

FÍSICA CUÁNTICA I

Problemas (Grupo A)

Problema 13. Cont.

(b) $[L_z, L_{\pm}] = \pm L_{\pm}$.

(c) $L_{\mp} L_{\pm} = L^2 - L_z^2 \mp L_z$.

Problema 14. Consideremos el operador $\hat{H} = -\frac{d^2}{dx^2} + x^2$.

(a) ¿Puede representar \hat{H} a un observable físico?

(b) Demostrar que $\psi(x) = Ax e^{-\frac{x^2}{2}}$ es autofunción de \hat{H} y determinar su autovalor.

(c) Determinar A para que $\psi(x)$ esté normalizada a 1.

(d) Obtener el valor esperado de x .

AYUDA: $\int_{-\infty}^{+\infty} dx x^2 e^{-x^2} = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$.

Problema 15. Demostrar que en los estados estacionarios correspondientes al espectro discreto del hamiltoniano, el valor esperado del momento \mathbf{p} es nulo.

Problema 16. Considérese una partícula moviéndose en el potencial $V(x)$ de la figura adjunta. Para los siguientes rangos de la energía total establecer, empleando argumentos cualitativos, si puede haber valores permitidos de la energía. En el caso de que los haya, establecer si su distribución es discreta o continua. (a) $E < V_0$; (b) $V_0 < E < V_1$; (c) $V_1 < E < V_2$; (d) $E > V_3$.

