

XIII TALLER DE LA DIVISIÓN DE GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA

CHARLAS CORTAS

Grupo 1 FÍSICA-MATEMÁTICA

Charla 1

Negative Energies in the Dirac and Higher Spin Equations.

Valeriy Dvoeglazov

Universidad Autónoma de Zacatecas

It is easy to check that both algebraic equation $\text{Det}(\hat{p} - m) = 0$ and $\text{Det}(\hat{p} + m) = 0$ for u - and v - 4-spinors have solutions with $p_0 = \pm E_p = \pm \sqrt{\mathbf{p}^2 + m^2}$. The same is true for higher-spin equations. Meanwhile, every book considers the equality $p_0 = E_p$ for both u - and v - spinors of the $(1/2, 0) \oplus (0, 1/2)$ representation only, thus applying the Dirac-Feynman-Stueckelberg procedure for elimination of the negative-energy solutions. The recent Ziino works (and, independently, the articles of several others) show that the Fock space can be doubled. We re-consider this possibility on the quantum field level for both $s=1/2$ and high

Charla 2

Phase space formulation of Loop Quantum Cosmology.

Jasel Berra Montiel

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

We analyze the formalism of Loop Quantum Cosmology (LQC) within the Phase Space formulation of Quantum Mechanics. In particular, we construct the Wigner function and the star-product for the space of cylindrical functions. Then, the relations between the LQC and Schrödinger representations are studied, focusing on the symmetry properties of the vacuum states. Finally, the case of matter fields on a spin network is discussed.

Charla 3

La noción de cuantización en matemáticas.

Javier Alejandro Vega Huerta

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Autónoma de Nuevo León

El advenimiento de la Mecánica Cuántica en la física ha motivado la introducción y el desarrollo de objetos matemáticos de fuerte interés. Como preámbulo, se establecen dos importantes resultados de la física clásica en lenguaje geométrico. Se prosigue dando diferentes definiciones del álgebra de Clifford para mostrar su relación con el álgebra exterior vía mapeo de cuantización. Después, se amplía el concepto de cuantización en matemáticas. Al final, se comenta brevemente el proceso de cuantización Geométrica y los fundamentos para una Teoría Cuántica de Campos.

Charla 4

La mecánica estadística como herramienta.

Sergio Gutiérrez Solís

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

Presentamos rápidamente el esquema de la teoría de "ensembles" de la mecánica estadística, sus postulados y la manera en que se aplica para estimar las propiedades termodinámicas del sistema que describe y que hace énfasis en situar como punto de partida, una descripción microscópica de los elementos que componen el sistema. Usamos como ejemplo un sistema donde se contempla como hipótesis de partida, la existencia de dimensiones extras compactas. Además nos preguntamos si, ¿sería posible que una hipótesis como ésta pudiese tener alguna repercusión en aspectos medibles?

Charla 5

Ecuación de Dirac con un momento generalizado y posibles correcciones a los niveles de energía.

Jairo Villafuerte Lara

Universidad Autónoma Metropolitana

En esta breve plática se hablará de cómo se modifica la ecuación de Dirac a partir de un momento generalizado y como este puede asociarse a una teoría de gravedad cuántica, además que se presentarán algunos ejemplos en los cuales estas consideraciones influyen en los niveles de energía usuales y este proceso se realiza mediante una teoría perturbativa.

Charla 6

Relación de Gibbs covariante y el vector de Entropía por estados de fluidos fuera de equilibrio.

José Felix Salazar Rodríguez

Instituto de Física y Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

En esta plática discutimos la estructura del 4-vector de entropía y la relación de Gibbs covariante para estados de fluidos cercanos al equilibrio en las siguientes teorías:

1. Eckart/Landau teorías de primer orden
2. Israel-Stewart termodinámica transiente de segundo orden
3. Geroch-Lindblom (o Liu-Müller -Ruggeri) teorías disipativas de tipo divergente.

En el caso de la teoría de Eckart, el 4-vector de entropía recibe contribución irreversible solo por el flujo de calor. Por la teoría transiente el 4-vector de entropía recibe contribuciones cuadráticas del flujo de calor y viscosidades de 'bulk' y 'shear', y por teorías del tipo divergente, la generación de entropía se debe al tensor de disipación. La diversidad en la estructura del vector de entropía junto con la segunda ley de la termodinámica tienen la consecuencia de conducirnos a distintas ecuaciones fenomenológicas. Esto implica que algunas de estas teorías son causales i.e. la propagación de las perturbaciones es finita.

