

$$\begin{aligned}
 \textcircled{1} \quad \int_0^3 x e^{2x} dx &= \frac{1}{2} x e^{2x} \Big|_0^3 - \frac{1}{2} \int_0^3 e^{2x} dx & u &= x & dv &= e^{2x} dx \\
 & & du &= dx & v &= \frac{1}{2} e^{2x} \\
 &= \frac{1}{2} x e^{2x} \Big|_0^3 - \frac{1}{4} e^{2x} \Big|_0^3 \\
 &= \left( \frac{3}{2} e^6 - 0 \right) - \left( \frac{1}{4} e^6 - \frac{1}{4} e^0 \right) \\
 &= \frac{5}{4} e^6 + \frac{1}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \textcircled{2} \quad \int x^2 e^{-3x} dx &= -\frac{1}{3} x^2 e^{-3x} - \int \left( -\frac{1}{3} e^{-3x} \right) (2x dx) & u &= x^2 & dv &= e^{-3x} dx \\
 & & du &= 2x dx & v &= -\frac{1}{3} e^{-3x} \\
 &= -\frac{1}{3} x^2 e^{-3x} + \frac{2}{3} \int x e^{-3x} dx & u &= x & dv &= e^{-3x} dx \\
 & & du &= dx & v &= -\frac{1}{3} e^{-3x} \\
 &= -\frac{1}{3} x^2 e^{-3x} + \frac{2}{3} \left[ -\frac{1}{3} x e^{-3x} - \int -\frac{1}{3} e^{-3x} dx \right] \\
 &= -\frac{1}{3} x^2 e^{-3x} + \frac{2}{3} \left[ -\frac{1}{3} x e^{-3x} + \frac{1}{3} \int e^{-3x} dx \right] \\
 &= -\frac{1}{3} x^2 e^{-3x} + \frac{2}{3} \left[ -\frac{1}{3} x e^{-3x} - \frac{1}{9} e^{-3x} \right] + C \\
 &= -\frac{1}{3} x^2 e^{-3x} - \frac{2}{9} x e^{-3x} - \frac{2}{27} e^{-3x} + C
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \textcircled{3} \quad \int x \ln x dx &= \frac{1}{2} x^2 \ln x - \int \left( \frac{1}{2} x^2 \right) \frac{1}{x} dx & u &= \ln x & dv &= x dx \\
 & & du &= \frac{1}{x} dx & v &= \frac{1}{2} x^2 \\
 &= \frac{1}{2} x^2 \ln x - \frac{1}{2} \int x dx \\
 &= \frac{1}{2} x^2 \ln x - \frac{1}{4} x^2 + C
 \end{aligned}$$