

Resúmenes Presentaciones - Invitación

Explorando procesos nucleares astrofísicos con la ayuda de la técnica AMS

Luis Acosta

Departamento de Física Nuclear y Aplicaciones de la Radiación

Instituto de Física, UNAM

Existen muchas interesantes reacciones nucleares involucradas en procesos astrofísicos, particularmente en la nucleosíntesis estelar. Sin embargo, las condiciones en las que estas ocurren, no siempre son las más apropiadas para poder estudiarlas en laboratorios terrestres. Por ello, los científicos han tenido que hacer uso, a lo largo de los años, de una serie de técnicas alternativas para tener acceso a dichas reacciones, y con ello poder ofrecer un poco de luz al entendimiento de la producción elemental en las estrellas.

Una de las técnicas que hemos venido utilizando en los últimos 6 años, es la Espectrometría de Masas con Aceleradores (AMS por sus siglas en inglés). Con ésta, es posible medir pequeñas concentraciones de ciertos radioisótopos, una ventana que permite realizar medidas confiables, incluso para reacciones de muy baja sección eficaz.

En esta plática hablaremos del trabajo que hemos venido realizando, estudiando reacciones nucleares de interés astrofísico con el apoyo de la técnica AMS, después de producir las reacciones utilizando aceleradores de partículas y un reactor nuclear.

Nuestros resultados colocan al AMS como una técnica alternativa de bastante efectividad para dar soporte a medidas de secciones eficaces de difícil acceso, demostrando la valía de la técnica, no sólo para los ya conocidos temas de investigación en física nuclear aplicada, sino también en estudios de física nuclear básica.

Proyecto parcialmente financiado por los proyectos: DGAPA-UNAM IN107820, AG101120 and CONACyT 314857.

* **E-Mail:** luis.acosta.sanchez@gmail.com

Integrabilidad de las figuras de equilibrio de una masa rotante

Rolando Alvarado Flores^{1,*}, Alberto Vélez Rodríguez²

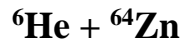
¹ Centro de Estudios Multidisciplinarios A. C., calle Valentín Gómez Farías #221, col. C. N. O. P., Zacatecas, Zac, México, c. p. 98053

² Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma de Zacatecas, av. López Velarde 801, col. centro, c. p. 98000.

El problema de las figuras de equilibrio de una masa rotante con un eje de simetría se cuenta entre los primeros resueltos por Newton en sus “Principia”. Formulaciones más generales fueron dadas por Colín Maclaurin, Pierre Simon de Laplace, Adrien Marie Legendre, Carl Gustav Jacob Jacobi, Bernhard Riemann, Richard Dedekind, Subrahmanyan Chandrasekhar y muchos otros. Por lo regular la aproximación para solucionar la ecuación integral que resume el problema es directa: se postula una solución *ad hoc* con parámetros ajustables debido a la dificultad inherente de encontrar soluciones analíticas. Otros métodos de solución incluyen expansiones perturbativas y expansiones en funciones ortogonales. De lo que no parece haber rastro es de una investigación acerca del tipo de potenciales compatibles con las condiciones del problema. En este artículo se reformula la cuestión mediante dos campos vectoriales y se calculan las condiciones de Integrabilidad de los mismos. Esto lleva a condiciones que debe satisfacer el potencial para que existan las superficies solución. El criterio utilizado es la conmutatividad de los corchetes de Lie, así como el teorema de Frobenius. Se demuestra, por esta vía, que el potencial gravitatorio, solución de la ecuación de Laplace, satisface el criterio de Integrabilidad.

