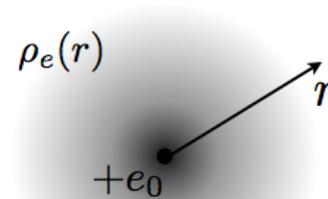


P1: En su estado más estable, el átomo de hidrógeno presenta una distribución de carga para el electrón con una densidad $\rho(r)$ dada por

$$\rho(\vec{r}) = -\frac{e_0}{\pi a^3} e^{-2r/a}.$$

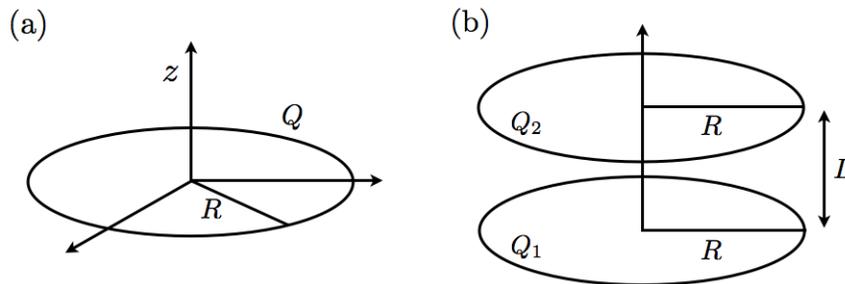
donde a es el radio del átomo y $-e_0$ es la carga total del electrón.



(a) Encuentre el potencial $V_e(r)$ y el campo eléctrico $\vec{E}_e(\vec{r})$ debido a la distribución de carga del electrón.

(b) Asumiendo que el núcleo (protón) del hidrógeno es puntual, calcule el potencial $V_H(r)$ y el campo eléctrico \vec{E}_H del átomo en todo el espacio. Grafique la forma de $V_H(r)$ y E_H como funciones de la distancia r , a partir del centro del átomo.

P2: (a) Considere un anillo de radio R con una distribución de carga lineal λ uniforme, de modo que la carga total del anillo es Q . Calcule el valor del potencial eléctrico $V(z)$ evaluado en cualquier punto del eje z (ver figura). Use la convención $V(\infty) = 0$. (b) Suponga ahora una configuración consistente en dos anillos coaxiales de igual radio R , pero con cargas Q_1 y Q_2 desconocidas, separados por una distancia L (ver figura). Si la cantidad de energía mecánica necesaria para traer una partícula de carga q desde infinito hasta el centro del anillo Q_1 es U_1 , y al centro del anillo Q_2 es U_2 , determine el valor de ambas cargas Q_1 y Q_2 .



P3: Considere una esfera de radio b inmersa en el vacío compuesta por un material dieléctrico (sin cargas libres) de constante eléctrica ϵ . En su interior, hay una esfera conductora de radio $a < b$ con una distribución de carga superficial $\sigma_C = \frac{Q}{4\pi a^2}$.

- (a) Determine el campo eléctrico \vec{E} en todo el espacio.
- (b) Determine el valor de la distribución de carga superficial σ_P debida a la polarización en las posiciones $r = a$ y $r = b$.
- (c) Utilizando el principio de superposición, determine el valor del campo eléctrico \vec{E} en todo el espacio, debido a las distribuciones superficiales $\sigma_P(a)$, $\sigma_P(b)$ y σ_C . Compruebe que su resultado coincide con aquel obtenido en la parte (a).

