

RESUMEN ANALÍTICO

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de grado.

ACCESO AL DOCUMENTO: Universidad Pedagógica Nacional.

TITULO DEL DOCUMENTO: Una Caracterización del Concepto de Potencial Vectorial en La Teoría Electromagnética de Campos

AUTOR: Migel Angel Morales

ASESOR: Isabel Garzón Barragán

PALABRAS CLAVES:

Estado electrotónico Momentum electromagnético Vector de Poynting Densidad de energía Potencial vectorial Densidad de momentum Campos electromagnéticos Inducción potencial eléctrico Leyes de interacción Conservación

DESCRIPCION: En la enseñanza del electromagnetismo se acostumbra hacer uso del potencial vectorial como un concepto puramente matemático para solucionar las ecuaciones de Maxwell; en éste escrito se presenta un análisis histórico-epistemológico de la evolución de éste concepto desde el planteamiento de la noción de estado electrotónico enunciada por Michael Faraday hasta la formalización matemática del concepto de potencial vectorial introducido por James Clerk Maxwell durante el desarrollo de la teoría electromagnética de campos. A través de este análisis se muestra una interpretación física del potencial vectorial haciendo uso de las leyes de interacción.

Bibliografía

[1] ALONSO MARCELO.(1987) .Física: Campos Y Ondas,Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana

[2] BERSON W. las teorías de los campos de fuerza. Desde Faraday hasta Einstein. Madrid:Ed Alianza

[3] DIOS OTIN, (2000).Campos Electromagnéticos, México, Alfa Omega Grupo Editor

[4] FARADAY,M,(1844-55).Experimental Researches in Electricity,London:Taylor and Francis.

[5] FEYNMAN,R.P. LEIGHTON,R.B. AND SANDS,M. (1965).the Feynman Lectures In Physics, Addison-Wesley, Palo Alto, Ca.2

[6] GRAUSJHON,(1953). Electromagnetic, New York: Mc Graw-Hill Book Company

[7] HAYT WILLIAM, (1980). Campos Electromagnéticos, México: Mc Graw-Hill.

[8] JEFIMENKO,O.D.(xxxx). Electricity and Magnetism. A Introduction to The Theory of Electric and Magnetic. West Virginia University: Electret Scientific Company Star City.

[9] JOHNSON, F.S. CRAGIN,B.L, AND HODGES,R.R.(1994). Electromagnetic Momentum Density and the Poynting Vector in Static Field .Am.J.Phys.62,33-41.

[10] KONOPINSKI E. J (1981). Electromagnetic Fields and Relativistic Particles. United States of America: McGraw-Hill

[11] KONOPINSKI E. J.(Mayo 1978) .What the Electromagnetic Vector Potential Describes. Am. J. Phys, 46(5).

[12] MAXWELL,J.C. (1873). A treatise on Electricity and Magnetism. Vol.2. Oxford: Clarendon Press

[13] MAXWELL,J.C. (1864). A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field.

[14] MAXWELL,J.C.(1856)On Faraday's lines of force.

[15] MAXWELL,J.C.(1856)On Faraday's lines of force.

[16] RESNICK,R.(1998) Física. México.: Continental

[17] SEMON M. D,(November 1996) . Thoughts on the Magnetic Vector Potential, Am. J. Phys. 64(11).

[18] THOMSON J.J.(1904).elements of the Mathematical Theory of Electricity and Magnetism_(3rd ed). london:Cambridge University

CONTENIDOS:

_ Capítulo I: Concepto de Estado Electrotónico en Faraday.

Considerando que el origen del concepto de potencial vectorial se remonta a la introducción de la noción de estado electrotónico propuesta por Michel Faraday; el objetivo de éste capítulo es caracterizar el concepto de estado electrotónico, en aquellos fenómenos físicos donde éste concepto es usado para explicarlos.

_ Capítulo II: Origen Conceptual del Potencial Vectorial.

La relación existente entre el magnetismo y la electricidad sugiere establecer una variable física de conexión entre ellos. Ésta variable reconocida como el estado electrotónico adquiere un rol importante en la explicación del fenómeno de inducción electromagnética, tanto las propiedades, como su función en el aparato conceptual de la teoría electromagnética serán objeto de estudio en éste capítulo.

_ Capítulo III: El Potencial Vectorial Como Momentum del Campo Electromagnético.

Durante el desarrollo de este capítulo el objetivo principal es caracterizar el concepto de potencial vectorial A dentro de la descripción de los campos electromagnéticos mediante el uso de los principios de conservación de energía y momentum. Esta descripción permitirá establecer si existen elementos teóricos que relacionen el potencial vectorial establecido por Maxwell y el potencial del cálculo vectorial.

CONCLUSIONES:

_ El trabajo realizado en ésta monografía es una de las principales tareas que un profesor de ciencias debería hacer para identificar todos los posibles elementos que tuvieron un rol importante a la hora de establecer la escogencia de conceptos para elaborar los aparatos conceptuales de una teoría física

_ Éste tipo de escogencia en el caso del potencial vectorial, aporta elementos de juicio a la hora establecer una función que dependa únicamente de la posición relativa con respecto a las fuentes campo y su configuración geométrica

_ El concepto de potencial vectorial tiene su origen conceptual en la formalización matemática de la noción de estado electrotónico elaborado por Faraday para describir una nueva condición en que se encuentra la materia en presencia de un campo de fuerzas, la creación o variación de ésta condición de la materia trae consigo su correspondiente evolución de electricidad, tardando un tiempo considerable para el ordenamiento de las partículas distribuidas en todo el espacio.

_ Este tipo de pensamiento estuvo presente en cada una de las teorías matemáticas elaboradas por Maxwell para describir el comportamiento de los campos electromagnéticos. En cada una de ellas el estado electrotónico era correlacionado directamente con las cantidades electromagnéticas involucradas en el fenómeno de inducción electromagnética.

_ El potencial vectorial \mathcal{A} elaborado por Maxwell es semejante al potencial Vectorial \vec{A} establecido en los textos de electromagnetismo mediante el uso del análisis vectorial. Sin embargo aplicando las leyes de interacción para explorar el comportamiento de los campos electromagnéticos interactuando con la materia

cargada se encontró que el potencial vectorial \vec{A} describe la cantidad de momentum por unidad de carga que éste puede transferir a la materia cargada en un punto del campo (r_q)

Autor del resumen Analítico: Morales Suárez Miguel Angel