

PROBLEMAS TEMA 2: Electrostática en el vacío. Parte A

PROBLEMAS ADICIONALES MÁS COMPLICADOS SOBRE CÁLCULO DE CAMPOS, POTENCIALES Y FUERZAS (a partir de la definición, sin usar el teorema de Gauss)

1. Sea un hilo rectilíneo de longitud L que reposa sobre el eje x (uno de sus extremos está colocado en el origen de coordenadas y el otro en $x = L$). El hilo está cargado con una densidad de carga lineal $\lambda = ax$, siendo a una constante y x la distancia desde un punto del hilo hasta el origen de coordenadas.
 - A) Determinar el campo eléctrico y el potencial en un punto cualquiera P situado en el eje x y a la derecha del hilo. Determinar cada uno de forma independiente, sin utilizar la expresión que relaciona a ambos mediante el gradiente.
 - B) Realizar el mismo problema en el caso de que el hilo sea semiinfinito y que el punto P donde se evalúa el campo y el potencial esté situado en el eje Y .
 - C) Repetir B) para un hilo infinito.
2. Calcular el campo y el potencial creado por un hilo en forma de semianillo de radio R y carga Q homogéneamente distribuida (su densidad de carga lineal λ es constante) en un punto cualquiera del eje Z . El semianillo reposa sobre el plano XY , su centro de curvatura está en el origen de coordenadas, los extremos del anillo están en los puntos $(R,0,0)$ y $(-R,0,0)$ y para cualquier punto del semianillo la Y es positiva.
3. Repetir el problema 2 para una chapa semicircular en forma de corona de radios interno y externo R_1 y R_2 , respectivamente cargada homogéneamente con una densidad de carga superficial σ .
4. Repetir el problema 2 para un toroide en forma de corona de espesor h y con radios interno y externo R_1 y R_2 respectivamente, que está cargado homogéneamente con una densidad de carga ρ .