

Präsenzübungen zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaften II

Blatt 1

Aufgabe 1

Seien $m, n > 0$ natürliche Zahlen. Bestimmen Sie das Integral

$$\int_0^{2\pi} \sin(nx) \sin(mx) dx.$$

Hinweis. Zweimalige Anwendung der partiellen Integration.

Aufgabe 2

Seien $a, b \in \mathbb{R}_+^*$. Bestimmen Sie die Fläche der Ellipse

$$\left\{ (x, y)^T \mid \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \leq 1 \right\} \subset \mathbb{R}^2.$$

Hinweis. Substitutionsregel und später partielle Integration (wie beim oberen Einheitskreis im letzten Semester).

Aufgabe 3

Bestimmen Sie die Taylorreihe der Cosinusfunktion im Entwicklungspunkt 0. Ebenso für die Exponentialfunktion. Was ist der Konvergenzradius?

Aufgabe 4

Bestimmen Sie die Konvergenzradien der folgenden Potenzreihen und berechnen Sie die erste Ableitung sowie eine Stammfunktion.

(a) $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} x^n.$

(b) $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}(n+1)}{n!} x^n.$

(c) $f(x) = 1 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{2 \cdot 4}x^2 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 \mp \dots$

(d) $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n)!} x^{2n}.$