

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
Unidad Académica de Física
Doctorado en Ciencias Básicas
(Orientación en Física)
Evaluación de Mecánica Cuántica
Convocatoria 2019-II

Nombre: _____ Fecha: 6/12/2019, Hora: 9:00 a.m..

Teléfono _____ Email: _____

Instrucciones: Responda de forma clara cada una de las siguientes preguntas. Resuelva de forma clara y explícita los siguientes ejercicios.

1. Responda claramente cada inciso:
 - (a) Escriba los postulados de la mecánica cuántica y comente ampliamente las implicaciones físicas de cada uno de ellos.
 - (b) Defina el concepto espacio de estados, y las propiedades que debe tener un conjunto de funciones para que pueda ser considerado una base del espacio de estados.
 - (c) Defina el concepto de operador y de operador Hermítico. Demuestre que los eigenvalores de un operador Hermítico son reales.
 - (d) Defina el concepto de observable y de conjunto completo de observables que conmutan. Dé al menos un ejemplo de cada concepto.
2. Resuelve la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para el pozo infinito "centrado":

$$V(x) = \begin{cases} 0, & -a < x < a \\ \infty, & \text{de otra forma} \end{cases}$$

aplicando las condiciones a la frontera adecuadas. Esbozar la función de onda normalizada del estado base y de los dos primeros estados excitados. Calcular $\langle x \rangle$ y $\langle p_x \rangle$.

3. La función de onda de una partícula sujeta a un potencial esféricamente simétrico $V(r)$ es:

$$\psi(\mathbf{r}) = (x + y + 3z)f(r).$$

(a) ¿Es $\psi(\mathbf{r})$ una eigenfunción de \hat{L}^2 ? ¿Cuál es el valor de \hat{L}^2 ?

(b) Suponer que conoce de algún modo que $\psi(\mathbf{r})$ es una eigenfunción de energía con eigenvalor E . Indicar como determinar $V(r)$.