

Elektronische Versionen der Übungen und Informationen zur Vorlesung befinden sich auf der Homepage

http://www.fmq.uni-stuttgart.de/lehre/vorlesungen/ws15_mmp/index.html

Aufgabe 1 (Schriftlich) Differenzieren

9 Punkte

- (a) Differenzieren Sie die Funktionen ($c > 0$)

$$x^2 \sin(cx), \quad \exp(-x^3), \quad \sin(x) \cdot \exp(cx), \quad x^x. \quad (4 \text{ Punkte})$$

- (b) Benutzen Sie die Produktregel und die Kettenregel um die folgende Quotientenregel herzuleiten

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{f(x)}{g(x)} \right) = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g(x)^2}. \quad (1 \text{ Punkt})$$

- (c) Berechnen Sie mit dieser Quotientenregel die Ableitungen von

$$\cot(x), \quad \ln \left(\frac{1+x}{1-x} \right). \quad (2 \text{ Punkte})$$

- (d) Leiten Sie die Funktion

$$x(t) = \sin(\omega t)$$

zweimal ab und zeigen Sie durch Einsetzen, dass die Funktion $x(t)$ die folgende Differenzialgleichung erfüllt:

$$\frac{d^2}{dt^2} x(t) + \omega^2 x(t) = 0. \quad (2 \text{ Punkte})$$

Aufgabe 2 (Schriftlich) Kurvendiskussion

12 Punkte

Führen Sie an den Funktionen $f(x)$ und $g(x)$ eine ausführliche Kurvendiskussion durch. Bestimmen Sie hierzu die Nullstellen, Definitionslücken, Pole, Extrema, Wendepunkte, das Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ und fertigen Sie eine Skizze an.

- (a)

$$f(x) = \frac{x^3 - 2x^2 + x}{1 - x^2}, \quad (6 \text{ Punkte})$$

- (b)

$$g(x) = x^3 + 2x^2 - 20x + 24. \quad (6 \text{ Punkte})$$

Aufgabe 3 (Votier) Elementare Integrale**10 Punkte**

(a) Berechnen Sie die Integrale mit Hilfe der Regeln aus der Vorlesung

$$\int dx \frac{1}{1+x}, \quad \int dx x \cos(x), \quad \int dx \frac{\cos(x)}{\sin(x)}, \quad \int dx \frac{f'(x)}{f(x)}. \quad (4 \text{ Punkte})$$

(b) Ermitteln Sie die bestimmten Integrale ($c > 0$)

$$\begin{aligned} \int_0^{2\pi} dx \cos(x), \quad \int_0^{2\pi} dx \sin^2(x), \\ \int_0^\infty dx \exp(-cx), \quad \int_0^\infty dx x \exp(-cx^2). \end{aligned} \quad (4 \text{ Punkte})$$

(c) Benutzen Sie die Relation $2x/(1-x^2) = 1/(1-x) - 1/(1+x)$, um das Integral

$$\int dx \frac{x}{1-x^2}$$

zu berechnen.

(2 Punkte)