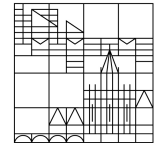


# Physik I – Integrierter Kurs

Prof. G. Burkard, Prof. T. Dekorsy, Dr. Cs. Péterfalvi

Universität  
Konstanz



## Übungsblatt Nr. 10, WS 15/16

Abgabe am 25.01.2016 in der Vorlesung

Besprechung am 27.01.2016 in der Übung

### Aufgabe 1 (schriftlich): Kurvenintegral

Es ist  $\vec{A} = (3x^2 - 6yz)\vec{e}_x + (2y + 3xz)\vec{e}_y + (1 - 4xyz^2)\vec{e}_z$ . Berechnen Sie das Kurvenintegral  $\int_C \vec{A} \cdot d\vec{r}$  zwischen den Punkten  $P_1 = (0, 0, 0)$  und  $P_2 = (1, 1, 1)$  entlang der verschiedenen Pfade:

- $x = t, y = t^2, z = t^3$ .
- Entlang gerader Linien von Punkt  $P_1$  über  $(0, 0, 1)$  nach  $(0, 1, 1)$  bis  $P_2$ .
- Entlang der Geraden durch  $P_1$  und  $P_2$ . (6 Punkte)

### Aufgabe 2 (schriftlich): Höhenlinien

Die Mitte einer Metallplatte wird mit einem Laser aufgeheizt. Der Laserstrahl trifft unter einem Winkel auf die Metalloberfläche. Es stellt sich ein Temperaturprofil ein, das folgenden Verlauf besitzt:

$$T(x, y) = T_0 e^{-\left(\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}\right)}.$$

- Welche mathematische Form haben die Höhenlinien? Fertigen Sie eine Skizze des Temperaturprofils sowie der zugehörigen Höhenlinien an.
- Berechnen Sie den Gradienten und skizzieren Sie das Ergebnis. (4 Punkte)

### Aufgabe 3 (mündlich): partielle Differentiation

Gegeben sei das gleiche skalare Feld wie in Aufgabe 2:  $T(x, y) = T_0 e^{-\left(\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}\right)}$ . Zeigen Sie für dieses Beispiel, dass sich die Reihenfolge der Differentiation vertauschen lässt (Satz von Schwarz):

$$\frac{\partial^2 T(x, y)}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 T(x, y)}{\partial y \partial x}.$$