

Resumen Analítico – RAE

Tipo de documento: Trabajo de Grado

Acceso al documento: Universidad Pedagógica Nacional

Título del documento: Transporte de momentum por ondas en una cuerda: Paradojas, soluciones y enseñanza

Autor: NAIZAQUE APONTE, Nubia Cristina

Asesor: Isabel Garzón Barragán

Publicación: Bogotá, 2009, 50p

Unidad Patrocinante: Universidad Pedagógica Nacional

Palabras Claves: Momentum, Ondas, Energía, Enseñanza por investigación orientada.

Descripción:

En este trabajo se hace una investigación documental del transporte de momentum por una onda en una cuerda y de la metodología enseñanza por investigación orientada. Se hace una presentación de las dificultades y soluciones que se encuentran en la literatura en relación al componente disciplinar y se propone una secuencia de enseñanza en relación al componente pedagógico.

Fuentes:

La bibliografía de este documento es la única fuente, dentro de la más importante se encuentra:

Barrios, C. (comp.) (2008). Didáctica de las ciencias, Educación cubana. La Habana, Cuba

Elmore, W. y Heald, M. (1969). Physics of Waves. New York: McGraw-Hill.

Rowland, D. y Pask C. (1999). The missing wave momentum mystery. American Journal of Physics, 67 (5), 378-388.

Walstad, A. (2004). The longitudinal momentum of transverse traveling waves on a string, American Journal of Physics, 72 (7), 971-972.

Contenidos:

En la primera parte se presenta la intención de la investigación y los objetivos que se plantearon. El primer capítulo presenta los fundamentos teóricos de las ondas transversales y dos paradojas que surgen alrededor de estos fundamentos. El segundo capítulo muestra la solución de las paradojas. En el tercer capítulo se elabora una propuesta de secuencia de enseñanza del tema.

Metodología:

La metodología seguida en éste estudio fue investigación documental. Se hizo una revisión bibliográfica para el aspecto disciplinar y para el aspecto pedagógico. En la revisión disciplinar se consulto libros de texto de física de ondas de fácil acceso para los estudiantes. Donde se encontró que sólo uno de los libros escogidos aborda el transporte de momentum lineal por una onda. También se indagó en la revista American Journal of Physics, donde se encontró distintos autores que abordan el transporte de momentum, dos de los cuales presentan críticas a la presentación del libro de Elmore y Heald (1969). En la revisión del aspecto pedagógico se indago en la revista española Enseñanza de las Ciencias, se buscaron publicaciones sobre la enseñanza de ondas mecánicas. Además se indago sobre la metodología de enseñanza: enseñanza por investigación orientada. Con base a la investigación documental se hizo la presentación de soluciones de las críticas mencionadas y se diseño una de secuencia de enseñanza del tema.

Conclusiones

El estudio del transporte de momentum por ondas es un tema complejo y a su vez muy completo. Ya que como se mostro en este trabajo, el transporte de momentum en una cuerda ideal, no sólo permite estudiar ondas transversales si no que también vincula una parte del estudio de las ondas longitudinales.

Se considera que las dos soluciones son validas. La solución de Rowland y Pask (1999) es una manera completa de ver las características que posee el estudio de ondas transversales en una cuerda. La solución de Walstad (2004) es una solución que se aplica para el caso particular del libro de Elmore y Heald (1969) y es otra forma de abordar el problema planteado por Rowland y Pask, es una solución más sencilla en los procedimientos matemáticos.

Se resalta que el tema transporte de momentum por una onda mecánica es un tema que muy pocos textos abordan. Por lo tanto, se puede pensar que si bien, el tema ha sido abordado desde el punto de vista disciplinar, muy seguramente no se ha considerado su relevancia en la enseñanza de la física, en particular de la física de ondas mecánicas. Por tal razón se hace una propuesta de enseñanza.

Es paradójico que la presentación rigurosa y detallada de Elmore y Heald, presente un error en la expresión de la densidad de momentum, porque si bien se puede considerar una referencia para el tema, pone sobre la mesa problemas que son muy comunes en los libros que utilizan los docentes en formación.

Se puede pensar que el estudio riguroso de las ondas mecánicas que se propagan a través de una cuerda tensionada, le permitirá construir al estudiante, tanto experimentalmente como teóricamente, una comprensión significativa del tema, la cual redundará en un mayor sentido al estudiar la naturaleza y movimiento de las ondas electromagnéticas; estudio que supone un grado de abstracción bastante mayor.

Al no implementar la propuesta de secuencia de enseñanza, se reconoce que los planteamientos propuestos resultan ser hipótesis que pueden ser incorrectas. Se evidencia en la metodología enseñanza por investigación orientada la necesidad de una implementación.

Este trabajo puede ser continuado en diferentes estudios: en particular haciendo la implementación de la propuesta de secuencia de enseñanza del transporte de momentum en ondas.