

Auxiliar 2

Profesor: Juvenal Letelier

Auxiliar: Edgardo Rosas

- P1.** En mecánica cuántica, uno de los sistemas mas estudiados corresponde al átomo de hidrógeno. La función de onda para un electrón en el estado de mínima energía está dada por

$$\psi(x, y, z) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{1}{a_0} \right)^{\frac{3}{2}} \exp \left(-\frac{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}{a_0} \right) \quad (1)$$

En este caso, se puede calcular la incertidumbre en la posición y el momento respectivamente como

$$(\Delta \hat{x})^2 = \langle x^2 \rangle = \iiint x |\psi(x, y, z)|^2 dx dy dz, \quad (2)$$

$$(\Delta \hat{p}_x)^2 = \hbar^2 \iiint \frac{1}{a_0} \frac{1}{x^2 + y^2 + z^2} \left(\sqrt{x^2 + y^2 + z^2} - \frac{x^2}{a_0} - \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \right) |\psi(x, y, z)|^2 dx dy dz. \quad (3)$$

Calcule $\Delta x \Delta p$

- P2.** El campo eléctrico que genera una carga eléctrica puntual de magnitud q que está ubicada en el origen de coordenadas, está dado por

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\mathbf{r}}{r^3}, \quad (4)$$

en dónde $\mathbf{r} = (x, y, z)$ y $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$.

- (a) Expresé el campo vectorial en coordenadas cilíndricas desde las coordenadas cartesianas y desde las coordenadas esféricas.
 - (b) Evalúe el campo eléctrico en la superficie de un cilindro de radio R y largo L cuya tapa inferior se encuentre en el plano XY ($z = 0$)
- P3.** Se le pide parametrizar las siguientes curvas/superficies

- (a) $x^2 + y^2 = R^2$
- (b) $x^2 + y^2 \leq R^2$
- (c) $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$
- (d) Una hélice de paso h , centrada en el origen, y de radio a
- (e) El manto de un cono cuyo vértice está en el origen, y cuya base y altura son respectivamente r y h