

Publicaciones
Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la UNAM
(Informe de Actividades 2010-2011)

Dra. Ana Leonor Rivera López

Wigner Distribution Function as an assessment of the paraxial character of an optical system

A.L. Rivera, M. Lozada-Cassou, S. Rodríguez, & V.M. Castaño
Optics Communications ,228(2003) 211-216

Utilizamos los momentos de la función de distribución de Wigner para establecer la validez de la aproximación paraxial al estudiar sistemas ópticos.

Simple Evaluation of Franck–Condon Factors and Non-Condon Effects in the Morse Potential

J.C. López-Viera, A.L. Rivera, Yu.F. Smirnov & A. Frank
International Journal of Quantum Chemistry ,88(2002) 280-295

Analizamos el potencial de Morse utilizando técnicas de espacio fase. Encontramos expresiones analíticas para la función de distribución de Wigner para los eigenestados ligados del potencial de Morse y a partir de ellas calculamos los factores de Franck-Condon entre distintos eigenestados del potencial de Morse usando un programa simple escrito en Mathematica. Nuestros resultados tienen la misma precisión que aquellos obtenidos por métodos más sofisticados y complejos.

The Wigner function in paraxial optics I. Matrix methods in Fourier optics

R. Ortega-Martinez, C.J. Roman-Moreno, & A.L. Rivera
Revista Mexicana de Física ,48(2002) 565-574

Mostramos que en el espacio fase el régimen paraxial de la óptica ondulatoria tiene la misma estructura que la mecánica cuántica no relativista, con la longitud de onda tomando el lugar de la constante de Planck. Presentamos un formalismo basado en matrices para el estudio de sistemas ópticos paraxiales y lo aplicamos a la descripción de un dispositivo óptico que produce la función de distribución de Wigner.

Transmittance and resonance tunneling of the optical fields in the microspherical

G. Burlak, A. Zamudio-Lara, H. Castro-Beltran, & A.L. Rivera-López
Optics Communications ,206(2002) 27-37

Estudiamos numéricamente la transmitancia de estructuras esféricas metalo-dieléctricas depositadas en una microesfera en un rango de frecuencias donde la permitividad dieléctrica del metal es negativa y encontramos un espectro de picos resonantes equidistantes de transmitancia casi completa. La posición de los picos está definida por el grosor de la capa dieléctrica y el ancho de los picos disminuye conforme aumenta el espesor de la capa metálica. También presentamos el espectro de eigenfrecuencias y la distribución radial del campo electromagnético en dicho arreglo.

Wigner function of Morse potential eigenstates

A. Frank, A.L. Rivera & K.B. Wolf
Physical Review A ,61(2000) 054102-1-054102-4

Analizamos el potencial de Morse utilizando técnicas de espacio fase. Encontramos expresiones analíticas para la función de distribución de Wigner para los eigenestados ligados del potencial de Morse.

Optica geométrica vs. física en medios anisotrópicos

A.L. Rivera, S.M. Chumakov & K.B. Wolf

Revista Mexicana de Física ,43(1997) 1027-1043

Investigamos la estructura Hamiltoniana y las transformaciones en el espacio fase para la propagación de rayos ópticos en medios anisotrópicos. Comparamos los resultados con los obtenidos de las ecuaciones de Maxwell en el límite de longitudes de onda pequeñas.

Evolution under polynomial Hamiltonians in quantum and optical phase spaces

A.L. Rivera, N.M. Atakishiyev, S.M. Chumakov & K.B. Wolf

Physical Review A ,55(1997) 876-889

Mostramos la diferencia entre la dinámica no lineal clásica (óptica geométrica) y cuántica (óptica ondulatoria) calculando la historia temporal de la función de distribución de Wigner para los Hamiltonianos polinomiales más simples que describen aberraciones de imágenes ópticas en óptica ondulatoria y la propagación de luz en medios no lineales en óptica cuántica. Mostramos que una forma sencilla de distinguir entre evolución cuasi-clásica y cuántica es utilizar los momentos de la función de Wigner

Holographic information in the Wigner function

K.B. Wolf & A.L. Rivera

Optics Communications ,144(1997) 36-42

Desciframos la información holográfica contenida en la función de distribución de Wigner para lo cual estudiamos la función de Wigner para un estado de gato de Schroedinger f_0+f_1 . Como es bien sabido esta función no es más que la suma de las funciones de Wigner de los estados f_0 y f_1 más un término cruzado que oscila fuertemente, llamado la función sonrisa del estado de gato. Mostramos que la proyección marginal de la sonrisa da la transmisividad del holograma físico del rayo objeto f_1 respecto al rayo de referencia f_0 .

