

- ۱- فرض کنید تابع موج یک اتم را که دارای n الکترون می باشد، با $\psi_A(1, 2, 3, \dots, n)$ مشخص می کنیم. کدامیک از خواص دترمینان، الف) پادتقارن و ب) اصل طرد پائولی را در دترمینان اسلاتر مشخص می کند؟ (slater determinant - دترمینان اسلاتر را در Wikipedia هم می توانید پیدا کنید حتی!)
- ۲- الف) حالت پایه، و ب) حالت کلی سیستم را برای سیستمی متشکل از N فرمیون بدون اسپین در یک چاه پتانسیل کروی (برای $l = 0$) بدست آورید.
- ج) انرژی حالت پایه سیستم را بنویسید.
- د) برای $N = 3$ در حالتی که ذرات الکترون باشند، قسمت های الف، ب و ج را تکرار کنید.
- ۳- برای سه ذره تمیزپذیر در پتانسیل یک بعدی یک نوسانگر ساده تمام N_n های مختلفی که می تواند وجود داشته باشد را برای حالتی که انرژی کل سیستم $\frac{13}{2} \hbar \omega$ باشد بدست آورید. اگر یکی از ذرات را انتخاب کنیم احتمال اینکه دارای انرژی E_n باشد را برای تمام n ها بدست آورید.
- ۴- یک سیستم دو الکترونی را در نظر بگیرید که در آن، هر الکترون با یک بسته موج گوسی $(Ae^{-\alpha(x-x_0)^2})$ به مرکزهای $x_0 = 0$ و $x_0 = L$ توصیف می شود. (L و α و A اسکالر می باشند) با توجه به روابطی که در محاسبه مقدار چشمداشتی مربع فاصله دو ذره بدست آمد، نشان دهید برای L های بزرگ می توان دو الکترون را به جای دو ذره یکسان، دو ذره تمیزپذیر در نظر گرفت.