

Sistemas Quânticos Abertos - Lista de exercícios 4

Primeira questão

Usando a notação da aula 7, demonstre que

$$\begin{aligned} \exp \left[-i\mathbf{u}_{\lambda,s} \cdot \mathbf{r} \left(a_{\lambda,s} + a_{\lambda,s}^\dagger \right) \right] &= \exp \left[\frac{(\mathbf{u}_{\lambda,s} \cdot \mathbf{r})^2}{2} \right] \\ &\times \exp \left(-i\mathbf{u}_{\lambda,s} \cdot \mathbf{r} a_{\lambda,s} \right) \exp \left(-i\mathbf{u}_{\lambda,s} \cdot \mathbf{r} a_{\lambda,s}^\dagger \right). \end{aligned}$$

Segunda questão

Usando a notação da aula 7, demonstre que

$$\begin{aligned} \exp \left[i\mathbf{u}_{\lambda,s} \cdot \mathbf{r} \left(a_{\lambda,s} + a_{\lambda,s}^\dagger \right) \right] &= \exp \left[-\frac{(\mathbf{u}_{\lambda,s} \cdot \mathbf{r})^2}{2} \right] \\ &\times \exp \left(i\mathbf{u}_{\lambda,s} \cdot \mathbf{r} a_{\lambda,s}^\dagger \right) \exp \left(i\mathbf{u}_{\lambda,s} \cdot \mathbf{r} a_{\lambda,s} \right). \end{aligned}$$