

Propuesta de Trabajos Fin de Grado, curso académico 2019-20

PROFESOR/A: Luis Guijarro Santamaría

1.- TÍTULO: El laplaciano en variedades.

Resumen/contenido: ¿Cómo se define el laplaciano en una variedad? ¿Qué necesitamos para ello? En este trabajo, vemos que para ello, basta con tener una métrica Riemanniana, una generalización de largo alcance de la métrica Euclídea debida a Riemann. También veremos algunas aplicaciones de su espectro.

Bibliografía/referencias:

Gallot, Sylvestre, Hulin, Dominique, Lafontaine, Jacques, Riemannian Geometry
Olivier Lablée, Spectral Theory in Riemannian Geometry, EMS Textbooks in Mathematics, Volume: 17; 2015; 197 pp;

2.- TÍTULO: Distancia de Gromov-Haudorff y aplicaciones.

Resumen/contenido: La distancia de Hausdorff compara compactos de un espacio métrico y sirve para “medir” cómo se diferencian. ¿Pero qué hacemos si queremos comparar espacios métricos diferentes, que no son subconjuntos de un mismo espacio? Gromov generalizó la distancia de Hausdorff para cubrir este caso, y dió muchos ejemplos de cómo usarla en geometría.

Bibliografía/referencias:

D.Burago, Yu.Burago, S.Ivanov, A Course in Metric Geometry, AMS GSM 33, 2001
M. Gromov. "Structures métriques pour les variétés riemanniennes", edited by Lafontaine and Pierre Pansu, 1981.

3.- TÍTULO: El Teorema de los CINCO colores

Resumen/contenido: El Teorema de los cuatro colores afirma que podemos colorear cualquier mapa en el plano sin que dos regiones limítrofes compartan color con tan solo cuatro colores. La demostración es larga y complicada, requiriendo de ayuda por parte de un ordenador.

Sin embargo, es mucho más sencillo demostrar esto si nos permitimos usar CINCO colores. Este trabajo examina esta demostración, así como la historia del problema original.

Bibliografía/referencias:

RADEMACHER, Hans y TOEPLITZ, Otto, *Números y figuras*, Alianza Editorial, Libro de Bolsillo 1970.

SAATY, Thomas L. y Kainen, Paul C., *The Four-Color Problem*, Dover Paperback 1986

4.- TÍTULO: Fibrados diferenciales

Resumen/contenido: En este trabajo se propone iniciarse en el estudio de fibrados diferenciales (vectoriales, principales, asociados, etc), con vistas a sus aplicaciones bien en topología, bien en física.

Bibliografía/referencias:

FRANKEL, T., *The geometry of Physics: an introduction*, Cambridge University Press 2011.

JOST, Jürgen, *Geometry and Physics*, Springer Verlag 2009.

NASH, C. y SHEN, S., *Topology and Geometry for Physicists* (Dover Books on Mathematics) 2011.

POOR, W., *Differential geometric structures*, Dover Books in Mathematics 2007