

ELECTRODINÁMICA CLÁSICA. Boletín de problemas 11.

1. Dos cargas iguales se mueven paralelamente con velocidad \mathbf{v} . Calcúlese la fuerza con que se repelen.
 - a) ¿Existe alguna velocidad tal que las fuerzas eléctrica y magnética entre ellas se compensen?
 - b) En el sistema propio de las cargas siempre existirá una fuerza de repulsión. Razónese este punto. ¿Cómo se concilia esto con lo encontrado en a)?
2. Desde un sistema de referencia inercial se emite un impulso de campo, de duración t_p , formando una onda plana. El impulso se refleja en una pantalla conductora plana, situada perpendicularmente a la dirección de propagación, que se aleja a velocidad $v = c\mathbf{b}$. El impulso trasporta una energía total \mathcal{E} . Calcúlese
 - a) la duración del impulso que recibe la pantalla, para un observador que se mueve con ella y la duración del impulso reflejado para un observador en Σ .
 - b) La energía del impulso reflejado, por unidad de área.
 - c) La potencia que la onda realiza sobre a la pantalla, comprobando la transformación correspondiente.
3. Haciendo uso del potencial electrostático, preséntese una justificación válida en condiciones relativistas de la expresión $\frac{d\mathcal{E}}{dt} = q\mathbf{u} \cdot \mathbf{E}$.
4. Encuéntrese la ecuación del movimiento de una partícula cargada que parte del reposo en un campo eléctrico intenso.
5. Un electrón con una energía de 1 GeV atrapado en un campo magnético describe una órbita circular de 3.5 m de radio.
 - a) ¿Cuál es el valor del campo magnético?
 - b) ¿Cuánta energía radia por revolución el electrón?
6. Se pretende acelerar un electrón en un betatrón aumentando el campo magnético de cero a cierto valor. Para que la órbita del electrón sea de radio a constante, el aparato, de simetría de revolución, se diseña de manera que el campo magnético sea función de la distancia z al eje.
 - a) Encuéntrese la condición que debe cumplir la distribución de campo magnético.
 - b) ¿Qué energía adquiere el electrón si el campo final es B ?
7. Una onda electromagnética plana de frecuencia ω incide normalmente sobre un plano conductor que se aleja con velocidad v y se refleja. Calcúlese:
 - a) La frecuencia de la onda reflejada.
 - b) Los campos \mathbf{E} y \mathbf{H} .
 - c) La presión de la onda electromagnética sobre el conductor.
 - d) Si consideramos la radiación formada por fotones, ¿se cumple la relación $E = \hbar\omega$?
8. Utilizando la fórmula de Larmor, obténgase la expresión de la potencia radiada por una partícula cargada que se mueve con velocidad \mathbf{u} y aceleración $\dot{\mathbf{u}}$. ¿Qué significado tiene esta potencia?

