

Curso de Tema Selecto:
Geometría Diferencial y Topología para Físicos II

DR. C. CHRYSOMALAKOS
ICN - UNAM

Este curso es la segunda parte de una introducción a métodos geométricos y topológicos en la física teórica y presupone un conocimiento sólido del contenido de la primera parte. En el curso se presentará una selección de los temas que aparecen abajo.

Temario

Homología y Homotopía: Grupos abelianos, grupos de homología, grupos fundamentales, grupos de homotopía, cohomología de deRham, aplicaciones en la física del estado sólido.

Grupos y Álgebras de Lie: Definición de un grupo de Lie, campos vectoriales y de formas invariantes, extensiones magnéticas, álgebras de Lie, el mapeo exponencial, grupos y álgebras de Lie semisimples, clasificación de álgebras de Lie, tensores invariantes, elementos de teoría de deformaciones algebraicas (Nijenhuis-Richardson-Gerstenhaber), estabilidad de álgebras de Lie y aplicaciones en Física.

Haces Fibrados: Haz tangente, haces fibrados, vectoriales y principales. Conexiones sobre haces principales, teorías de norma.

Clases características: Polinomios invariantes, clases y caracteres de Chern, clases de Pontrjagin y Euler, formas de Chern-Simons.

Aplicaciones en la Física: Teorías Yang-Mills, instantones, monopolos, geometría diferencial no-conmutativa

Referencias

- [AK98] V. I. Arnold and B. A. Khesin. *Topological Methods in Hydrodynamics*. Springer Verlag, 1998.
- [Arn88] V. I. Arnold. *Geometrical Methods in the Theory of Ordinary Differential Equations*. Springer Verlag, 1988.
- [Arn89] V. I. Arnold. *Mathematical Methods of Classical Mechanics (Second Edition)*. Springer Verlag, 1989.
- [Arn92] V. I. Arnold. *Ordinary Differential Equations*. Springer Verlag, 1992.

- [Boo86] W. M. Boothby. *An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry (Second Edition)*, volume 120 of *Pure and Applied Mathematics*. Academic Press, 1986.
- [BT86] R. Bott and L. W. Tu. *Differential Forms in Algebraic Topology*, volume 82 of *Graduate Texts in Mathematics*. Springer Verlag, 1986.
- [Bur85] W. Burke. *Applied Differential Geometry*. Cambridge University Press, 1985.
- [DFN84] B. A. Dubrovin, A. T. Fomenko, and S. P. Novikov. *Modern Geometry — Methods and Applications. Part II: the Geometry and Topology of Manifolds*. Springer Verlag, 1984.
- [DFN92] B. A. Dubrovin, A. T. Fomenko, and S. P. Novikov. *Modern Geometry — Methods and Applications. Part I: the Geometry of Surfaces, Transformation Groups, and Fields (Second Edition)*. Springer Verlag, 1992.
- [EGH80] T. Eguchi, P. B. Gilkey, and A. J. Hanson. Gravitation, Gauge Theories and Differential Geometry. *Phys. Rep.*, 66:213–393, 1980.
- [Fra97] T. Frankel. *The Geometry of Physics*. Cambridge University Press, 1997.
- [Gil08] R. Gilmore. *Lie Groups, Physics, and Geometry*. Cambridge University Press, 2008.
- [GS80] M. Göckeler and T. Schücker. *Differential Geometry, Gauge Theories, and Gravity*. Cambridge University Press, 1980.
- [Hal03] B. C. Hall. *Lie Groups, Lie Algebras, and Representations*. Springer, 2003.
- [Hat02] A. Hatcher. *Algebraic Topology*. Cambridge University Press, 2002.
- [Hel78] S. Helgason. *Differential Geometry, Lie Groups and Symmetric Spaces*. Academic Press, New York, 1978.
- [KN63] S. Kobayashi and K. Nomizu. *Foundations of Differential Geometry I*. J. Wiley, 1963.
- [KN69] S. Kobayashi and K. Nomizu. *Foundations of Differential Geometry II*. J. Wiley, 1969.
- [MR99] J. E. Marsden and T. S. Ratiu. *Introduction to Mechanics and Symmetry*. Springer Verlag, 1999.
- [Nab97] G. Naber. *Topology, Geometry and Gauge Fields: Foundations*, volume 25 of *Texts in Applied Mathematics*. Springer Verlag, 1997.
- [Nak90] M. Nakahara. *Geometry, Topology and Physics*. Institute of Physics Publishing, 1990.
- [NS83] C. Nash and S. Sen. *Topology and Geometry for Physicists*. Academic Press, 1983.
- [Sch93] A. Schwarz. *Quantum Field Theory and Topology*. Springer Verlag, 1993.
- [Sch94] A. Schwarz. *Topology for Physicists*. Springer Verlag, 1994.
- [Thu97] W. P. Thurston. *Three-Dimensional Geometry and Topology*. Princeton University Press, 1997.