



Programa XXVIII Reunión Anual 2020

La reunión anual tiene como objetivo presentar trabajos de investigación nacionales convocados por la institución organizadora, en esta ocasión fue a cargo de CINVESTAV, I.P.N.. Durante la reunión el comité directivo convoca a una Mesa Redonda de discusión de temas relacionados con la DGFM y una Asamblea General, esta última tiene como objetivo aprobar los informes y los proyectos de trabajo de la Mesa Directiva. Debido a la contingencia por COVID-19, la Reunión Anual se llevará a cabo de manera virtual los días 5 y 6 de noviembre del presente año a través de la plataforma Zoom.

INSCRIPCIÓN

La inscripción se será por medio de la página:

http://www.divisiongravfismat.mx/Registro_XXVIII_Reunion

Costo de recuperación socios de la SMF \$ 100.00 MXN, no socios \$ 200.00 MXN.

Horario	Jueves 5 de Noviembre	Viernes 6 de Noviembre
9:00-10:00	Nana Cabo	Alma González
10:00-11:00	Tonatiuh Matos	Ruben Cordero
11:00-11:30	RECESO	
11:30-12:00	Suiyov Modak	Miguel García-Aspeitia
12:00-12:30	Guillermo Chacón Acosta	Elias Castellanos
12:30-13:00	Benito Juárez-Aubry	Luis Ureña
13:00-13:30	Irais Rubalcava Garcia	Victor Vázquez
13:30-14:00	Ismael Delgado Gaspar	Alejandro Casallas
14:00-16:00	RECESO	
16:00-16:30	Celia Escamilla-Rivera	Mesa Redonda
16:30-17:00	Victor Jaramillo	
17:00-17:30	Francisco S. Guzman	Asamblea General
17:30-18:00	Tonatiuh Miramontes	
18:00-18:30	José A. Zapata	
18:30-19:00	Belen Carvente	

Jueves 5 de noviembre (mañana)

Nana Cabo
Universidad de Guanajuato

Título:

Dualidades-T y geometría de la teoría de cuerdas

Resumen:

La teoría de cuerdas(TC) es una fértil candidata a la gravedad cuántica, y en la misma las tres interacciones de norma se incorporan naturalmente. La TC posee dimensiones extras, que con vistas a obtener teorías relevantes para la física de partículas y la cosmología deben considerarse compactas. Las geometrías de estas dimensiones extras son las denominadas variedades Calabi-Yau (CY), sin embargo su bastedad en conjunción con los posibles campos en las dimensiones extras, dan lugar al denominado problema del paisaje. Existe una correspondencia entre dos distintas variedades CY(simetría espejo), tal que ambas dan lugar a física equivalente. Las dualidades-T Abelianas en los modelos sigma lineales normados (GLSM), los cuales constituyen una versión de la TC, equivalen a la simetría espejo. Desarrollamos dualidades T-no Abelianas en los GLSM, explorando la geometría de los modelos duales, estas dualidades pueden dar lugar a nuevas equivalencias físicas. Se discute el caso de un CY no compacto con simetría global $SU(2)\times SU(2)$. El método puede contribuir a reducir el problema del paisaje de la teoría de cuerdas.

Tonatiuh Matos
CINVESTAV, I.P.N.

Título:

No existe la energía oscura

Resumen:

Usando conceptos simples de mecánica cuántica llegamos a una ecuación que podría explicar la historia del universo, incluyendo inflación, sin necesidad de inflatón ni de una constante cosmológica o equivalente. El modelo no tiene constantes libres y logra reproducir el comportamiento cosmológico del universo al mismo nivel que el modelo de LCDM.

Sujoy Modak
Universidad de Colima

Título:

Indirect probe of quantum gravity effect using time resolved molecular wave-packet experiments

Resumen:

While there are several candidates for the quantum gravity theory (such as loop quantum gravity (LQG), string theory etc.) there is almost no concrete proposal on the experimental probe on quantum gravity. The reason is quite straightforward and related with an unreachable energy scale (ten to the power nineteen GeV) for direct observations of quantum gravity. On the other hand, both LQG and string theory have suggested quantum gravity modifications on the standard commutator bracket between the position and momentum operators. These modifications are not unique and also they are very small. In this talk, I will show that these tiny quantum gravity effects can be manifested to an observable amount in the time resolved wave-packet expansion experiments with a precision which no other phenomena could offer (in the existing literature).

