

FÍSICA MATEMÁTICA (GEOMETRÍA DIFERENCIAL Y VARIEDADES)

Departamento de Geometría y Topología

Curso: 3º
Tipo: Optativa

Duración: 2º Cuatrimestre
Nº créditos: 6

PROGRAMA

1. El concepto de variedad diferenciable
 - 1.1. Fundamentos de Topología.
 - 1.2. Conceptos de variedad topológica y diferenciable.
 - 1.3. Hipersuperficies y subvariedades regulares de R^n
2. El espacio tangente y el espacio cotangente
 - 2.1. Diversas definiciones de vector tangente y covector.
 - 2.2. Variedad tangente y cotangente
 - 2.3. Inmersiones, sumersiones y difeomorfismos.
3. Campos vectoriales
 - 3.1. Concepto y estructura algebraica.
 - 3.2. Curvas integrales y flujos.
 - 3.3. Corchete de Lie de campos vectoriales.
 - 3.4. Apéndice: álgebras y grupos de Lie.
4. Campos tensoriales y álgebra exterior sobre una variedad diferenciable.
 - 4.1. Tensores en un espacio vectorial. Expresiones en coordenadas.
 - 4.2. Campos tensoriales en una variedad.
 - 4.3. Formas diferenciales. Circulación de una forma diferencial.
5. Campos tensoriales métricos
 - 5.1. Métricas riemannianas y lorentzianas.
 - 5.2. Gradiente de una función. Campos irrotacionales y conservativos.
 - 5.3. Distancia asociada a una métrica riemanniana.
6. Integración en variedades
 - 6.1. Orientación e integración de n-formas diferenciales.
 - 6.2. Elementos de volumen e integración en variedades riemannianas.
 - 6.3. Teorema de Stokes.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1.- R. Abraham y J.E. Marsden. *Foundations of Mechanics*, 2nd edition, Addison-Wesley, Redwood City, CA, 1987.
- 2.- R. Abraham, J.E. Marsden. y R. Ratiu, *Manifolds, tensor análisis and applications*, 2nd edition, Springer Appl. Math. Ser. Sci., Springer Verlag, New York, 1988.
- 3- W.L. Burke. *Applied Differential Geometry*. Cambridge Univ. Press, 1992.
- 4.- W.D. Curtis y F.R. Miller. *Differential Manifolds and Theoretical Physics*. Academic Press, 1985