

(3)

$$\textcircled{2} \Rightarrow \frac{d}{dt} x_1 + \lambda x_1 = A^3 e^{-3\lambda(t-a)} \quad \checkmark$$

$$d(x_1 e^{\lambda t}) = A^3 e^{\lambda(-2t+3a)}$$

$$\int_0^t \frac{d}{dt} (x_1 e^{\lambda t}) = \int_0^t A^3 e^{\lambda(-2t+3a)} dt$$

$$x_1 e^{\lambda t} = \frac{A^3 e^{\lambda(-2t+3a)}}{-2\lambda} + \frac{A^3 e^{3a\lambda}}{2\lambda}$$

$$= \frac{A^3 e^{3a\lambda}}{2\lambda} (1 - e^{-2\lambda t})$$

$$x_1 = \frac{A^3 e^{3a\lambda}}{2\lambda} (1 - e^{-2\lambda t}) e^{-\lambda t} \quad \checkmark$$

$$\frac{d}{dt} x_2 + \lambda x_2 = 3x_1^2(t-a) x_1(t-a)$$

$$= 3A^2 e^{-2\lambda(t-a)} \frac{A^3 e^{3a\lambda}}{2\lambda} (1 - e^{-2\lambda(t-a)}) e^{-\lambda(t-a)}$$

$$= \frac{3A^5 e^{5a\lambda}}{2\lambda} (1 - e^{2a\lambda} e^{-2\lambda t})$$

$$= \frac{3A^5 e^{5a\lambda}}{2\lambda} (e^{-3\lambda t} - e^{2a\lambda} e^{-5\lambda t})$$

$$d(x_2 e^{\lambda t}) = \frac{3A^5 e^{5a\lambda}}{2\lambda} (e^{-2\lambda t} - e^{2a\lambda} e^{-4\lambda t})$$

$$\int_0^t \frac{d}{dt} (x_2 e^{\lambda t}) = \int_0^t \frac{3A^5 e^{5a\lambda}}{2\lambda} (e^{-2\lambda t} - e^{2a\lambda} e^{-4\lambda t}) dt$$

$$x_2 e^{\lambda t} = \frac{3A^5 e^{5a\lambda}}{2\lambda} \left[-\frac{e^{-2\lambda t}}{2\lambda} + \frac{e^{2a\lambda} e^{-4\lambda t}}{4\lambda} + \frac{1}{2\lambda} - \frac{e^{2a\lambda}}{4\lambda} \right]$$

$$= \frac{3A^5 e^{5a\lambda}}{2\lambda} \left(\frac{1 - e^{-2\lambda t}}{2\lambda} + \frac{e^{2a\lambda} (e^{-4\lambda t} - 1)}{4\lambda} \right)$$

$$x_2 = \frac{3A^5 e^{5a\lambda}}{2\lambda} e^{-\lambda(t-a)} \left(\frac{1 - e^{-2\lambda t}}{2\lambda} - \frac{e^{2a\lambda} (1 - e^{-4\lambda t})}{4\lambda} \right)$$

$$= \frac{3(A^5 e^{5a\lambda})^2}{8\lambda^2} e^{-\lambda(t-a)} (2(1 - e^{-2\lambda t}) - e^{2a\lambda} (1 - e^{-4\lambda t}))$$