

## FI2002-6 Electromagnetismo

Profesor: Héctor Alarcón

Auxiliares: José Luis López &amp; Tomás Vatel

Ayudante: Felipe Montecinos



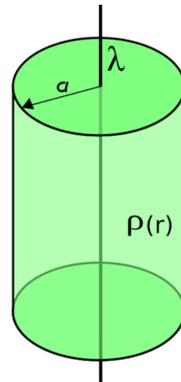
## Guía #2: Ley de Gauss y Potencial Eléctrico

23 de agosto de 2022

- P1.** Una recta infinita tiene densidad de carga uniforme  $\lambda$ . Esta recta está rodeada por una densidad de carga volumétrica  $\rho(r)$ , que es no nula solo dentro de un cilindro de radio  $a$ , y depende de la distancia radial  $r$  al eje del sistema, tal que

$$\rho(r) = \begin{cases} -\frac{\lambda}{2\pi ar} & \text{si } r \leq a \\ 0 & \text{si } r > a \end{cases}$$

- Calcule el campo eléctrico en todo el espacio.
- Calcule el potencial eléctrico en todo el espacio.
- ¿Cuál es el trabajo necesario para mover una carga  $q$  desde el infinito hasta una posición donde  $r = a/2$ ?

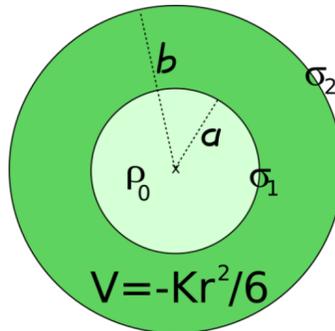


- P2.** Se tiene una distribución de carga con simetría esférica caracterizada por dos radios  $a$  y  $b$ , con  $a < b$ . Para  $r < a$ , la densidad de carga es uniforme y de valor  $\rho_0$ . Para  $a < r < b$  hay densidad de carga desconocida, pero se sabe que el potencial eléctrico en esa región es  $V(r) = -\frac{K}{6}r^2$ . Además, se sabe que en la cáscara esférica de radio  $r = a$  hay una densidad superficial de carga  $\sigma_1$ , mientras que en la cáscara de  $r = b$  hay otra de valor  $\sigma_2$ , cuyos valores son desconocidos. Los datos son  $\rho_0$ ,  $a$ ,  $b$  y  $K$ . Sabiendo que no hay otras distribuciones de carga, y que  $V(r = \infty) = 0$ , determine

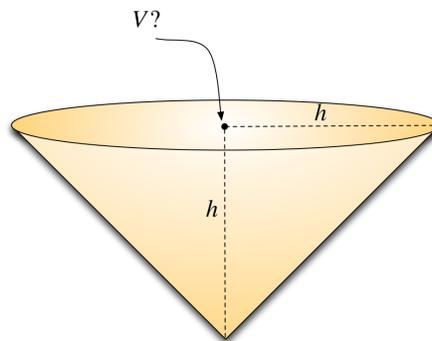
- El campo eléctrico en todo el espacio.

b) El potencial eléctrico en todo el espacio.

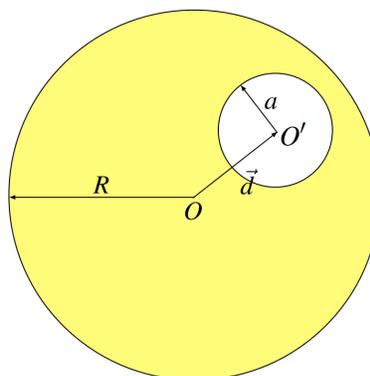
c)  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  y  $\rho(a < r < b)$ .



**P3.** Considere un cono invertido de altura  $h$  y radio basal  $h$ . La superficie (manto) del cono está cargada uniformemente con una densidad  $\sigma_0$ . Calcule el potencial en el centro de la base del cono.



**P4.** Considere una esfera maciza de densidad de carga  $\rho_0$  y radio  $R$  la cual posee una perforación esférica (cavidad) de radio  $a < R/2$ , a una distancia  $d$  entre sus centros. Demuestre que el campo eléctrico es constante en cualquier punto de la cavidad y determine su valor.

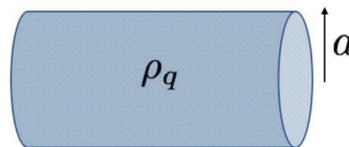


- P5.** El interior de un tubo cilíndrico muy largo de radio  $a$  está ocupado por un gas que presenta una distribución volumétrica de carga eléctrica  $\rho_q(r)$  que varía con la distancia al eje del tubo, tal que:

$$\rho_q(r) = k \left( 1 + \frac{2r^2}{a^2} \right)$$

Inicialmente, no hay más cargas en el sistema.

- Determine la cantidad de carga contenida en una porción del tubo de longitud  $h$ .
- ¿Qué distribución superficial de carga debe añadirse en la superficie del tubo para que el campo eléctrico exterior ( $r > a$ ) sea nulo?
- Para este último caso, determine el campo eléctrico al interior del tubo.
- Determine el potencial electrostático en todos los puntos del espacio.



- P6.** Considere un plano infinito de densidad de carga uniforme  $\sigma$ , con un orificio circular de radio  $R$ .

- Obtenga el campo eléctrico sobre un punto arbitrario del eje perpendicular al plano, el cual pasa por el centro del orificio.
- Suponga que ahora, a lo largo de este eje, se ubica un alambre delgado de largo  $\ell$  con densidad de carga constante y uniforme  $\lambda$ , desde  $z = a$  hasta  $z = a + \ell$ , siendo  $z$  la distancia perpendicular al plano. Encuentre la fuerza eléctrica entre ambos objetos

