

## Übungsaufgaben zur Mathematik

### Grenzwerte und Kurvendiskussion

1. Bestimmen Sie folgende *Grenzwerte*:

(a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\exp(1 + \sin x)}{\sin(x^2 - \frac{\pi}{6})}$

(f)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^4 + x^3) \cdot e^{-x}$

(b)  $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \ln x$

(g)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{2 \sin x - 1}{\cos(3x)}$

(c)  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\exp(1 + \sin x)}{\sin(x^2 - 2\pi)}$

(h)  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin x}{\sin(2x)}$

(d)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} (e^x - 1)$

(i)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{\sin x}}{x^2 - \sin x}$

(e)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\exp(\sin x) - 1}{2x + \sin x}$

(j)  $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)^x$

2. *Diskutieren* Sie folgende Funktionen (Funktionstyp, Definitionsbereich, Nullstellen, Pole, Lücken, Extremwerte, Wendepunkte, Asymptoten) und fertigen Sie eine grobe Skizze an:  $f(x) =$

(a)  $\frac{1}{x^2 + 1}$

(l)  $e^{\frac{1}{x}}$

(b)  $\frac{x}{x^2 + 1}$

(g)  $\sin\left(\frac{1}{x}\right)$

(m)  $x \cdot e^{\frac{1}{x}}$

(c)  $\frac{x}{e^x}$

(h)  $x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right)$

(n)  $e^{\sin x}$

(d)  $\frac{x+2}{\sqrt{x}}$

(i)  $e^{x^2-2x}$

(o)  $\exp(x \sin x)$

(e)  $\frac{\ln x}{x}$

(j)  $\frac{x^3 - 2x}{x^2 + x - 2}$

(p)  $x^2 \ln x$

(f)  $(x-1)e^x$

(k)  $e^{\ln(x \sin \frac{\pi}{2})}$

(q)  $x \ln(x^2)$

(r)  $x \ln^2 x$