



Contribution ID : 58

Type : poster

## Formalismo Hamiltoniano de la Relatividad General

Friday, 25 September 2020 12:10 (10)

### Abstract:

The usual approach for the development of general relativity as a field theory is based on a Lagrangian formulation. But for some purposes (numerical relativity and canonical quantization) an approach from the point of view of the Hamiltonian formalism is preferable since it naturally describes the evolution of fields. Because this formulation requires the choice of a temporal variable, an explicit separation of space-time in spatial coordinates and a temporal coordinate is necessary [1].

The 3 + 1 formalism of general relativity consists of the decomposition of space-time into a family of space-type hypersurfaces (Cauchy surfaces) characterized by a time coordinate [2]. The variables used to describe this development are the induced metric tensor of said hypersurfaces, the displacement vector and the span function, with which it is possible to construct a Hamiltonian and express the equations of general relativity in the form of Hamilton equations [3].

In the present work the development of the 3 + 1 formalism of general relativity is shown, from which we proceed to the construction of the Hamiltonian of the theory.

### Resumen:

La aproximación usual para el desarrollo de la relatividad general como una teoría de campos es realizada en base a una formulación lagrangiana. Pero para algunos propósitos (relatividad numérica y cuantización canónica) un acercamiento desde el punto de vista del formalismo hamiltoniano es preferible puesto que este describe de forma natural la evolución de los campos. Debido a que esta formulación requiere de la elección de una variable temporal es necesario una separación explícita del espacio-tiempo en coordenadas espaciales y una coordenada temporal [1].

El formalismo 3+1 de la relatividad general consiste en la descomposición del espacio-tiempo en una familia de hipersuperficies tipo espacio (superficies de Cauchy) caracterizadas por una coordenada temporal [2]. Las variables utilizadas para describir este desarrollo son el tensor métrico inducido de dichas hipersuperficies, el vector desplazamiento y la función lapso, con las cuales es posible construir un hamiltoniano y expresar las ecuaciones de la relatividad general en la forma de ecuaciones de Hamilton [3].

En el presente trabajo se muestra el desarrollo del formalismo 3+1 de la relatividad general a partir del cual se procede a la construcción del hamiltoniano de la teoría.

### Referencias:

- [1] Wald, R. M. (2007). General relativity. University of Chicago Press (Chicago, 1984).
- [2]ourgoulhon, E. (2012). 3+1 formalism in general relativity: bases of numerical relativity (Vol. 846). Springer Science & Business Media.
- [3] Poisson, E. (2004). A relativist's toolkit: the mathematics of black-hole mechanics. Cambridge university press.

**Primary author(s) :** Mr BRAVO GUTIÉRREZ, Martín Alejandro (Grupo de Física Teórica / Universidad Nacional Mayor de San Marcos)

**Co-author(s) :** Dr VARGAS AUCCALLA, Teófilo (Universidad Nacional Mayor de San Marcos)

**Presenter(s) :** Mr BRAVO GUTIÉRREZ, Martín Alejandro (Grupo de Física Teórica / Universidad Nacional Mayor de San Marcos)

**Session Classification :** Poster session

**Track Classification :** General relativity and Field theory