

Relatividad Especial

1

✓ En 1905 Einstein mostró como las mediciones del tiempo y del espacio se ven afectadas por el movimiento entre un observador y lo observado.

✓ La relatividad conecta al espacio con el tiempo, a la materia con la energía, a la electricidad con el magnetismo.

✓ Decir que algo se mueve implica un marco de referencia.

✓ Un marco de referencia inercial es uno en el que se cumple la primera ley de Newton (ley de inercia).

✓ En un marco de referencia inercial, un objeto en reposo permanece en reposo y un objeto en movimiento continua moviéndose a velocidad constante si no hay fuerza actuando sobre él.

✓ Cualquier marco de referencia que se mueve a velocidad constante con respecto a un marco de referencia inercial es también un marco de referencia inercial.

✓ El primer postulado de la teoría de relatividad especial dice que las leyes de la física son las mismas en todos los marcos de referencia inercial.

Galileo asumió que las leyes de la mecánica eran las mismas en todos los sistemas de referencia inerciales.

Einstein extendió esta suposición a TODAS las leyes de la física incluyendo especialmente las leyes del electromagnetismo y la óptica.

✓ Si las leyes de la física fuesen diferentes para diferentes observadores inerciales (moviéndose uno con respecto a otro a velocidad constante), los observadores podrían determinar a partir de estas diferencias quienes de ellos estarían en reposo (estacionarios) y quienes de ellos estarían en movimiento. Tal distinción no existe. 2

✓ El segundo postulado de la relatividad es que la velocidad de la luz en el espacio libre tiene el mismo valor en todos los marcos de referencia inerciales. (2.998×10^8 m/s)

✓ Los intervalos de tiempo y las longitudes son cantidades relativas, esto es, sus valores dependen del observador inercial que las mida. Sin embargo, la velocidad de la luz en el espacio libre es la misma para todos los observadores.

✓ Antes del trabajo de Einstein, existía un conflicto entre los principios de la mecánica que estaban fundamentados en las leyes de movimiento de Newton y los principios de la electricidad y el magnetismo que habían sido unificados por la teoría (ecuaciones) de Maxwell.

- ✓ Las ecuaciones de la mecánica de Newton difieren de las ecuaciones del electromagnetismo en la forma como ellas relacionan (vinculan, convierten) las mediciones realizadas en un marco inercial con las mediciones hechas en otro marco inercial.
- ✓ La teoría de Maxwell es consistente con la teoría de relatividad especial. La Mecánica de Newton no lo es.
- ✓ Las predicciones de la mecánica de Newton y de la teoría de relatividad especial coinciden cuando las velocidades de los cuerpos que se estudian tienen magnitudes mucho menores a la magnitud de la velocidad de la luz, como veremos en el curso.
- ✓ La mecánica newtoniana "falla" cuando las velocidades de los cuerpos que se estudian son altas (Comparables o cercanas a la velocidad de la luz). En este caso, hay que reemplazar la mecánica de Newton por la teoría de relatividad.