* **E-Mail:** rolandosmx2@gmail.com

Potencial Óptico extendido para el sistema con halo neutrónico



E. F. Aguilera^{1,*}, J. C. Morales^{1,2}, F. Torabi^{1,3}

¹*Departamento de Aceleradores y Estudio de Materiales,*

Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, México

²*Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México*

³*Islamic Azad University, Iran*

Para la interacción entre dos núcleos, se define un Potencial Óptico Extendido $U_{\text{TOT}} = V_{\text{bare}} + V_{\text{Coul}} - [iW_{\text{int}} + U_{\text{F}} + U_{\text{D}}]$, donde U_{F} y U_{D} son potenciales complejos de polarización que pueden ser asociados a acoplamientos del canal elástico con correspondientes canales de fusión y directos, respectivamente. Para una energía dada, este potencial permite calcular tanto la distribución angular de dispersión elástica como la sección eficaz de fusión, así como la correspondiente sección eficaz total de reacción. Escogiendo apropiadamente las diferentes componentes de U_{TOT} , es posible dejar solamente cuatro parámetros libres, las intensidades de las partes real e imaginaria de los potenciales de polarización.

En el presente trabajo, dichos parámetros son variados y optimizados para reproducir los datos existentes de dispersión elástica y fusión para el sistema ${}^6\text{He} + {}^{64}\text{Zn}$. Se encuentra un comportamiento atípico de la sección total de reacción, el cual se interpreta como una transición en los mecanismos de reacción directa. Se discute el efecto que el halo neutrónico de ${}^6\text{He}$ tiene sobre el potencial de polarización U_{D} .

* E-Mail: eli.aguilera@inin.gob.mx

Inestabilidad modulacional de solitones en la ecuación no-autónoma cubica - quinta de Schrödinger

Máximo A. Agüero Granados

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

En el presente trabajo se investiga la inestabilidad modulacional (IM) inducida en el marco del modelo de la ecuación no lineal cubica quinta de Schrödinger (NLSE) no - autónomo y que posee la característica de ser no integrable, bajo los esquemas conocidos del método de dispersión inversa o del método de Hirota. Se generaliza el algoritmo de la IM iniciado por Akira Hasegawa, y aplicamos a este sistema no autónomo con dispersión y no linealidades variables. Se encuentran relaciones de dispersión que acoplan al número de ondas K con la frecuencia de la perturbación Ω que a su vez conllevará a la obtención de regiones de estabilidad de la IM inducida debido a la no linealidad tipo Kerr.

E-Mail: maaguerog@uaemex.mx

Estudio experimental del núcleo exótico Boro-8

P. Amador-Valenzuela^{1,*}, E.F. Aguilera¹, E. Martinez-Quiroz¹,
D. Lizcano²

¹*Departamento de Aceleradores y Estudio de Materiales, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Carretera México-Toluca s/n, La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México, C.P. 52750*

²*Departamento de Desechos Radiactivos, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Carretera México-Toluca s/n, La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México, C.P. 52750*

En la actualidad, dentro del área de la física nuclear con aceleradores, el llevar a cabo experimentos con haces radioactivos sigue siendo una tarea compleja. A pesar de esta complejidad y después de tres décadas, el estudio experimental y teórico de sistemas que involucran haces radioactivos sigue provocando un gran interés. Este interés surge principalmente porque a través de estos estudios es posible continuar enriqueciendo los conocimientos que se tienen acerca de la estructura de la materia y sobre cómo ha evolucionado en el Universo. En esta plática se explicarán las propiedades que algunos núcleos ligeros inestables tienen para que sean denominados núcleos exóticos. De forma concreta, se presentarán resultados de experimentos de reacciones nucleares usando el núcleo exótico con halo protónico (^8B), así como resultados preliminares de experimentos con haces estables débilmente ligados que se espera ayuden a complementar lo que hasta la fecha se conoce de este núcleo exótico en particular.

E-Mail: *paulina.amador@inin.gob.mx

Dinámica de solitones no autónomos en externos potenciales en modelos no lineales y dispersivos de órdenes superiores

Tatyana L. Belyaeva^{1,*}, Vladimir N. Serkin²

¹*Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México*

Toluca, México

²*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto de Ciencias. A.P. 502, 72001, Puebla, México*

Presentamos unos sistemas no lineales no autónomos integrables de órdenes superiores que contienen los potenciales externos expresados en forma de serie en una variable espacial con coeficientes dependientes del tiempo. Los ejemplos representativos incluyen las ecuaciones generalizadas de Hirota y de Korteweg-de Vries modificada. El estudio se realiza en el marco del método de la dispersión inversa no isoespectral con parámetros espectrales que se varían de acuerdo con la ecuación de Riccati. Demostramos que las solitones de estas ecuaciones se mueven con la aceleración y autocompresión. La característica principal de solitones de interactuar elásticamente se conserva para estas soluciones.

