Aufgabe B1

Eine prismenförmige Truhe ist durch ihre Eckpunkte $A(6|4|0)$, $B(6|8|0)$, $C(-4|8|0)$, $D(-4|4|0)$, $P(6|4|4)$, $Q(6|8|6)$, $R(-4|8|6)$ und $S(-4|4|4)$ gegeben.
Das Viereck $PQRS$ beschreibt den Deckel der Truhe.

a) Stellen Sie die Truhe in einem Koordinatensystem dar.
Berechnen Sie das Volumen der Truhe.
Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung der Ebene, in welcher der Deckel der Truhe liegt.
(Teilergebnis: E_{Deckel}: $x_2 - 2x_3 = -4$)

Gegeben ist eine Ebenenschar durch E_a: $x_2 - ax_3 = 8 - 6a$; $a \in \mathbb{R}$.

b) Zeigen Sie, dass die Ebene, in der der Deckel liegt, und die Ebene, in der die Rückwand $BCRQ$ liegt, zur Ebenenschar gehören.
Zeigen Sie, dass es eine Gerade gibt, die in allen Ebenen E_a der Schar liegt.
Berechnen Sie den Schnittwinkel φ von E_0 und E_2.
Welche andere Ebene E_a schließt mit der Ebene E_2 ebenfalls den Winkel φ ein?

c) Der Deckel der Truhe ist um die Kante QR drehbar.
Durch Drehung des Deckels um $90°$ wird die Truhe geöffnet. In welcher Ebene E_a liegt der Deckel dann?
Der Punkt P geht bei dieser Drehung in den Punkt P^* über.
Bestimmen Sie die Koordinaten von P^*.

Aufgabe B2

Ein Gebäude hat als Grundfläche das Rechteck $ABCD$ mit $A(4|0|0)$, $B(4|6|0)$, $C(0|6|0)$ und als Dachfläche das Viereck $EFGH$ mit $E(4|0|4)$, $F(4|6|1)$, $G(0|6|5)$ und $H(0|0|8)$ (Koordinatenangaben in Meter).

a) Stellen Sie das Gebäude in einem Koordinatensystem dar.
Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung der Ebene, in der die Dachfläche $EFGH$ liegt.
Welchen Neigungswinkel besitzt die Dachfläche?
Zeigen Sie, dass die Dachfläche ein Parallelogramm ist.
Berechnen Sie den Inhalt der Dachfläche.
(Zwischenergebnis: E_{Dach}: $2x_1 + x_2 + 2x_3 = 16$)

b) Im Innern des Gebäudes soll eine Lampe im Punkt $L(d|d|d)$ angebracht werden. Die Lampe soll von der Bodenfläche und der Dachfläche des Gebäudes den gleichen Abstand haben.
Bestimmen Sie d.

c) Eine Person mit $1{,}7\,m$ Augenhöhe bewegt sich vom Punkt $P(5|1|0)$ aus in positiver x_2 –Richtung.
Wie weit muss sie mindestens gehen, damit sie die Ecke H sehen kann?

© by Fit-in-Mathe-Online, mehr als 500.000 Aufgaben für Schule und Studium
www.fit-in-mathe-online.de
Dr.-Ing. Meinolf Müller / webmaster@fit-in-mathe-online.de