

Konversatorium Mathematik B (ET)

Sommersemester 2020

Von diesem Übungsblatt müssen mindestens 6 handschriftlich gerechnete Beispiele im TeachCenter abgegeben werden, um für diesen Kurs ein Zeugnis mit der Bewertung „mit Erfolg teilgenommen“ zu erhalten.

Übung 1. Berechnen Sie die Integrale

$$\int \frac{4e^{2x}}{e^{4x} + 6e^{2x} + 9} dx \quad \text{und} \quad \int_{-2}^2 |x^3 - x| dx.$$

Übung 2. Es sei $I_m^n(x) = \int x^m (\ln x)^n dx$. Zeigen Sie die Rekursionsformel

$$I_m^n(x) = \frac{x^{m+1}}{m+1} (\ln x)^n - \frac{n}{m+1} I_m^{n-1}(x)$$

und berechnen damit $\int x^2 (\ln x)^3 dx$.

Übung 3. Untersuchen Sie das Integral

$$\int_0^{\pi/2} \frac{1}{1 - \sin(x)} dx$$

auf Konvergenz und berechnen Sie gegebenenfalls seinen Wert.

Übung 4. Untersuchen Sie, an welchen Stellen die Funktion

$$f(x, y) = \begin{cases} 0 & \text{für } (x, y) = (0, 0), \\ \frac{2x^3 - 7x^2y^2 + 3y^3}{\sqrt{x^4 + 5y^4}} & \text{sonst} \end{cases}$$

stetig ist.

Übung 5. Berechnen Sie alle stationären Punkte der Funktion

$$f(x, y) = x^3 - 3xy + y^3$$

und bestimmen Sie deren Typ (lokales Maximum, lokales Minimum oder Sattelpunkt).

Übung 6. Ermitteln Sie alle lokalen und globalen Maxima und Minima von

$$f(x, y, z) = x^2 - y^2$$

unter der Nebenbedingung $x^2 + y^2 = 1$.

Übung 7. Integrieren Sie die Funktion $f(x, y) = y$ über den Bereich B , der durch $y \leq x$, $x \leq 4$ und $xy \geq 4$ definiert ist.

Übung 8. Verwenden Sie Zylinderkoordinaten, um das Volumen des Körpers

$$K = \{(x, y, z) \mid x^2 + y^2 + z^2 \leq 25 \wedge x^2 + y^2 \geq 16\}$$

zu berechnen.

Übung 9. Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$y'' - y' - 6y = 15e^{3x} - 6 - 16e^{2x}.$$

Übung 10. Ermitteln Sie diejenige Lösung des Systems

$$\vec{y}'(x) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -6 & 0 \end{pmatrix} \vec{y}(x),$$

welche die Bedingung

$$\vec{y}(0) = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

erfüllt.