

XVII

Encuentro Xalapeño de Física

Del 17 al 20 de noviembre del 2020



Universidad Veracruzana



XVII

Bienvenidos ---

La Facultad de Física de la Universidad Veracruzana,

se complace en recibirles por esta ocasión en modalidad virtual al

XVII Encuentro Xalapeño de Física

Hasta el año pasado este evento se venía celebrando de manera presencial e ininterrumpida por dieciséis años consecutivos. No obstante, derivado de la situación actual, nos agrada presentarles el primer Encuentro Xalapeño de Física en la modalidad virtual, en el que se persigue como principal objetivo la difusión y divulgación de los avances más recientes en diversas ramas de la física en nuestro país, así como fomentar la interacción entre los propios estudiantes e investigadores de otras instituciones educativas.



XVII

Ceremonia de Inauguración

XVII Encuentro Xalapeño de Física

- ❖ 17 de noviembre del 2020.
- ❖ Plataforma de Microsoft Teams
- ❖ 15:00 hrs.

Presentación Presentación de los integrantes del presidium

- ❖ **Dr. Darwin Mayorga Cruz** - Director General del Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.
- ❖ **Dr. Ángel Eduardo Gasca Herrera** - Director General del Área Académica Técnica.
- ❖ **M. en C. Argelia Sol-Haret Báez Barrios** - Directora de la Facultad de Física.
- ❖ **Dr. Miguel Ángel Cruz Becerra** – Coordinador de XVII Encuentro Xalapeño de Física.

Bienvenida Palabras de bienvenida por parte de la M. en C. Argelia Sol-Haret Báez Barrios

Intervención Por definir

Inauguración Por definir



Cronograma

Martes 17

Horario	Actividad
15-16	Ceremonia de inauguración
16-17	Charla 1
17-17:30	EMF 1
17:30-18	Receso
18-19	Charla 2
19-20	Charla 3

Miércoles 18

Horario	Actividad
15-16	Entrega de notas laudatorias
16-17	Charla 4
17-17:30	EMF 2
17:30-18	Receso
18-19	Charla 5
19-20	Charla 6



Cronograma

Jueves 19

Horario	Actividad
15-18	Tarde de divulgación

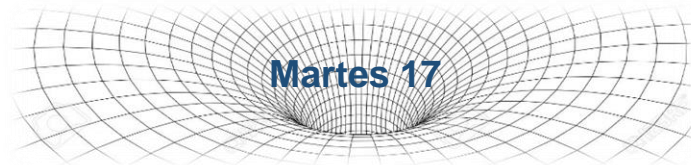
Viernes 20

Horario	Actividad
10-11	Ceremonia de premiación de la XXIX Olimpiada de Física, Veracruz 2020.
13-14	Charla 7
15-16	EMF3 – EMF 4
16-17	Charla 8
17-17:30	EMF 5
17:30-18:30	Charla 9
18:30-19:30	Charla 10
19:30-20	Clausura



XVII

Resúmenes



(Charla 1) Dr. Alexander Turbiner

Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM

El átomo de Helio y sus parientes (Una revisión de física atómica contemporánea)

(EMF 1) Fis. Israel Emmanuel Moran Rivera

Facultad de Física, UV

“Termodinámica de una teoría de gravedad unimodular en un universo en expansión”

A más de 100 años de la formulación de la teoría de Relatividad General (RG), esta sigue siendo una de las teorías más utilizadas para el estudio y descripción de la gravedad. Sin embargo, debido a las observaciones hechas del cosmos, se han descubierto fenómenos físicos que no pueden ser correctamente descritos por la RG original. Con base en esto a lo largo de los años RG ha servido como fuente de nuevas teorías alternativas de la gravedad. Una de estas teorías alternas es gravedad unimodular. Con el fin de poder estudiar un universo en expansión, en este trabajo se aborda el caso de un espacio-tiempo de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker plano, tomando en consideración la ecuaciones sin traza de la relatividad general, es decir, gravedad unimodular. En la cual el determinante de la métrica es fijado a ser una constante como una elección gauge. Se analiza el caso donde la métrica es modificada de acuerdo al requerimiento de la condición unimodular y el caso donde la métrica se mantiene en su forma estándar. Además se estudian los casos donde se considera la conservación y no conservación del