Charla 7

Análisis canónico de la teoría de Maxwell + Pontryagin en regiones con fronteras.

Tatjana Vukasinac

Facultad de Ingeniería Civil, UMSNH

En esta plática presentamos análisis Hamiltoniano canónico de una teoría de norma que se puede ver o como una teoría definida en una región de espacio-tiempo con frontera (Maxwell + Pontryagin) o como una teoría definida en la misma región y en la frontera (Maxwell + Chern-Simons). Vamos a revisar el formalismo de Dirac-Regge-Teitelboim y mostraremos que, en segundo caso, es necesario modificarlo para poder incluir teorías cuya estructura simpléctica tiene contribución de la frontera.

Charla 8

Espacio-tiempos anisótropos de Lifshitz en la teoría de Einstein-Proca.

Viridiana Matlalcuatzi Zamora

Instituto de Física "Ing. Luis Rivera Terrazas" (IFUAP)

La dualidad norma/gravedad es un desarrollo importante dentro de la física teórica. Dicha correspondencia holográfica es una relación entre una teoría de campo (relativista) y una teoría de la gravedad en un espacio de dimensionalidad mayor. La dualidad norma/gravedad es de fundamental importancia ya que proporciona nuevos vínculos entre teorías de campo y la gravedad, esto debido a que la dualidad es particularmente útil para calcular y explicar procesos físicos que son difíciles de calcular en teorías de campo, pero relativamente sencillos de calcular en gravedad. Motivados por este hecho, actualmente nos centramos en estudiar sistemas gravitatorios, particularmente en este trabajo nos enfocamos en construir una nueva familia de espacio-tiempos espacialmente anisótropos de Lifshitz con exponente dinámico arbitrario z y curvatura negativa constante en $d+1$ dimensiones dentro del marco de la teoría de Einstein-Proca, debido a que recientemente estos espacio-tiempos son posibles candidatos para ser duales gravitacionales a sistemas en la física de materia condensada, en particular aquellos cuya solución sea de agujero negro.

Charla 9

Entropic Gravity and Lambda.

Miguel Sabido Moreno

Universidad de Guanajuato

In this work we present some consequences of an entropic origin for gravity. By adding a volumetric term to the entropy-area relationship, we find modifications to Newton's gravitational law as well as modifications to Friedmann equation. Finally we find an effective cosmological constant arising from the volumetric term on the entropy.

Grupo 2 COSMOLOGIA Y GRAVITACIÓN

Charla 1

Estudio de un gas de Fermi relativista en 2D con disipación de calor y viscosidad a través de un modelo de tiempo de relajación.

Guillermo Chacón Acosta

Universidad Autónoma Metropolitana Cuajimalpa

En esta plática se presentan las propiedades de transporte de un gas de Fermi relativista bidimensional, a partir de la ecuación de Uehling-Uhlenbeck relativista. El flujo de calor y el tensor viscoso se obtienen usando una aproximación de tiempo de relajación, conocida como modelo de Marle, y considerando los gradientes de temperatura y potencial químico como fuerzas termodinámicas independientes. Para el flujo de calor se observa que los coeficientes de transporte son proporcionales entre sí, con lo que se puede definir una fuerza termodinámica generalizada y un solo coeficiente de transporte que depende de la temperatura, del parámetro de relajación y las respectivas rapidezces. También se analiza la dependencia de las viscosidades con la temperatura y se obtienen correspondientes casos límites.

Charla 2

Formación de estructura cosmológica con campos escalares ultra-ligeros.

Luis Ureña López

Departamento de Física, Universidad de Guanajuato

El problema de la formación de estructura cosmológica está ligado al de la materia oscura, ya que las propiedades de esta última influyen en la evolución y formas generales de la primera. En esta charla contrastaremos las propiedades de la estructura cosmológica de campos escalares ultraligeros con aquellas correspondientes a la materia oscura fría. En particular, tomaremos el caso de las galaxias y de la estructura a gran escala, y de cómo las simulaciones numéricas deben realizarse para poder validar las restricciones sobre los parámetros libres de los campos escalares.

Charla 3

$f(R)$ -supersymmetric cosmology.

