

Übungsblatt 2
Kontinuumstheorie
WS 2012/13

Fakultät Mathematik und Physik
Universität Stuttgart
Prof. Dr. R. Hilfer

Aufgabe 1 (Votieraufgabe):

(2 Punkte)

Man interpretiere die folgenden Bewegungen:

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

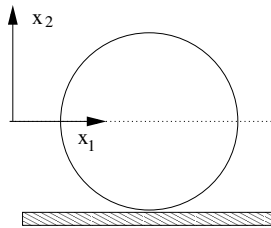
(b) $\mathbf{x}(\mathbf{a}, t) = \mathbf{a} + kta$.

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 durch den Ort des Mittelpunkts der Walze zur Zeit t .



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

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

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

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

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

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

und skizzieren Sie den Stromverlauf.