

تمرین تحویلی سوزی دوم

(۱) فرض کنید که هامیلتونی یک سیستم بصورت زیر است :

$$H = H_0 + \lambda H_1 (a^2 + a'^2)$$

که λ عدد بسیار کوچکی است. انرژی حالت پایه را تا مرتبه دوم اضداد نسبت به λ محاسبه کنید. انرژی‌های حالت برانگیخته را تا مرتبه اول اضداد محاسبه کنید.

(۲) فرض کنید به نوبت هر دو حالت پایه و اولین اضداد را محاسبه کنید. $V = -\lambda xy$ را اضافه کرده ام. در معبرها

تا مرتبه اول اضداد انرژی حالت پایه و اولین حالت برانگیخته را محاسبه کنید.

(۳) فرض کنید هامیلتونی یک سیستم بصورت زیر است که λ بسیار کوچک است :

$$H = \begin{pmatrix} -5 & 3\lambda & 0 & 0 \\ 3\lambda & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 8 & -\lambda \\ 0 & 0 & -\lambda & -8 \end{pmatrix}$$

الف) ابتدا هامیلتونی را بصورت $H = H_0 + H_1 \lambda$ بنویسید.

ب) ویژه حالت‌ها و ویژه مقادیر H_0 را محاسبه کنید.

ج) تا مرتبه اول اضداد مقدار انرژی سیستم H را محاسبه کنید.

۱۴ فرض کنید که دو ذره با اسپین $\frac{1}{2}$ در دو محور مجزای با ابعاد L قرار دارند. اگر این ذرات با هم برهم کنش نداشته باشند، تابع برج سهم را بدست آورید.

۱۵ فرض کنید که دو ذره با اسپین $\frac{1}{2}$ محور هستند که در یک پتانسیل قرار دارند. هر دو ذره ساکنند. فرض کنید تابع برج بصورت زیر باشد:

$$\psi(x_1, x_2) = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi} x_0^2} (x_2 - x_1) e^{-\frac{x_1^2 + x_2^2}{2x_0^2}} \chi(s_1, s_2)$$

که χ تابع برج اسپین است.

الف) χ با چه رجالت Singlet یا Triplet است؟
ب) اثر سهم را بدست آورید.