

**Electrodinámica Clásica. Problemas de clase.**

Profesor: Fernando Sols

Hoja 1. *Ecuaciones de Maxwell*. Entrega voluntaria: martes 17 enero 2017.(sólo se aceptarán ejercicios escritos a mano)

1. Sabemos que todo campo vectorial se puede escribir como la suma de un campo longitudinal y un campo transversal. La definición de campo longitudinal es “local” en el espacio de momentos pero altamente no local en el espacio real. Como consecuencia, nos encontramos con el sorprendente resultado de que, por ejemplo, en el caso de una distribución de densidad de corriente eléctrica,  $\mathbf{J}(\mathbf{r}) = \mathbf{J}_l(\mathbf{r}) + \mathbf{J}_t(\mathbf{r})$ , podemos tener una componente transversal o longitudinal no nula en regiones donde la corriente total es cero; es decir, puede ocurrir que  $\mathbf{J}_l(\mathbf{r}) \neq 0$  o  $\mathbf{J}_t(\mathbf{r}) \neq 0$  en puntos del espacio  $\mathbf{r}$  donde  $\mathbf{J}(\mathbf{r}) = 0$ . Resuelva esta aparente paradoja demostrando [a partir de las expresiones generales que vimos para  $\mathbf{J}_l(\mathbf{r})$  y  $\mathbf{J}_t(\mathbf{r})$  en términos de una integral sobre todo el espacio cuyo integrando es lineal en  $\mathbf{J}(\mathbf{r}')$ ] que  $\mathbf{J}_l(\mathbf{r}) = -\mathbf{J}_t(\mathbf{r})$  en aquellos puntos donde  $\mathbf{J}(\mathbf{r}) = 0$ .

2. Problema 6.1 de J3.

3. Problema 6.11 de J3.

4. Problema 7.28 de J3.

J3  $\equiv$  J. D. Jackson, *Classical Electrodynamics* (John Wiley & Sons, New York, 1999), 3rd edition.