

**Física de Radiaciones 1**  
**Hoja 3 - 2016 – Instituto de Física**

21. Considere que un electrón es una cáscara esférica de carga uniforme que rota con velocidad angular  $w$ .
- Calcule la energía total y el momento angular almacenados en los C.E.M..
  - De acuerdo a la fórmula de Einstein  $E = mc^2$  esta energía debe contribuir a la masa del electrón. Lorentz y otros han especulado que toda la masa del electrón tiene este origen y por tanto  $U_{em} = m_e c^2$ . Suponga además que todo el momento angular de espín del electrón tiene origen en los C.E.M.:  $L_{em} = \hbar/2$ . Usando estas dos suposiciones determine el radio y velocidad angular del electrón. Calcule el producto  $wR$ . Tiene sentido este modelo clásico?
22. Deducción de las leyes de reflexión y refracción a partir del carácter ondulatorio. Considere dos medios y una onda que incide en la interfase. Se establecen en los medios ondas reflejadas y refractadas, y en la interfase, por continuidad de los campos, se verifican condiciones de borde del tipo
- $$(\dots) \exp(\mathbf{k}_i \cdot \mathbf{r} - w't) + (\dots) \exp(\mathbf{k}_r \cdot \mathbf{r} - w't) = (\dots) \exp(\mathbf{k}_t \cdot \mathbf{r} - w''t)$$
- Deduzca de lo anterior la igualdad de las frecuencias, que los tres vectores de onda están en un plano al que pertenece la normal a la interfase y deduzca las leyes de reflexión y refracción.
23. Considere los siguientes potenciales:  $\phi = 0$ ;  $\vec{A} = \begin{cases} \frac{\mu_0 k}{4c} (ct - |x|)^2 \hat{z}, & |x| < ct \\ 0, & |x| > ct \end{cases}$
- Calcule y grafique los campos eléctrico y magnético.
  - Determine la distribución de cargas y corrientes que dan lugar a estos potenciales y campos. (tenga en cuenta que las discontinuidades de los campos se deben, por ejemplo, corrientes de superficie).