

**Mathematik I**für die Studiengänge **Chemie, Life Science und Nanoscience**Freiwillige Zusatzaufgaben zur **Integralrechnung für reelle Funktionen**

(1) Bestimmen Sie eine Stammfunktion zu

$$\begin{aligned}f_1(x) &= (1 - 2x)^{\frac{3}{2}} \\f_2(x) &= \ln(x) \\f_3(x) &= \sin(\pi x + 3) \\f_4(x) &= \cos^3(5x) + \cos(5x) \sin^2(5x) \\f_5(x) &= \exp(2 + 3x) \exp(2x - 1) \\f_6(x) &= \frac{1}{(3 + 2x)^3}\end{aligned}$$

(2) Berechnen Sie

$$\int_1^2 \frac{x}{x^2 + 1} dx, \quad \int_0^2 \frac{x-1}{x+1} dx, \quad \int_0^1 \sqrt{2s+1} ds \\ \int_0^1 \frac{6x^5 + 8x}{x^6 + 4x^2 + 1} dx, \quad \int_1^2 x^2 \ln(x) dx.$$

(3) Bestimmen Sie

$$\int \frac{2+3x}{4-9x^2} dx, \quad \int \frac{1+\exp(4x)}{\exp(3x)} dx, \quad \int x^2 \sin(x^3) dx, \\ \int \frac{\sqrt[3]{x^4} x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{17}{6}}} dx, \quad \int \frac{x^3 + x}{x^4 + 2x^2 + 1} dx.$$

(4) Berechnen Sie (sofern möglich)

$$\int_1^2 \frac{x}{\sqrt{x^2-1}} dx, \quad \int_1^2 \frac{x}{x^2-1} dx, \quad \int_2^{\infty} \frac{1}{(x-1)^2} dx.$$

(5) Bestimmen Sie die Stammfunktionen von

$$\begin{aligned}\text{(a) } f(x) &= x^a \ln(x) && \text{für } a \in \mathbb{R}, a \neq -1 \text{ auf } \mathbb{R}_+, \\ \text{(b) } f(x) &= \frac{1}{x} \ln(x) && \text{auf } \mathbb{R}_+.\end{aligned}$$

(6) Bestimmen Sie die Partialbruchzerlegung von

$$f(x) = \frac{1}{x^2 - x - 2}$$

und berechnen Sie

$$\int_0^1 \frac{1}{x^2 - x - 2} dx \quad .$$

(7) Bestimmen Sie

$$\int_1^2 \frac{1}{x^2 - 6x + 9} dx \quad \text{und} \quad \int \frac{2x^2 - 14x + 18}{x^2 - 7x + 12} dx \quad .$$