- Fórmula de Planck-Einstein (energía de un "cuanto de luz"):

$$E = \hbar\omega = h\nu.$$

- Operadores posición, momento y hamiltoniano (una partícula bajo un potencial) en una dimensión:

$$\widehat{x} = x\cdot, \qquad \widehat{p} = -i\hbar\frac{\partial}{\partial x} \qquad \text{y} \qquad \widehat{H} = \frac{\widehat{p}^2}{2m} + \widehat{V}.$$

  La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo es $\widehat{H}\psi = E\psi$.

- Ecuación de Schrödinger (dependiente del tiempo) para una partícula bajo un potencial en una y tres dimensiones:

$$i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m}\frac{\partial^2\Psi}{\partial x^2} + V\Psi \qquad \text{y} \qquad i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\Psi + V\Psi.$$

- Desarrollo de Fourier de funciones 1-periódicas:

$$f(x) = \sum_{n\in\mathbb{Z}} c_n\, e^{2\pi inx} \qquad \text{donde} \qquad c_n = \int_0^1 f(x)\, e^{-2\pi inx}\, dx.$$

- Transformada de Fourier y teorema de inversión:

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \mathcal{F}(f)(\xi)\, e^{2\pi ix\xi}\, d\xi \qquad \text{donde} \qquad \mathcal{F}(f)(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)\, e^{-2\pi i\xi x}\, dx.$$

- Transformada de Fourier de una gaussiana:

$$f(x) = e^{-\pi x^2} \implies \mathcal{F}(f)(\xi) = f(\xi), \quad \text{en particular} \quad \int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2}\, dx = 1.$$

- Autoestados y energías en el pozo de potencial infinito:

$$\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{L}}\sin\frac{\pi nx}{L} \qquad \text{y} \qquad E_n = \frac{\pi^2\hbar^2n^2}{2mL^2} \qquad \text{con} \quad n\in\mathbb{Z}^+.$$

- Ecuación de Schrödinger general:

$$i\hbar\frac{d}{dt}\left|\Psi(t)\right\rangle = H(t)\left|\Psi(t)\right\rangle$$

  con $H(\mathrm{t})$ autoadjunto, esto es, $H(t)^\dagger = H(t)$.

- Varianza de un observable A:

$$\sigma_A^2 = \left\langle (A - \langle A\rangle)^2 \right\rangle = \langle A^2\rangle - \langle A\rangle^2 \qquad \text{donde} \quad \langle A\rangle = \langle\Psi|A|\Psi\rangle\,.$$

- Relación de incertidumbre y principio de incertidumbre de Heisenberg

$$[\widehat{x}, \widehat{p}] = i\hbar \qquad \text{y} \qquad \sigma_{\widehat{x}}\, \sigma_{\widehat{p}} \geq \frac{\hbar}{2}.$$

- Incertidumbre energía tiempo para un observable Q que no depende explícitamente de t:

$$\delta_t\, \sigma_H \geq \frac{\hbar}{2} \qquad \text{donde} \quad \delta_t = \frac{\sigma_Q}{\left| \frac{d}{dt} \langle Q \rangle \right|}.$$

- Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para el oscilador armónico:

$$\widehat{H}\psi = E\psi \qquad \text{con} \quad \widehat{H} = \frac{\widehat{p}^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2\widehat{x}^2.$$

- Operador de destrucción, operador de creación y operador número:

$$a = \sqrt{\frac{m\omega}{2\hbar}}\left(\widehat{x} + \frac{i\widehat{p}}{m\omega}\right), \qquad a^\dagger = \sqrt{\frac{m\omega}{2\hbar}}\left(\widehat{x} - \frac{i\widehat{p}}{m\omega}\right) \qquad \text{y} \qquad \widehat{N} = a^\dagger a$$

- Relaciones de conmutación:

$$[a, a^\dagger] = 1, \qquad [\widehat{N}, a] = -a \qquad \text{y} \qquad [\widehat{N}, a^\dagger] = a^\dagger.$$

- Función normalizada asociada al estado fundamental $|0\rangle$ del oscilador armónico:

$$\psi_0(x) = \sqrt[4]{\frac{m\omega}{\pi\hbar}}\, e^{-\frac{1}{2}m\omega x^2/\hbar}.$$

- Autoestados para el oscilador armónico:

$$|n\rangle = \frac{1}{\sqrt{n!}}(a^\dagger)^n\,|0\rangle \qquad \text{con} \quad n \in \mathbb{N} \cup \{0\}.$$

- Energía y número de los autoestados $|n\rangle$:

$$\widehat{H}\,|n\rangle = E_n\,|n\rangle \quad \text{con} \quad E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right) \qquad \text{y} \qquad \widehat{N}\,|n\rangle = n\,|n\rangle\,.$$

- Estados coherentes:

$$a\,|\alpha\rangle = \alpha\,|\alpha\rangle\,, \qquad |\alpha\rangle = |\psi_\alpha\rangle \quad \text{con} \quad \psi_\alpha(x) = \sqrt[4]{\frac{m\omega}{\pi\hbar}}\,\exp\left(-\left(x\sqrt{\frac{m\omega}{2\hbar}} - \alpha\right)^2\right)$$

donde $\alpha \in \mathbb{R}$ y ψ_α está normalizada.