

### Aufgabe 1: Partielle Ableitungen I

Bestimmen Sie die folgenden partiellen Ableitungen:

(a)  $f(x,t) = x^5 - 2x^4 + t$ ,  $\frac{\partial f}{\partial x} =$

(b)  $f(x,t) = x^5 - 2x^4 + t$ ,  $\frac{\partial f}{\partial t} =$

(c)  $f(x,t) = x^5 - 2x^4 + t$ ,  $\frac{\partial f}{\partial z} =$

(d)  $f(x,y,z) = zy\sqrt{1+x^2}$ ,  $\frac{\partial f}{\partial x} =$

(e)  $f(x,y,z) = zy\sqrt{1+x^2}$ ,  $\frac{\partial f}{\partial y} =$

(f)  $f(x,y,z) = zy\sqrt{1+x^2}$ ,  $\frac{\partial f}{\partial z} =$

(g)  $f(\theta,y) = y \sin(b\theta + c)$ ,  $\frac{\partial f}{\partial \theta} =$

(h)  $f(\theta,y) = y \sin(b\theta + c)$ ,  $\frac{\partial f}{\partial y} =$

### Aufgabe 2: Partielle Ableitungen II

Gegeben sei das Skalarfeld  $f(x,y,z) = ze^{ax} - y^2xz$ ,  $a = \text{const.}$

Berechnen Sie

(a)  $\frac{\partial f}{\partial x} =$

(b)  $\frac{\partial f}{\partial y} =$

(c)  $\frac{\partial f}{\partial z} =$

(d)  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} =$

(e)  $\frac{\partial f}{\partial t} =$

(f)  $\frac{\partial f}{\partial y \partial x} =$

(g)  $\frac{\partial^2}{\partial y^2} f =$

(h) Bonus: Mit  $n > 1$ ,  $\frac{\partial^{(n)}}{\partial x^{(n)}} f =$

(i) Bonus:  $df =$

### **Aufgabe 3: Gradient**

Gegeben sei das Skalarfeld  $f(x,y,z) = x^2z^3 + \frac{1}{y}$ .

Berechnen Sie den sogenannten Gradienten(-vektor)

$$\operatorname{grad} f = \begin{pmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} \\ \frac{\partial f}{\partial y} \\ \frac{\partial f}{\partial z} \end{pmatrix}$$

Wie kann man diesen Vektor interpretieren?

### **Aufgabe 4: Kritische Punkte**

Bestimmen Sie alle kritischen Punkte der folgenden Funktion und bestimmen Sie, ob es sich um Hochpunkte, Tiefpunkte oder Sattelpunkte handelt.

$$f(x,y) = x(x^2 + y^2 - 3)$$