

§ 1. Обчислення визначених інтегралів

3.3. Інтегрування частинами:

$$\int_a^b u dv = u \cdot v \Big|_a^b - \int_a^b v du,$$

де $u = u(x)$, $v = v(x)$ – неперервно диференційовані функції на відрізку $[a; b]$.

◀ **Задача 3.** Обчислити визначений інтеграл $\int_0^1 x e^{-x} dx$.

Розв'язування. Використаємо метод інтегрування частинами. Підставимо $u = x$, $dv = e^{-x} dx$, тоді $du = dx$, $v = \int e^{-x} dx = -\int e^{-x} dx = -e^{-x}$.

Отже,

$$\begin{aligned} \int_0^1 x e^{-x} dx &= -x e^{-x} \Big|_0^1 - \left(-\int_0^1 e^{-x} dx \right) = -x e^{-x} \Big|_0^1 + \int_0^1 e^{-x} dx = \\ &= -e^{-1} - e^{-x} \Big|_0^1 = -2e^{-1} + 1 = \frac{e-2}{e}. \end{aligned}$$