

Kvantummechanika gyakorlat

Pótzárthelyi, 1. anyagrész

2010. 12. 23.

1. Határozd meg a

$$V(x) = -V_0 [\delta(x+a) + \delta(x-a)]$$

potenciál kötött állapotait (Normáld is őket!), energiájukat és a szórási állapotok transzmissziós és reflexiós együtthatóit!

2. Vizsgáljunk egy kétállapotú rendszert, melynek energiasajátállapotainak energiája E_1 és E_2 . Tekintsük a \hat{B} operátor, melynek hatása az energiasajátállapotokra az, hogy egymásba transzformálja őket. Határozzuk meg \hat{B} operátor sajátértékeit és sajátállapotait! Ha $t = 0$ időpontban a rendszer \hat{B} egyik sajátállapotában van, mi a valószínűsége, hogy t idő után a E_1 -hez tartozó sajátállapotban lesz?

3. Számold ki a következő kommutátorokat:

(a) $[L_i, p_k] = ?$

(b) $[p^2, \frac{x}{r}] = ?$

ahol $p^2 = p_x^2 + p_y^2 + p_z^2$, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$.

$$L(k', k) = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 + \frac{k}{k'} & 1 - \frac{k}{k'} \\ 1 - \frac{k}{k'} & 1 + \frac{k}{k'} \end{pmatrix}$$

$$V(x) = \frac{\hbar^2}{2m} \beta \delta(x) \implies T_\delta = \begin{pmatrix} 1 + \frac{\beta}{2ik} & \frac{\beta}{2ik} \\ -\frac{\beta}{2ik} & 1 - \frac{\beta}{2ik} \end{pmatrix}$$

$$E_d(k) = \begin{pmatrix} e^{ikd} & 0 \\ 0 & e^{-ikd} \end{pmatrix}$$