



Profesor: Nelson Zamorano  
Profesor Auxiliar: Ariel Órdenes

### INDICACIONES:

Fecha de Entrega: Viernes 21 antes del control.

El objetivo de esta tarea es estudiar aplicaciones de la ecuación de Schrödinger a sistemas con interacciones y dos (o más) niveles de energía.

En la foto aparece Wolfgang Ernst Pauli.

### PROBLEMA # 1

Estudie las secciones 9.2 y 10.6 del Feynman Lectures on Physics Vol III.  
No necesita entregar los borradores de su estudio.

### PROBLEMA # 2

Considere el siguiente Hamiltoniano

$$\hat{H} = 1 + \alpha \hat{\sigma}_y, \text{ con } \alpha \in \mathcal{R}$$

a.- Demuestre que el vector

$$|\psi\rangle = e^{-i t/\hbar} \begin{vmatrix} \cos(\frac{\alpha t}{\hbar}) \\ \text{sen}(\frac{\alpha t}{\hbar}) \end{vmatrix}, \text{ con la condición inicial en } t=0 \quad |\psi\rangle = \begin{vmatrix} 1 \\ 0 \end{vmatrix}$$

es una solución de la ecuación de Schrödinger. Demuestre que es unitario.

b.- Considere el operador de spin  $S_x = \frac{\hbar}{2} \sigma_x$ . Calcule el valor esperado de  $S_x \equiv \langle \psi | S_x | \psi \rangle$

c.- Calcule  $\langle \psi | S_x^2 | \psi \rangle \equiv \langle S_x^2 \rangle$

d.- Defina  $(\Delta S_x)^2 \equiv \langle S_x^2 \rangle - \langle S_x \rangle^2$ . Calcule  $\Delta S_x$ .

e.- Análogamente, usando las mismas definiciones, calcule  $\Delta S_y$

f.- Evalúe  $\Delta S_x \cdot \Delta S_y$

g.- Evalúe  $[S_x, S_y] = ?$

h.- ¿Son compatibles los resultados obtenidos en el punto f y g? Considere el principio de Incertidumbre en su respuesta.