

۱- ضرایب کلبش-گردن را برای $S_1 = \frac{1}{2}$ و "هر عددی" $S_2 =$ محاسبه کنید.

۲- برای یک سیستم سه ذره ای $\psi_a(x)$ و $\psi_b(x)$ و $\psi_c(x)$ حالت‌های نمایش دهنده را برای الف) ذرات تفکیک پذیر ب) بزونها (یکسان ج) فرمیونهای یکسان بنویسید.

د) در مورد پیوندی (bonding) و یا غیر پیوندی (antibonding) بودن هر یک بحث کنید.

۳- دو الکترون را در حالت اسپینی singlet در نظر بگیرید.

الف) اگر اندازه گیری اسپین یکی از الکترون‌ها نشان دهد که الکترون در حالت $S_z = \frac{1}{2}$ قرار دارد، احتمال اینکه از اندازه گیری روی مولفه Z اسپین الکترون دوم $\frac{1}{2}$ بدست بیاوریم چقدر است؟

ب) اگر اندازه گیری اسپین یکی از الکترون‌ها نشان دهد که الکترون در حالت $S_y = \frac{1}{2}$ قرار دارد، احتمال اینکه از اندازه گیری روی مولفه X اسپین الکترون دوم $\frac{1}{2}$ بدست بیاوریم چقدر است؟

ج) اگر الکترون اول با حالت $\cos \alpha_1 \chi_+ + \sin \alpha_1 e^{i\beta_1} \chi_-$ و الکترون دوم با حالت $\cos \alpha_2 \chi_+ + \sin \alpha_2 e^{i\beta_2} \chi_-$ توصیف شود، احتمال اینکه حالت دو الکترون در حالت triplet باشد چقدر است؟

۴- طیف انرژی را برای گاز فوتونی در جعبه‌ای به ابعاد a ، a و L در حالی که $a \ll L$ بدست بیاورید.