E-Mail: tbl@uaemex.mx

¿Es el principio de equivalencia compatible con la mecánica cuántica?

Jorge Alejandro Bernal Arroyo^{1,*}, Juan Antonio Cañas Palomeque¹,
José Alberto Martín Ruiz²

¹*División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*

²*Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México*

Una de las preguntas más importantes que debe contestar la Física contemporánea es hallar la compatibilidad de las dos principales teorías físicas: La Mecánica Cuántica y la Relatividad General. En este trabajo se discute el caso del problema de la caída libre cuántica, se encuentran su solución y se calcula el comportamiento asintótico de su densidad de probabilidad. El resultado es la densidad de probabilidad predicha por la Mecánica Newtoniana más pequeñas correcciones cuánticas; además, se puede mostrar que dichas correcciones dependen de la masa del objeto, lo cual es una posible prueba de la incompatibilidad de la Mecánica Cuántica con el Principio de Equivalencia en su forma débil. Para obtener este resultado se utiliza el nuevo Principio de Correspondencia que se aplica a soluciones de la ecuación de Schrödinger, que es una generalización del Principio de Correspondencia de Bohr-Heisenberg.

* **E-Mail:** Jorge_bernalarrovo@hotmail.com

Formalismo Línea de Mundo

José Manuel Dávila Dávila

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

En esta charla se explicará brevemente el formalismo Línea de Mundo y su uso para calcular la acción efectiva en la electrodinámica cuántica escalar. Las bondades de este formalismo permite extender el cálculo de la acción efectiva de la electrodinámica cuántica escalar a partículas de espín $1/2$. Además, es posible incorporar efectos de campos de fondo como un campo electromagnético y considerar un espacio-tiempo con curvatura. Esto último coloca al formalismo Línea de Mundo como un excelente candidato para estudiar la cuantización del campo gravitacional. Se compararán los resultados obtenidos por el formalismo Línea de Mundo y los formalismos anteriores a éste, tanto en electrodinámica cuántica escalar como fermiónica en un espacio-tiempo con curvatura. Finalmente se muestra la acción efectiva de cuatro fotones y un gravitón, un resultado obtenido por la colaboración de varias personas después de varios años de arduo trabajo.

E-Mail: jmdavilad@uaemex.mx

Propiedades magnéticas y estructurales de nanopartículas de CoPt y FePt ordenadas químicamente en la fase L1₀

Luís Enrique Díaz Sánchez

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

Experimentalmente nanopartículas de CoPt y FePt ordenadas químicamente en la fase L1₀ con un diámetro de 3 nm incrustadas en una matriz de carbono amorfo muestran una anisotropía magnética que difiere mucho una de la otra. Este efecto se atribuye a la estructura atómica de ambas nanopartículas. En ese sentido, las relajaciones atómicas son diferentes en ambas nanoaleaciones, por lo que se investiga la dependencia entre el tamaño de los nanoclusters y sus propiedades estructurales así como de la energía de anisotropía magnética con cálculos de primeros principios. Las propiedades estructurales internas de las nanopartículas están estrechamente relacionadas con los cambios en las propiedades magnéticas. Como consecuencia, la anisotropía magnética en bulto difiere completamente de las nanopartículas de CoPt y FePt. Experimentalmente la relajación atómica de las nanopartículas de CoPt reduce drásticamente la anisotropía magnética, por el contrario, para las nanopartículas de FePt, la anisotropía magnética permanece en ordenes de 1MJm^{-3} . Y teóricamente la anisotropía magnética no es despreciable para ninguna de las nanopartículas, permanece en el orden de unos cuantos MJm^{-3} y es muy sensible a los cambios en el orden químico y al tamaño de las mismas.

E-Mail: lediazs@uaemex.mx

A Note on Constructions of Quantum-Field Operators

Valery Dvoeglazov

*Unidad Académica de Física, Universidad Autónoma de Zacatecas
A. P. 636, Suc. 3, Zacatecas 98061 Zac. México*

We show some tune points in constructions of field operators in quantum field theory (QFT). They are related to the old discussions on interpretations of the negative-energy solutions of relativistic equations.