On the phase space description of the quantum nonlinear dynamics

N.M. Atakishiyev, S.M. Chumakov, A.L. Rivera & K.B. Wolf

Physics Letters A , 215(1996) 128-134

Mostramos la diferencia entre la dinámica no lineal clásica (óptica geométrica) y cuántica (óptica ondulatoria) calculando la historia temporal de la función de distribución de Wigner para los Hamiltonianos polinomiales más simples que describen aberraciones de imágenes ópticas en óptica ondulatoria y la propagación de luz en medios no lineales en óptica cuántica. Mostramos que una forma sencilla de distinguir entre evolución cuasi-clásica y cuántica es utilizar los momentos de la función de Wigner

Quantum Zeno Effect in Unitary Quantum Mechanics

S.M. Chumakov, K.E. Hellwig & A.L. Rivera

Physics Letters A ,197(1995) 73-82

Analizamos la teoría de mediciones ópticas y los regímenes cuando el proceso de medición produce la supresión de la radiación del sistema, este fenómeno se conoce en la literatura como paradoja de Zenón cuántica. Analizamos la paradoja de Zenón cuántica en un sistema de tres niveles interesados en la habilidad de este mecanismo de incrementar la captura de radiación. Comparamos este mecanismo de captura de radiación con la captura coherente usual.

Hamiltonian foundation of geometrical anisotropic optics

A.L. Rivera, S.M. Chumakov & K.B. Wolf

Journal of the Optical Society of America A ,12(1995) 1380-1389

Investigamos la estructura Hamiltoniana y las transformaciones en el espacio fase para la propagación de rayos ópticos en medios anisotrópicos. A partir de un principio de mínimo acción encontramos las ecuaciones de Hamilton para la evolución de rayos ópticos geométricos en un medio anisotrópico con la longitud de arco jugando el papel de parámetro de evolución.

The Solar Causes of Major Geomagnetic Storms

S. Bravo & A.L. Rivera

Annales Geophysicae – Atm., hyd. & space sci. ,12(1994) 113-120

Con el fin de desarrollar una técnica de predicción de tormentas geomagnéticas intensas se analizó un período de 500 días (entre agosto de 1978 y diciembre de 1979) en el cual relacionamos las 10 tormentas geomagnéticas intensas acaecidas con las características de las perturbaciones del viento solar que las causaron y las fuentes solares que las ocasionaron rastreándolas mediante centelleo interplanetario. Encontramos que las fuentes solares de todas estas perturbaciones fueron regiones cerca del meridiano central que contenían tanto un hoyo coronal y una llamarada (flare) o, en la mayoría de los casos, una prominencia eruptiva. A partir de estos resultados proponemos un modelo cualitativo que considera que la causa solar de las tormentas geomagnéticas intensas es la desaparición de filamentos o ráfagas que estallan en la vecindad de un hoyo coronal. El hoyo coronal al modificar su estructura provoca ondas de choque en el medio interplanetario y facilita que al desaparecer el filamento o estallar la ráfaga sea lanzado plasma al espacio con un campo magnético perpendicular a la eclíptica. Cuando este campo está casi en su totalidad dirigido a l sur se produce la tormenta geomagnética al llegar este plasma a la Tierra y establecer una reconexión entre el campo magnético interplanetario y el campo magnetosférico.

Zeno Paradox and Radiation Trapping in Three Level Systems

A.L. Rivera & S.M. Chumakov

Journal of Modern Optics , 41(1994) 839-845

Analizamos la teoría de mediciones ópticas y los regimenes cuando el proceso de medición produce la supresión de la radiación del sistema, este fenómeno se conoce en la literatura como paradoja de Zenón cuántica. Analizamos la paradoja de Zenón cuántica en un sistema de tres niveles interesados en la habilidad de este mecanismo de incrementar la captura de radiación. Comparamos este mecanismo de captura de radiación con la captura coherente usual.