



### Aufgabe B1

Die Ebene  $E$  enthält die Punkte  $A(6|1|0)$ ,  $B(2|3|0)$  und  $P(3|0|2,5)$ .

- Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung von  $E$ .  
Stellen Sie die Ebene  $E$  in einem Koordinatensystem dar.  
Unter welchem Winkel schneidet  $E$  die  $x_1$ -Achse?  
(Teilergebnis:  $E: x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 8$ )
- Zeigen Sie, dass das Dreieck  $ABP$  gleichschenkelig ist.  
Das Viereck  $ABCD$  ist ein Rechteck mit Diagonalschnittpunkt  $P$ .  
Bestimmen Sie die Koordinaten der Punkte  $C$  und  $D$ .  
Es gibt senkrechte Pyramiden mit Grundfläche  $ABCD$  und Höhe 12.  
Berechnen Sie die Koordinaten der Spitzen dieser Pyramiden.
- Welche Punkte der  $x_1$ -Achse bilden jeweils mit  $A$  und  $B$  ein rechtwinkliges Dreieck mit Hypotenuse  $AB$ ?
- Gegeben ist ein senkrechter Kegel mit Grundkreismittelpunkt  $M(0|0|0)$ , Grundkreisradius 4 und Spitze  $S(0|0|12)$ .  
Untersuchen Sie, ob der Punkt  $R(2|2|3)$  innerhalb des Kegels liegt.

### Aufgabe B2

In einem Koordinatensystem beschreibt die  $x_1x_2$ -Ebene die Meeresoberfläche (1 LE entspricht 1 m).

Zwei U-Boote  $U_1$  und  $U_2$  bewegen sich geradlinig mit jeweils konstanter Geschwindigkeit. Die Position von  $U_1$  zum Zeitpunkt  $t$  ist gegeben durch

$$\vec{x} = \begin{pmatrix} 140 \\ 105 \\ -170 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -60 \\ -90 \\ -30 \end{pmatrix} \quad (t \text{ in Minuten seit Beginn der Beobachtung}).$$

$U_2$  befindet sich zu Beobachtungsbeginn im Punkt  $A(68|135|-68)$  und erreicht nach drei Minuten den Punkt  $B(-202|-405|-248)$ .

- Wie weit bewegt sich  $U_1$  in einer Minute?  
Woran erkennen Sie, dass sich  $U_1$  von der Meeresoberfläche weg bewegt?  
Welchen Winkel bildet die Route von  $U_1$  mit der Meeresoberfläche?
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit von  $U_2$  in  $\frac{m}{min}$ .  
Begründen Sie, dass sich die Position von  $U_2$  zum Zeitpunkt  $t$  beschreiben lässt durch

$$\vec{x} = \begin{pmatrix} 68 \\ 135 \\ -68 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -90 \\ -180 \\ -60 \end{pmatrix}$$

- Zu welchem Zeitpunkt befinden sich beide U-Boote in gleicher Tiefe?
- Welchen Abstand haben die beiden U-Boote zu Beobachtungsbeginn?  
Aus Sicherheitsgründen dürfen sich die beiden U-Boote zu keinem Zeitpunkt näher als 100 m kommen.  
Wird dieser Sicherheitsabstand eingehalten?
- Die Routen der beiden U-Boote werden von einem Satelliten ohne Berücksichtigung der Tiefe als Strecken aufgezeichnet. Diese beiden Strecken schneiden sich.  
Wie groß ist der Höhenunterschied der zwei Routen an dieser Stelle?