Guillermo Chacón Acosta
UAM, Cuajimalpa

Título:

Estudio semiclásico del efecto túnel a través del método de momentos

Resumen:

En este trabajo, estudiamos el efecto túnel cuántico a través de una barrera de potencial utilizando una formulación semiclásica de la mecánica cuántica en la cual las variables dinámicas son los valores esperados de variables canónicas y de sus dispersiones. La evolución del sistema se da en términos de un sistema dinámico para el cual podemos determinar trayectorias efectivas para partículas individuales, similar a la descripción de Bohm. Obtenemos una descripción completa de las posibles trayectorias del sistema, encontrando tres tipos de trayectorias semiclásicas, las reflejadas, los túneles y las confinadas que se explican a través de la aparición de un potencial efectivo dependiente del tiempo.

Benito Juárez-Aubry

UNAM

Título:

Unruh-like effects

Resumen:

The Unruh effect is a fascinating prediction stemming from the principles of quantum field theory in curved spacetimes when applied to the flat spacetime case, stating that a linearly uniformly accelerated observer will perceive the Minkowski vacuum state as a thermal one, at a temperature proportional to its acceleration -- the Unruh temperature. In this talk, I discuss how this effect generalises for other observers with constant-acceleration trajectories. First, I will show that any Unruh-DeWitt detector -- modelling an ideal observer --, which interacts with a Klein-Gordon field in the Minkowski state for a long time (in a precise sense) and follows such stationary trajectories, has a late-time asymptotic equilibrium state at an energy-dependent, effective temperature (in a generalised KMS sense). Second, I will present four concrete examples of this situation in addition to the Unruh effect, which we have studied by a combination of analytic techniques and numerics. Namely, I will present the effective temperatures registered by observers following (i) circular and so-called (ii) cusped, (iii) catenary and (iv) helix motions in Minkowski spacetime.

Irais Rubalcava Garcia

BUAP

Título:

Construyendo la teoría en la frontera, su dinámica y grados de libertad

Resumen:

Dada una teoría de campo en una región del espacio-tiempo con fronteras, definida por un principio de acción, proponemos un método para construir la correspondiente teoría en la frontera. Entre otras cosas, somos capaces de contar e identificar los grados de libertad en la frontera sin la necesidad de fijar la norma u otras suposiciones a priori. Ejemplificamos este método analizando la, ampliamente estudiada, teoría abeliana de Chern-Simons en tres dimensiones y su conexión con el Efecto Hall Cuántico. Esta propuesta nos permite clarificar muchas preguntas abiertas concernientes al estudio de teorías de campo en espacios-tiempo con fronteras con toda generalidad. [arXiv:2003.06241]

Ismael Delgado Gaspar

Instituto de Astrofísica, UNAM

Título:

Relativistic Lagrangian perturbations and Szekeres exact solutions [arXiv:2009.06339]

Resumen:

We examine the exact relation between the Szekeres solutions and the Relativistic Zel'dovich Approximation (RZA). We show that the second class of the Szekeres solutions is exactly contained within the RZA when the latter is restricted to an irrotational dust source with a flow-orthogonal foliation of spacetime. In such a case, the solution is governed by the first principal scalar invariant of the deformation field, proving a direct connection with a locally one-dimensional class of Newtonian three-dimensional solutions. Although the connection with the first class of Szekeres solutions is not straightforward, this class allows for the interpretation in terms of a

spatial superposition of non-intersecting fluid lines, where each worldline evolves independently and under the RZA model equations, but with different associated backgrounds. Alternative ways of connecting the first class Szekeres solutions to RZA are discussed as well.

Jueves 5 de noviembre (tarde)

Celia Escamilla-Rivera
Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM

Título:

Constraining modified gravity theories with multi-messenger sources

Resumen:

In this talk we present the idea that current cosmic acceleration could be the consequence of gravitational leakage into extra dimensions on cosmological scales rather than the result of a non-zero cosmological constant, and consider the ability of future gravitational-wave siren observations to probe this phenomenon and constrain the parameters of phenomenological models of this gravitational leakage. Also, we discuss the capability of a gravitational space interferometer such as LISA to probe this modified gravity on large scales.

