

$$F_{S_2}(x) = \int_0^x (1 - e^{-\lambda(x-x_1)}) \lambda e^{-\lambda x_1} dx_1$$

$$= \frac{\partial}{\partial x} (1 - e^{-\lambda x} - \lambda x e^{-\lambda x})$$

$$= \lambda e^{-\lambda x} - \lambda (x e^{-\lambda x} (-\lambda) + e^{-\lambda x})$$

$$= \lambda^2 x e^{-\lambda x}$$