E-Mail: valeri@fisica.uaz.edu.mx

Cosmología chiral con campos quintom

José Socorro García Díaz

Universidad de Guanajuato, Departamento de Física, León, Guanajuato

Analizamos el modelo cosmológico de Friedmann-Robertson-Walker (FRW) acoplado mínimamente a un campo de quintaesencia y phantom, conocido como campo quintom, cada uno con su potencial escalar respectivo, dentro del enfoque de cosmología Chiral. Soluciones clásicas exactas son obtenidas, se muestran algunas gráficas de la ecuación de estado que prevalece en este modelo.

E-Mail: socorro@fisica.ugto.mx

Ondas gravitacionales primordiales en modelos de energía oscura acoplada

German Izquierdo Sáenz

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

Las ondas gravitacionales son perturbaciones tensoriales de la métrica que describe el espacio-tiempo. Ondas generadas en fenómenos locales astrofísicos como la fusión de dos agujeros negros muy masivos han sido detectadas y medidas por los interferómetros LIGO y VIRGO, dando información muy importante de este tipo de procesos gravitacionales. La Cosmología Física puede obtener información de la expansión a gran escala del Universo de este tipo de ondas cuando involucran objetos que emiten radiación electromagnética además de agujeros negros. La Cosmología también prevé la existencia de las ondas gravitacionales primordiales consistentes en perturbaciones del espacio-tiempo que describe el universo a gran escala. Estas últimas se producen como consecuencia de la evolución de la métrica y tienen amplitudes dependientes de sus frecuencias formando un fondo. Si bien el modelo de expansión temprana considerado (inflación) es muy importante en el proceso de evolución de las ondas primordiales, el modelo considerado de expansión acelerada actual (modelo de energía oscura) también tiene un impacto en el espectro resultante de éstas. Dado que las ondas primordiales polarizan el fondo de radiación cósmica de microondas de una manera característica (polarización de tipo B) y con los datos actuales, es posible limitar la amplitud de las ondas a frecuencias muy pequeñas. En esta plática discutiremos como los modelos de energía oscura acoplada generan diferentes espectros de ondas gravitacionales primordiales según el rango de los parámetros libres considerados y como se pueden obtener límites a estos parámetros a partir de los datos de polarización tipo B existentes.

E-Mail: german.izquierdo@gmail.com

Remoción de contaminantes del gas natural

Jorge López-Lemus

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

Se analiza el proceso de remoción de gases contaminantes del gas natural mediante soluciones acuosas de alcanolaminas. El estudio a nivel molecular se lleva a cabo mediante simulaciones por computadora de soluciones acuosas de alcanolaminas. Primero se determinan campos de fuerza para las moléculas de monoetanolamina (MEA), dimetiletanolamina (DMEA), dietanolamina (DEA) y diisopropanolamina (DIPA) que reproducen la constante dieléctrica experimental. También se exige a dichos campos de fuerza que reproduzcan las densidades del equilibrio líquido-vapor experimentales de cada fluido puro. Se cuantifica la cantidad de gases contaminantes que se logra separar del gas natural a través de la estimación de la adsorción relativa. Como un resultado relevante hallamos que los modelos de moléculas que reproducen la constante dieléctrica experimental son los que arrojan una mayor adsorción de gases contaminante comparado con aquellos modelos de alcanolamina originales sin modificar.

