

AUXILIAR 5: ELECTRODINÁMICA

PROFESOR: RODRIGO ARIAS

AUXILIAR: FELIPE SUBIABRE

9 DE JUNIO DE 2011

P1. a) Pruebe que la ley de Gauss

$$\int_V \vec{E} \cdot d\vec{S} = 4\pi Q_{\text{enc}}$$

es válida para el campo generado por una carga puntual q en movimiento uniforme, integrando sobre una esfera de radio R centrada en la carga.

Observación: Este resultado comprueba la invarianza de la carga eléctrica entre sistemas inerciales.

b) Encuentre el vector de Poynting $\vec{S}$ para una carga q en movimiento uniforme en el eje z , con velocidad v , en el instante en que pasa por el origen.

P2. Pruebe que la simetría o antisimetría de un 2-tensor se preserva bajo transformaciones de Lorentz.

P3. En un sistema inercial S , los campos eléctrico $\vec{E}$ y magnético $\vec{B}$ no son paralelos ni perpendiculares en un cierto punto espacio-temporal P . Muestre que en un sistema inercial S' moviéndose con velocidad relativa $\vec{v}$ respecto a S , tal que

$$\frac{\vec{v}}{1 + \frac{v^2}{c^2}} = \frac{c\vec{E} \times \vec{B}}{B^2 + E^2}$$

se tiene que los campos $\vec{E}'$ y $\vec{B}'$ son paralelos en P .

¿Existe un sistema S'' en que los campos $\vec{E}''$ y $\vec{B}''$ son perpendiculares en P ?

P4. Una carga q de masa en reposo m es soltada en el origen de un sistema de coordenadas S , en que existen campos eléctrico y magnético uniformes, $\vec{E} = E_0\hat{z}$, $\vec{B} = B_0\hat{x}$ respectivamente. Determine la trayectoria de la partícula en este sistema.

Indicación: Ayúdese de otro sistema inercial S' en que la trayectoria es simple, distinguiendo los casos $|E_0| > |B_0|$ y $|E_0| < |B_0|$. ¿Qué ocurre si $|E_0| = |B_0|$?