

RSME-SMM-2012

17-20 ene 2012, Torremolinos

S11. Física Matemática. SALA M3

Coordinada por: **Hugo García Compeán**, CINVESTAV; **Miguel Sánchez Caja**, U. Granada.

PROGRAMA

- mar17 18:00-18:40** → **HUGO GARCÍA-COMPEÁN**, CINVESTAV
Cuantización de Branas.
- mar17 18:40-19:20** → **CARLOS VILLEGAS**, IMATE-UNAM Cuernavaca
On a Bargmann transform for the n -sphere and coherent states.
- mar17 19:20-20:00** → **GUILLERMO MENA MARUGÁN**, CSIC, IEM
Unicidad de la cuantización de Fock para campos en espaciotiempos no estacionarios.
- mar17 20:00-20:40** → **JOSÉ LUIS FLORES**, U. Málaga
Borde Causal y Correspondencia Ads/CFT.
- mié18 18:00-18:40** → **DANIEL PERALTA**, ICMAT-CSIC
Nudos y enlaces en mecánica de fluidos.
- mié18 18:40-19:20** → **BENJAMÍN ITZA-ORTIZ**, CIMA, UAEHidalgo
Realización de toros no conmutativos como álgebras C^ de grupo de transformaciones.*
- mié18 19:20-20:00** → **ANDRÉS PEDROZA**, U. Colima
Kuranishi structures.
- mié18 20:00-20:40** → **MIGUEL ÁNGEL JAVALOYES**, U. Murcia
Interrelación entre espacio-tiempos estacionarios estándar y métricas de Randers en el nivel de grupos de transformaciones.

RESÚMENES

Ponente: HUGO GARCÍA-COMPEÁN CINVESTAV
Título: *Cuantización de Branas*
Hora: (M3) mar17 18:00-18:40
Resumen: En esta plática discutiremos algunos recientes avances en la teoría de cuantización desde el punto de vista de la cuantización de branas y su relación con la integral de Feynman en mecánica cuántica. En el proceso comentaremos sobre la estructura matemática involucrada que define la cuantización de branas y sus interrelaciones con los otros tipos de cuantizaciones.
compean@fis.cinvestav.mx

Ponente: CARLOS VILLEGAS IMATE-UNAM Cuernavaca
Título: *On a Bargmann transform for the n -sphere and coherent states*
Hora: (M3) mar17 18:40-19:20
Resumen: We introduce a Bargmann type transform as a unitary operator from the Hilbert space of square integrable functions on the n -sphere onto a space of analytical functions on a null quadric (the Bargmann-Todorov space). We introduce a system of coherent states for the n -sphere defined as the complex conjugate of the integral kernel defining our Bargmann transform. We show several relevant properties of our coherent states including an Egorov-type theorem relating the principal symbol of a pseudo-differential operator on the n -sphere with the Berezin symbol of its corresponding operator on the Bargmann-Todorov space. This is joint work with Erik I. Díaz-Ortiz.
villegas@matcuer.unam.mx

Ponente: GUILLERMO MENA MARUGÁN

CSIC, IEM

Título: *Unicidad de la cuantización de Fock para campos en espaciotiempos no estacionarios*

Hora: (M3) mar17 19:20-20:00

Resumen: Un serio problema de la cuantización de campos en espaciotiempos curvos estriba en la ambigüedad que existe al elegir una representación de Fock para las reglas de conmutación canónicas. Hay un número infinito de elecciones que conducen a predicciones físicas diferentes. En escenarios estacionarios, una estrategia frecuente consiste en seleccionar un vacío (o una familia de vacíos equivalentes) exigiendo invariancia bajo las simetrías del espaciotiempo. Cuando se pierde la estacionariedad, una generalización natural es reemplazar la invariancia temporal por la unitariedad en la evolución. De hecho, cuando las secciones espaciales son compactas, el criterio de unitariedad de la dinámica, junto con la invariancia bajo las isometrías espaciales, resultan seleccionar una única familia de cuantizaciones de Fock para campos escalares con masa dependiente del tiempo. Es más, el criterio selecciona un único par de variables canónicas para el campo entre todos los que se pueden alcanzar mediante transformaciones canónicas lineales y locales dependientes del tiempo en las que el campo sufre un reescalado, capaz de absorber parte de la evolución temporal proporcionada por el espaciotiempo de fondo. Estudiamos en detalle el caso de la tres esfera. Las aplicaciones de este resultado en cosmología son inmediatas.

