



Considerem un sistema bidimensional format per un disc en contacte amb un anell de radi més gran en presència d'un camp elèctric la direcció del qual passa pel centre dels dos subsistemes.

El QD - QR sense camp té la simetria C_{2v} i aquesta simetria es manté si s'aplica l'esmentat camp elèctric en la direcció QR - QD (o QD - QR), direcció a la qual anomenarem z. L'Hamiltonià és de la forma:

$$H = \frac{p^2}{2m} + e F z + V_{\text{conf}}$$

i és fàcil comprovar que és invariant sota totes les operacions de C_{2v} (p^2 és esfèric, z és, òbviament, invariant sota C_{2v} com també ho és V_{conf}).

Si ara s'aplica un camp magnètic B constant i perpendicular (anomenem x a aquesta direcció perpendicular), aleshores l'Hamiltonià pren la forma:

$$H = \frac{(p^2 + 2A p_z + A^2)}{2m} + e F z + V_{\text{conf}}$$

On $A = (0, -z/2, y/2) \cdot B$, com es pot fàcilment comprovar.

Aleshores en l'Hamiltonià apareixen un terme nou:

$$(y p_z - z p_y) \frac{B}{4m} + (y^2 + z^2) \frac{B^2}{8m}$$

Mirant la taula C_{2v} de seguida es veu que el segon dels termes és invariant sota C_{2v} perquè tant y^2 com z^2 són de simetria A_1 .

Ara bé, y (i també p_y) pertany a B_2 mentre que z pertany a A_1 . El producte $(y p_z)$ pertany a B_2 (com també $z p_y$). Aleshores l'Hamiltonià canvia de signe sota les operacions C_2 y $\sigma(xz)$ però manté el signe sota $\sigma(yz)$.

Vol dir açò que el subgrup $\{E, \sigma(yz)\}$ és el grup de simetria del sistema en presència de camp, encara que intuïtivament puguem pensar que el plànel on està el sistema fa canviar el sentit del camp. Però és que el camp NO és un vector polar, és com una rotació en el plànel, la qual no s'afecta per la reflexió especular.

Si nosaltres considerem funcions $F(y,z)$, és a dir, obviem la part $X(x)$ que la considerem constant $X_0(x)$, totes les funcions $X_0(x) F(y,z)$ pertanyen a la mateixa representació del grup $\{E, \sigma(yz)\}$ a la que pertany $X_0(x)$. En conseqüència: no poden haver creuaments entre les energies d'aquestes funcions. Es creuen funcions que són parelles/senars respecte $\sigma(yz)$.