

Resumen Analítico: RAE

Tipo de documento: Trabajo de grado.

Acceso al documento: Universidad Pedagógica Nacional.

Título del documento: La relatividad general desde un punto de vista simpléctico.

Autor: Casallas Lagos, Alejandro

Asesor: José Orlando Organista

Publicación: Bogotá, 2007, 50p

Unidad patrocinante: Universidad pedagógica Nacional

Palabras claves: Dinámica clásica, estructura geométrica, estructura simpléctica, relatividad general, covarianza, formalismo Hamiltoniano, formalismo Riemaniano.

Fecha de elaboración del resumen: Agosto 16 de 2007

DESCRIPCION:

Este escrito muestra en forma sistemática como la geometría modela características propias de los sistemas físicos, y cómo es posible entender las leyes físicas haciendo uso de herramientas geométricas aportando una forma diferente de entender la relatividad general y, exaltando el contenido geométrico de la dinámica Hamiltoniana. A lo largo del texto privilegiamos el punto de vista geométrico y resaltamos su importancia con el propósito de entender y reconstruir las leyes físicas asociadas a la relatividad general y al formalismo Hamiltoniano. Fijamos como instrumentos esenciales para la comprensión y divulgación de este trabajo los conceptos de covarianza, geometría y su relación con la física. En particular mostraremos que la elección de una estructura métrica particular define una estrategia para formular la correspondiente descripción física asociada a un sistema, y que esta, se adapta convenientemente a las leyes definidas por este último.

FUENTES:

Las principales fuentes que se utilizaron para la realización de esta monografía, se centran en los artículos: Crnkovic, C. "Symplectic Geometry of the Covariant Phase Space", ICTP, Miramare, (34100), Trieste, Italy, (1988). Crnkovic, C. and Witten, E. "Covariant Description of Canonical Formalism in Geometrical Theories", Nucl. Phys. B (276) 291. Junto con algunos libros que abordan el desarrollo de la geometría simpléctica, la teoría general de la relatividad y la dinámica Hamiltoniana, en particular. Cannas da Silva, A. Lectures on Symplectic Geometry, Springer, Lisboa, Portugal, (2001). Dirac, P.A.M. General Theory of Relativity,

Jhon Wiley and Sons, New York, U.S.A, (1975). Saletan, E. and Jorge, J. Classical Dynamics. A Contemporary Approach, Cambridge University Press, New York, U.S.A, (1997)

CONTENIDO: Todo el contenido del trabajo corresponde a los siguientes objetivos:

Objetivos Generales

1. Estudiar la relación entre geometría simpléctica y dinámica Hamiltoniana
2. Sentar las primeras bases para describir una formulación totalmente covariante para la Relatividad General

Objetivo Específico

3. Describir algunas aproximaciones entorno al problema de la covarianza para la teoría general de la relatividad

METODOLOGIA:

El texto tiene dos capítulos estructurados en una forma tal que se presentan los principios físicos de las teorías que se abordan en este y, su respectiva formalización geométrica, los métodos que se usan en la elaboración del mismo están dados por la geometría diferencial, pero se han incluido algunos resultados clásicos para mantener la unidad del texto. En el primer capítulo se describe el formalismo canónico de la dinámica clásica desde los enfoques Lagrangiano y Hamiltoniano prestando especial atención a los espacios tangentes y cotangentes sobre los cuales se describe la dinámica asociada a cada una de las formulaciones citadas anteriormente. El segundo introduce la geometría Riemanniana sobre la cual se construye la relatividad general, aborda una forma diferente de entender la teoría general de la relatividad a través de un punto de vista simpléctico e incorpora una discusión entorno a las dificultades que existen en una formulación totalmente covariante para la relatividad general

CONCLUSIONES:

1. Este trabajo pone en relieve las diferencias entre una formulación Riemanniana y la geometría de un espacio, basada en la noción de distancia, y una formulación simpléctica, basada en la noción de área mostrando la relevancia de ambas en física, Explorando una forma diferente de entender la teoría general de la relatividad, la noción de covarianza y su importancia en la formulación de teorías físicas.
2. Este trabajo muestra que la variedad Crnkovic-Witten no refleja totalmente el carácter covariante descrito por el formalismo canónico. Por otra parte no constituye un resultado satisfactorio en el contexto de la dinámica Hamiltoniana, ya que este hace uso explícito del Lagrangiano en la construcción del espacio de soluciones

3. Señalamos el camino que marca la elección de una estructura simpléctica asociada a la variedad de métricas Riemannianas, y evaluamos las dificultades analíticas que subyacen en el desarrollo del mismo.