas pueden transportarse.
- Trabajar y analizar en grupos, a partir de textos informativos, los avances que se han hecho para que pueda ser posible en este siglo, o en el próximo, el teletransporte fundamentándolo a partir de la Teoría Cuántica.

Unidad 4:

- Investigar sobre los estudios que realizaron Madame y Pierre Curie y la utilización del Carbono 14, para comentar y discutir en clase.
- Realizar cuadros comparativos entre las partículas Alfa y Beta; ventajas y desventajas de la radiactividad.
- Analizar los desastres naturales producidos por la Radiactividad (Chernobyl, entre otros).

Formas de evaluación:

Por ser una materia cuatrimestral, se evaluará el cumplimiento con las tareas propuestas en cada clase, como debates, presentaciones orales, y desempeños en general. Además de la resolución de una prueba escrita por bimestre y como síntesis, un trabajo final que podrá ser o no en grupo acerca de alguna situación curiosa que resulta imposible hoy, que ellos propongan, con su correspondiente justificación física que explique el fenómeno elegido.

Recursos:

- Computadora;
- Reproductor de dvd;
- Películas como: Volver al futuro, Harry Potter, Star Wars, Star Trek, El señor de los anillos, Alicia en el país de las maravillas u otras elegidas por los alumnos que tengan relación con la materia;
- Libros de textos;
- Apuntes.

Bibliografía:

- Michio, Kaku. Física de lo Imposible. Ed. Debate. Argentina. 2009.
- González, Nélica; Muñoz, Juan Carlos, otros. Física ES. 4. Ed. Tinta Fresca. Argentina. 2007.
- Aristegui, Roxana; Baredes, Carla, otros. Física I. Ed. Santillana. Argentina. 1999.
- Rubinstein, Jorge; Tignanelli, Horacio. Física I: La energía en los fenómenos físicos. Ed. Estrada. Argentina. 2004.
- Escudero, Pilar; Lauzurica, Teresa, otros. Físico- Química. Ed. Santillana. Argentina. 1996.
- Tipler, Paul. Física: Para la ciencia y la tecnología. Cuarta edición. Volumen 2. Electricidad y Magnetismo. Luz, Física Moderna. Ed. Reverté, s.a. España. 2003
- Rojo, Alberto. La física en la vida cotidiana. Ed. Siglo veintiuno. Argentina. 2009.
- Wells, H. G. El hombre invisible. Capítulo XIX. Ed. La montaña Mágica Ltda y R.B.A. Proyectos editoriales S.A. Bogotá. 1986.
- Cuento: Arthur C. Clarke. Silencio, por favor.
- Apuntes entregado por el docente.