

Calcolare il seguente integrale indefinito

$$(1) \int x^4 e^x dx = ?$$

Utilizzando la formula di integrazione per parti (2)

$$(2) \int u dv = uv - \int v du$$

$$dv = e^x \text{ da cui integrando } v = e^x$$

$$u = x^4 \text{ da cui derivando } 4x^3 = du$$

quindi sostituendo nella (2) si ha

$$= 4x^4 e^x - 4 \int x^3 e^x dx + c$$

applicando nuovamente integrazione per parti alla relazione precedente si ottiene:

$$u = x^3 \text{ da cui derivando } du = 3x^2$$

$$dv = e^x \text{ da cui integrando } v = e^x$$

$$= x^4 e^x - 4 \{ x^3 e^x - \int 3x^2 e^x dx \} =$$

Applicando nuovamente integrazione per parti alla relazione precedente

$$= x^4 e^x - 4 \{ x^3 e^x - 3 [x^2 e^x - \int 2x e^x dx] \} =$$

applicando per l'ultima volta integrazione per parti

$$= x^4 e^x - 4 \{ x^3 e^x - 3 [x^2 e^x - 2 (x e^x - e^x)] \} + c =$$

$$= x^4 e^x - 4 \{ x^3 e^x - 3 [x^2 e^x - 2x e^x + 2e^x] \} + c =$$

$$= x^4 e^x - 4 \{ x^3 e^x - 3x^2 e^x + 6x e^x - 6e^x \} + c =$$

$$= x^4 e^x - 4x^3 e^x + 12x^2 e^x - 24x e^x + 24e^x + c =$$

$$= e^x (x^4 - 4x^3 + 12x^2 - 24x + 24) + c$$