

Reseña Académica

Depto. de Física, U. Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá

Distinción Especial

La Universidad Nacional de Colombia, dentro del Programa de Excelencia Académica Estudiantil, otorgó *Distinción Especial* a la tesis de Magister "Análisis Modal de Amplificadores Ópticos", realizada por Pedro Torres Trujillo bajo la dirección de la profesora Ángela María Guzmán, en el Concurso Mejores Trabajo de Grado Estudiantil (julio de 1994 - junio de 1995) realizado por la División de Integración Académica de la Vicerrectoría de Bienestar Universitario.

Magister Scientiae Física

Cotas de parámetros de la física de altas energías a partir de restricciones cosmológicas del modelo inflacionario

Realizado por Alexis de Greiff
Dirigido por el profesor Juan Manuel Tejeiro

En primer término se presentan los problemas del modelo de la Cosmología Estándar que motivan la introducción del paradigma inflacionario, i.e. problema de planitud o entropía, problema del horizonte o isotropía, problema de monopolos magnéticos y otras partículas indeseables. Sobre la base de las ecuaciones de campo de Einstein, se introduce el concepto de energía del vacío como portadora de la energía asociada a la constante cosmológica. A partir de la asignación de la energía del vacío a esta constante, se presentan los requisitos exigidos para solucionar los problemas expuestos anteriormente. Dadas las restricciones observacionales impuestas sobre el viejo modelo inflacionario (Guth, 1981), se presenta la propuesta de nueva inflación introducida por Linde, Albrecht y Steinhardt. En este modelo se supone un rompimiento espontáneo de simetría del tipo introducido por las correcciones radiativas de Coleman Weinberg para el potencial efectivo del modelo electrodébil. Este desarrollo permite mostrar las restricciones que se le imponen a los parámetros del potencial efectivo SU(5) a partir de la evidencia cosmológica, i.e. suficiente inflación, aproximación semiclásica para la ecuación de evolución del campo, fluctuaciones de la densidad de energía en el momento que los modos atraviesan el horizonte, suficiente temperatura de recalentamiento. Encontramos que las fluctuaciones se refieren a potenciales generales de la forma $\lambda\phi^4$. Septiembre de 1995.

Publicaciones

Rev. Acad. Colomb. Cienc. XX (76) 93-109 (Marzo 1996)

Trabajo de Grado

Amplificadores ópticos dopados con erbio

Autor Edward Arévalo Tribaldos

Dirigido por la profesora Angela María Guzmán y codirigido por la profesora Catalina Ramírez

Mediante simulación numérica se estudia la respuesta en tiempo y frecuencia de un amplificador de fibra óptica dopada con erbio para solitones ultracortos, considerando diferentes longitudes de onda para las componente central del solitón. El medio activo se modela como un material huésped transparente, dopado con iones trivalentes de erbio (E_r^{3+}) cuya población ha sido previamente invertida. La dinámica temporal se describe mediante la ecuación de Liouville y los iones de erbio se consideran alternativamente como sistemas atómicos de dos o tres niveles. Diciembre de 1994.

Publicaciones:

Memorias IV Encuentro Nacional de Óptica 1994 pág. 231 Edita. Universidad Nacional Sede Medellín

Anales del V Encuentro Latinoamericano de Óptica, láseres y sus aplicaciones La Habana, Cuba. Noviembre de 1995

Rev. Col. Fís. **27** (1995) 679-682

Estudio de algunas propiedades físicas de recubrimientos duros de TiN por microscopía electrónica

Realizado por Henry Maldonado C.

Dirigido por el profesor Paulo Orozco

En un sistema diseñado localmente se produjeron recubrimientos por el método de pulverización catódica asistida con campo magnético. Se utilizó un blanco de Titanio y mezcla de gases para producir el plasma, los materiales obtenidos se estudiaron por varios métodos. Se presentan los resultados de los estudios de materiales producidos bajo diferentes condiciones experimentales con microscopía electrónica de barrido y microsonda electrónica, con el objeto de determinar los parámetros experimentales que proporcionen recubrimientos con mejores propiedades microestructurales y mecánicas. Agosto de 1995.

Publicaciones:

Rev. Col. Fís. **27** (1995) 700-702

Cálculo de energías electrónicas en el volumen por el método Tight-Binding para los metales M_0 y C_r

Realizado por Luis Alberto Mancera Rodríguez

Dirigido por el profesor Jairo Arbey Rodríguez

Se calcularon los estados electrónicos en el volumen para el M_0 y el C_r usando el método Tight-Binding, tomando interacción hasta primeros, segundos y

terceros vecinos. La matriz hamiltoniana se construyó usando una base de orbitales atómicos s , p , y d . Se obtuvieron las relaciones de dispersión de energía en función del vector de onda \vec{k} , para algunas direcciones de alta simetría en la primera zona de Brillouin. Adicionalmente se calculó la densidad total de estados electrónicos haciendo uso de una función de Green y se obtuvo un valor para la energía de Fermi. Septiembre de 1995.

