

Für eine Computeranimation werden die Flugbahnen zweier Helikopter in einem kartesischen Koordinatensystem beschrieben und als geradlinig angenommen. Die Helikopter werden als punktförmige Objekte angesehen. Eine Einheit im Koordinatensystem entspricht einem Kilometer.

Helikopter 1 bewegt sich vom Punkt  $A(10 \mid 20 \mid 0,2)$  in Richtung des Punktes  $B(40 \mid 40 \mid 0,2)$  und gleichzeitig Helikopter 2 von Punkt  $E(55 \mid 60 \mid 0,6)$  zum Landeplatz  $F(30 \mid 30 \mid 0)$ .

Helikopter 1 soll auf der Hälfte der Strecke  $\overline{AB}$ , im Punkt  $M$ , seinen Kurs ändern, da sich Nebel gebildet hat. Die Lage der Nebelfront kann in dem zu betrachtenden Bereich durch die nachfolgend genannte Gleichung einer Ebene  $E$  beschrieben werden:

$$E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 20 \\ 30 \\ 14,2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ -7 \end{pmatrix}$$

1. Zeigen Sie durch Rechnung, dass  $M(25 \mid 30 \mid 0,2)$  der Mittelpunkt der Strecke  $\overline{AB}$  und  $10 \cdot x - 5 \cdot y + 5 \cdot z = 121$  eine Koordinatengleichung der Ebene  $E$  ist. (7BE)
2. Der Helikopter 1 fliegt nun, um der Nebelwand auszuweichen,  $M$  aus in Richtung des Punktes  $C(30 \mid 40 \mid 0,2)$ . Zeigen Sie durch Rechnung, dass er in diesem Fall parallel zur Nebelwand fliegt. (9BE)
3. Ermitteln Sie den Winkel der Kursänderung im Punkt  $M$  und beschreiben Sie Ihren Lösungsweg. (6BE)
4. Da sich bei Ankunft des Helikopters 1 in  $C$  der Nebel wieder gelichtet hat, fliegt er von hier aus zum Punkt  $B$ . Weisen Sie nach, dass ein Zusammenstoß der beiden Helikopter auf dem neuen Kurs des Helikopters 1 von  $C$  nach  $B$  nicht ausgeschlossen ist. Nehmen Sie begründet Stellung zu der Aussage:  
„Die Helikopter werden auf jeden Fall auf der Strecke  $\overline{CB}$  kollidieren!“ (8BE)