

RAE

1. TIPO DE DOCUMENTO

TRABAJO DE GRADO – PREGRADO

2. TITULO DEL DOCUMENTO

DE LA ELECTROSTÁTICA A LA MAGNETOSTÁTICA

3. AUTOR

HUGO ALFREDO PIÑEROS SÁNCHEZ

ASESOR:

JOSÉ ORLANDO ORGANISTA

4. PALABRAS CLAVES

ELECTROSTÁTICA, MAGNETOSTÁTICA, RELACIÓN FÍSICA – MATEMÁTICA, PROPORCIONALIDAD, PERPENDICULARIDAD, ROTACIÓN, CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.

5. DESCRIPCIÓN

Este trabajo se desarrolla en el grupo de física matemática del Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional.

Se realizó una reflexión acerca de la enseñanza del electromagnetismo y en específico, la forma como los textos usados para la enseñanza de éste, abordan la temática correspondiente al campo magnetostático, donde se manifiestan diferencias con el campo electrostático.

Se encontraron dos metodologías que pueden ser empleadas como recurso, en la construcción del concepto de campo electromagnético sin pretender que sea un modelo a seguir.

6. CONTENIDOS

El trabajo de grado se ha desarrollado en tres capítulos.

En el primer y segundo capítulo, se presenta una descripción de los campos electrostáticos y magnetostáticos, desarrollando las temáticas correspondientes para su comprensión y poder construir las relaciones físico matemáticas que existen entre ellos.

El tercer capítulo muestra las relaciones físico matemáticas que se pueden establecer entre los campos electrostáticos y magnetostáticos, éstas relaciones son de proporcionalidad entre sus magnitudes, perpendicularidad entre las líneas de campo que los representa (relaciones acompañan los campos eléctricos y magnéticos en el momento de definir el concepto de campo electromagnético) y rotación de sistemas electrostáticos para generar situaciones magnetostáticas.

7. METODOLOGÍA

Se realizó una consulta de textos universitarios de electromagnetismo utilizados por los docentes de nuestro departamento, para revisar como iniciaban los capítulos de magnetostática.

Se busco establecer analogías entre el cálculo de campos electrostáticos y magnetostáticos bidimensionales.

Se calculó para una distribución de carga estática con simetría esférica, luego de ponerla a rotar (idealización) el potencial vectorial que producía y a través de la función generatriz de los polinomios de Legendre, se encontró el campo magnetostático correspondiente; se analizaron los resultados dándonos cuenta que es de tipo dipolo magnetostático.

8. CONCLUSIONES

En aras de una mejor comprensión de la física microscópica, es pertinente tener más herramientas (en este caso matemáticas ya que es el lenguaje con el cual entendemos la naturaleza, para poder realizar predicciones), que nos ayuden a relacionar desde el comienzo de los cursos de electromagnetismo los campos eléctricos y magnéticos, y que mejor que las metodología descrita anteriormente, para que sea estudiada y analizada por los profesores de física y posterior a su aprobación, utilizada en los cursos de electromagnetismo.

Se ha podido establecer que las relaciones entre \mathbf{E} y \mathbf{B} , están dadas por la proporcionalidad que existe entre sus magnitudes y la perpendicularidad entre los vectores que los representan, considerando que los anteriores campo estén confinados a dos dimensiones.

Cuando dos magnitudes físicas son proporcionales, puedo hallar la una a partir de la otra, tan solo conociendo un factor de proporcionalidad, esto quiere decir, por ejemplo, que si queremos conocer el campo magnetostático generado por una distribución de corrientes estacionarias, las cuales se desplazan por un alambre lineal infinitamente largo, puedo hacerlo calculando el campo electrostático producido por una distribución de carga lineal infinitamente larga, luego multiplicar este valor por una constante de proporcionalidad y obtener el campo magnético respectivo.

A medida que nos alejamos de las fuentes que producen los campos, las intensidades de éstos, disminuyen de magnitud.

Además, para el anterior ejemplo las líneas de campo electrostático son radiales, mientras las líneas de campo magnetostático son círculos concéntricos, de esto se observa la perpendicularidad entre ellos, relación que es primordial, al hablar del campo electromagnético.

Un resultado general es que la rotación de un multipolo eléctrico puro de orden l sobre un eje de simetría genera un campo magnetostático, el cual contiene solo dos componentes multipolares, de orden $l+1$ y $l-1$

si uno de los principales objetivos de los cursos de electromagnetismo es definir el campo electromagnético como una relación de superposición de campos eléctricos y magnéticos, avanzando en el espacio y el tiempo, ¿por qué no mostrar la relación de los anteriores campos, al inicio del curso, cuando estos se presentan como campos que no dependen del tiempo?, Específicamente, ¿por qué no empezar la magnetostática, mostrando las relaciones matemáticas que tiene con la electrostática?, esto con el fin de utilizar los previos análisis elaborados en electrostática, para la construcción de la magnetostática.