

Ingenieurmathematik - Übungen 10

Klaus Rheinberger, FH Vorarlberg

29. November 2024

1 Stammfunktionen

Bestimmen Sie die Stammfunktionen der folgenden Funktionen.

1. $f(x) = 4x^5 - 6x^3 + 8x^2 - 3x + 5$
2. $f(t) = 2e^t - \frac{5}{t} + 1$
3. $f(x) = \frac{-2}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{1}{\cos^2(x)}$
4. $f(x) = \frac{1-2x^2-4x^3}{2x} + 3$

2 Unbestimmte Integrale

Bestimmen Sie die folgenden unbestimmten Integrale.

1. $\int \frac{\tan(x)}{\sin(2x)} dx$
2. $\int \sqrt{x} \sqrt{x} dx$
3. $\int \frac{10}{\cosh^2(x)} - 3a^x - b \sin(x) dx$
4. $\int \frac{\sqrt[3]{x^5}}{\sqrt{x^4}} dx$

3 Biegegleichung

Die Biegegleichung eines Balkens der Länge l , der in den beiden Endpunkten $x = 0$ und $x = l$ unterstützt wird, lautet bei gleichmäßiger Streckenlast F

$$y''(x) = -\frac{F}{2EI}(lx - x^2)$$

mit $0 \leq x \leq l$ und den Parametern E (Elastizitätsmodul) und I (Flächenmoment). Bestimmen Sie durch Integration die Biegelinie $y(x)$ für die Randwerte $y(0) = 0$ und $y'(l/2) = 0$. Erstellen Sie am Computer einen Plot der Biegelinie.

Quelle: (Papula 2018) Kapitel V, Abschnitt 10, Aufgabe 3

4 Integrationskonstante

Wie lautet die Funktionsgleichung der durch den Punkt $P = (0|2)$ verlaufenden Funktion $y(x)$ mit der Ableitung $y'(x) = \sin(x) + 3e^x - \frac{1}{3}x^2 + \frac{4}{1+x^2}$?

5 Substitution

Lösen Sie die folgenden Integrale durch Substitution, und machen Sie die Probe.

1. $\int \sin(3x) \, dx$
2. $\int \sin(x) e^{\cos(x)} \, dx$
3. $\int \frac{3x}{1+x^2} \, dx$

6 Integrationsmethoden

1. Berechnen Sie $\int_0^\pi \cos^3(x) \cdot \sin(x) \, dx$.
2. Berechnen Sie $\int x \cdot \cos(x) \, dx$.
3. Berechnen Sie $\int \ln(x) \, dx$.

Quelle: (Papula 2018) Kapitel V, Abschnitt 8, Aufgaben 1e und 5b

Papula, Lothar. 2018. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium*. 15., überarb. Aufl. Wiesbaden Heidelberg: Springer Vieweg.