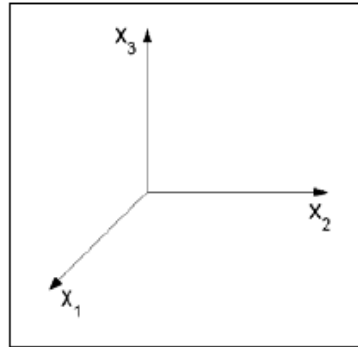


Abitur 2007 Mathematik LK Geometrie Aufgabe B1

Pharao Seltsamis gab bei seinen Baumeistern eine dreiseitige Pyramide in Auftrag. Die Baumeister hatten nach geraumer Zeit einen ersten Entwurf angefertigt. In diesem gaben sie die Koordinaten der Eckpunkte der Pyramide in einem rechtwinkligen Koordinatensystem (siehe nebenstehende Abbildung) wie folgt an:

$A(0|0|0)$, $B(60|35|0)$, $C(0|70|0)$ und die Spitze mit $D(20|35|50)$.

Die Koordinaten sind in den damals üblichen Längeneinheiten (LE) angegeben.



Teilaufgabe a. (4 BE)

Zeichnen Sie die Pyramide in ein geeignet eingeteiltes Koordinatensystem gemäß den Vorgaben ein.

Teilaufgabe b. (8 BE)

Pharao Seltsamis stellt vor Baubeginn eine zusätzliche Bedingung für den Bau: Der Abstand des Punktes B von der Kante AD solle 58 LE betragen, wobei eine Abweichung von etwa 1% zugelassen sei. Überprüfen Sie, ob diese Bedingung durch die vorgelegte Planung erfüllt wird.

Teilaufgabe c. (8 BE)

Die Pyramide wird wie geplant gebaut. Die Sonnenstrahlen fallen am Geburtstag des Pharao zu einer bestimmten Uhrzeit in der Richtung $\vec{v} = \begin{pmatrix} 10 \\ 4 \\ -5 \end{pmatrix}$ auf die Pyramide.

Bestimmen Sie den Inhalt der Fläche, die der Schatten der Pyramide in der x_1 - x_2 -Ebene erzeugt. Beschreiben Sie Ihre Vorgehensweise bei der Lösung dieser Teilaufgabe, insbesondere hinsichtlich Ihrer Entscheidung, welche Pyramidenkanten für den Schattenwurf maßgeblich sind.

Teilaufgabe d. (7 BE)

Der Pharao möchte von seinem Lieblingsplatz $L(120|75|0)$ aus gerne die Spitze $S(-480|-15|300)$ des einzigen Berges in der Umgebung sehen. Ist dies noch möglich? Begründen Sie Ihre Antwort durch entsprechende Berechnungen. (Gehen Sie dabei von der stark vereinfachenden Annahme aus, dass die Augenhöhe des Pharaos mit dem Lieblingsplatz übereinstimmt.)

Teilaufgabe e. (3 BE)

Der Pharao möchte um die in Teilaufgabe c genannte Uhrzeit mit dem Kopf im Schatten liegen und trotzdem die o.g. Bergspitze S sehen. Von welchem Punkt auf der Strecke \overline{BL} ist dies gerade noch möglich? Erläutern Sie, wie dieser Punkt bestimmt werden kann. (Keine Berechnung erforderlich!)