E-Mail: jlemus@uaemex.mx

Aproximación adiabática y su aplicación para la dinámica de solitones

Misael E. Maguiña Palma

Universidad Norbert Winner, Av. Arequipa 440, Lima, Perú

Se estudia la interacción de solitones de la ecuación no lineal de Schrödinger (NLSE) basado en la aproximación adiabática para los parámetros de la solución perturbada. Para la dinámica de dos solitones se aplica una perturbación con ganancia y absorción. Sin perturbación, la interacción de solitones en fase es atractiva y puede resultar en formación de un estado ligado de dos solitones. Esta solución tiene comportamiento periódico con oscilaciones de la amplitud y los puntos de colisión. El análisis cualitativo de los resultados obtenidos mostró que el impacto de absorción a la dinámica de solitones en fase resulta en los siguientes efectos: la amplitud de la solución periódica se reduce y los solitones inician a repulsarse; por eso el periodo de oscilaciones de la pareja solitónica y la distancia relativa entre solitones se incrementa. En el caso de amplificación, la amplitud es creciente y los solitones se atraen, resultando que el periodo de oscilaciones de la pareja solitónica y la distancia relativa entre solitones disminuye. En el caso de solitones fuera de fase la interacción es repulsiva, por eso el estado ligado no se forma.

E-Mail: mmaguia@hotmail.com

Experimentos con el Acelerador Tandem del ININ*

Enrique Martínez-Quiroz

Departamento de Aceleradores, ININ, A. P. 18-1027, C. P. 11801, D.F., México

En esta plática, se presenta un panorama general de los experimentos realizados en los últimos años, por el grupo de Iones Pesados, con el acelerador Tandem del ININ. Dichos experimentos están enfocados tanto a Investigación Básica como a algunas de las aplicaciones de la Física Nuclear.

El acelerador Tandem del ININ es el de mayor voltaje de los que actualmente funcionan en México, por lo tanto, con el que se pueden alcanzar mayores energías, lo que nos permite realizar experimentos que no se pueden llevar a cabo en algún otro laboratorio en país.

En lo referente a Investigación Básica, la plática está enfocada a mostrar los resultados experimentales más relevantes obtenidos, también se da una breve explicación al comparar dichos resultados con modelos teóricos. En cuanto a aplicaciones, se presentan los resultados obtenidos con una de las técnicas de análisis (en proceso de implementación), así como sus posibles aplicaciones en otros campos.

Trabajos parcialmente apoyados por CONACYT (proyecto CB-01-254619) y UAEMex (proyecto 6258/2020 CIB)

E-Mail: enrique.martinez@inin.gob.mx;

emartinezq001@gmail.com

Olas no lineales en océanos y zonas costeras

Armando Mena Contla, Ricardo Peña Moreno, V. N. Serkin

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto de Ciencias. A.P. 502, 72001, Puebla, México

Las ondas no lineales en general aparecen en múltiples ramas de la ciencia y la tecnología, desde la óptica no lineal y las telecomunicaciones hasta las olas marinas y la cosmología. El desarrollo de la teoría de ondas no lineales es importante para comprender su comportamiento, su aplicación, así como la interacción con el ambiente y contribuir con el discernimiento de la complejidad ambiental. Aplicaciones hidrodinámicas de la teoría de ondas no lineales son importantes para México, dado que el país cuenta con una línea costera muy larga y una industria turística desarrollada y con alta probabilidad de ser alcanzado por tsunamis. En México en los últimos 250 años se han contabilizado el arribo 60 tsunamis a la costa occidental.

En los últimos años el desarrollo computacional de soluciones numéricas para ecuaciones diferenciales que gobiernan las teorías del oleaje ha permitido resolver las ecuaciones y dar una aproximación más real al problema de la propagación del oleaje en las proximidades de la costa. Existen múltiples modelos que describen la propagación de ondas no lineales. De ahí la importancia del estudio de procesos no lineales, como los tsunamis, mediante ecuaciones diferenciales parciales no lineales como la ecuación de Schrödinger no lineal (NLSE).

En este trabajo se desarrolló y aplico los métodos matemáticos para encontrar las soluciones analíticas y numéricas de la NLSE generalizada y las propiedades de sus soluciones de tipo solitón, así como sus colisiones, propagación y destrucción, para proponer el diseño de elementos que disminuyan el impacto destructivo de las olas producidas tsunamis o huracanes.

