



## 10. Übungsblatt

**Teamaufgaben für die Woche vom 01. bis zum 05.02.2021.** Lösen Sie die folgenden Aufgaben während der Übung gemeinsam in einer Kleingruppe in einem Breakout-Raum. Nach der vereinbarten Zeit kehren Sie in den Übungsraum zurück, wo Sie Ihre Ergebnisse präsentieren können.

- A** Zeichnen Sie für die Funktion  $f$  die Niveaulinien für die Niveaus  $z = 0, 1, 2, 3$ :

$$f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

Welches geometrische Objekt beschreibt  $f$ ? [Zur Erinnerung:  $x^2 + y^2 = r^2$  beschreibt einen Kreis mit Radius  $r$  um den Ursprung.]

- B** Gegeben seien die Funktion  $f$  mit  $f(x, y) = x^7 \cdot y^2$  und die Stelle  $P = (1, 2)$ .  
(a) Berechnen Sie die Richtung des größten Anstiegs von  $f$  in  $P$ . Wie groß ist die Steigung in dieser Richtung? [Hinweis: Gesucht sind der Gradient und sein Betrag.]  
(b) Bestimmen Sie an der Stelle  $P$  die Richtungsableitung von  $f$  in Richtung von

$$\vec{r} = \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

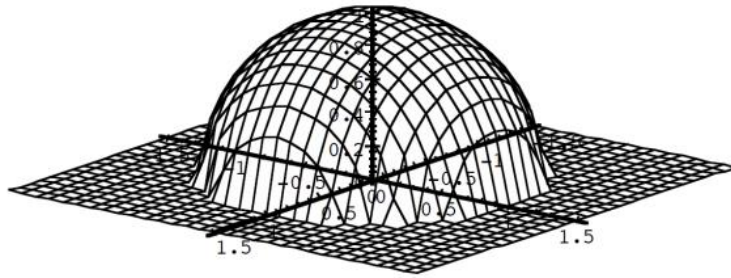
[Hinweis: Die Richtungsableitung kann als Skalarprodukt  $\text{grad}(f) \cdot \vec{r}$  berechnet werden.]

**Hausaufgaben bis zum 07.02.2021.** Geben Sie die folgenden Aufgaben wie folgt ab: Schreiben Sie die Lösungen aller Aufgaben in eine einzige, max. 10 MB große PDF-Datei „Vorname\_Nachname\_BlattNr.pdf“ (Beispiel: „Max\_Mustermann\_10.pdf“). Laden Sie diese Datei bis spätestens Sonntagabend in den passenden Ordner „Abgaben der Hausaufgaben“ Ihrer StudIP-Übungsgruppe hoch.

- 1** Zeichnen Sie für die folgenden Funktionen die Niveaulinien:  
(a)  $f(x, y) = 3x + 6y$  für die Niveaus  $z = 0; \pm 6$  und  $\pm 12$ .  
(b)  $f(x, y) = x^2 + y^2 - 2y$  für die Niveaus  $z = 0; 3$  und  $8$ .  
Welche geometrischen Objekte werden jeweils durch  $f$  beschrieben? [5 P]

- 2** Bestimmen Sie die Gleichung der Tangentialebene an die Funktion  
$$f(x, y) = x^3 \cdot y^4$$
  
an der Stelle  $(1, 1)$ . [4 P]

- 3** Bestimmen Sie für die Halbkugel (siehe Abbildung) mit der Gleichung  
$$f(x, y) = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$$
  
(a) die Niveaulinien für die Niveaus  $z = 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8$  und  $1$ ,  
(b) die Gleichung der Tangentialebene an der Stelle  $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$ . [6 P]



### **Worüber Mathematiker lachen**

Was antwortet ein Mathematiker, wenn man ihn fragt, ob er das Fenster offen oder geschlossen haben möchte? „Ja!“