

**Aufgabe 1** Bestimmen Sie die Taylor-Reihen bis zur 3. Ordnung um  $x_0 = 0$  von

- (a)  $\frac{1}{1+x}$
- (b)  $\sqrt{1+x}$
- (c)  $\ln(1+x)$
- (d)  $2^x$

**Aufgabe 2** Bestimmen Sie die Taylor-Reihen bis zur 3. Ordnung um  $x_0 = 0$  von

- (a)  $\sin x$
- (b)  $\cos x$
- (c)  $\sinh x$
- (d)  $\cosh x$
- (e)  $\sin(\sin x)$

**Aufgabe 3** Berechnen Sie folgende Grenzwerte

- (a)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+x-2}{x^3-x^2+x-1}$
- (b)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-x^2-9x+9}{3x^3-9x^2+5x-15}$
- (c)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5}{3+x}$
- (d)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1-x}$
- (e)  $\lim_{x \rightarrow \pi} \tan \frac{x}{2} \sin x$
- (f)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x}-1}{\sin x}$
- (g)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x}-e^{2x}-3e^x+3}{e^{2x}+4e^x-5}$

**Aufgabe 4** Berechnen Sie folgende Grenzwerte

(a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$

(b)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - x}{\sinh x - x}$

(c)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\arccos x}$

(d)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 4x^3 + 5x^2 - 4x + 4}{2x^4 - 16x^3 + 40x^2 - 32x}$

**Aufgabe 5\***

(a) Bestimmen Sie die Taylor-Reihen bis zur 3. Ordnung um  $x_0 = 0$  von  $e^{-1/x^2}$

(b) Betrachten Sie die Funktion  $f(x) = \sin(1/x)$ . Gibt es eine Taylor-Reihe um den Punkt  $x_0 = 0$ ?

**Aufgabe 6**

Berechnen Sie die Bogenlängen der folgenden Funktionsgraphen

(a)  $y = x^2$  zwischen  $x = 0$  und  $x = 1$ ,

(b)  $y = \cosh x$  zwischen  $x = 0$  und  $x = 1$ ,

(c)  $y = \sqrt{x}$  zwischen  $x = 0$  und  $x = 1$ .

**Aufgabe 7\***

(a) Betrachten Sie den Rotationskörper, der durch die Rotation der Kurve  $y = f(x)$  um die  $x$  Achse zwischen  $x = a$  und  $x = b$  entsteht. Berechnen Sie die Oberfläche eines solchen Rotationskörpers.

(b) Berechnen Sie die Oberfläche einer Kugel mit Radius  $R$ .

### Aufgabe 8

Führen Sie folgende Matrixmultiplikationen aus

$$(a) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix},$$

$$(b) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix},$$

$$(c) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}^2.$$

### Aufgabe 9

Berechnen Sie die Determinanten folgender Matrizen

$$(a) \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix},$$

$$(b) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix},$$

$$(c) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$