Se estudian las interacciones de los solitones NLSE con diferentes potenciales externos incluyendo aquellos con niveles variables de inclinaciones, y se demuestra el mecanismo efectivo de la ruptura tanto del solitón fundamental, como de la onda de N -solitones de orden superior. Se estableció que las analogías matemáticas consideradas abren la posibilidad de estudiar solitones ópticos, de onda de materia e hidrodinámicos en paralelo y debido a la evidente complejidad de experimentos con solitones de onda de materia y ondas no lineales extremas en los océanos, ofrecen posibilidades notables en los estudios de estos sistemas tan complejos mediante la realización de experimentos en los sistemas de fibra óptica no lineal.

E-Mail: armando.mena@correo.buap.mx

Reacciones de transferencia en el análisis de la fusión nuclear

J. C. Morales-Rivera^{1,2}, E. Martinez-Quiroz², E. F. Aguilera², V. R. Sharma², T. L. Belyaeva¹, P. Amador-Valenzuela²

¹*Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, C.P. 50000, Toluca, México*

²*Departamento de Aceleradores y Estudio de Materiales, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, México*

Recientemente, en las instalaciones del Laboratorio del Acelerador Tandem Van de Graaff de 6 MV, del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, se han llevado a cabo experimentos de reacciones nucleares enfocados al estudio de las propiedades de los núcleos, y consecuentemente, a la estructura nuclear.

De manera particular, durante el análisis de los datos experimentales de la sección de fusión se encontraron diferencias significativas con los cálculos realizados de fusión-evaporación. Estas inconsistencias llevaron a la posible presencia de otros canales de reacción, como lo es el de transferencia y rompimiento, en la formación de núcleos residuales. En esta plática se presentarán los resultados preliminares de los cálculos de transferencia de un protón para sistemas de interés, empleando el código FRESCO.

E-Mail: jmoralesriv@uaemex.mx

Espectroscopia de Rompimiento Inducida por Láser

Mauricio Paulin

División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Se presenta una reseña sobre la espectroscopia de rompimiento inducida por láser (LIBS). Asimismo, se presenta un recuento histórico sobre dicha técnica, su funcionamiento e instrumentación y una descripción de su configuración experimental en general. LIBS ha crecido significativamente convirtiéndose en una técnica rápida, fiable y adecuada para la detección y análisis espectral de los elementos constituyentes de la materia. El análisis de los elementos se puede hacer de manera simultánea e incluso en tiempo real de forma independiente de la naturaleza, origen y estado de agregación de las muestras. Se discuten los alcances y limitaciones de la técnica, así como sus potenciales aplicaciones en diversos campos tales como física, química, análisis de materiales, biomedicina, biotecnología, genómica, entre otros.

E-Mail: mauriciopaulin@gmail.com

Perturbaciones a primer orden de solitones brillantes y oscuros en la ecuación cúbica-quinta no lineal de Schrödinger

Omar Pavón-Torres

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

La ecuación cúbica-quinta no lineal de Schrödinger aparece en múltiples ramas de la física y ha sido objeto de numerosos estudios teóricos, como consecuencia se han obtenido diferentes soluciones. Entre las soluciones contenidas en dicha ecuación se encuentran las soluciones tipo solitón, es decir, ondas solitarias no lineales autolocalizadas, robustas y de larga duración que surgen como consecuencia del balance de efectos no lineales y de dispersión, cuyas propiedades específicas y comportamiento son muy parecidos al de partículas reales. Son de particular interés las soluciones tipo solitón brillante y oscuro, este tipo de soluciones describen con certeza diferentes fenómenos físicos y biológicos, entre ellos cabe destacar la dinámica de los pares de bases y pulsos en fibras ópticas, así como en la dinámica de partículas en el condensado de Bose-Einstein.

En la mayoría de los ejemplos mencionados dicha ecuación surge de simplificaciones realizadas a las ecuaciones originales y se presenta como una aproximación del problema real, pero si queremos estudiar el comportamiento real de dichos fenómenos debemos introducir términos perturbativos en esta ecuación, como resultado de estos términos obtenemos la ecuación cúbica-quinta no lineal de Schrödinger perturbada.