tensor energía momento. El estudio se dirige en la línea de la no conservación del tensor energía-momento, esto debido a que recientes trabajos parecen indicar que la energía oscura surge en el caso donde esta condición es impuesta. De esto se obtiene una ecuación de no conservación asociada a una densidad que no se comporta como materia ordinaria (en principio). Dicha densidad estaría asociada a la imposición de la condición unimodular. Se explorara la termodinámica de este modelo para encontrar cuales son las propiedades de un universo en expansión con el tipo de materia mencionado y se comparara con los datos conocidos.

(Charla 2) Dr. Eugenio Rafael Méndez

Departamento de óptica, CICESE

Título por confirmar

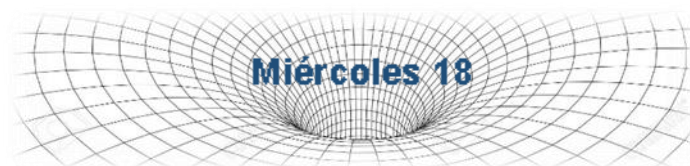
(Charla 3) Dr. Juan Carlos López Vieyra

Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM

Problema clásico de tres y cinco cuerpos en Coreografía sobre una Lemniscata: superintegrabilidad

Se presentara una solución particular a las ecuaciones de Newton del problema clásico de tres y cinco cuerpos sobre una Lemniscata de Bernoulli (Figura 8) en movimiento coreográfico.

En particular, se demostrará que el sistema es superintegrable sobre la trayectoria.





(Charla 4) Dr. Adrián Huerta

Facultad de Física, UV

¿Qué hemos hecho y qué podemos hacer en el Laboratorio de Materiales Blandos?

En la plática hablaré sobre los proyectos que hemos desarrollado en la Facultad de Física de la Universidad Veracruzana. Hablaremos de la estrategia que hemos aplicado durante el aislamiento y como hemos tratado de articular la investigación con la docencia y la divulgación. Presentaré brevemente el trabajo desarrollado con colaboradores y estudiantes de licenciatura, maestría y servicio social.

(EMF 2) Fis. Víctor Hugo Vásquez Herrera

Facultad de Física, UV

Título por confirmar

(Charla 5) Dr. Luis Mochan

Instituto de Ciencias Físicas, UNAM

Título por confirmar

(Charla 6) Dr. Eloy Ayon Beato

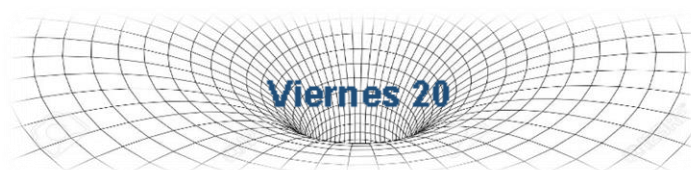
Departamento de Física, CINVESTAV

La singularidad del Premio Nobel de Física 2020

El teorema original demostrado por Penrose en 1965, y los que probó junto a Hawking posteriormente, exhiben la formación "inevitable" de singularidades en la Relatividad General, la teoría de Einstein que describe nuestro entendimiento contemporáneo de la gravedad. A la par, la llamada Conjetura de Censura Cósmica de Penrose enuncia que de formarse estas singularidades deben estar vestidas por el horizonte de eventos de un agujero negro. Ambos resultados elevan a los agujeros negros a configuraciones fundamentales de la Relatividad General, que



ocultan las posibles patologías de esta teoría, lo que ha impulsado una intensa búsqueda de evidencias experimentales a favor de su existencia. Ejemplos meritorios son los estudios del centro de nuestra galaxia realizados por los grupos de Genzel y Ghez que abarcan casi tres décadas, o más recientemente las ondas detectadas por LIGO-Virgo y las sombras fotografiadas por EHT. Las contribuciones originales relacionadas, tanto teóricas como experimentales han sido reconocidas con el Premio Nobel de Física 2020. En este coloquio revisaremos brevemente los fundamentos conceptuales de este reconocimiento.



