

Übungsklausur Mathematik 2

TMM18

11. Juni 2019

Aufgabe 1

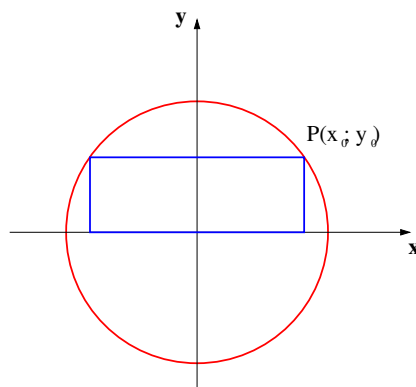


Abbildung 1: Rechteck im Halbkreis.

In einen Halbkreis, gegeben durch die Gleichung $r^2 = x^2 + y^2$ mit $y \geq 0$, wird ein Rechteck mit zwei Eckpunkten auf dem Umfang eingeschrieben (vgl. Abb. 1). Welche Koordinaten muss P haben, damit die Fläche des Rechtecks ein Maximum annimmt?

Aufgabe 2

(7 Punkte) Gegeben sind die Matrix A und der Vektor b mit

$$b = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

- Berechnen Sie die folgenden Größen: $A \cdot b$, $b \cdot A$ und $A^2 (= A \cdot A)$.
- Lösen Sie das durch A und b bestimmte Gleichungssystem, falls möglich

Aufgabe 3

Bestimmen Sie die Ableitung der folgenden Funktionen (falls möglich).

- $e^{3x} \cdot 2x$
- $e^{x^3} \cdot 2x^2$
- $\sqrt{x^2 + 3}$
- $x \cdot \ln(x)$, $x > 0$
- $e^{\cos(2x)}$

Aufgabe 4

Gegeben ist die Funktion:

$$f : x \mapsto x^3 - 4x^2 + 3; x \in \mathbb{R}$$

Bestimmen Sie Nullstellen, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Extrema/Wendestellen und Asymptoten. Zeichnen (Skizze!) Sie die Funktion in einem geeigneten Intervall.

Aufgabe 5

Berechnen Sie mit Hilfe des Grenzwerts

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = f'(x)$$

die Ableitung der Funktion $f(x) = x^3$.

Aufgabe 6

Bestimmen Sie die Gleichung der Tangente an die durch die Funktion

$$f(x) = \frac{(x+1)^2}{x-2}$$

gegebene Kurve an der Stelle $x_0 = 0$. Geben Sie das MacLaurinsche Polynom $T_1(x)$ bis $n = 1$ an.