Nephtalí Eliceo Martínez Pérez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

First, the action for a $f(R)$ -supersymmetric, homogeneous and isotropic cosmology is developed using real and complex superfields. As usual in $f(R)$ formulations of gravity, higher order derivatives are present in the Lagrangian which cannot be integrated out. For this reason, an equivalent formulation is constructed using extra degrees of freedom such that the Lagrangian depend on first- order time derivatives only. Next, the Hamiltonian formulation is developed for this alternative first order system. As expected, the Hamiltonian vanishes weakly and the constraints form a closed algebra under Poisson brackets. Finally, quantization is implemented canonically. Some solutions of the constraint equations are discussed in connection with the problem of time.

Charla 4

Polysymplectic formulation for BF gravity with Immirzi parameter.

Alberto Molgado

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

The polysymplectic formulation of the CMPR action, which is a BF-type formulation of General Relativity that involves an arbitrary Immirzi parameter, is performed. We implement a particular scheme within this covariant Hamiltonian approach to analyze the constraints that characterize the CMPR model. By means of the privileged $(n-1)$ -forms and the Poisson-

Gerstenhaber bracket, inherent to the polysymplectic framework, the BF field equations associated to the CMPR action are obtained and, in consequence, Einstein equations naturally emerge by solving the simplicity constraints of the theory. Further, from the polysymplectic analysis of the CMPR action the De Donder-Weyl Hamiltonian formulation of the Holst action is recovered, which is consistent with the Lagrangian analysis of this model as reported in the literature.

Charla 5

Configuraciones Autogravitantes formadas por un Número Impar de Campos Escalares.

Víctor Manuel Jaramillo Pérez

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México

De la misma manera en la que una generalización a las estrellas de bosones puede realizarse al introducir una colección de $2L+1$ campos escalares con distribuciones angulares dadas por los armónicos esféricos correspondientes al número fijo L , puede construirse una solución de agujero de gusano al tomar en cambio campos escalares fantasma. Presentaremos la construcción y propiedades de dicho agujero de gusano así como una breve presentación acerca de las evoluciones numéricas y análisis de la estabilidad de las estrellas de bosones con parámetro L .

Charla 6

El problema de la inflación eterna y posibles opciones para evitarlo.

Rosa Laura Lechuga Solis

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México

En este trabajo se discutirán los problemas que enfrenta el paradigma inflacionario como resultado del argumento introducido por Paul Steinhardt en 1983 donde se hace notar el carácter ``inescapable`` de la inflación eterna, el cual, como es bien sabido orilló al Prof. Steinhardt a abandonar dicho paradigma.

Se analizarán las suposiciones básicas que están detrás de los problemas presentes en esta teoría, incluyendo pero no limitándonos a aspectos interpretativos de la teoría cuántica, pues veremos como la introducción de modificaciones asociadas con teorías de colapso con localización espontánea (Ghirardi Rimini Weber o CSL) tienen el potencial de modificar de manera sustancial las conclusiones respecto a la inflación eterna.

Charla 7

Bounds on spinning particles in their innermost stable circular orbits around rotating braneworld black hole.

Pankaj Sheoran

Instituto de Física y Matemáticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

We study the innermost stable circular orbit (ISCO) of a spinning test particle moving in the vicinity of an axially symmetric rotating braneworld black hole (BH). We start with the description of the event horizon, static limit surface and ergosphere region of such BH and bring out the effect of tidal charge parameter on ergosphere. It is found that the ISCO of rotating braneworld BH is very sensitive to braneworld BH deformation parameter C (also known as tidal charge parameter) in addition to its rotation parameter. We further discovered that the

orbital radius of the spinning test particles changes non-monotonously with the braneworld BH deformation parameter. It is found that for rotating braneworld BH the allowed range of the particle spin grows as the tidal charge parameter C decreases, in contrast with the Kerr-Newman BH. We also found the similar behavior of the particle, spin for the braneworld Reissner-Nordström ($C < 0$) BH in contrast with its general relativity counterpart (i.e., Reissner-Nordström) having ($C > 0$).

Charla 8

Unified Potentials for Scalar Field Dark Matter.

