

Repetition und Ausbau Vektoralgebra und Vektorgeometrie

Probl. 1 Gegeben ist ein Stuhl mit 4 Beinen und einer Spindel mit der Richtung $\vec{u} = (0, 0, 1)^T$. Die Richtungen dieser Beine ist $\vec{a} = (1, 0, -1)^T$, $\vec{b} = (0, 1, -1)^T$, $\vec{c} = (-1, -1, -1)^T$ und $\vec{d} = (-1, -3, -1)^T$. In Richtung $-\vec{u}$ wirkt eine Kraft von $F = 100\text{ N}$.

- Ist es möglich, F ohne weitere Annahmen auf die vier Beine zu verteilen?
- Die Kraft im Bein mit dem Vektor \vec{d} wird mit 300 N vorgespannt. Berechne die Kräfte in den anderen Beinen.
- Ist es möglich, die Kraft Richtung \vec{d} so vorzuspannen, dass die Kräfte in allen Beinen gleich gross sind?
- Wie verhält es sich nun mit den Kräften, wenn die 4 Beine im voraus schon verschweißt sind, also nichts mehr vorgespannt werden kann?

Probl. 2 Eine Matlab-Übung: Zeichne alle nachfolgend beschriebenen Phasen mit Matlab! Versuche, falls Zeit vorhanden, auch mit einem andern Instrument der Sache beizukommen.

- Ein Kreis mit Radius $r = 1$ wird in x - und y -Richtung verschieden gestreckt, so dass eine Ellipse mit zwei Halbachsen $a = 5$ (x -Richtung) und $b = 3$ entsteht.
- Die Figur wird danach um den Origo um $+35^\circ$ gedreht.
- Dann wird die Figur mit einer Matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ verzerrt.
- Anschliessend erfolgt eine Translation um den Vektor $(4, -3)^T$.
- Danach kommt eine Spiegelung an der Geraden durch O und $(5, 2)^T$.

Probl. 3 Gegeben ist eine Kugel K mit dem Zentrum $M(3, 4, 2)$ und dem Radius $r = 2$ sowie eine Ebene $\Phi : x + y + 2z + 6 = 0$ und ein Punkt $L(10, 12, 15)$, in dem sich eine Lichtquelle befindet. Konstruiere mit Hilfe eines Computers den Schatten der Kugel auf der (y, z) -Ebene sowie derjenige auf Φ .

Hinweis: Druch L und K ist ein Kegel LK definiert. Schneide diesen Kegel mit den gegebenen Ebenen und zeichne die Schnittkurve.