

Fuentes ovoidales en la teoría gravitacional de Einstein

viernes, 15 de noviembre de 2024 11:10 (20 actas)

En este trabajo se estudian espaciotiempos con simetría ovoidal en la relatividad general. Para ello, se propone un ansatz métrico y se caracteriza este ansatz mediante un invariante geométrico. Estos espaciotiempos ovoidales permiten modelar una fuente con forma de ovoide de Descartes. Estos ovoides son unas superficies que generalizan a las superficies cónicas. Se ha visto que estos son útiles en múltiples problemas de óptica^{1 2 3 4}. Dada su importancia en óptica, surge la pregunta si los ovoides son útiles en relatividad general y si dan lugar a un modelo interesante, como un modelo con cuadrupolo de masa. Se considera el trabajo hecho por Krasinski⁵ como base para construir el ansatz métrico ovoidal. Para caracterizar este ansatz se exploran algunos invariantes de la literatura^{6 7 8 9}, entre los que se incluyen los vectores de killing. Además, en este trabajo se crea el sistema de coordenadas ortogonales ovoidales. Como resultados se tiene la creación del sistema de coordenadas ovoidales, la formulación de un ansatz métrico ovoidal, y el descarte de que la métrica tenga algunos invariantes como los vectores de killing. En conclusión, este trabajo muestra que si se busca caracterizar la simetría de espaciotiempos ovoidales no se puede recurrir a los vectores de killing.

Referencias

- ¹ A. W. Greynolds. Superconic and subconic surface descriptions in optical design. In International Optical Design Conference, page IMA1. Optica Publishing Group, 2002.
- ² A. Silva-Lora and R. Torres. Rigorously aplanatic descartes ovoids. *J. Opt. Soc. Am. A*, 38(8):1160–1169, Aug 2021.
- ³ A. Silva-Lora and R. Torres. Achromatic stigmatism: achromatic cartesian ovoid. *J. Opt. Soc. Am. A*, 39(9):1524–1532, Sep 2022.
- ⁴ Valencia-Estrada, J.C., Vaca Pereira-Ghirghi, M., Malacara-Hernández, Z. et al. Aspheric coefficients of deformation for a Cartesian oval surface. *J Opt* 46, 100–107, 2017.
- ⁵ A. Krasinski. Ellipsoidal space-times, sources for the kerr metric. *Annals of Physics*, 112(1):2240, 1978.
- ⁶ G. H. Katzin and J. Levine. Applications of lie derivatives to symmetries, geodesic mappings, and first integrals in riemannian spaces. In *Colloquium Mathematicum*, volume 1, pages 21–38, 1972.
- ⁷ J. Carot, L. A. Núñez, and U. Percoco. Ricci collineations for type b warped space-times. *General Relativity and Gravitation*, 29(10):1223–1237, 1997.
- ⁸ C. D. Collinson. Conservation laws in general relativity based upon the existence of preferred collineations. *General Relativity and Gravitation*, 1:137–142, 1970.
- ⁹ Hans Stephani. A note on killing tensors. *General Relativity and Gravitation*, 9:789–792, 1978.

Nivel de formación

Pregrado

Autor primario: GUARÍN ROJAS, Juan Andrés (UIS)

Coautores: Prof. GUTIÉRREZ PIÑERES, Antonio Calixto (UIS); Prof. TORRES AMARIS, Rafael Ángel (UIS)

Presentador: GUARÍN ROJAS, Juan Andrés (UIS)

Clasificación de la sesión: Charlas Paralela II