



Geometría Diferencial Avanzada

José Antonio Pastor González
www.um.es/docencia/jpastor
jpastor@um.es

Programa de la Asignatura Segundo Cuatrimestre. Curso 2006-2007

Capítulo 1. Relatividad Especial: la geometría de un espacio-tiempo llano.

Sistemas de referencia inerciales y otros conceptos básicos. El experimento de Michelson-Morley y sus implicaciones. Los postulados de la Relatividad Especial. La simultaneidad es relativa y más consecuencias de los postulados. Sistemas de coordenadas y definición del intervalo. Las transformaciones de Lorentz. Formalización matemática: el espacio-tiempo de Minkowski. Diagramas espacio-tiempo. La paradoja de los gemelos y otras historias relativistas. Orden temporal y causalidad.

Capítulo 2. Relatividad General: la geometría de un espacio-tiempo curvo.

El Principio de Equivalencia. La gravedad es una manifestación de la curvatura del espacio-tiempo. Las consecuencias de la teoría de Einstein. La ley universal de la gravitación de Newton. Órbitas en la teoría de Newton. Geodésicas. Las ecuaciones de campo. La solución de Schwarzschild. Órbitas en Relatividad General. Tests de la Relatividad General: deflexión de la luz, lentes gravitatorias, avance del perihelio de Mercurio, ondas gravitatorias y agujeros negros.

Capítulo 3. Cosmología.

Los hechos básicos. Dificultades de la cosmología antes de la relatividad. Cosmología relativista: el principio cosmológico. El modelo de Milne. La métrica de Robertson-Walker. Modelos de goma, corrimientos hacia el rojo y horizontes. Comparación con las observaciones. Dinámica cósmica de acuerdo con Newton. Dinámica cósmica de acuerdo con la Relatividad General. Los modelos de Friedmann. El principio de Mach desde una perspectiva moderna.

Bibliografía recomendada

- 1) Faber, Richard L. *Differential Geometry and Relativity Theory*. Marcel Dekker, New York, 1983.
- 2) Rindler, Wolfgang. *Essential Relativity: Special, General and Cosmological*. Springer, 1977.