

19 a 23

JUNHO

XI

SEMANA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA DA UFPA

Estrutura geodésica do espaço-tempo de Wyman

Gabriel Pacheco Ribeiro^{1*}, Renan Batalha Magalhães^{1,2†}, Haroldo Cilas Duarte Lima Junior^{1,3‡}, Gonzalo Jesús Olmo Alba^{2||}, Luís Carlos Bassalo Crispino^{1,3§}.

¹ Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal do Pará, 66075-110, Belém, Pará, Brasil.

² Departamento de Astronomia e Astrofísica, Universidade de Valência, 5046100 Burjassot. Valência, Espanha.

³ Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro e Centre for Research and Development in Mathematics and Applications (CIDMA), Campus de Santiago, 3810-183, Aveiro, Portugal.

*pachecoribeiro99@gmail.com, †renan.magalhaes@icen.ufpa.br, ‡haroldolima@ufpa.br, ||gonzalo.olmo@uv.es, §crispino@ufpa.br.

Resumo

Campos escalares, devido à sua simplicidade, são frequentemente utilizados como uma descrição efetiva de situações físicas complexas. Por exemplo, campos escalares aparecem em modelos de física de partículas, em modelos cosmológicos e modelos de física da matéria condensada. Ao longo dos anos, os campos escalares têm sido cada vez mais utilizados em Astrofísica, figurando como fonte de objetos compactos, como estrelas de bósons, por exemplo. A Relatividade Geral minimamente acoplada a um campo escalar real, estático e não-massivo, admite singularidades nuas como solução. Estas soluções foram encontradas inicialmente por Fisher, em 1948, e redescobertas em vários sistemas de coordenadas ao longo dos anos, em particular por Wyman, em 1981. Neste trabalho, investigamos a estrutura geodésica da solução de Wyman, determinando quais geodésicas são incompletas. As etapas envolvidas nesta análise são extensas e complexas, o que, de modo geral, torna o cálculo manual desafiador. Para este fim, são utilizados Sistemas de Álgebra Computacional (SAC), como o Mathematica, Maple, SageManifolds, e Cadabra. Em particular, obtemos os resultados sobre geodésicas na solução de Wyman utilizando o programa de computação simbólica Cadabra, disponível livremente na internet, e que apresenta uma sintaxe simples e de fácil aprendizagem.

Palavras chave: Forças de Maré, Cadabra, Sistema de Álgebra Computacional, Espaço-Tempo de Wyman.