

**Problema integrador Guía 1**

Dada una esfera de radio  $a$  y densidad superficial de carga uniforme  $\sigma$  y un anillo de radio  $b$  con densidad lineal de carga uniforme  $\lambda$ , los centros de ambas figuras distan en  $d$  como indica la figura, calcular:

- a) el campo eléctrico en el eje  $z$ ,
- b) el potencial de la configuración en todo el espacio lejos de la distribución (*Ayuda: usar desarrollo multipolar*),
- c) la relación entre  $\lambda$  y  $\sigma$  para que el momento monopolar sea nulo. Calcule el dipolo de la configuración en este caso.
- d) Determine la fuerza que siente una carga  $q$  que se coloca en el centro del anillo.
- e) Para el caso del inciso (c) (momento monopolar nulo), pasamos a un sistema adimensionalizado con  $\sigma/\epsilon_0 = 1$  y  $a = 1$ .
  - \* Graficar el  $E_z(z)$  en el caso  $d = 0$  y  $b = 1,5$ , qué simetría se observa?
  - \* Graficar el  $E_z(z)$  en el caso  $d = 2$  y  $b = 1,5$ , se mantiene la simetría? por qué?
  - \* Para  $d = 2$  y  $b = 1,5$ , hallar el  $z_a > 0$  a partir del cual el error de la aproximación dipolar es menor al 1%. En otras palabras, hallar el primer valor de  $z$  donde  $|E_z(z) - E_z^{dip}(z)| < 0,01$  con  $E_z^{dip} = dV_{dip}/dz$ .
  - \* Repetir el punto anterior para otros valores (razonables) de  $b$ , cambia el valor de  $z_a$ ?

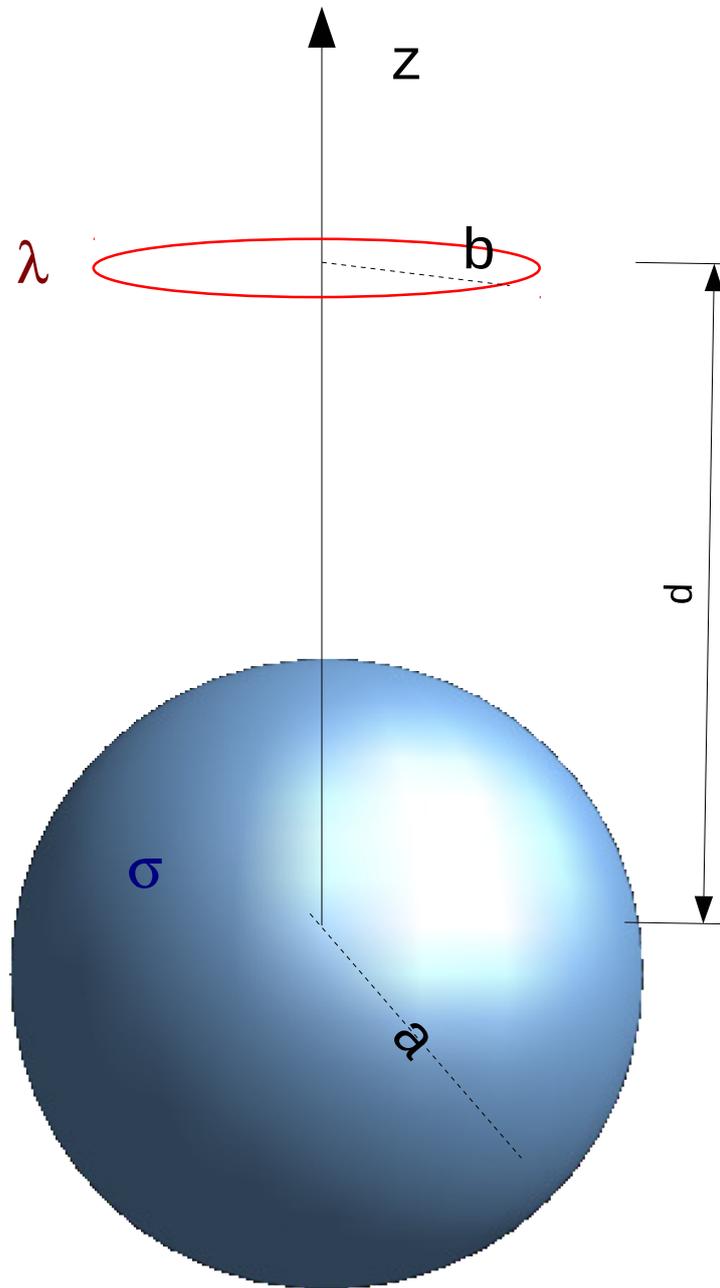


Figura 1: Esfera con carga superficial uniforme y anillo con densidad de carga lineal uniforme.