



Datos iniciales para sistemas aislados en relatividad general.

Initial data for isolated systems in general relativity.

Director: ACEÑA, Andrés Esteban

Correo Electrónico: acena.andres@gmail.com

Co-Director: -

Integrantes: -

Palabras Clave: *Relatividad general, sistemas aislados, datos iniciales*

Resumen Técnico: *Una de las consecuencias más importantes de la Relatividad General es la existencia de radiación gravitatoria. Si bien la existencia de este fenómeno está bien establecida, en principio no es claro cómo hacer para extraer información referida al contenido de ondas gravitatorias para un espacio-tiempo dado. Penrose propuso en 1963 el uso de la estructura conforme del espacio-tiempo para discernir si éste se podía considerar un sistema aislado y por lo tanto tener una definición clara de radiación gravitatoria. Los espacio-tiempos que pueden ser considerados sistemas aislados debido a la regularidad de su estructura conforme son denominados "asintóticamente planos". Se han realizado varios avances para ver cómo encaja esta propuesta con el hecho de que el espacio-tiempo tiene que satisfacer las ecuaciones de Einstein y para analizar cuáles son los espacio-tiempos que se pueden considerar sistemas aislados. Entre estos avances está el de mostrar que para cierta clase de datos iniciales el desarrollo es suave, y por lo tanto el espacio-tiempo es asintóticamente plano. También se han derivado condiciones necesarias en los datos iniciales. Sin embargo, también se ha mostrado que dichas condiciones en general no son suficientes y que los datos iniciales sean asintóticamente planos parece jugar un papel fundamental en la regularidad del desarrollo. La mayor limitación en estos resultados es que están basados en datos iniciales estáticos o con una estructura tipo estática, y por lo tanto no permiten extraer conclusiones con respecto a datos iniciales más generales. Recientemente se ha mostrado que los datos iniciales estacionarios dan lugar a espacio-tiempos asintóticamente planos. Este resultado extiende en forma no trivial la clase de datos iniciales con desarrollos regulares. El objetivo del presente proyecto de investigación es utilizar el conocimiento ganado con el estudio de los espacio-tiempo estacionarios para extender resultados previos basados en datos iniciales con desarrollos asintóticos estáticos a datos iniciales con desarrollos asintóticos estacionarios. La conclusión favorable del proyecto daría lugar a una extensión importante de los datos iniciales permitidos, y por lo tanto también de los espacio-tiempos que se pueden considerar sistemas aislados, y a su vez le daría fuerza a la conjetura de que la estructura asintótica sea estacionaria y no sólo estática juega un papel importante en la regularidad asintótica.*

Keywords: *General Relativity, Isolated Systems, Initial Data*



Summary: *One of the important consequences of the theory of General Relativity is the existence of gravitational radiation. Although the presence of this phenomenon is widely accepted, it is a priori not clear how to extract information related to the radiation content of a given spacetime. In 1963, Penrose proposed to use the conformal structure of spacetimes to discern whether a given one can be considered an isolated system and therefore allow a clear definition of gravitational radiation. Those spacetimes that can be considered isolated systems by the regularity of the conformal structure are denominated 'asymptotically flat'. Several steps forward have been made in order to see how the proposal fits together with the spacetime having to satisfy Einstein equations and in analyzing which are the spacetimes that can be considered isolated systems. Among these results, some classes of initial data for which the development is regular have been found, in particular static data have this property, and necessary conditions on the initial data for the development to be asymptotically flat have been found. On the other hand, it has been shown that these conditions are in general not sufficient and that the initial data being asymptotically static seems to play an important role in the regularity of the development. The main limitation with the results regarding the asymptotic structure of the initial data is that they are based on the initial data being static or with a static-like structure, therefore not allowing to draw conclusions regarding more general data. Recently, it has been shown that stationary initial data gives rise to asymptotically flat spacetimes. This result extends in a non-trivial way the class of initial data with regular developments. The aim is to use the knowledge gained from the study of stationary spacetimes to extend previous results based on initial data with asymptotically static expansions to initial data with asymptotically stationary expansions. A positive outcome of this project would lead to an important extension of the allowed initial data, and therefore of the spacetimes that can be considered isolated systems. It would also give support to the conjecture that the asymptotic structure being stationary and not only static plays an important role in the asymptotic regularity.*