

Nombre _____

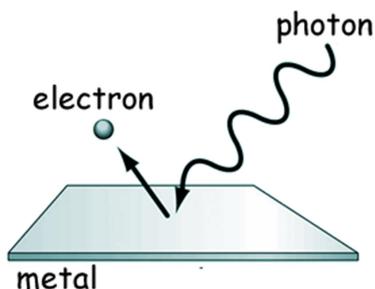
Stephen Hawking en su libro "Brevisima Historia del Tiempo" afirma:



Otra de las famosas consecuencias de la Teoría de la Relatividad es la equivalencia entre masa y energía, que se resume en la ecuación de Einstein $E=m \cdot c^2$ (donde **E** es la energía, **m** es la masa y **c** es la velocidad de la luz). Debido a la equivalencia entre masa y energía, la energía de un objeto material debida a su movimiento contribuirá así a su masa; en otras palabras, hará más difícil incrementar su velocidad. Este efecto sólo es realmente significativo para objetos que se mueven a velocidad próxima a la de la luz. Por ejemplo, moviéndose con una velocidad que sea el 10% de la velocidad de la luz, la masa de un objeto sólo es un 0,5% mayor que su masa en reposo; mientras que moviéndose a una velocidad que sea el 90% de la velocidad de la luz, la masa de un objeto sería más del doble de la masa en reposo.

1 Comprueba que los incrementos de masa citados son ciertos. **[3 Puntos]**

Nota: Tomar tres dígitos decimales en el cálculo del factor de Lorentz.



$$1 \text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$m \text{ (electrón)} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$c = 300.000 \text{ km/s}$$

2 En una experiencia de efecto fotoeléctrico, se ilumina una lámina metálica con luz ultravioleta, cuya longitud de onda es de 395 nm. La energía cinética de los electrones emitidos es de 1,7 eV.

- Hallar la energía de los fotones incidentes. **[1 Punto]**
- Calcular la frecuencia umbral del metal. **[1 Punto]**
- Determinar la velocidad de los electrones emitidos. **[1 Punto]**

Energía de los fotones incidentes	Frecuencia umbral del metal	Velocidad de los electrones emitidos

3| Hipótesis de De Broglie

- a) Partiendo de las ecuaciones $E=h \cdot f$ y $E=m \cdot c^2$ deduce la ecuación para la longitud de onda de la onda asociada a una partícula en movimiento. [1 Punto]

Considera un electrón ($m=9,1 \cdot 10^{-31}$ kg) que se mueve con una velocidad de $0,5 \cdot c$

- b) Despreciando los efectos relativistas, utiliza la ecuación deducida en el apartado anterior para determinar la longitud de onda de la onda asociada al electrón. [1 Punto]
- c) Calcula el valor de la masa relativista del electrón. [1 Punto]
- d) Teniendo en cuenta los efectos relativistas, determina la longitud de onda de la onda asociada al electrón. [1 Punto]

Longitud de onda de la onda asociada al electrón Despreciando efectos relativistas	Masa relativista	Longitud de onda de la onda asociada al electrón Considerando efectos relativistas