Publicaciones:

Rev. Col. Fis. 27 (1995) 587-590

Las integrales no clásicas en la dinámica estelar, su relación con las magnitudes observadas, principalmente con el tensor de dispersión de velocidades.

Realizado por Víctor Andrés Cañón Barriga.

Dirigido por el profesor Eduardo Brieva Bustillo

En el presente trabajo se pone de manifiesto la existencia de una tercera integral de movimiento o Integral No Clásica, para estrellas que se encuentran bajo un potencial gravitacional galáctico. Se enuncia el problema autoconsistente y se estudian sus condiciones de validez. Se resuelve este problema autoconsistente construyendo una función de distribución que debe ser calibrada a través de la densidad de masa observacional, a partir del Potencial Gravitacional de Kuzmin-Kutuzov. Así, se deduce el tensor de dispersión de velocidades teórico, que se calibra con el elipsoide de velocidades observado en la vecindad solar. Octubre de 1995.

Distribución de materia en las galaxias de disco.

Realizado por Rigoberto Angel Casas Miranda.

Dirigido por los profesores Eduardo Brieva Bustillo y Vladimir Garrido.

Se presenta un modelo teórico para la distribución de materia en las galaxias de disco, el cual es aplicado a la galaxia *NGC 3198*. Se obtiene que la razón de masa oscura a masa luminosa, dentro de un volumen esférico de radio 7 kpc, es de 3.7. Además, se muestra el estado actual de nuestro conocimiento acerca del problema de la materia oscura. Octubre de 1995.

Simulación de un filtro selector de longitudes de onda

Realizado por Leonardo Gutiérrez Rocha

Dirigido por la profesora Catalina Ramírez G.

Utilizando el método de propagación de haces en su versión de diferencias finitas (FD-BPM) se estudia el desempeño de un filtro selector de longitudes de onda que consiste en una fibra óptica monomodal tipo D, sobre cuya parte plana se deposita un recubrimiento de material semiconductor. El filtro se modela como una guía "slab" de cinco capas y se optimiza su desempeño variando la distancia núcleo-recubrimiento y el índice de refracción del semiconductor. Los resultados

obtenidos concuerdan cualitativamente con trabajos experimentales desarrollados recientemente.

Adicionalmente, se presentan resultados del desempeño del filtro como función del radio de curvatura los cuales sugieren la posibilidad de un nuevo dispositivo óptico.

Publicaciones:

Rev. Col. Fis. **27** (1995) 671-674

Modelo de dos bandas en medidas de termopotencia eléctrica de muestras superconductoras

Realizado por Octavio Guzmán S.

Dirigido por el profesor Alvaro Mariño Camargo

Estudio de los alcances y limitaciones del modelo de dos bandas aplicado a medidas de termopotencia eléctrica de muestras superconductores de Bismuto 2223. Diciembre de 1995

Publicaciones:

Rev. Col. Fis. **27** (1995) 415-418.

Aspectos físicos y aplicación práctica de la topografía Moire en el diagnóstico de escoliosis.

Realizado por Ricardo Amézquita Orozco.

Dirigido por el profesor. Paulo Orozco.

Son presentados los resultados del desarrollo de un sistema automático para análisis de franjas, que permite tomar medidas topográficas de la espalda haciendo uso del método de proyección de franjas Moiré. Este sistema tiene aplicación práctica en el campo de la medicina, puesto que facilita el diagnóstico de escoliosis. Diciembre de 1995.

Trabajo Dirigido

Decoración de vórtices y dominios magnéticos

Realizado por Gloria Marleny Valbuena Ruiz

Dirigido por el profesor Hernán Sánchez Machel

Se establecieron las condiciones experimentales necesarias con el fin de obtener la condensación de partículas de hierro (clusters) en atmósfera de Helio y decorar mediante esta técnica las regiones que poseen un campo magnético local intenso. En materiales ferromagnéticos estas regiones son denominadas dominios, mientras que en materiales en estado superconductor mixto se conocen como vórtices. Los clusters producidos presentaron tamaños alrededor de 50 nm y permitieron observar, mediante técnicas de microscopía óptica y electrónica, la

configuración de dominios en imanes, como también la distribución de vórtices en material superconductor (BSCCO). Diciembre de 1995.

Análisis cualitativo de aceros AISI 1015, 1026 mediante espectroscopía de emisión

Realizado por Nicanor Poveda Tejada
Dirigido por el profesor Aarón Ortega Villamil

El trabajo consta de dos etapas. La primera consistió en la automatización de un espectrofotómetro de emisión por arco y chispa. El sistema de registro por película fue reemplazado por un fotosensor, cuyo barrido es controlado por un motor de paso y un sistema reductor que permite desplazamientos de la cabeza lectora de 5 micras/paso. La interfase construída permite además digitalizar los datos y pasarlos al computador por el puerto paralelo. La segunda parte la compone el análisis de los elementos que componen los aceros citados a partir de los espectros de emisión y los resultados se confrontan con espectros de elementos puros y con los obtenidos con un espectrómetro automático comercial. Diciembre de 1995