

Introducción a la Física Moderna - Edición 2024

Primer parcial - 9/5/2024

- **Trabaje prolijamente** y justifique debidamente su trabajo
- Todos los problemas tienen igual valor
- La duración del parcial es de 3hs

Problema 1. Una nave parte de la Tierra en $t = t' = 0$ con velocidad $u = 0,6c$. Transcurrido un tiempo T , en la torre de control se detecta una falla y se envía un mensaje a la nave en forma de pulso lumínico, ordenando su regreso inmediato a la Tierra.

- (a) ¿En qué instante recibe la nave el mensaje y a qué distancia se encuentra de la Tierra, desde la perspectiva terrestre?
- (b) Calcule en qué instante se recibe el mensaje de acuerdo al reloj de la nave.
- (c) Si el regreso se produce a la misma velocidad, represente en un diagrama de Minkowski las líneas de mundo de la nave y del pulso, indicando el instante en que el mensaje es recibido y aquel en que la nave regresa a la Tierra.

Problema 2. Considere el decaimiento de un bosón de Higgs en dos fotones que se mueven en el laboratorio en direcciones opuestas con energías E y $4E$.

- (a) Calcule la masa del bosón H en términos de E .
- (b) Halle la velocidad del bosón H en el marco del laboratorio.
- (c) Determine el momento de cada fotón en el marco del centro de masa.

Problema 3. Cuando luz de cierta longitud de onda incide sobre una placa metálica de 10 cm de diámetro, se observa que los electrones emitidos más veloces tienen una energía cinética igual a 1 eV. En cambio, cuando la longitud de onda de la luz incidente se reduce a la mitad, se aprecia que todos los electrones eyectados son frenados mediante una diferencia de potencial de 4 V.

- (a) Obtenga la función trabajo del metal.
- (b) Se ilumina la placa con luz de intensidad $81,5 \text{ W/m}^2$ y cuya frecuencia es la mínima que produce efecto fotoeléctrico. ¿A qué tasa se extrae electrones de la placa?
- (c) El electrón de un átomo de hidrógeno sufre una transición entre los mínimos niveles energéticos tales que el cociente de los radios de sus órbitas es $r_i/r_f = 9/4$. Indique si el fotón emitido, al incidir en la placa anterior, logra extraer un electrón. Justifique.