FÍSICA

2º BACHILLERATO
Física Relativista

www.tipsacademy.es

FÍSICA RELATIVISTA

Sistemas Inerciales: Sistemas en reposo o con velocidad constante.

Postulados de Einstein:

1.- Las leyes de la Física son válidas y tienen la misma expresión matemática en todos los sistemas inerciales entre sí.

2.- La velocidad de la luz es la misma para todos los sistemas inerciales (la velocidad de la luz es la misma cualesquiera que sean el movimiento del foco y del observador), es decir, la velocidad de la luz en el vacío es un invariante.

Factor de Lorentz o factor γ: $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

Dilatación del tiempo: Todos los procesos físicos, químicos y biológicos se retardan cuando están en movimiento. Dos sucesos simultáneos transcurren en un intervalo de tiempo diferente para dos sistemas de referencia distintos. (Un reloj en movimiento camina más lentamente que un reloj idéntico estacionario). Si el sistema de referencia está en movimiento el intervalo de tiempo transcurrido t' es menor que el intervalo de tiempo t transcurrido si el sistema de referencia está en reposo.

$$t' = \frac{t}{\gamma} \longrightarrow t' = t\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

Contracción de la longitud: La longitud de un objeto depende de su estado de movimiento respecto del observador que efectúa la medida. Cuando la longitud de un objeto es medida por dos observadores diferentes, esta longitud es menor para el observador con respecto al cual el objeto está en movimiento que para el observador con respecto al cual el objeto está en reposo. La longitud ℓ' de un objeto medida en un sistema de referencia respecto del cual el objeto está en movimiento es menor que la longitud propia del objeto ℓ.

$$l' = \frac{l}{\gamma} \longrightarrow l' = l\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

ℓ: Longitud propia de un objeto: Longitud del objeto medida por un observador en el sistema de referencia con respecto al cual el objeto se encuentra en reposo.

Valor relativo de la masa (Einstein): La masa no es un valor invariante, sino que depende de la velocidad del objeto.

Valor de la masa m de un objeto en relación con su velocidad

$$m = \gamma\, m_0 \longrightarrow m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

m_0 = masa del objeto en reposo.

v = velocidad del objeto.

c = velocidad de la luz.

Ecuación de Einstein para la equivalencia masa-energía:

$$E_0 = m_0 c^2$$

E_0 = Energía total de un cuerpo en reposo

m_0 = masa del objeto en reposo.

c = velocidad de la luz.

Energía relativista total:

$$E = E_0 + E_c$$

$$E = m c^2$$

E_0 (energía en reposo) = $m_0 c^2$

E_c (energía cinética relativista) = $m c^2 - m_0 c^2$

E = Energía total de un cuerpo. m = masa del cuerpo.

c = velocidad de la luz.

m_0 = masa del objeto en reposo.

v = velocidad del objeto.

Interconversión masa-energía: $\Delta E0 = \Delta m\ c2$

Consecuencias de la Teoría de la Relatividad:

1.- Las leyes del movimiento establecidas por Newton son una aproximación de otras leyes reales más generales.

2.- La noción de espacio, tomada aisladamente, carece de sentido, pues sólo tiene realidad el conjunto espacio-tiempo.

3.- Ninguna velocidad puede exceder de la velocidad de la luz.

4.- La energía está dotada de una especie de inercia y es equivalente a la materia.

5.- Las dimensiones de los cuerpos varían con la velocidad de la que estén animados. Cuando la velocidad del cuerpo alcanza la de la luz desaparece la tercera dimensión, es decir, el cuerpo carece de espesor.

6.- La masa de un cuerpo aumenta con la velocidad, haciéndose infinita al ser la velocidad igual a la velocidad de la luz.

7.- No existe tiempo general y absoluto sino tiempo local propio de cada Sistema de Referencia.