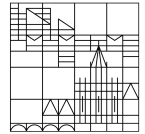


# Physik I – Integrierter Kurs

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

Universität  
Konstanz



## Übungsblatt Nr. 11, WS 15/16

Abgabe am 01.02.2016 in der Vorlesung

Besprechung am 03.02.2016 in der Übung

### Aufgabe 1 (schriftlich): Gradient, Divergenz und Rotation

Gegeben seien ein skalares Feld  $\phi = x^2yz^3$  sowie ein Vektorfeld  $\vec{A} = xz\vec{e}_x - x^2\vec{e}_y + 2x^2z^4\vec{e}_z$ .

- Berechnen Sie für das skalare Feld den Gradienten.
- Berechnen Sie für das Vektorfeld die Divergenz.
- Berechnen Sie für das Vektorfeld die Rotation.

(4 Punkte)

### Aufgabe 2 (schriftlich): Drehimpulse

Auf einem masselosen sich drehenden Karussell (Durchmesser  $d = 4$  m, Winkelgeschwindigkeit  $\omega = 0.2$  Hz) sitzen zwei Geschwister (als Massenpunkte zu abstrahieren), die beide nicht mit Physik vertraut sind, direkt am Karussellrand. Die jüngere Schwester wiegt 30 kg, der ältere Bruder 40 kg. Der Bruder bewegt sich nun auf die Mitte des Karussells zu, während die Schwester am Rand sitzen bleibt. Bis zu welcher Entfernung von der Mitte kann der Bruder sich bewegen, bevor die Schwester vom Karussell rutscht? Nehmen Sie an, dass der Haftreibungskoeffizient zwischen Hose und Karussellboden 0.02 ist und dass die Gleitreibung geringer ist.

(6 Punkte)

### Aufgabe 3 (mündlich): Geschlossenes Kurvenintegral

Gegeben sei das Vektorfeld  $\vec{A} = -2y^2\vec{e}_x + 2x^2\vec{e}_y + 2\vec{e}_z$ .

- Berechnen Sie das Kurvenintegral über den geschlossenen Pfad von  $P_1 = (0, 0, 0)$  über  $P_2 = (6, 0, 0)$  und  $P_3 = (6, 6, 0)$  zurück zu  $P_1$ .
- Welche Werte erhalten Sie, wenn Sie den Drehsinn zu  $P_1 \rightarrow P_3 \rightarrow P_2 \rightarrow P_1$  ändern?