- [1] J. Cortez, G.A. Mena Marugán, and J.M. Velhinho, *Uniqueness of the Fock Quantization of the Gowdy T3 Model*, Physical Review D **75** (2007), 084027-084040.
- [2] ———, *Fock Quantization of a Free Scalar Field with Time Dependent Mass on the Three-Sphere: Unitarity and Uniqueness*, Physical Review D **81** (2010), 044037-044049.
- [3] J. Cortez, G.A. Mena Marugán, J. Olmedo, and J.M. Velhinho, *A Unique Fock Quantization for Fields in Non-Stationary Spacetimes*, JCAP **1010** (2010), 030-039.
- [4] ———, *Uniqueness of the Fock Quantization of Fields with Unitary Dynamics in Nonstationary Spacetimes*, Physical Review D **83** (2011), 025002-025014.
- [5] ———, *A Uniqueness Criterion for the Fock Quantization of Scalar Fields with Time Dependent Mass*, Classical and Quantum Gravity **28** (2011), 172001-172008.

mena@iem.cfmac.csic.es

Ponente: JOSÉ LUIS FLORES

U. Málaga

Título: *Borde Causal y Correspondencia Ads/CFT*

Hora: (M3) mar17 20:00-20:40

Resumen: Trabajo conjunto con Jónatan Herrera y Miguel Sánchez.

El propósito de esta charla es describir brevemente los últimos avances sobre la noción de borde causal de espaciotiempos y su utilidad en Física Matemática. Esto incluye una descripción de la redefinición más reciente de este borde, que resulta consistente y está basada en primeros principios. También estudiaremos la relación del borde causal con el borde conforme, haciendo especial énfasis en la coincidencia de ambos en los casos naturales. Finalmente, analizaremos la utilidad del borde causal para una mejor comprensión de la correspondencia AdS/CFT.

- [1] J.L. Flores and M. Sánchez, *The causal boundary of wave-type spacetimes*, J. High Energy Phys. **036** (2008), no. 3, 43 pp.
- [2] M. Sánchez, *Causal boundaries and holography on wave type spacetimes*, Non-linear Anal. **71** (2009), no. 12, e1744-64.
- [3] J.L. Flores, J. Herrera, and M. Sánchez, *On the final definition of the causal boundary and its relation with the conformal boundary*, Adv. Theor. Math. Phys. **15** (2011), to appear. Available at arxiv:1001.3270v3.

floresj@agt.cie.uma.es

Ponente: DANIEL PERALTA

ICMAT-CSIC

Título: *Nudos y enlaces en mecánica de fluidos*

Hora: (M3) mié18 18:00-18:40

Resumen: En 1965 V.I. Arnold [1, 2] clasificó las soluciones estacionarias de la ecuación de Euler, implicando en particular que la estructura geométrica de las líneas de corriente (o vorticidad) de un fluido está muy restringida excepto por los llamados campos de Beltrami. El trabajo de Arnold y los fenómenos de relajación magnética y transporte de vorticidad dieron lugar a la conjetura en hidrodinámica topológica de que cualquier nudo o enlace puede realizarse como un conjunto de líneas de corriente (o vorticidad) de una solución estacionaria de la ecuación de Euler, típicamente de tipo Beltrami. La importancia de esta conjetura reside en que mide la complejidad geométrica de los fluidos estacionarios y está por tanto relacionada con el fenómeno de la turbulencia. El objetivo de esta charla es introducir este problema y revisar la estrategia que ha conducido recientemente a la demostración de esta conjetura en \mathbb{R}^3 usando campos de Beltrami [3].

- [1] V.I. Arnold, *Sur la topologie des écoulements stationnaires des fluides parfaits*, C. R. Acad. Sci. Paris **261** (1965), 17-20.
- [2] ———, *Sur la géométrie différentielle des groupes de Lie de dimension infinie et ses applications à l'hydrodynamique des fluides parfaits*, Ann. Inst. Fourier, Grenoble **16** (1966), 319-361.
- [3] A. Enciso and D. Peralta-Salas, *Knots and links in steady solutions of the Euler equation*, Ann. of Math. **175** (2012), 323-345.

dperalta@icmat.es

Ponente: BENJAMÍN ITZA-ORTIZ

CIMA, UAEHidalgo

Título: *Realización de toros no conmutativos como álgebras C^* de grupo de transformaciones*

Hora: (M3) mié18 18:40-19:20

Resumen: Los toros no conmutativos pueden pensarse como las álgebras C^* que generalizan a las llamadas álgebras de rotaciones estudiadas en los años 1980's por Rieffel, Pimsner, Voiculescu, entre otros. Cabe mencionar que los toros no conmutativos también pueden obtenerse como la cuantización por deformación del álgebra de funciones continuas en el toro. En esta charla presentaremos algunos resultados fundamentales sobre los toros no conmutativos y usaremos la teoría de clasificación de álgebras C^* para concluir que un toro no conmutativo simple de dimensión al menos tres es isomorfo al álgebra C^* de grupo de transformaciones asociado a un homeomorfismo mínimo de la suspensión de cierto sistema dinámico, dicho sistema dinámico resulta ser la restricción de un homeomorfismo de Denjoy del círculo a su subconjunto invariante mínimo. Trabajo en conjunto con N.C. Phillips.

