Problemas do Cap. 2

1. Considere o problema 2, itens (a) e (b), do cap. 2 do livro, onde foram calculados os auto-valores e auto-vetores do operador

$$\sigma_y = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \tag{1}$$

na base $\{|1\rangle, |2\rangle\}$. Sejam os auto-valores obtidos a_1 e a_2 e os respectivos auto-vetores normalizados

$$\{|a_1\rangle, |a_2\rangle\}. \tag{2}$$

Pelo teorema espectral, sabemos que os auto-vetores normalizados formam uma base do espaço considerado.

(a) A matriz unitária que faz a transformação da base original para a base de auto-vetores de σ_y, como vimos, é dada por

$$S_{ij} = \langle i|a_j\rangle. \tag{3}$$

Encontre a matriz S_{ij} e mostre que ela é unitária. Note que essa matriz é tal que suas **colunas** são os auto-vetores normalizados de σ_y.

(b) Calcule a matriz que representa o operado σ_y na base de auto-vetores. Como vimos, ela é dada por

$$\sigma_y' = S^\dagger \sigma_y S. \tag{4}$$

Ela é uma matriz diagonal e os auto-valores e auto-vetores nessa base são obtidos por simples inspeção. Essa é a razão pela qual falamos da *diagonalização de uma matriz ou operador Hermitiano*.

(c) Faça o mesmo para as matrizes do item (c) do problema 2.