Victor Jaramillo
ICN, UNAM

Título:

Colisiones Frontales de Estrellas de Bosones

Resumen:

Se presenta un análisis de estabilidad para las estrellas de bosones multicampos ante perturbaciones no esféricas, realizado en un código 3D. Mostramos que en la rama estable (esférica) no existen modos crecientes, sin embargo, encontramos modos no esféricos que no crecen ni decrecen. Esto sugiere la existencia de una familia más amplia de soluciones en equilibrio. Finalmente exploramos colisiones frontales de estas estrellas de bosones multicampos. Presentamos la evolución de éstas y la extracción de los perfiles de la onda gravitacional correspondientes.

Francisco S. Guzman
Instituto de Física y Matemáticas, UMSNH

Título:

CAFE-R: A Code That Solves the Special Relativistic Radiation Hydrodynamics Equations

Resumen:

We present a 3D special relativistic radiation hydrodynamics code. It uses the radiative inversion scheme with the M1 closure relation for the radiation equations, which allows the treatment of a wide range of optical depth, temperature, and opacity. The radiation field is treated in the graybody approximation. We present the standard 1D and 2D tests that include both optically thin and thick scenarios, as well as hydrodynamical and radiation-pressure-dominated configurations. As an application in 3D, we show the evolution of a jet driven by radiation hydrodynamics with a helical perturbation. The code is expected to allow the exploration of scenarios in high-energy astrophysics where the radiation is important, like sources of gamma-ray bursts.

Tonatiuh Miramontes
Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM

Título:

Sistemas semiclásicos como problemas de valor inicial

Resumen:

Motivados por las posibles soluciones al problema de la medición en mecánica cuántica, estudiamos los sistemas semiclásicos como primer acercamiento a un posible modelo efectivo de colapso en teorías de campo relativistas. En este trabajo mostramos que existe una solución asintótica única determinada por datos iniciales, en el caso de dos campos escalares en el que uno de ellos se considera cuántico y el otro, clásico, cuando su acoplamiento es débil.

José A. Zapata

Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM

Título:

Teorías de gauge en un espacio-tiempo discretizado

Resumen:

Parte del proceso de construcción de una teoría cuántica de campo es la introducción de un corte, que después puede ser removido siguiendo los lineamientos del proceso de renormalización de Wilson. En teorías de gauge un corte utilizado frecuentemente se basa en substituir al espacio-tiempo por una red. Las resultantes teorías de gauge sobre la red tienen la gran ventaja de no romper la simetría de gauge, pero tienen la desventaja de perder información sobre la topología de haz principal. En esta plática describiremos una forma de complementar a los campos de gauge usuales sobre la red con información local que permite retener dicha información. Argumentamos que, en el contexto de gravitación cuántica, este refinamiento de las teorías de gauge en la red es relevante en el límite continuo.

Belen Carvente

ICN, UNAM

Título:

Constricciones observacionales en Energía Oscura Escalar

Resumen:

Dentro de los modelos propuestos para describir la energía oscura, como ideas alternativas al término asociado a la constante cosmológica, aquellos que consideran campos escalares pueden ser los más simples, además de estar fuertemente motivados por la Física de partículas.

En este trabajo consideramos un campo escalar complejo con un potencial inspirado en los Condensados de Bose-Einstein que, en tiempos tardíos, se comporta como una constante cosmológica. Probamos que este modelo describe adecuadamente la dinámica homogénea de un universo de Friedman; sin embargo, al llevar a cabo análisis estadísticos con datos observacionales, mostramos que la ecuación de estado de este modelo no logra representar a una energía oscura dinámica.

Viernes 6 de noviembre (mañana)

Alma Gonzalez

CINVESTAV, I.P.N.

Título:

Hidrógeno, el bosque de Lyman-alfa y DESI

Resumen:

El uso de observaciones asociadas a la abundancia y distribución de hidrógeno en el Universo a diferentes corrimientos al rojo, tales como el bosque de Lyman-alfa y el HI-21cm, ofrecen nuevas oportunidades para poner a prueba los modelos cosmológicos de formación de estructura y entender la evolución del medio intergaláctico. En esta charla presentaré el esfuerzo que estamos realizando en preparación para hacer uso de estas observaciones en el futuro cercano, en particular en el contexto del bosque de Lyman-alfa y el experimento DESI (Dark Energy Spectroscopic Instrument).

Rubén Cordero
Instituto de Física y Matemáticas, I.P.N.

