Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Física
Electricidad y magnetismo - FIS1533
Profesor: Marcelo Calderon
Ayudante: Jorge Matamala (jnmatamala@uc.cl)

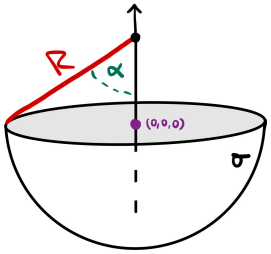
Ayudantía 9

Repaso I1

1. Problemas

Problema 1

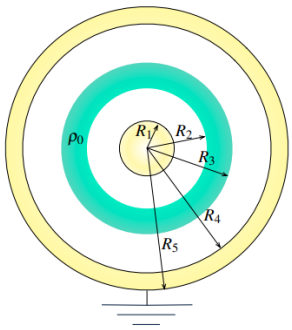
Se tiene una porción de cascarón esférico de radio R con densidad de carga σ, tal que el ángulo formado entre el borde del cascarón y el eje de simetría vale α.



1. Calcule el campo eléctrico en el $(0, 0, 0)$
2. Calcule el potencial eléctrico en el mismo punto.
3. Considere el caso cuando $\alpha \to \pi$ y evalúe el campo y potencial eléctrico.

Problema 2

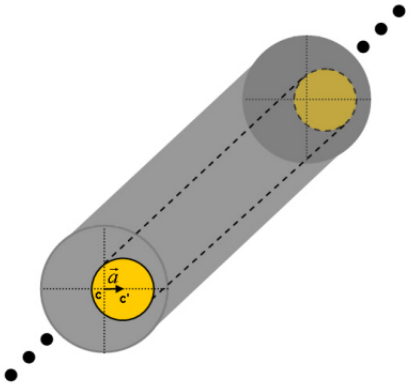
Sean dos cilindros infinito concéntricos conductores, uno de ellos macizo de radio R_1, y el otro un cascarón de radios R_4 y R_5 conectado a tierra, tal como muestra la figura. Si se coloca una densidad volumétrica de carga ρ_0 entre los cilindros de ancho $R_3 - R_2$.



1. Determine el campo eléctrico en todo el espacio y las densidades de cargas inducidas en cada superficie.
2. Calcule la diferencia de potencial entre los conductores.

Problema 3

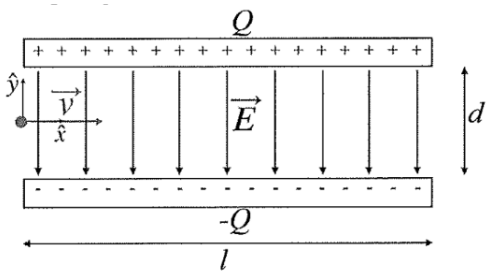
Se tiene un cilindro de radio R muy largo y con densidad de carga volumétrica ρ_0. Se ha suprimido un cilindro con eje paralelo con el mismo largo y radio $R/2$. El vector que une el centro del cilindro con el centro de la cavidad es $\vec{a}$ para una sección transversal. Se pide



1. Obtenga la expresión del campo eléctrico en un punto cualquiera de la cavidad que no pertenezca a la recta que une los centros del cilindro y cavidad
2. Calcular la energía en la cavidad para un largo L de la misma.

Problema 4

Dos placas paralelas de igual dimensiones (área A y largo l) tienen cargas opuestas ($-Q$ y Q) produciendo un campo eléctrico uniforme entre las placas. La separación entre las placas d es mucho menor que el largo l y el campo eléctrico se puede considerar como el producido por dos planos infinitos. Calcule



El módulo del campo eléctrico entre las placas. Luego considere que el campo es de la forma $\vec{E} = -E\hat{y}$ y determine la diferencia de potencial a una distancia y del origen ($\phi(y) - \phi(0)$). ¿Cuál debe ser la magnitud del campo eléctrico para que un electrón choque con la placa superior cuando $x = l/2$

Ahora, imagine que se lanza un protón de masa m_p y carga e desde el punto medio entre las placas con una velocidad $v_{0x}\hat{x}$. Determine el el desplazamiento vertical y cuando llega al extremo derecho de las placas ($x = l$).

Vuelva a realizar lo anterior bajo las mismas condiciones, pero considerando un electrón de masa m_e y carga $-e$. Calcule la razón de desplazamientos en y entre el protón y electrón.

Finalmente, calcule el trabajo realizado por la fuerza eléctrica producto de mover el protón desde el inicio hasta el final de las placas.