Francisco Xavier Linares Cedeño

Universidad de Guanajuato

We present the cosmological evolution for a scalar field dark matter model, in such a way that it is possible to analyze its effect on cosmological observables such as CMB anisotropies and Matter Power Spectrum, in a formalism that unifies a family of potentials. Specifically, we are interested in three kind of potentials: trigonometric and hyperbolic cosine, and quadratic. This allow us to perform a statistical analysis for such model considering several potentials all at once. In particular, once we obtain the numerical solutions for the cosmology of this model, we calculate the posterior for the scalar field mass, as well as for the potential parameter.

Charla 9

Modelo alternativo de energía oscura.

Maribel Hernández Márquez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En este trabajo presentamos una alternativa al enigma de la energía oscura. Para eso consideramos que nuestro universo es un haz fibrado principal, cuya variedad base es nuestro espacio tiempo de 4 dimensiones y fibra el grupo $SU(2)$.

Con esta hipótesis se encuentra que la presencia de las fibras influyen en la evolución del factor de escala, ocasionando que la expansión desacelerada del universo cambie y comience a acelerar. El inicio de esta expansión acelerada es reciente. Además se puede construir una ecuación de estado para la energía oscura y obtener un valor para el parámetro de la ecuación de estado menor a -1 .

Charla 10

Un modelo alternativo de materia oscura y formación de estructura

Stefany Medellín González

Universidad de Guanajuato

Se presta la implementación de un modelo de materia oscura como campo escalar (FDM) en el código MG-PICOLA, que resuelve las ecuaciones de formación de estructura a gran escala del Universo por medio del método COLA, a partir de los resultados de esta implementación se hace una comparación entre el modelo CDM y FDM para observar los efectos del modelo en la formación de estructura.

Grupo 3 GRAVITACIÓN

Charla 1

Light Propagation in the Einstein-Euler-Heisenberg Black Hole Spacetime.

Daniel Ernesto Amaro Sánchez

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

We derive the electrically charged static black hole spacetime of the Einstein-Euler-Heisenberg theory, in terms of the Plebański dual variables. This solution is a non-linear electromagnetic generalization of the Reissner-Nordström solution and it is characterized by three parameters: mass M , electric charge Q_e , and Euler-Heisenberg non-linearity parameter A . We study the propagation of light in this spacetime, where the orbits of photons are analyzed by means of the effective Plebański pseudo-metric related to the geometrical metric and to the electromagnetic energy-momentum tensor. The shape of the shadow of the black hole is also presented and discussed.

Charla 2

Kinetic Gas Configurations Surrounding Spherical Compact Objects.

Carlos Eduardo Gabarrete Fajardo

Instituto de Física y Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

In recent times the photograph of the black hole in the center of M87 has been unveiled by the great project The Event Horizon Telescope Collaboration (EHT) where (in summary) they published 6 articles; [1], [2], [3], [4], [5] and [6]. Publication [5] explains the physical origin of the asymmetric ring that is observed, in section seven it is explained that there are some alternative candidates to the Kerr black hole observed, which can mimic the same effect of the shadow, within of these possible alternatives are regular objects with no event horizon such as Bosons stars [8], this Boson star can very well outline the shadow observed by the collaboration of the EHT, this is explained in [7]. These shadows are calculated numerically using well-refined magneto-hydrodynamic models, but even so the result is not 100% conclusive, so the observed shadow is from a Kerr black hole, so the objective of this work is to outline by theory gas relativistic kinematics and Boltzmann equation the shadow of a Boson star and compare it with that of a Kerr black hole and try to explain the differences.

Charla 3

Mecanismos de formación y crecimiento de los agujeros negros supermasivos.

Laura Olivia Villegas Olvera

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México

El crecimiento de los agujeros negros de masa estelar, se estudia principalmente por el proceso de acreción de Bondi, que considera una distribución esférica y estacionaria en la cual la materia cae de manera radial. Bajo estas suposiciones la tasa de absorción calculada no es suficiente para que el agujero negro de 10^{-5} masas solares crezca hasta obtener el tamaño de 10^6 masas solares que define a los agujeros negros supermasivos, de acuerdo a dicha tasa de acreción el tiempo requerido sería mayor que la edad del Universo. Además, existen otros fenómenos que se oponen a la acreción; como la generación de radiación por el aumento de

presión o por el rozamiento de las partículas e incluso debido a la conservación de momento angular en las partículas.

