



CONFIGURACIONES DE TRAMPAS MAGNÉTICAS DE ESTADO ESTACIONARIO AXIALMENTE SIMÉTRICAS PARA EL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO LIBRE EN EL VACÍO

DAVID ANTONIO PÉREZ CARLOS¹, ALEJANDRO BIRGILIO GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ², AMADO AUGUSTO ESPINOZA GARRIDO³ y ELIGIO CRUZ ALBARO³

1 Universidad Autónoma de Zacatecas), 2 Universidad Autónoma de Zacatecas, 3 Universidad Autónoma de Zacatecas. dperezcarlos@gmail.com

El propósito de este trabajo es realizar una generalización de trabajos anteriores relacionados con un tipo particular de soluciones de las ecuaciones de Maxwell libres en el vacío encontradas por Chubykalo y Espinoza¹, donde se obtienen configuraciones del campo electromagnético en forma de esferas de campo eléctrico y anillos eléctricos, los cuales se sugirieron como una primera aproximación del fenómeno de la electricidad atmosférica conocido como bolas de fuego y que en el físico P. Kapitsa² formuló una hipótesis sobre su origen y naturaleza. En el presente trabajo se realiza una generalización de esos trabajos. Hemos hecho un análisis de las ecuaciones de Maxwell libres en el vacío, hemos encontrado soluciones exactas de dichas ecuaciones que representan configuraciones para el campo electromagnético estables que contienen trampas magnéticas, esto es, soluciones que representan superficies magnéticas cerradas con un campo magnético con dependencia temporal y tangente a todos los puntos sobre la superficie y sin campo eléctrico sobre dichas superficies y formaciones anulares de campo eléctrico, con campo eléctrico tangente en todos los puntos de los anillos, y su magnitud dependiente del tiempo dentro de cada trampa magnética, y sin campo magnético sobre ellos. Dichas soluciones estacionarias son el resultado de la interferencia de ciertas soluciones de onda de las ecuaciones de Maxwell libres en el vacío. Se realizó un análisis del campo vectorial de Poynting, que es el que nos muestra cómo se comporta la propagación del campo electromagnético en estas configuraciones, y se realiza un análisis de la densidad de energía y su evolución temporal, se muestran los lugares geométricos donde la densidad de energía se mantiene constante. En esta generalización se han encontrado lugares geométricos correspondientes a la intersección de esferas de campo magnético en intersección con conos magnéticos, mientras que en los trabajos de Chubykalo y Espinoza se encontraron anillos eléctricos en el plano XY, ahora se encuentran anillos sobre este plano y paralelos a dicho plano, da tal forma que a cada trampa magnética encontrada le corresponde un anillo eléctrico. Se ha encontrado que tanto, el campo vectorial de Poynting, como la densidad de energía se comportan como ondas estacionarias. También hallamos que solo existe una superficie nodal, es decir, una sola superficie donde la densidad de energía es constante. Las soluciones encontradas proveen pistas adicionales que podrían utilizarse para el diseño físico y geométrico de contenedores de plasma para los reactores de fusión nuclear, así como nuevos elementos para explicar la naturaleza y el origen del fenómeno de las bolas de fuego. 1 Chubykalo, A. E.; Espinoza A.: Unusual formations of the free electromagnetic field in vacuum. J. Phys. A: Math. Gen. Vol. 35, No. 38, p. 8043, 2002. 2 P. L. Kapitsa, "On the nature of a fair ball, " Dokladi Ak. Nauk USSR 101, 245, 1955.