

PARCIAL 3 - ELECTROMAGNETISMO II (FISI-3434) - 2015-10

PROFESOR: JAIME FORERO — FECHA: MAYO 2, 2015

1. (20 puntos) Una partícula de carga q se mueve a velocidad constante sobre el eje x . Calcule los campos magnético y eléctrico cuando la partícula se encuentra en el origen del sistema de coordenadas.
2. (20 puntos) Para la misma partícula del punto anterior calcule la potencia total que pasa por el plano ubicado en $x = a$ en el mismo momento cuando la partícula se encuentra en el origen del sistema de coordenadas.
3. (20 puntos) Cuando una onda electromagnética incide perpendicularmente sobre un plano conductor en reposo el coeficiente de reflexión (el cociente entre la energía reflejada sobre la energía incidente) es igual a 1. Utilizando las transformaciones de Lorentz para el campo electromagnético, calcule el coeficiente de reflexión si el espejo se mueve a una velocidad v en la dirección de propagación de la onda incidente.
4. (20 puntos) Dos partículas idénticas de carga q , masa m , energía E_0 se acercan desde el infinito en una colisión frontal a velocidades relativistas. Estime la distancia mínima a la que se acercan las dos cargas. Haga claras todas sus aproximaciones.
5. Una densidad del Lagrangiano alternativo para el campo electromagnético es

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{8\pi}\partial_\alpha A_\beta \partial^\alpha A^\beta - \frac{1}{c}J_\alpha A^\alpha$$

- (10 puntos) Derive las ecuaciones de movimiento Euler-Lagrange.
 - (10 puntos) Explique bajo cuáles suposiciones son las ecuaciones de movimiento halladas iguales a las ecuaciones de Maxwell.
6. (20 puntos) Demuestre explícitamente que la transformación gauge $A^\alpha \rightarrow A^\alpha + \partial^\alpha \Lambda$ de los potenciales en el Lagrangiano de una partícula cargada en un campo electromagnético generan otro Lagrangiano equivalente. La partícula tiene carga q y velocidad \vec{v} . Use el hecho que los Lagrangianos que solamente difieren en una derivada total del tiempo de alguna función de las coordenadas y del tiempo, son equivalentes. La función $\Lambda = \Lambda(x^\alpha)$.