Blatt6-Uebungen_Integralrechnungen

Samstag, 28. Februar 2026 10:51

Blatt6-Uebungen...

Dr. Markus Schröder

Technische Hochschule Georg Agricola

Mathematik Vorbereitungskurs
Übungen zur Integralrechnung

Aufgabe 1

a) $\int x^4\,dx = \frac{1}{5}x^5 + c$

b) $\int (x^3 + 2x - 4)\,dx$

c) $\int \left(\frac{1}{2}x^4 - \frac{3}{2}x^2 - x\right)dx$

d) $\int (e^x + x^2)\,dx$

e) $\int (e^{2x} + 3)\,dx$

f) $\int (2xt^2 + 2xt - 4)\,dt$

g) $\int (\cos(x) - e^{-x} + 1)\,dx$

h) $\int e^{2x+3}\,dx$

i) $\int e^{2x+3}\,dt$

j) $\int \cos(3x)\,dx$

k) $\int \sqrt{x}\,dx$

l) $\int \frac{1}{x^2}\,dx$

Aufgabe 2

Swimmingpool

Ein quaderförmiger Swimmingpool mit 8 m Länge, 5 m Breite und 3 m Höhe wird mit Wasser gefüllt. Zu Beginn beträgt die Wasserhöhe 0,1 m. Der Zu- bzw. Abfluss des Wassers wird modellhaft beschrieben durch die Zulaufratenfunktion mit

$f(t) = t^3 - 13t^2 + 40t; \quad 0 \le t \le 9$

(f(t) in m³ pro Stunde, t in Stunden)

a) Gib die Zeitpunkte an, zu denen das Wasser weder zu noch abläuft, und berechne die Zeitpunkte maximalen Zu- bzw. Abflusses.

b) Skizziere den Graphen der Zulaufratenfunktion f.

c) Wie viel Wasser befindet sich nach 3 Stunden im Pool?

d) Bestimme die Höhe des Wasserstands am Ende des gesamten Einfüllvorgangs.

e) Berechne die maximale Wassermenge im Pool.

f) Bestimmen Sie die Gesamtmenge an Wasser, die zu- bzw. abgelaufen ist.

g) Berechnen Sie den Zeitpunkt, zu dem die neu hinzugeflossene Wassermenge erstmals 16 m³ beträgt.

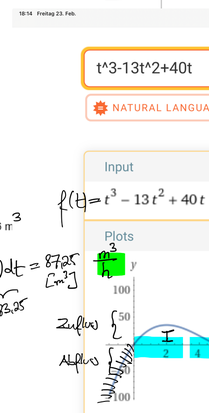
Aufgabe 3

Berechnen Sie die Integrale durch partielle Integration.

(a) $\int x\ e^{2x}\,dx$

(b) $\int x^2\ \sin(3x)\,dx$

(c) $\int \sin^2(x)dx$



Dr. Markus Schröder

Technische Hochschule Georg Agricola

Mathematik Vorbereitungskurs
Übungen zur Integralrechnung

Aufgabe 4

Berechnen Sie die unbestimmten Integrale durch geeignete Substitutionen.

(a) $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{(16 + 2x^2)^3}}$

b) $\int 3x^2 \cdot e^{x^3}\,dx$

c) $\int 3x \cdot \sin(x^2 + 1)\,dx$

d) $\int \frac{3}{3x+1}\,dx$

Aufgabe 5

Berechnen Sie die Integrale durch Partialbruchzerlegung.

(a) $\int \frac{6x + 10}{x^2 + 2x - 3}\,dx$

(b) $\int \frac{3x^5 + 2x^4 + 3x^3}{x^4 - 1}\,dx$

(c) $\int \frac{6x^2 - 4x - 7}{x^3 - 3x - 2}\,dx$

Aufgabe 6

Berechnen Sie die uneigentlichen Integrale, falls sie existieren.

(a) $\int_0^\infty xe^{-x}\,dx$

(b) $\int_0^1 \ln(2x)\,dx$

(C) $\int_0^\infty e^{-x}\,dx$

(d) $\int_1^\infty \frac{1}{x}\,dx$

Dr. Markus Schröder

Technische Hochschule Georg Agricola

Mathematik Vorbereitungskurs
Übungen zur Integralrechnung

Aufgabe 7

Berechnen Sie das Volumen V der Rotationskörper, die durch Rotation um die x-Achse entstehen:

(a) $f(x) = \frac{r}{h}x \quad , \quad 0 \le x \le h$

(b) $f(x) = 4\sqrt{x} \quad , \quad [0;4]$