

Relatividad Especial

JULIÁN JIMÉNEZ CÁRDENAS

juliano.jimenezc@konradlorenz.edu.co

Astro-K

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Bogotá.

ACERCA DEL CURSO

Varios integrantes de Astro-K están interesados en trabajar con temas referentes a la relatividad general, por lo que nació la idea de hacer un curso enfocado en fundamentar los conceptos de la relatividad especial, para los que no hayan visto nada de relatividad. La modalidad del curso es presencial, 2 horas a la semana, acordadas por los interesados.

La idea es estudiar los temas expuestos a continuación, las clases serán catedráticas, pero se motivará a los asistentes a exponer algunos temas. El curso se abrirá con un mínimo de 3 personas.

REQUISITOS

Cálculo diferencial, cálculo integral y álgebra lineal.

TEMAS

- Introducción.
 1. Transformaciones de coordenadas de Galileo.
 2. Transformaciones de Galileo y las ecuaciones de Maxwell.
 3. El éter.
- Cálculo tensorial.
 1. Escalares, vectores y tensores en \mathbb{R}^3 .
 2. Operadores tensoriales.
 3. Escalares, vectores y tensores en el espacio-tiempo de Minkowski.
- Los principios de relatividad de Einstein.
 1. La naturaleza hiperbólica del espacio-tiempo.
 2. Simultaneidad.
 3. Dilatación del tiempo.
 4. Contracción del espacio.
 5. Cono de luz.
- Transformaciones de Lorentz.

1. Rotaciones ordinarias en dos y tres dimensiones; generadores de rotaciones infinitesimales.
 2. Boost en la dirección x .
 3. Composición de boosts en la misma dirección.
 4. Generadores de boosts infinitesimales.
 5. Boost en una dirección arbitraria.
- Cinemática relativista.
 1. Tiempo propio.
 2. 4-velocidad y suma de velocidades.
 3. Marco comóvil instantáneo.
 4. 4-aceleración; aceleración propia.
 - Dinámica Relativista.
 1. 4-moméntum.
 2. Masa, energía y momento lineal.
 3. Sistemas de partículas.
 4. Efecto Doppler.
 5. Colisiones.
 6. 4-fuerza.
 - Electrodinámica relativista.
 1. Ecuación de Klein-Gordon.
 2. Potencial e intensidad del campo.
 3. Transformaciones de gauge.
 4. Ecuaciones de Maxwell.
 5. Transformaciones de Lorentz del campo eléctrico y del campo magnético.
 6. Invariantes de Lorentz del campo electromagnético.
 7. Tensor moméntum-energía del campo electromagnético.
 8. Potenciales de Liénard–Wiechert.

REFERENCIAS

- [1] Curso de Relatividad 2017-I, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.
- [2] *Special Relativity*, A.P. French, the MIT introductory series.
- [3] *Spacetime Physics, Introduction to Special Relativity (second edition)*, Taylor, E. Wheeler, A.