

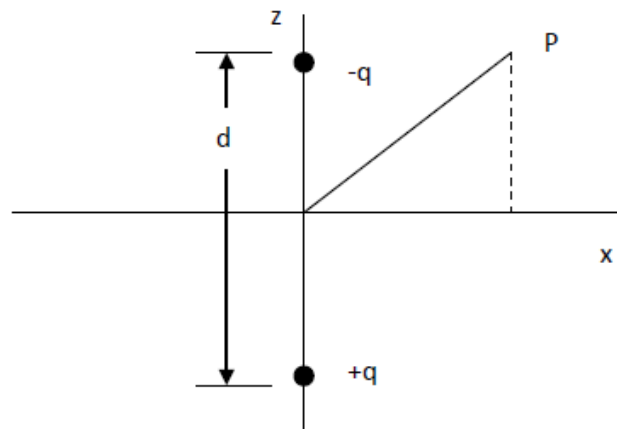
**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS**

**EXAMEN GUÍA DE FÍSICA**  
**(LÍNEA DE MATERIALES)**

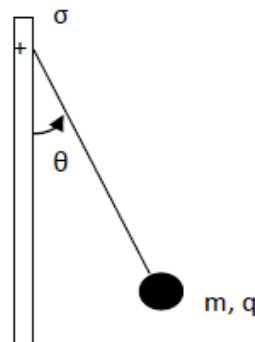
1. Demuestre que las componentes de  $E$  debidas a un dipolo están dadas, en puntos distantes, por

$$E_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3pxz}{(x^2 + z^2)^{5/2}}, \quad E_z = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p(2z^2 - x^2)}{(x^2 + z^2)^{5/2}}$$

donde  $x$  y  $z$  son las coordenadas del punto  $P$  en la figura.



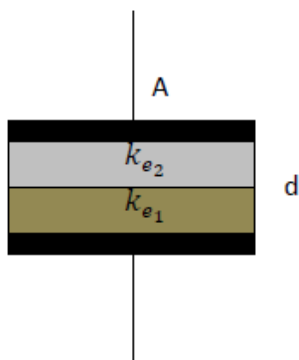
2. Una esfera pequeña cuya masa  $m$  es de 1.12 mg contiene una carga  $q = 19.7$  nC. Cuelga en el campo gravitatorio de la tierra de un hilo de seda que forma un ángulo  $\theta = 27.4^\circ$  con una lámina grande no conductora y uniformemente cargada como en la figura. Calcule la densidad de carga uniforme  $\sigma$  para la lámina.



3. Un capacitor de placas paralelas está lleno con dos dieléctricos como en la figura. Demuestre que la capacitancia está dada por

$$C = \frac{2\epsilon_0 A}{d} \left( \frac{k_{e1} k_{e2}}{k_{e1} + k_{e2}} \right)$$

Compruebe esta fórmula para todos los casos limitantes que pueda imaginarse. (SUGERENCIA: ¿Puede justificarse el ver este arreglo como si se tratara de dos capacitores en serie?)



4. Demuestre que, en términos del campo eléctrico Hall  $\mathbf{E}$  y la densidad de corriente  $\mathbf{j}$ , el número de portadores de carga por unidad de volumen está dado por

$$n = \frac{jB}{eE}$$

5. Considere el circuito de la figura. Los segmentos curvados son arcos de círculos de radios  $a$  y  $b$ . Los segmentos rectos están a lo largo de los radios. Halle el campo magnético  $\mathbf{B}$  en  $P$ , suponiendo una corriente  $i$  en el circuito.

