

## 2012 B I Angabe

- BE 1.0 Auf einem Spielplatz wird über dem Sandkasten ein dreieckiges Sonnensegel angebracht. Das Koordinatensystem ist so gewählt, dass die Punkte  $A_1(0;0;0)$ ,  $A_2(5;0;0)$ ,  $A_3(5;5;0)$  und  $A_4(0;5;0)$  die Ecken des Sandkastens beschreiben. Das Sonnensegel wird im Punkt  $A_3$  fest an der Sandkastenecke und in den Punkten  $B_k(4;0;k)$  und  $C_k(0;4;k)$  jeweils an einer senkrechten Stütze befestigt. Dabei ist  $k$  ein reeller Parameter.  
Für die Einheiten auf den Koordinatenachsen gilt jeweils  $1LE = 1m$ , bei den Berechnungen kann auf die Verwendung der Einheiten verzichtet werden.
- 5 1.1 Bestimmen Sie  $k$  so, dass das Sonnensegel die Form eines gleichseitigen Dreiecks hat.  
Setzen Sie für die folgenden Aufgaben  $k = 2,5$
- 2 1.2 Stellen Sie den Sandkasten und das Sonnensegel in einer Skizze im kartesischen Koordinatensystem dar.
- 4 1.3 Berechnen Sie den Flächeninhalt des Sonnensegels
- 4 1.4 Bestimmen Sie den Winkel zwischen der Fläche des Sonnensegels und der  $x_1, x_2$ -Ebene auf zwei Nachkommastellen gerundet.
- 2.0 In einem kartesischen Koordinatensystem des  $\mathbb{R}^3$  sind die Ebenen  $E_a$  und die Gerade  $g$  gegeben:  

$$E_a : (1+a) \cdot x_1 + a \cdot x_2 - (a-2) \cdot x_3 - a = 0$$

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ mit } \lambda \in \mathbb{R}.$$
- 2 2.1 Geben Sie für  $a = 0$  die besondere Lage der Ebene  $E_0$  im Koordinatensystem an.
- 5 2.2 Untersuchen Sie die Lage der Geraden  $g$  zu den Ebenen  $E_a$  in Abhängigkeit von  $a$ .
- 3 2.3 Zeigen Sie, dass der Punkt  $P(2;-2;-1)$  auf allen Ebenen  $E_a$ , aber nicht auf der Geraden  $g$  liegt.
- 5 2.4 Der Punkt  $P$  und die Gerade  $g$  legen eine Ebene  $F$  fest. Geben Sie eine Gleichung der Ebene  $F$  in Parameterform an und schließen Sie aus Ihren bisherigen Ergebnissen auf die Lage der Ebenen  $E_a$  zur Ebene  $F$  in Abhängigkeit von  $a$ .  
Begründen Sie Ihre Aussage ohne weitere Rechnungen.