

$$\begin{aligned}
\sigma_x &= \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \\
\sigma_y &= \begin{bmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{bmatrix} \\
\sigma_z &= \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \\
\sigma_x \sigma_y &= \begin{bmatrix} i & 0 \\ 0 & -i \end{bmatrix} & \sigma_y \sigma_x &= \begin{bmatrix} -i & 0 \\ 0 & i \end{bmatrix} \\
\sigma_x \sigma_y - \sigma_y \sigma_x &= \begin{bmatrix} 2i & 0 \\ 0 & -2i \end{bmatrix} \\
\sigma_x^2 &= \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & \sigma_y^2 &= \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & \sigma_x \sigma_y + \sigma_y \sigma_x &= \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \\
(\sigma_x A_x + \sigma_y A_y + \sigma_z A_z)^2 &= \begin{bmatrix} A_z^2 + A_x^2 + A_y^2 & 0 \\ 0 & A_z^2 + A_x^2 + A_y^2 \end{bmatrix} = |\vec{A}|^2 \cdot 1 \\
|\vec{\sigma} \cdot \vec{A}| &= |\vec{A}| = A
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P &= \begin{bmatrix} \cos \frac{\alpha}{2} t + i \cos \theta \sin \frac{\alpha}{2} t & i \sin \theta \sin \frac{\alpha}{2} t \\ i \sin \theta \sin \frac{\alpha}{2} t & \cos \frac{\alpha}{2} t - i \cos \theta \sin \frac{\alpha}{2} t \end{bmatrix} \\
F &= \begin{bmatrix} \cos \frac{\lambda}{2} T + i \sin \frac{\lambda}{2} T & 0 \\ 0 & \cos \frac{\lambda}{2} T - i \sin \frac{\lambda}{2} T \end{bmatrix} \\
PFP &: \begin{bmatrix} (\cos \frac{1}{2} \alpha t + i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t)^2 (\cos \frac{1}{2} \lambda T + i \sin \frac{1}{2} \lambda T) - & i (\cos \frac{1}{2} \alpha t + i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T - i \sin \frac{1}{2} \lambda T) \\ (\sin^2 \theta \sin^2 \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T - i \sin \frac{1}{2} \lambda T) & i (\sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T - i \sin \frac{1}{2} \lambda T) (\cos \frac{1}{2} \alpha t - i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) \\ i (\cos \frac{1}{2} \alpha t + i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T + i \sin \frac{1}{2} \lambda T) \sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t + & - (\sin^2 \theta \sin^2 \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T + i \sin \frac{1}{2} \lambda T) \\ i (\sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T - i \sin \frac{1}{2} \lambda T) (\cos \frac{1}{2} \alpha t - i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) & (\cos \frac{1}{2} \alpha t - i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t)^2 (\cos \frac{1}{2} \lambda T + i \sin \frac{1}{2} \lambda T) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

$$PFP = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$$

with

$$\begin{aligned}
A &= \begin{bmatrix} (\cos \frac{1}{2} \alpha t + i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t)^2 (\cos \frac{1}{2} \lambda T + i \sin \frac{1}{2} \lambda T) - \\ (\sin^2 \theta \sin^2 \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T - i \sin \frac{1}{2} \lambda T) \end{bmatrix} \\
B &= \begin{bmatrix} i (\cos \frac{1}{2} \alpha t + i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T + i \sin \frac{1}{2} \lambda T) \sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t + \\ i (\sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T - i \sin \frac{1}{2} \lambda T) (\cos \frac{1}{2} \alpha t - i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) \end{bmatrix} \\
C &= \begin{bmatrix} i (\cos \frac{1}{2} \alpha t + i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T + i \sin \frac{1}{2} \lambda T) \sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t + \\ i (\sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T - i \sin \frac{1}{2} \lambda T) (\cos \frac{1}{2} \alpha t - i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) \end{bmatrix} \\
D &= \begin{bmatrix} - (\sin^2 \theta \sin^2 \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T + i \sin \frac{1}{2} \lambda T) + \\ (\cos \frac{1}{2} \alpha t - i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t)^2 (\cos \frac{1}{2} \lambda T - i \sin \frac{1}{2} \lambda T) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

spin flip aqmplitude= $C =$

$$\begin{aligned}
& i (\cos \frac{1}{2} \alpha t + i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T + i \sin \frac{1}{2} \lambda T) \sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t + \\
& i (\sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) (\cos \frac{1}{2} \lambda T - i \sin \frac{1}{2} \lambda T) (\cos \frac{1}{2} \alpha t - i \cos \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t) = \\
& 2i \sin \theta \sin \frac{1}{2} \alpha t \cos \frac{1}{2} \alpha t \cos \frac{1}{2} \lambda T - 2i \sin \theta \cos \theta \sin \frac{1}{2} \lambda T + 2i \sin \theta \cos \theta \sin \frac{1}{2} \lambda T \cos^2 \frac{1}{2} \alpha t =
\end{aligned}$$

$$2i \sin \theta \left(\frac{1}{2} \sin at \cos \frac{1}{2} \lambda T - \cos \theta \sin \frac{1}{2} \lambda T \left(\sin^2 \frac{1}{2} at \right) \right)$$