

Simetrías asintóticas en el cono de luz en teoría electromagnética

Oriana Labrin^{1*}, Hernán A. González^{2†}, Olivera Mišković^{1‡}

¹Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso.

²Universidad Adolfo Ibáñez, Santiago, Chile.

*orionalabrinz@gmail.com, †hernan.gonzalez@uai.cl, ‡olivera.miskovic@pucv.cl

Resumen

En este trabajo se analizan simetrías locales y globales en la teoría electromagnética de Maxwell. En primera vista, parece como que sabemos todo sobre esta teoría, no obstante todavía hay fenómenos por investigar. Se sabe bien que, usando el formalismo hamiltoniano basado en el estudio de la evolución temporal del sistema, podemos recuperar información valiosa sobre la teoría, como lo son las simetrías y las cargas conservadas. Sin embargo, si elegimos la foliación de tipo nula, es decir, del cono de luz, podemos analizar aspectos radiativos de la teoría. En este caso, resulta que descubriremos nuevas relaciones entre cargas asintóticas, efecto de memoria [1] y fotones suaves (para una revisión sobre el tema, ver [2]). También, para este estudio debemos considerar que el lagrangiano del electromagnetismo es singular, de modo que para el análisis hamiltoniano usaremos el método de Dirac.

Concretamente, en el trabajo realizado, aplicamos el método canónico para el electromagnetismo en espacio plano, con la elección de la coordenada temporal de tipo nula. En principio, podemos esperar que no haya cambios en la teoría al introducir una foliación diferente. No obstante, en el caso del cono de luz, se obtiene un nuevo vínculo que no aparece en la formulación estándar. Esto introduce una novedad en la teoría, que se traduce en una separación de grados de libertad en el espacio-tiempo, accediendo sólo a la parte futura del cono de luz usando el tiempo avanzado. Este método permite analizar las simetrías asintóticas del electromagnetismo de manera más eficiente, mostrando la aparición de nuevas extensiones del álgebra de cargas conservadas.

Agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por el Proyecto Anillo Regular de Investigación en Ciencia y/o Tecnología 2021, ANID/ACT210100 “Holography and its applications to high energy physics, quantum gravity and condensed matter systems”, Proyectos FONDECYT N°11190427 “The role of boundary modes in the quantum description of gravity” y N°1190533 “Black holes and asymptotic symmetries”, y el proyecto DI PUCV N°123.764. O.L. agradece a la beca Gratuidad por el financiamiento de la carrera.

Referencias

- [1] S. Pasterski, “Asymptotic Symmetries and Electromagnetic Memory”, *JHEP* **09** (2017) 154.
- [2] A. Strominger, “Lectures on the Infrared Structure of Gravity and Gauge Theory”, arXiv:1703.05448.