

## Übungsblatt 2

Fortgeschrittene Kontinuumstheorie I+II

Klassische Feldtheorie

WS 2013/14

Fakultät Mathematik und Physik

Universität Stuttgart

Prof. Dr. R. Hilfer

**Aufgabe 1 (Votieraufgabe):**

**(2 Punkte)**

Man interpretiere die folgenden Bewegungen:

(a)  $\mathbf{x}(\mathbf{a}, t) = \mathbf{a} + kta_2\mathbf{e}_1$ .

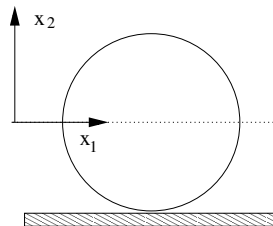
(b)  $\mathbf{x}(\mathbf{a}, t) = \mathbf{a} + kta$ .

Die Referenzkonfiguration ist der Einheitswürfel.

**Aufgabe 2 (Votieraufgabe):**

**(2 Punkte)**

Eine starre kreiszylindrische Walze rollt auf einer Ebene ab (siehe Abbildung). Ermitteln Sie die Form der Bahnlinien und der Stromlinien der Walze.



**Aufgabe 3 (Hausaufgabe):****(2 Punkte)**

Ein materieller Punkt bewege sich auf gegebener Bahn  $\mathbf{x}$  in einem stationären Temperaturfeld  $\theta$

$$x_i = x_i(a_j, t) : \quad x_1 = a_1 + 2a_2t, \quad x_2 = a_1t + a_2, \quad x_3 = 3a_3,$$

$$\theta = \theta(x_i) = 2x_1 + 3x_2.$$

Beschreiben Sie das Temperaturfeld in materiellen Koordinaten und berechnen Sie die Geschwindigkeit und die Temperaturänderung für einen speziellen materiellen Punkt.

**Aufgabe 4 (Hausaufgabe):****(2 Punkte)**

Berechnen Sie die Stromlinien für das ebene Geschwindigkeitsfeld  $\vec{u} = (u_x, u_y)^T$  mit

$$\begin{aligned} u_x(x, y, t) &= -U \exp^{-\alpha t} \cos \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a} \\ u_y(x, y, t) &= +U \exp^{-\alpha t} \sin \frac{\pi x}{a} \cos \frac{\pi y}{a} \end{aligned}$$

und skizzieren Sie den Stromverlauf.