Kontinuumsphysik

Blatt 04: Verzerrungen

PD Dr. Hans-Reinhard Berger
Raum 2/P311, ☎ 531-34639
✉ berger@physik.tu-chemnitz.de
Martin Puschmann
Raum 2/P314, ☎ 531-33238
✉ martin.puschmann@physik.tu-chemnitz.de
www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/KP.php

01 Berechnen Sie die Quadratwurzel der Matrix

$$-\mathbf{I} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \quad .$$

02 Jeder positiv definite symmetrische Tensor hat eine eindeutige Quadratwurzel, die wiederum positiv definit und symmetrisch ist. Berechnen Sie diese für den Tensor

$$\mathbf{U}^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 6 \\ 0 & 6 & 13 \end{pmatrix} \quad .$$

03 Berechnen Sie die rechte und linke polare Zerlegung für den Tensor

$$\mathbf{F} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad .$$

04 Der Spannungstensor $\vec{T}$ an einem Punkt P in einem Körper sei durch

$$\vec{T} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

gegeben. Berechnen Sie den Spannungsvektor, der auf die "äußere" Seite der Ebene

$$x + 3y + z = 1$$

wirkt, sowie dessen Normal- und Tangentialkomponente (in Bezug zur Ebene).

05 Der Spannungstensor eines Materials im Gleichgewicht sei durch

$$\mathbf{T} = \begin{pmatrix} x_1^2 & 2x_1x_2 & 0 \\ 2x_1x_2 & x_2^2 & 0 \\ 0 & 0 & x_1^2 + x_2^2 \end{pmatrix}$$

gegeben. Welche Volumenkräfte wirken auf den Körper?

06 Ein materieller Körper, auf den keine Volumenkräfte wirken, befindet sich im Gleichgewicht. Sein Spannungstensor **T** ist durch

$$\mathbf{T} = \begin{pmatrix} x_1 + x_2 & f(x_1, x_2) & 0 \\ f(x_1, x_2) & x_1 - 2x_2 & 0 \\ 0 & 0 & x_2 \end{pmatrix}$$

gegeben. Auf die Ebene $x_1 = 1$ wirke eine Spannung, die durch den Vektor

$$\vec{t} = (1 + x_2)\vec{e}_1 + (5 - x_2)\vec{e}_2$$

beschrieben wird. Man ermittle die Funktion f.