(Charla 7) Dr. Ramón Castañeda Priego

División de Ciencias e Ingenierías, Campus León, Universidad de Guanajuato.

Ley extendida de estados correspondientes: orígenes y aplicaciones a nano- y micro-materiales auto-ensamblantes.

La llamada “ley extendida de estados correspondientes” es usada actualmente para analizar y entender las propiedades termodinámicas, los procesos de solidificación amorfa y los diagramas de estado (dentro y fuera del equilibrio termodinámico) de una gran variedad de nano- y micro-materiales autoensamblantes (proteínas, nano-coloides, partículas Janus, etc.). Esta ley provee una descripción compacta del papel que desempeña el potencial de interacción entre moléculas en la determinación de las propiedades termodinámicas y de transporte de los materiales antes mencionados. En esta plática hablaré de los orígenes de esta ley y sus aplicaciones en la determinación de fenómenos tales como el arresto dinámico de nano-partículas, la transición líquido-vapor en soluciones de proteínas y en los procesos de agregación coloidal reversible. Esta última aplicación es fundamental para la manipulación micrométrica de los bloques esenciales que determinan la estructura supramolecular de una gran variedad de materiales con aplicaciones científicas y tecnológicas.



(EMF 3) Fis. Humberto Vázquez Sánchez

Facultad de Física, UV

Un método polinomial para los modelos Richardson- Gaudin trigonométricos

En este trabajo se trata de desarrollar un método para resolver las ecuaciones de Richardson-Gaudin (RG), un conjunto de ecuaciones que permiten obtener la solución exacta de los modelos integrables RG.

El método consiste en encontrar un polinomio cuyas raíces sean justamente las soluciones a este tipo de ecuaciones. Este método polinomial ha sido aplicado a modelos RG asociados al álgebra $su(2)$ y $su(1,1)$ y se busca extenderlo al álgebra $su(3)$. El estudio de las soluciones de las ecuaciones RG permite obtener una nueva visión física del problema, además de ser, posiblemente, una alternativa más eficiente para resolverlo.

(EMF 4) Fis. Bethsaida Sotelo Viveros

Facultad de Física, UV

Calibración de un arreglo dual Fizeau y de Ronchi

Con el paso de los años, los avances tecnológicos de diversos instrumentos usados en distintas áreas como la medicina, la biología, la tecnología y la propia ciencia, han evolucionado hacia mejorar su eficiencia y a su vez alcanzar mejor precisión. Para ello, día tras día se sigue buscando métodos alternativos y teorías para realizar dicho objetivo. En la óptica no ha ocurrido una excepción. La necesidad de crear elementos ópticos con mayor precisión se sigue buscando. Debido a la importancia de sus aplicaciones hay dos tipos de instrumentos usados para conocer el mundo en que vivimos, un tipo son los instrumentos que están fundamentados en la electrónica y los otros son los instrumentos ópticos. En el presente se podría hablar de instrumentos híbridos electrónicos y ópticos. Cada uno de estos tipos de instrumentos requiere de especialistas dedicados en su desarrollo y construcción.

Contar con elementos ópticos con mayor precisión permitirá tener ciertos avances en sus aplicaciones, por ejemplo, una mejor resolución en telescopios,



microscopios, instrumentos mejorados para la medicina, en la biología, en la industria y en la técnica, etc