Durante el proyecto exploramos un mecanismo que logre vencer a las presiones y logre romper las barreras, pudiendo finalmente lograr acretar hacia la masa puntual. Proponemos un mecanismo en donde el momento angular no se conserve, agregando un término efectivo en la lagrangiana que describe el movimiento y las propiedades del sistema mecánico. Esta función efectiva evitará la formación de la barrera de potencial centrífugo que se genera en el caso de que las partículas tienen momento angular. Para proponer la función efectiva consideramos que mantenga la simetría axial, por lo tanto que dependa de la coordenada azimutal y que pueda describir un movimiento parecido a un torbellino en tres dimensiones, de tal forma que las partículas puedan ser absorbidas por el objeto central. Las ecuaciones en coordenadas esféricas se encuentran acopladas a través de las componentes de la velocidad, a diferencia de la descripción cartesiana que depende únicamente de las coordenadas espaciales, lo que la vuelve un sistema de ecuaciones más fácil de resolver computacionalmente. Un resultado importante encontrado en el análisis de las ecuaciones de movimiento es que a pesar de que el momento angular no sea conservativo, el movimiento de las partículas está descrito a través de un potencial efectivo que caracteriza el movimiento a partir de su energía.

Para resolver dichas ecuaciones, desarrolle un código numérico que nos permite determinar las trayectorias de las partículas en estos casos así como su visualización, lo que nos lleva a analizar diversos casos de gran interés. Es importante mencionar que he encontrado casos en donde la tasa acreción tiene un valor mayor que la tasa asociada a la acreción radial de Bondi. Se han obtenido resultados cualitativos importantes, que nos estimula a continuar la investigación en esta línea de trabajo buscando la determinación del mecanismo físico que describa la función efectiva introducida y que está relacionada con la pérdida de momento angular de las partículas.

Charla 4

Modelo cosmológico anisótropo e inflacionario.

Jessica Ortiz Flores

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Se busca una solución anisótropa a las ecuaciones de Einstein con constante cosmológica positiva, para un modelo cosmológico estudiado a partir de un campo gravitacional acoplado a un campo escalar fantasma, mediante una métrica de cuatro dimensiones. El estudio se realiza en coordenadas rectangulares, la parte espacial es afectada por un factor de escala dependiente del tiempo, el cual describe la expansión del espacio; además cada dirección espacial contiene una función multiplicativa diferente dependiente del tiempo y de una coordenada espacial que corresponde a la anisotropía. Después de hallar dicha solución, se analiza su evolución en el tiempo para darle interpretación física y se observa que el espacio se vuelve isótropo y homogéneo de manera exponencial a manera que transcurre el tiempo.

Charla 5

Cantidades conservadas en presencia de torsión: una generalización al teorema de Killing.

Christian Peterson Bórquez

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Autónoma de México

En presencia de torsión espacio-temporal las curvas que extremizan la distancia (geodésicas) y las que transportan paralelamente su vector tangente (autoparalelas) no coinciden. En este trabajo el método bien conocido de vectores y tensores de Killing para resolver la ecuación geodésica se generaliza para curvas autoparalelas. Se introducen los vectores de T-Killing, es decir, aquellos que dan lugar a covectores cuya derivada covariante simetrizada es cero. El principal resultado es que el producto entre un vector de T-Killing y el tangente a una autoparalela es constante a lo largo de esta. Como ejemplo, se aplica el método a la ecuación autoparalela en un caso estático y esféricamente simétrico, reduciéndolo a un problema unidimensional.

Charla 6

Ondas de Brill.

Erik Rodrigo Jiménez Vázquez

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Autónoma de México

Las ondas de Brill son un tipo de solución en axisimétrica en vacío que contiene ondas gravitacionales. Estudios numéricos muestra que durante la evolución, la onda puede dispersarse o colapsar a un agujero negro dependiendo de la amplitud inicial de la onda, sin embargo, encontrar la amplitud crítica para el colapso gravitacional no es una tarea computacional sencilla. Con el objetivo de encontrar la amplitud crítica, se propone una elección del lapso que evita choques de norma, el cual muestra resultados satisfactorios para las evoluciones realizadas.

Charla 7

Propiedades geométricas y físicas de métricas cuadrupolares.