itza@uaeh.edu.mx

Ponente: ANDRÉS PEDROZA

U. Colima

Título: *Kuranishi structures*

Hora: (M3) mié18 19:20-20:00

Resumen: In this talk I will explain the concept of Kuranishi structure. In particular I will explain how K. Fukaya and K. Ono defined a Kuranishi structure on the moduli space of holomorphic curves of a symplectic manifold.

andrespedroza1@gmail.com

Ponente: MIGUEL ÁNGEL JAVALOYES

U. Murcia

Título: *Interrelación entre espacio-tiempos estacionarios estándar y métricas de Randers en el nivel de grupos de transformaciones*

Hora: (M3) mié18 20:00-20:40

Resumen: Trabajo conjunto con Leandro Lichtenfelz y Paolo Piccione.

El principal objetivo de esta conferencia es estudiar la interrelación entre los espacios estacionarios $(\mathbb{R} \times S, g)$ y las métricas de Randers sobre S (o métricas de Fermat) desde la perspectiva de los grupos de transformaciones. Recordemos que la métrica g del espacio-tiempo estacionario está determinada en un punto $(t, x) \in \mathbb{R} \times S$ por

$$g((\tau, v), (\tau, v)) = -\beta(x)\tau^2 + 2\tau\omega(v) + g_0(v, v),$$

siendo β una función positiva real en S y g_0 y ω , una métrica riemanniana y una 1-forma en S respectivamente. Entonces la métrica de Fermat en S viene dada por

$$F(v) = \sqrt{\frac{1}{\beta} g_0(v, v) + \frac{1}{\beta^2} \omega(v)^2} + \frac{1}{\beta} \omega(v),$$

para cada $v \in TS$.

Demostremos que las aplicaciones conformes de $\mathbb{R} \times S$ que preservan el campo de Killing vertical ∂_t se proyectan en transformaciones de S que son isometrías para la métrica riemanniana definida como

$$h(v, v) = \frac{1}{\beta} g_0(v, v) + \frac{1}{\beta^2} \omega(v)^2$$

para cada $v \in TS$, y que preservan las geodésicas de la métrica de Fermat a menos de parametrización. Más explícitamente, llevan la métrica F a una métrica de Randers de la forma $F + df$, siendo df la diferencial de una función $f : S \rightarrow \mathbb{R}$. Acabaremos con algunas aplicaciones de dicha relación.

- [1] R. Bartolo, A. M. Candela, and E. Caponio, *Normal geodesics connecting two non-necessarily spacelike submanifolds in a stationary spacetime*, Adv. Nonlinear Stud. **10** (2010), no. 4, 851–866.
- [2] L. Biliotti and M. A. Javaloyes, *t-periodic light rays in conformally stationary spacetimes via Finsler geometry*, Houston J. Math. **37** (2011), no. 1, 127–146.
- [3] E. Caponio, M. A. Javaloyes, and A. Masiello, *Finsler geodesics in the presence of a convex function and their applications*, J. Phys. A **43** (2010), no. 13, 135207, 15.
- [4] ———, *Morse theory of causal geodesics in a stationary spacetime via Morse theory of geodesics of a Finsler metric*, Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire **27** (2010), no. 3, 857–876.
- [5] ———, *On the energy functional on Finsler manifolds and applications to stationary spacetimes*, Math. Ann. **351** (2011), no. 2, 365–392.
- [6] E. Caponio, M. A. Javaloyes, and M. Sánchez, *On the interplay between Lorentzian Causality and Finsler metrics of Randers type*, Rev. Mat. Iberoamericana **27** (2011), no. 3, 919–952.
- [7] A. Dirmeier, M. Plaue, and M. Scherfner, *Growth Conditions, Riemannian Completeness and Lorentzian Causality*, J. Geom. Phys. **In press** (2011).
- [8] J.L. Flores, J. Herrera, and M. Sánchez, *Gromov, Cauchy and causal boundaries for Riemannian, Finslerian and Lorentzian manifolds*, arXiv:1011.1154v2 [math.DG] (2011).
- [9] G. W. and Herdeiro Gibbons C. A. R. and Warnick, *Stationary metrics and optical Zermelo-Randers-Finsler geometry*, Phys. Rev. D **79** (2009), no. 4, 044022, 21.

majava@um.es