Para obtener una mayor precisión en elementos ópticos como: espejos, lentes, prismas, etc., construidos con superficies de alta precisión: planas, esféricas o esféricas, estas deben contar con la mínima cantidad de aberraciones o de ser posible aberración nula. Las aberraciones suelen ser descritas con dos tipos de polinomios: Polinomios de Seidel y Polinomios de Zernike. En la construcción de superficies ópticas se han implementado diferentes métodos y procedimientos tecnológicos para lograr obtener superficies ópticas de mejor calidad. El proceso de construcción de superficies ópticas ha incorporado y adaptado diferentes métodos de pruebas ópticas donde se ha visto un gran desarrollo tanto en técnicas experimentales como numéricas. Las pruebas ópticas se basan en los principios de la óptica geométrica, el fenómeno de interferencia y difracción. De manera general se puede hablar de dos métodos de pruebas ópticas: métodos interferométricos y métodos no interferométricos, tradicionalmente llamados métodos geométricos.

En este proyecto se presenta la recuperación de la función de aberración descrita con los polinomios de Zernike y polinomios de Seidel de una superficie óptica usada como espejo primario de un telescopio de tipo Newton. En la recuperación de la función de aberración se hace uso del arreglo interferométrico de Fizeau y el arreglo geométrico de Ronchi. Se trabajará de manera simultánea para simular tanto los interferogramas de tipo de Fizeau como los de Ronchi. El trabajo de simulación se realizará con algoritmos implementados en @Matlab. Para terminar, se evaluará los errores de cada método de prueba.

(Charla 8) Dr. Fernando Izaurieta

Departamento de Física, Universidad de Concepción

"Usando ondas gravitacionales para explorar la presencia astrofísica de torsión"

La detección de la colisión entre dos estrellas de neutrones a través de la onda gravitacional GW170817 y al estallido de rayos gamma GRB 170817A inauguró la era de la astrofísica multi-mensajera. Este tipo de fenómenos revelan una enorme cantidad de información sobre la estructura geométrica del espaciotiempo. En esta charla veremos cómo mediciones futuras de alta precisión de eventos multi-mensajeros podrían indicar o refutar la presencia astrofísica de torsión de forma



(casi) modelo-independiente. Esto nos entregaría pistas valiosísimas para extender gravitación más allá de la Teoría General de la Relatividad de Einstein.

(EMF 5) Fis. Marcos Suarez Muños

Facultad de Física, UV

Métodos para calcular el diagrama de fases de un fluido square-well confinado a 2D.

En el presente trabajo se discutirá una metodología para calcular el diagrama de fases de un sistema de partículas que interactúan mediante el potencial square-well. Primero se dará una pequeña descripción de la metodología usada (método de monte carlo aplicado a fluidos) y posteriormente una discusión acerca de cómo dependiendo del alcance del potencial y de los valores de las variables termodinámicas las transiciones de fase líquido-sólido aparentan cambiar de naturaleza de una transición de fase de primer orden a la conocida como transición de KTHNY, además, este cambio influye en las líneas que dibujan el diagrama de fases.

(Charla 9) M. en C. Eliab Canul

Exoplanetas: una mirada rápida hacia los nuevos mundos

En esta plática haremos un recuento de las diferentes técnicas que se han desarrollado en los últimos años para descubrir y caracterizar exoplanetas. Se hablará de los hallazgos más importantes derivados de las observaciones espaciales y desde tierra, y cómo estos resultados encajan, o no, dentro de nuestra concepción de planetas en nuestro Sistema Solar.

(Charla 10) Dr. Alfredo Aranda Fernández

Universidad de Colima

En la búsqueda de lo invisible: neutrinos y materia oscura.

Dos de las preguntas acerca de nuestro universo que aún no hemos podido contestar son ¿Por qué hay algo en lugar de nada? y ¿De qué está compuesta la



materia oscura que conforma una gran parte del universo? En esta charla veremos cómo estamos intentando dar respuestas a estas preguntas y descubriremos que, bajo ciertas condiciones, las dos preguntas están muy relacionadas. Hablaremos de los neutrinos y de varias partículas "candidatas" a ser materia oscura, todas ellas actualmente buscadas con experimentos y observatorios en varias partes del mundo.

Uno de ellos es el Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE) en Fermilab, que se encuentra en plena construcción y en el que participan varias instituciones mexicanas.