En el presente trabajo se estudia la ecuación cúbica-quinta no lineal de Schrödinger con términos perturbativos usando el método cuasi-estacionario; el cual consiste en linealización de la ecuación perturbada expandiendo las soluciones alrededor de la solución sin perturbar, reduciendo el problema a un problema de auto-funciones. Una vez que resolvemos el problema de autofunciones podemos encontrar la solución de la ecuación. En particular, se considerará un término de amortiguamiento como término perturbativo y las soluciones sobre las cuales se realizará la expansión serán las soluciones tipo-solitón brillante y oscuro.

E-Mail: opavont@uaemex.mx

Configuraciones de trampa magnética de estado estacionario para el campo electromagnético libre en el vacío

David Antonio Pérez Carlos¹, Augusto Espinoza-Garrido

Unidad Académica de Ciencia y Tecnología de la Luz y la Materia

Benemérita Universidad Autónoma de Zacatecas

En este trabajo encontramos soluciones exactas de las ecuaciones de Maxwell libres en el vacío que representan configuraciones estables de campo electromagnético que contienen trampas magnéticas, es decir, superficies magnéticas cerradas (con un campo magnético tangencial dependiente del tiempo y sin campo eléctrico) y (ii)) formaciones en forma de anillo con campo eléctrico tangencial dependiente del tiempo (y con un campo magnético cero en todas partes del anillo) dentro de cada trampa magnética. Las soluciones encontradas aportan pistas adicionales que podrían utilizarse para el diseño físico y geométrico de contenedores de plasma para reactores de fusión, así como nuevos elementos en la explicación de la naturaleza y origen del rayo esférico.

¹E-Mail: dperezcarlos@gmail.com

Guías de Onda Supersimétricas

Maximino Pérez Maldonado

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

Se muestra que los modos TE y TM en guías de onda planas con una dependencia en la permitividad eléctrica y la permeabilidad magnética, en la coordenada transversal que permiten supersimetría que describe físicamente guías de onda que son diseñadas como guías de ondas ópticas, a través de estructuras con índice de refracción supersimétrico específico y un modo propio espectral. Se presenta un formalismo matemático en mecánica cuántica supersimétrica (SUSY-QM) para construir una analogía con óptica en estructuras con una constante paramétrica específica, donde se utiliza una solución analítica a través de superposición de dos soluciones, una parte simétrica y otra parte asimétrica. Las estructuras supersimétricas pueden compartir propiedades con sus estructuras originales que relacionan las distribuciones de campo en los pares de modos supersimétricos.

E-Mail: speck@gmail.com

Los gatos de Schrödinger excitados y el principio de exclusión de Pauli

Vladimir N. Serkin^{1,*}, Tatyana L. Belyaeva²

¹*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto de Ciencias. A.P. 502, 72001, Puebla, México*

²*Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México
Toluca, México*

Presentamos una extensión formal del principio de exclusión de Pauli para las soluciones de la ecuación de Schrödinger (SE) con el potencial de oscilador armónico. Estas soluciones que presentan los estados coherentes están conocidas también como “los gatos de Schrödinger”.

Demostramos diferentes propiedades no triviales de estas soluciones. En particular, el excitado “gato de Schrödinger” simétrico del orden n ocupará el mismo estado propio excitado de orden n del oscilador armónico cuando los componentes del gato “vivo” y “muerto” se acercan en el espacio y el tiempo mutuamente. Al contrario, los estados de “gato” antisimétricos de orden n , en la misma situación nunca ocuparán el mismo estado propio excitado de orden n , pero saltan hacia arriba y hacia abajo a los estados vecinos. Por ejemplo, las respectivas probabilidades para estados de gato antisimétricos de órdenes $n = 1, 2$ y 3 para saltar al correspondiente niveles de energía con $n = 2, 3$ y 4 y, al mismo tiempo, saltar a los niveles con $n = 0, 1$ y 2 , se encuentran en las proporciones: $2/3: 1/3, 3/5: 2/5$ y $4/7: 3/7$, con el relación saturada asintótica de $1/2: 1/2$ para los estados de gato distribuidos en los niveles de energía. Además, demostramos las notables analogías entre la dinámica lineal y no lineal de los gatos de Schrödinger de órdenes superiores revelados en el marco del modelo de ecuación no lineal de Schrödinger con el potencial de oscilador armónico.

E-Mail: vserkin@yahoo.com