

1. Ein Pavillon besitzt eine quadratische Grundfläche  $PQRS$  mit der Seitenlänge 3 m (siehe Material). Das Quadrat liegt in der  $x_1x_2$ -Ebene symmetrisch zu den Koordinatenachsen. Die vertikalen Stützstangen besitzen eine Höhe von 2 m. Die Dachkanten bilden eine symmetrische Pyramide mit der Spitze  $X$ . Diese befindet sich 2,5 m über der Grundfläche des Pavillons. Zur Windsicherung sind an den Ecken gleich lange Spannschnüre befestigt. Sie sind in den Punkten  $F_1, F_2, F_3, F_4$  im Boden verankert. Das Quadrat  $F_1F_2F_3F_4$  mit der Seitenlänge 7 m liegt ebenfalls in der  $x_1x_2$ -Ebene und ist symmetrisch zu den Koordinatenachsen.

1.1 Geben Sie die Koordinaten der Punkte  $T, U, X$  und  $F_1$  an. (4BE)

1.2 Für ein Gartenfest soll der Pavillon repariert werden. Insbesondere müssen die Spannschnüre erneuert und für das Dach soll eine Schutzhülle angefertigt werden. Bestimmen Sie den Materialbedarf für Schnüre und Schutzhülle in den Einheiten m bzw.  $m^2$ . (7BE)

2. Am Vortag des Gartenfests wird ein Fahnenmast von 4,5 m Höhe senkrecht im Punkt  $A(0 | 4 | 0)$  errichtet. Der Fahnenmast wird von der Sonne beschienen und wirft einen Schatten auf den

Pavillon. Die Sonnenstrahlen werden durch den Vektor  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}$  beschrieben.

2.1 Zeichnen Sie den Fahnenmast in das Material ein. (2BE)

2.2 Weisen Sie durch eine Rechnung nach, dass der Schattenpunkt der Mastspitze  $M$  mit dem Punkt  $X$  zusammenfällt. (4BE)

3. Von der Dachkante  $\overline{TU}$  aus soll ein rechteckiges Vordach gespannt werden, ohne dass bei  $\overline{TU}$  ein Knick entsteht. Es wird mit zwei vertikalen Stützstangen gesichert, die in der  $x_1x_2$ -Ebene verankert sind und von der Frontseite (PQUT) des Pavillons einen Abstand von 0,5 m haben.

3.1 Bestimmen Sie für die Ebene  $E$ , in der die Dachfläche  $TUX$  liegt, jeweils eine Gleichung in Parameter- und in Koordinatenform. (7BE)

[ zur Kontrolle:  $E : x_1 + 3x_3 - 7,5 = 0$  ]

3.2 Erklären Sie die Bedeutung der Gleichungen (A) bis (C) sowie des Punktes  $U'$  im nebenstehenden Kasten im Sachzusammenhang. Geben Sie die Länge einer vertikalen Stützstange an. (6BE)

$$(A) g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1,5 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, r \in \mathbb{R}$$

$$(B) 2 + 3r - 7,5 = 0$$

$$(C) r = \frac{11}{6} \approx 1,83$$

$$U'(2 | 1,5 | 1,83)$$

**Material**

Pavillon

