

Flugbahnen Abitur GK Hamburg 2008

Wir betrachten ein Koordinatensystem im Raum. Die Koordinaten der Richtungsvektoren sind kartesisch mit den Koordinatenachsen in Ostrichtung (x -Achse), in Nordrichtung (y -Achse) und senkrecht nach oben (z -Achse).

Die Längeneinheit in allen drei Richtungen beträgt 1 km. Gegeben sind vier Punkte und zusätzlich zwei Geraden im Raum, die kurzzeitig die Bahnen zweier Flugzeuge beschreiben:

$$\begin{array}{ll} A(-5|-9|8), B(5|1|8) & g: \vec{x} = \vec{a} + s \cdot (\vec{b} - \vec{a}), \quad t \in \mathbb{R} \\ C(13|33|10), D(19|27|9) & h: \vec{x} = \vec{c} + t \cdot (\vec{d} - \vec{c}), \quad t \in \mathbb{R} \end{array}$$

Um 8 Uhr befand sich das erste Flugzeug im Punkt A und das zweite Flugzeug im Punkt C und beide flogen danach noch mindestens 4 Minuten mit konstanter Geschwindigkeit weiter. Der Parameter t hatte solange auch die Bedeutung einer Zeit [in Minuten, $t = 0$ bedeutet also 8:00 Uhr].

1. Berechnen Sie, in jeweils welche Himmelsrichtung die beiden Flugzeuge flogen und geben Sie an, welches der beiden Flugzeuge sich im Sinkflug befand.
2. Berechnen Sie, wann und an welchem Punkt das Flugzeug, das sich im Sinkflug befindet, bis auf eine Höhe von 7500 m gesunken war.
3. Das Flugzeug aus dem Aufgabenteil b) hatte schon ziemlich genau Kurs auf den geplanten Aufsetzpunkt der Landebahn eines Flughafens. Berechnen Sie die Koordinaten dieses Aufsetzpunktes.
4. Untersuchen Sie, ob sich die beiden Flugbahnen schneiden.
5. Ermitteln Sie, ob Kollisionsgefahr bestand.
6. Bestimmen Sie die Geschwindigkeit der beiden Flugzeuge in der Zeit zwischen 8:00 und 8:04 Uhr.
7. Fertigen Sie eine Schrägskizze der gesamten Situation an, in der die Punkte A, B, C, D, die Flugbahnen und der Aufsetzpunkt A_P erkennbar sind.
8. Ein Flugsender befindet sich im Punkt F_S mit den Koordinaten $F_S(100|100|0)$. Bestimmen Sie, an welchem Punkt seiner Flugbahn das erste Flugzeug dem Flugsender am nächsten war und wie groß dieser Abstand dort war. Beurteilen Sie, ob man mit den bekannten Informationen auch feststellen kann, um welche Uhrzeit das war.

$$10 + 10 + 10 + 20 + 10 + 10 + 10 + 20 = 100 \text{ BE}$$