Pedro Antonio Sánchez Serrano

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Autónoma de México

Existen diversos objetos compactos de interés astrofísico que varían desde los agujeros negros y las estrellas de neutrones hasta otros objetos más exóticos. Todos estos objetos se caracterizan por el fuerte campo gravitacional que generan con lo cual el uso de la relatividad general es imprescindible para su análisis. El campo exterior de un agujero negro está dado por la métrica de Kerr la cual presenta un cuadrupolo de masa distinto de cero ocasionado por su rotación. En general el campo exterior de algún otro objeto compacto no está descrito por la métrica de Kerr por lo que su momento cuadrupolar será distinto, al igual que sus multipolos de orden mayor. Existen distintas soluciones a las ecuaciones de campo que han sido propuestas para la descripción del campo exterior de objetos compactos, las cuales presentan un parámetro adicional que describe la deformación del objeto. En esta plática se mostrará un análisis de soluciones que presentan deformación pero con rotación despreciable, desde un punto de vista geométrico y físico. En particular se mostrarán las singularidades de curvatura que presentan y el movimiento de partículas de prueba alrededor de ellas. También se analizará la contribución del cuadrupolo en las propiedades de dichas métricas.

Charla 8

Objetos compactos mixtos boson-fermion con bosones autointeractuantes.

Susana Valdez Alvarado

Universidad Autónoma del Estado de México

Se modelan las configuraciones de equilibrio de las estrellas mixtas bosón-fermión, resolviendo numéricamente las ecuaciones de Einstein-Klein-Gordon-Hidrostáticas. La parte bosónica tiene asociado un potencial de tipo auto interactivo (potencial cuártico). Se estudian las condiciones de estabilidad de estos objetos compactos mixtos en función de la masa total, el número de partículas bosónicas y fermiónicas, para diferentes valores del parámetro de auto interacción.

Charla 9

Nuevas Geometrías tipo agujero negro en la teoría Einstein-Maxwell-Dilatón.

Misael Mirón Monterrosas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Este trabajo se enfoca en la determinación de una nueva métrica tipo agujero negro con exponente dinámico crítico mayor a 1 y exponente de violación de hiperescala en un espacio de $D+2$ dimensiones como solución a las ecuaciones de campo de la Teoría Einstein-Maxwell-Dilatón y obtención de la información termodinámica de esta solución. Esta nueva solución está enfocada para ser utilizada en la correspondencia existente entre la gravedad y la física de sistemas de materia condensada y obtener nueva información en esta última área.

Charla 10

Choked accretion: a hydrodynamic jet-launching mechanism.

Emilio Tejada Rodríguez

Instituto de Física y Matemáticas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Astrophysical jets are ubiquitously found in the Universe at very different distance scales from young stellar objects to active galactic nuclei, and are closely related with different high-energy phenomena such as gamma ray bursts, micro-quasars and compact object mergers. In this talk, I will present a purely hydrodynamical mechanism in which, by breaking spherical symmetry, a radially accreting flow transitions into an inflow/outflow bipolar structure that can naturally account for the inner engine behind a jet launching process, even without the intervention of magnetic fields. Based on both analytic and numerical tools, I will present recent results concerning rotating and non-rotating black holes, as well as the astrophysical applicability of the model.

Charla 4 TEORIAS ALTERNATIVAS Y GRAVITACIÓN

Charla 1

Aproximación de Hamilton-Jacobi para la gravedad de Regge-Teitelboim

Alejandro Aguila Salas

Universidad de Veracruz

In this work we study the cosmological evolution for a scalar field dark matter model considering a parameterization of the dynamic equations that allow us to unify in a single parameter a family of potentials given by a quadratic (free case), trigonometric (Axion-like case), and hyperbolic function. We analyze the cosmological consequences on observables

such as the CMB anisotropies and the Matter Power Spectrum due to the family of potentials mentioned above.

Charla 2

Simetrías y leyes conservación en el formalismo de primer orden.

Johas David Morales Barroso

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Autónoma de México

El formalismo de primer orden de la gravedad asume que la conexión y la métrica son variables dinámicas independientes y, generalmente, se escribe en el lenguaje de formas diferenciales y con torsión no-trivial. Este formalismo es equivalente al formalismo métrico de la gravedad si la acción de materia es independiente de la conexión y si no hay torsión. En esta charla estudiamos las leyes de conservación que emergen de pedir que la acción de materia sea invariante bajo difeomorfismos y bajo transformaciones locales de Lorentz en el formalismo de primer orden. Resulta que, en general, el tensor energía-momento no tiene divergencia nula, incluso cuando no hay torsión. Se concluye la charla presentando posibles consecuencias cosmológicas asociadas con tales leyes de conservación en situaciones donde la acción de materia depende de la conexión.

