

$$\Phi(t) = \begin{bmatrix} 1 & 1 - e^{-t} \\ 0 & e^{-t} \end{bmatrix}$$

$$\theta(T) = \left[ \int_0^T \Phi(\tau) d\tau \right] \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$= \left[ \int_0^T \begin{bmatrix} 1 & 1 - e^{-\tau} \\ 0 & e^{-\tau} \end{bmatrix} d\tau \right] \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$= \int_0^T \begin{bmatrix} 1 - e^{-\tau} \\ e^{-\tau} \end{bmatrix} d\tau$$

$$= \begin{bmatrix} \tau + e^{-\tau} \\ -e^{-\tau} \end{bmatrix} \bigg|_0^T$$

$$= \begin{bmatrix} T + e^{-T} - 1 \\ -e^{-T} + 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.00484 \\ 0.0952 \end{bmatrix} ; \text{ if } T = 0.1$$