

Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento: FÍSICA TEÓRICA II (MÉT. MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA)

Título del tema: Mecánica Estadística y Teoría de Números

Plazas: 1

Objetivos:

El objetivo general del tema es el estudio de aplicaciones recientes de la teoría analítica de números en el contexto de la mecánica estadística y en particular de la física de los sistemas complejos y de la teoría de los sistemas dinámicos. En el trabajo, se propone desarrollar uno de los siguientes objetivos específicos.

1. Estudio de aspectos básicos de la teoría de las funciones zeta.
2. Conexiones entre sistemas complejos, entropías generalizadas y funciones zeta.
3. Teoría de los sistemas dinámicos y teoría de números: problemas de pequeños divisores y números de Brjuno.
4. Funciones L y matrices aleatorias.

Podrían considerarse también otros objetivos específicos relacionados con el tema general, en función de los intereses y de la formación previa del alumno.

Metodología:

El trabajo podrá constar de varias etapas:

1. Aprendizaje y formación preliminar sobre aspectos elementales de la teoría de las funciones zeta, lectura de capítulos de libros y artículos científicos relacionados con los objetivos propuestos.
2. Cálculos o consideraciones de carácter analítico.
3. Simulaciones numéricas.

Bibliografía:

1. E. Bogomolny, P. Leboeuf, “Statistical properties of the zeros of zeta functions - beyond the Riemann case”, *Nonlinearity* 7 1155-1167. (1994).
2. P. Cartier, B. Julia, P. Moussa, P. Vanhove (Eds.), “Frontiers in Number Theory, Physics and Geometry, I” (Random matrices, zeta functions and dynamical systems), Springer, (2006).
3. P. Cartier, B. Julia, P. Moussa, P. VanhoveEds, “Frontiers in Number Theory, Physics and Geometry, II” (Conformal Field Theories, Discrete Groups and Renormalization), Springer, (2007).
- 4 J.P. Keating, N.C. Snaith, “Random matrix theory and L-functions at $s = 1/2$, Commun”, *Math. Phys.* 214, 91-100 (2000).
5. J.M. Luck, P. Moussa, M. Waldschmidt (Eds.), “Number Theory and Physics”, Springer, Berlin, (1990).
6. G. Mussardo, “The quantum mechanical potential for the prime numbers”, Preprint ISAS=EP=97=153, available as cond-mat=9712010.
7. M. Schroeder, “Number Theory in Science and Communication”, Springer, (2009).
8. P. Tempesta, “Group entropies, correlations laws and zeta functions”, *Phys. Rev. E* 84, 021121 (2011).
9. E. Titchmarsh, “The Theory of the Riemann Zeta-Function”, Oxford University Press, Oxford, (1986).
10. M. Wolf, “Applications of statistical mechanics in number theory”, *Physica A*, 274, 149—157 (1999).