Charla 3

Campos escalares y espinoriales en universos de Bianchi I.

Flavio Joao Pineda Arvizu

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

Se estudian las ecuaciones de campo para spin 0 y 1/2 en universos homogéneos no isótropos del tipo Bianchi I. Se obtienen algunas soluciones exactas.

Charla 4

Tratamiento riguroso de la Gravedad Unimodular.

José Emmanuel Herrera Flores

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México

La enorme discrepancia entre los valores teóricos y experimentales de la constante cosmológica es bastante conocida. Una familia de modelos que intentan explicar esta discrepancia son los de Gravedad Unimodular donde se introduce la restricción de que el volumen espacio-temporal debe coincidir con una 4-forma no dinámica. De manera interesante, en estos modelos la constante cosmológica aparece como variable de integración cuyo valor no está relacionada con los campos de materia. En esta plática exploramos distintas alternativas sobre cómo tratar estos modelos. En particular, se propone un método para implementar la restricción unimodular mediante transformaciones conformes. Además, se analiza cuidadosamente cómo implementar simetrías en presencia de la restricción unimodular. Finalmente, se demuestra que las teorías unimodulares no permiten demostrar teoremas análogos al teorema de Birkhoff.

Charla 5

Compact objects in unimodular gravity.

Julio César Flores Urbina

Universidad Autónoma de Zacatecas

La gravedad unimodular (GU) proporciona un marco teórico en el cual se permite violaciones al tensor de energía-momento con implicaciones cosmológicas y en el contexto de la dinámica estelar. En este trabajo se usa GU para estudiar objetos compactos en un espacio tiempo esféricamente simétrico con densidad constante como primera aproximación, objetos politrópicos y se analiza el colapso gravitacional .

Charla 6

Possibility to fix ill posed Cauchy problems for alternative theories of gravity.

Néstor Ortiz

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Autónoma de México

Gravitational wave astronomy opens the possibility to test alternative theories of gravity in the non-linear regime. Numerical simulations are required in order to obtain predictions that could be confronted with observations. Unfortunately, the field equations' structure of many of such theories does not guarantee well posedness of the initial value problem. Inspired by the Israel-Stewart formulation of relativistic viscous hydrodynamics, I will introduce a pragmatic strategy capable to alleviate the typical pathologies of ill posed Cauchy problems. I will show implementation examples of such a strategy in toy models, and I will discuss current efforts to implement it in actual evolution systems of gravity theories. [Based on arXiv:1706.07421, and ongoing work.]

Charla 7

Soluciones exactas del modelo anisotrópico de Bianchi I bajo la lupa de la parametrización tipo Misner

José Socorro García Díaz

Universidad de Guanajuato, Campus León

Se presenta una revisión del modelo anisotrópico Bianchi I con materia ordinaria en una variante de elección de factores de escala, que cumplen con la transformación de Misner. Posteriormente se hace una analogía para determinar un término cosmológico dependiente del tiempo, usando estas soluciones y un campo escalar.

Charla 8

Born-Infeld Gravity from the modified Mac-Dowell Mansouri action.

José Luis López Picón

Universidad de Guanajuato

In this talk we propose a generalization of a Born-Infeld theory of gravity with a topological $\mathbb{C}\leq$ -term. These type of Born-Infeld actions were found starting a modification of the theory introduced by MacDowell and Mansouri. This theory was one of the first attempts to construct a gauge theory of gravitation, and within this framework it was introduced in the action a topological $\mathbb{C}\leq$ -term relevant for quantization purposes in an analogous way as in Yang, ÅiMills theory. By the use of the self-dual and antiself-dual actions of MM gravity, we further define a Born-Infeld gravity generalization corresponding to MM gravity with the $\mathbb{C}\leq$ -term.

Charla 9

Como triangulos de galaxias puedes distinguir teorias de gravedad.

Gustavo Niz

Universidad de Guanajuato

La función de correlación de tres puntos es una puerta a las interacciones gravitacionales con información independiente de la función de dos puntos. Mediante la teoría de perturbaciones con un modelo de halo consistente y simulaciones de N-cuerpos, presentamos las diferencias en la función de correlación de tres puntos entre Relatividad General y modelos de gravedad con apantallamiento.