

Übungsblatt 2
Theoretische Physik V : Kontinuumsmechanik
WS 2009/10

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

Aufgabe 1 (Votieraufgabe): **(2 Punkte)**

Ein kovarianter Vektor (Tensor erste Stufe) habe in rechtwinkligen Koordinaten die Komponenten xy , $2y - z^2$ und xz . Wie lauten seine kovarianten Komponenten in Kugelkoordinaten?

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

Zeigen Sie, dass $\frac{\partial A_p}{\partial x^q}$ selbst kein Tensor ist, wenn A_p ein kovarianter Tensor erster Stufe ist.

Aufgabe 4 (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.