

PROBLEMAS DE ELECTROMAGNETISMO II. Curso 2024/2025

Tema 4

1. Una partícula de carga q se mueve a velocidad constante con velocidad $\mathbf{v} = v\hat{\mathbf{x}}$. Calcula la potencia total emitida que pasa a través del plano $x = a$ en el momento en el que la partícula está en el origen.
2. Un alambre infinito porta una corriente

$$I(t) = \begin{cases} 0 & t \leq 0, \\ kt & t > 0. \end{cases}$$

Calcular el campo eléctrico y el campo magnético.

3. Una carga puntual con una carga dependiente del tiempo $q(t)$ está situada en el origen ($\rho(\mathbf{r}, t) = q(t)\delta^3(\mathbf{r})$) está alimentada por una corriente $\mathbf{J}(\mathbf{r}, t) = -1/(4\pi)(\dot{q}/r^2)\hat{\mathbf{r}}$ donde $\dot{q} \equiv dq/dt$.
 - Comprueba que la carga se conserva.
 - Calcula el potencial y el potencial vector en el gauge de Coulomb.
 - Calcula los campos y comprueba que satisfacen las ecuaciones de Maxwell.
4. Considera una partícula en movimiento hiperbólico a lo largo del eje x

$$\mathbf{w}(t) = \sqrt{b^2 + (ct)^2}\hat{\mathbf{x}}.$$

En relatividad especial, es la trayectoria de una partícula sometida a una fuerza constante $F = mc^2/b$. Calcula los potenciales de Liénard-Wiechert para esta partícula. Por simplicidad asume que el punto $\mathbf{r}$ está sobre el eje x y a la derecha de la carga ($x > w(t_r)$).