

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

[http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/
de/lehre/MM1_SS14.php](http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/MM1_SS14.php)

Dr. P. Cain

cain@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/P310, Telefon 531-33144

F. Günther

florian.guenther@s2008.tu-
chemnitz.de
Raum 2/P312, Telefon 531-32334

Übung 4(21.05.2014)

– partielle Ableitungen –

4/1 Gegeben ist die Funktion $f(x, y)$. Bestimmen Sie die partiellen Ableitungen erster Ordnung $\frac{\partial}{\partial x} f$ und $\frac{\partial}{\partial y} f$ sowie die partiellen Ableitungen zweiter Ordnung $\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial}{\partial x} f \right)$, $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial}{\partial y} f \right)$, $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial}{\partial x} f \right)$ und $\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial}{\partial y} f \right)$.

a) $f(x, y) = x^2 + 2xy + y^2$ b) $f(x, y) = \sin x \cos y$

c) $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$ d) $f(x, y) = \ln y \, e^{-x^2}$

e) $f(x, y) = \frac{\sin x}{y}$ f) $f(x, y) = y^x$

4/2 Gegeben sind die Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} -x^2 \\ xy^2z \\ -xyz^2 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} yz \\ -xz \\ xy \end{pmatrix}$.

Berechnen Sie die partiellen Ableitungen.

a) $\frac{\partial}{\partial x} \vec{a}$

b) $\frac{\partial}{\partial y} \vec{a}$

c) $\frac{\partial}{\partial z} \vec{a}$

d) $\frac{\partial}{\partial x} \vec{b}$

e) $\frac{\partial}{\partial y} \vec{b}$

f) $\frac{\partial}{\partial z} \vec{b}$

g) $\frac{\partial}{\partial x} (\vec{a} \cdot \vec{b})$

h) $\frac{\partial}{\partial y} (\vec{a} \cdot \vec{b})$

i) $\frac{\partial}{\partial z} (\vec{a} \cdot \vec{b})$