Título:

Cosmología clásica y cuántica de universos brana

Resumen:

La idea de que nuestro universo pudiera ser una hipersuperficie inmersa en un espacio con más de cuatro dimensiones espacio-temporales surgió en 1977 con la propuesta de Regge y Teitelboim, sin embargo, la idea pasó desapercibida debido a la falta de una motivación teórica más detallada. En 1999 surgió la idea de los llamados mundos brana donde las dimensiones extras pudieran tener un tamaño infinito y motivó un gran interés en este tipo de modelos debido a sus posibles consecuencias observacionales. En esta plática nos enfocamos en los modelos cosmológicos geodésicos que incluyen los términos geométricos más generales que dan lugar a ecuaciones de movimiento de segundo orden. Analizamos sus posibles consecuencias físicas tanto a nivel clásico como desde el punto de vista de la cosmología cuántica. Finalmente, también presentaremos un estudio de soluciones globales para un sistema de dos branas inmersas en un espacio con una coordenada extra compacta.

Miguel García-Aspeitia
Universidad de Zacatecas

Título:

“Taxonomía” de los modelos de Energía Oscura

Resumen:

Durante los últimos años en el grupo al que pertenezco nos hemos dedicado a estudiar y constreñir diversos modelos cosmológicos que expliquen la aceleración de nuestro Universo, siendo algunos de ellos, los modelos de brana variable, modelos viscosos, gravedad unimodular, energía oscura emergente (PEDE y GEDE), Einstein-Gauss-Bonnet, entre otros. En esta charla discutiré algunos detalles de los modelos antes mencionados, las constricciones que hemos realizado con diversas observaciones cosmológicas y su potencial para competir con el modelo cosmológico estándar.

Elias Castellanos
MCTP-INACH

Título:

Dark energy as Generalised Superfluid Excitations

Resumen:

I present a generic form of the cosmological Equation of State derived from the formalism of Statistical Mechanics, assuming that a cosmic acceleration scenario can be interpreted as a system of quasi-particles. By considering a generalised superfluidity approach, in which the energy spectrum can be modulated via a parameter \mathcal{S} , a negative equation of state arises as excitations associated with an *exotic* superfluid system. We show that for $\mathcal{S} \sim 0.293$, $w \simeq -1$, which can be related to the standard equation of state for the Λ CDM model.

Luis Ureña
Universidad de Guanajuato

Título:

Materia oscura con bosones ultraligeros: el caso de múltiples campos

Resumen:

Haremos un recuento de las restricciones que existen sobre el modelo de materia oscura con bosones ultraligeros, que provienen de un rango amplio de observaciones en escalas cosmológicas y astrofísicas, y que parecen sugerir una cota inferior sobre la masa del boson de 10^{-21} eV. Una manera de evadir estas

restricciones será la consideración de un modelo de múltiples campos, ya sea en la consideración de diferentes especies de bosones o de diferentes estados de energía. Se hará un recuento de los principales esfuerzos en estas direcciones para extender el modelo de bosones ultraligeros y los cambios que conllevará en su carácter de partículas de materia oscura.

Victor Vázquez-Báez

BUAP

Título:

Inflation from effective quantum supersymmetric cosmology

Resumen:

In this work we present some proposals for a supersymmetric potential that give inflationary behaviour for the mean value of the scale factor in the context of quantum supersymmetric FRW cosmology with a scalar field. We give the supersymmetric action and the Hamiltonian formulation of the theory, upon quantization the classical constraints become conditions on the wave function of the universe. We solve analytically the Wheeler-DeWitt equation and use the solutions to compute mean values of the dynamical variables considering the scale factor as a natural clock of the quantum theory.

Alejandro Casallas

Universidad de Guadalajara

Título:

Polarizaciones no-tensoriales de sistemas binarios de hoyos negros

Resumen:

La teoría general de la relatividad predice la existencia de las ondas gravitacionales y de dos estados de polarización asociados a este tipo de radiación. Tomando como punto de partida teorías métricas de gravitación alternativas a la relatividad general, es posible definir seis modos de polarización para ondas gravitacionales. En este trabajo presentamos la construcción de los seis estados de polarización de ondas gravitacionales para sistemas binarios en coalescencia siguiendo el formalismo de Newman-Penrose y construimos las señales que caracterizan la coalescencia de sistemas binarios a través de la teoría de Brans-Dicke.

COMITÉ ORGANIZADOR

Claudia Moreno

Román Linares

Josué de Santiago