

FI2002-7 Electromagnetismo.

Profesor: Marcel Clerc.

Auxiliares: Roberto Gajardo, David Pinto.

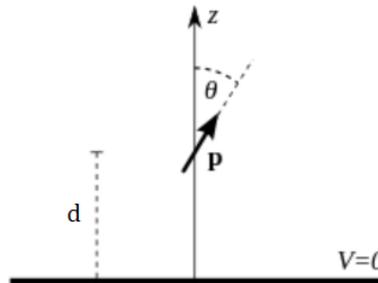


Auxiliar 6: Dipolo eléctrico.

06 de Octubre del 2021

P1. Dipolo puntual frente a superficie conductora:

Considere que se tiene un dipolo puntual a una distancia d sobre un plano conductor conectado a tierra paralelo al plano XY. El momento dipolar se puede ver gráficamente en la siguiente figura:



Escrito en coordenadas esféricas este dipolo se representa de la siguiente forma:

$$\vec{p} = p \left(\cos(\phi) \sin(\theta) \hat{i} + \sin(\phi) \sin(\theta) \hat{j} + \cos(\theta) \hat{k} \right)$$

Usando método de imágenes encuentre la densidad superficial de carga $\sigma(x, y)$ sobre el plano conductor. Para ello suponga que se sitúa un dipolo de la misma magnitud a una distancia d por debajo del plano.

P2. Cascaron esférico dipolar:

Existen configuraciones no puntuales que, dada su distribución de carga, también presentan un comportamiento dipolar para distancias muy grandes. En este caso considere un cascarón esférico de radio R_0 cuya densidad superficial de carga es $\sigma(\theta) = \sigma_0 \cos(\theta)$, con θ el ángulo cenital en coordenadas esféricas. Como la densidad de carga depende del ángulo entonces no se distribuye de manera uniforme sobre la esfera.

- Comente sobre la forma que tiene la distribución de carga, ¿se puede considerar un dipolo?
- Encuentre el momento dipolar de esta distribución. Para ello utilice la siguiente expresión integral:

$$\vec{p} = \int \vec{r}' \sigma(\vec{r}') dS$$

Donde \vec{r}' es un punto arbitrario de nuestra distribución de carga, y dS es el diferencial de superficie asociado a la parametrización \vec{r}' .

- Encuentre el campo eléctrico $\vec{E}(\vec{r})$ y el potencial eléctrico $V(\vec{r})$ para los puntos en el espacio tales que $|\vec{r}| \gg R_0$.