



Tarea 1

Fecha de entrega: Miércoles 4 de Abril

P1. El promedio temporal del potencial de un átomo de hidrógeno neutro está dado por:

$$V(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^{-\alpha r}}{r} \left(1 + \frac{\alpha r}{2}\right) \quad (1)$$

Donde q es la carga del electrón, y $\alpha^{-1} = a_0/2$, a_0 siendo el radio de Bohr. Encuentre la distribución de carga que genera el potencial. e interprete su significado físico. Tome en cuenta que en la densidad de carga habrá contribución de una parte continua y de otra discreta.

P2. a) Suponga que una distribución de carga $\rho_1(\vec{r})$ produce un potencial $V_1(\vec{r})$, y otra distribución de carga $\rho_2(\vec{r})$ produce un potencial $V_2(\vec{r})$. Pruebe el teorema de reciprocidad de Green:

$$\int_{\infty} \rho_1 V_2 dV = \int_{\infty} \rho_2 V_1 dV \quad (2)$$

Los dominios de integración corresponden a todo el espacio.

b) Suponga ahora que tiene dos conductores separados. Si se carga el conductor a con una carga Q (dejando b descargado) el potencial resultante de b es V_{ab} . Por otra parte, si se coloca la misma carga Q en el conductor b (dejando a descargado), el potencial de a sería V_{ba} . Muestre que $V_{ab} = V_{ba}$.

P3. Use el teorema de reciprocidad de Green para resolver los siguientes problemas:

a) Las dos placas de un condensador de placas paralelas están conectadas a tierra, y una carga puntual q es colocada entre ellas, a una distancia x de una de las placas. La separación entre placas es d . Encuentre la carga total inducida en cada placa.

b) Dos cascarones esféricos concéntricos conductores (radios a y b) están conectados a tierra, y una carga puntual q es colocada entre ellos (a un radio r). Encuentre la carga total inducida en cada cascarón.

Indicación: En cada caso, considere la configuración planteada y un capacitor tradicional.