

P1: En la Figura 1 hay dos distribuciones circulares de carga libre de radios a y b , y densidades λ_0 y $-\lambda_0$, respectivamente. Datos $a < b, \lambda_0 > 0$.

a) Explique con argumentos simples y sin hacer cuentas la dirección y sentido del campo \mathbf{E} en un punto arbitrario del eje z . Luego halle $\mathbf{E}(z)$ haciendo cuentas (ayuda: superponga).

b) Halle el momento monopolar (Q) y dipolar (\mathbf{P}) de la distribución (desde el origen), e interprete sus resultados. Halle el potencial electrostático $\phi(\mathbf{r})$ para todo \mathbf{r} lejano a la distribución (ya no necesariamente en el eje z).

c) Halle el campo eléctrico $\mathbf{E}(\mathbf{r}) = -\nabla\phi$ lejos de la distribución. Evalúelo en el eje z . Verifique luego que el campo hallado en el punto (a) da el mismo resultado cuando $z \gg b$.

d) Calcule la fuerza total que siente un hilo homogéneo de longitud L y carga Q colocado a lo largo del eje z , con sus extremos en $z = 0$ y $z = +L$.

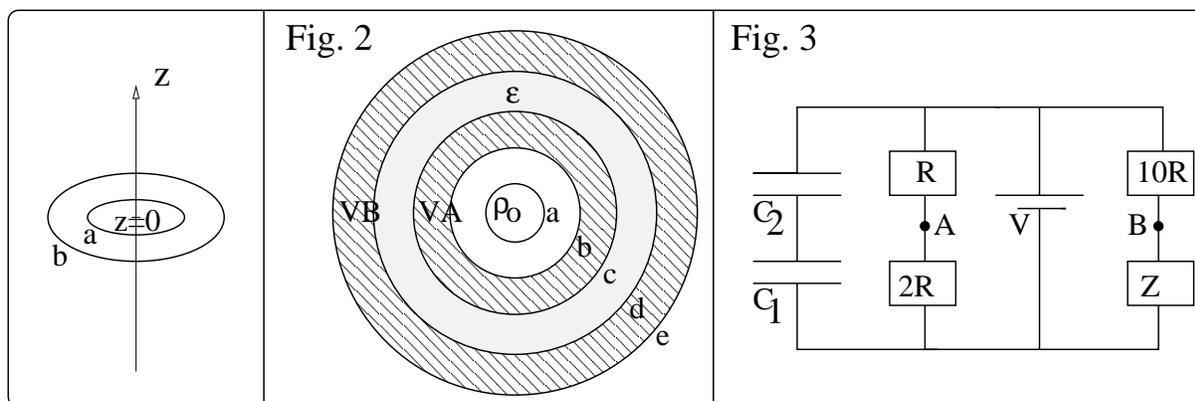
P2: En la configuración esféricamente simétrica de la Figura 2, una distribución de carga volumétrica uniforme de densidad ρ_0 está rodeada (de adentro hacia afuera) de: un conductor a potencial $V_A > 0$, un dieléctrico de permitividad ϵ , y otro conductor conectado a tierra ($V_B = 0$). Datos: $\rho_0, V_A, a, b = 2a, c = 3a, d = 4a, e = 5a, \epsilon = (3/2)\epsilon_0$.

a) Explique cuál es la dirección del campo eléctrico, y de que coordenadas no depende su valor.

b) Halle \mathbf{D} y \mathbf{E} en $r : (0, \infty)$, y la carga en cada una de las cuatro superficies conductoras.

c) Para el dieléctrico halle \mathbf{P} y la densidad de carga de polarización, en su volumen y en sus dos superficies. Verifique que la carga total de polarización es cero.

P3: Sabiendo que en el “puente” de la Figura 3 la diferencia de voltaje entre los puntos A y B es cero, calcule el valor de la resistencia Z . Calcule la potencia que la pila entrega al circuito. Para cada uno de los dos capacitores calcule la carga y polaridad de sus dos placas y la diferencia de voltaje entre ellas. Datos: V, R, C_1, C_2 .



Fórmulas útiles:

$$\mathbf{P1:} \int \frac{z dz}{[\rho^2 + z^2]^{3/2}} = \frac{-1}{[\rho^2 + z^2]^{1/2}}, \quad \nabla r^{-3} = -3\mathbf{r}/r^5.$$