

Aufgabe 1

Wir betrachten *o.B.d.A.* \hat{J}_x und \hat{J}_y als bekannt. Aus der bekannten Relation $[\hat{J}_a, \hat{J}_b] = i\hbar\varepsilon_{abc}\hat{J}_c$ folgt $[\hat{J}_x, \hat{J}_y] = i\hbar\hat{J}_z$. Da $[\hat{A}, \hat{J}_x] = [\hat{A}, \hat{J}_y] = 0$ folgt daraus, wie man leicht durch ausschreiben sieht:

$$[\hat{A}, [\hat{J}_x, \hat{J}_y]] = 0 \Rightarrow i\hbar [\hat{A}, \hat{J}_z] = 0$$

Aufgabe 2

Zweimaliges Anwenden des Vertauschungsoperators \hat{P}_{ij} ergibt die Identität. Folglich ist das Quadrat des Eigenwertes des Vertauschungsoperators $p_{ij}^2 = 1$, womit sich die beiden Eigenwerte $+1$ und -1 ergeben.