

# Konversatorium Mathematik B (ET)

## Sommersemester 2021

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.** Bestimmen Sie die folgenden Integrale

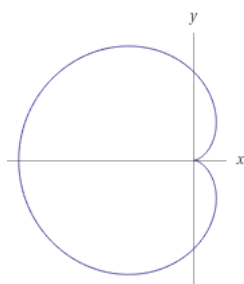
$$\int \frac{dx}{\sqrt{e^x - 1}} \quad \text{und} \quad \int \frac{\sin x \, dx}{\sqrt{\cos^2 x + 4 \cos x + 1}}$$

**Übung 2.** Berechnen Sie die Integrale

$$\int_{-2}^2 |x^3 - x| \, dx \quad \text{und} \quad \int_{-2\pi}^{2\pi} |\sin x| \, dx.$$

**Übung 3.** Berechnen Sie die Bogenlänge der ganze Kardioide (Herzkurve) ( $a > 0$ )

$$\vec{x}(t) = \begin{pmatrix} 2a(1 - \cos t) \cos t \\ 2a(1 - \cos t) \sin t \end{pmatrix},$$



(plotted for  $t$  from 0 to  $2\pi$ )

**Übung 4.** Untersuchen Sie die folgenden uneigentlichen Integrale auf Konvergenz und bestimmen Sie, falls sie konvergieren, ihren Wert.

$$\int_1^2 \frac{dx}{(x-2)^2} \quad \text{und} \quad \int_1^\infty \frac{\ln x}{x^2} \, dx.$$

**Übung 5.** Untersuchen Sie, an welchen Stellen die folgende Funktionen stetig sind.

(a)

$$f(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{für } (x, y) = (0, 0), \\ \frac{2x^2}{x^2 + y^2} & \text{sonst} \end{cases}$$

(b)

$$f(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{für } x = y, \\ \frac{\sin(x-y)}{x-y} & \text{sonst} \end{cases}$$

**Übung 6.** Berechnen Sie alle stationären Punkte der Funktion

$$f(x, y) = x^2(4 - x^2 - y^2)$$

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

**Übung 7.** Finden Sie den größten und der kleinsten Werte der Funktion

$$f(x, y) = x^2 + y^2 - xy + x + y$$

auf der Menge  $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x \leq 0, y \leq 0, x + y \geq -3\}$ .

**Übung 8.** Berechnen Sie das Integral

$$\iint_B e^{-x^2} dx dy,$$

wobei  $B$  das Dreieck mit den Eckpunkten  $(1, 0)$ ,  $(1, 2)$  und  $(0, 2)$  bezeichnet.

**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.