

# Geodésicas en el espacio-tiempo de Reissner-Nordström

Richard Avalos <sup>\*1</sup> y Fulgencio Villegas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Grupo de Física Teórica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*

7 de agosto de 2023

## Resumen

En 1918, Weyl, Reissner y Nordström presentaron una solución estática para un agujero negro cargado [1], conocida luego como solución Reissner-Nordström. Este estudio indaga en las geodésicas del agujero negro de Reissner-Nordström, explorando cómo gravedad y electromagnetismo interactúan en este ámbito. Se analizan las propiedades geométricas, incorporando transformaciones de coordenadas y diagramas de Penrose. Estas transformaciones, junto a la visualización del diagrama, ofrecen una perspectiva global del espacio-tiempo, crucial para entender sus bordes [2]. Utilizando formulación lagrangiana, se derivan las ecuaciones geodésicas para partículas no masivas y masivas [3, 4]. Ambos casos son clave para entender cómo responden estas partículas a fuerzas gravitatorias y electromagnéticas en cercanías de agujeros negros de Reissner-Nordström. Además, esta solución ha sido explorada en contextos amplios, como la teoría de Kaluza-Klein [5] que unifica gravedad y electromagnetismo considerando dimensiones extra, y en la formulación de Born-Infeld [6], que describe campos electromagnéticos no lineales.

**Palabras clave:** Agujero negro de Reissner-Nordstrom, Geodésicas de Reissner-Nordstrom, Diagramas de Penrose.

## Referencias

- [1] Jerry B. Griffiths and Jiří Podolský. *Exact Space-Times in Einstein's General Relativity*. Cambridge Monographs on Mathematical Physics. Cambridge University Press, 2009.
- [2] S. W. Hawking and G. F. R. Ellis. *The Large Scale Structure of Space-Time*. Cambridge Monographs on Mathematical Physics. Cambridge University Press, 1973.
- [3] Rogério Augusto Capobianco. Universidade de São paulo instituto de física de São carlos geodesic motion in the reissner-nordström space-time.
- [4] João P.B. Brito, Rafael P. Bernar, Carolina L. Benone, and Luís C.B. Crispino. Test-particles motion in reissner-nordström spacetime. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42, 2020.
- [5] A Pasini. A conceptual introduction to the kaluza-klein theory. *European Journal of Physics*, 9(4):289, oct 1988.
- [6] Y. F. Alam and A. Behne. Review of born-infeld electrodynamics, 2022.

---

\* richard.avalos@unmsm.edu.pe