

Abitur 2011 Mathematik LK Geometrie Aufgabe B1

Zur Beschattung einer Terrasse wird ein dreieckförmiges Sonnensegel aufgespannt, dessen Befestigungen durch die Punkte $P_1(5|0|7)$, $P_2(5|6|1)$ und $P_3(-1|6|7)$ dargestellt werden.

Teilaufgabe 1. (8 BE)

Zeichnen Sie das Sonnensegel in ein geeignetes Koordinatensystem ein. Achten Sie bei der Zeichnung darauf, dass der räumliche Eindruck erkennbar ist.

Ermitteln Sie eine Gleichung der Ebene E in Normalenform, die das Sonnensegel enthält.

$$[\text{mögliche Ebenengleichung: } E : \left(\vec{x} - \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix} \right) \circ \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 0]$$

Teilaufgabe 2. (2 BE)

Zeigen Sie, dass das Sonnensegel die Form eines gleichseitigen Dreiecks hat.

Teilaufgabe 3. (9 BE)

Die Sonnenstrahlen fallen senkrecht auf das Sonnensegel. Untersuchen Sie, ob sich ein Gegenstand, der im Punkt $Q(-4|0|0)$ auf der Terrasse liegt, im Schatten des Sonnensegels befindet.

Teilaufgabe 4. (11 BE)

Ein Softball fällt senkrecht aus einer oberen Etage des benachbarten Hotels, trifft im Punkt $R(4|2|6)$ auf das Sonnensegel und rollt ohne zu springen vom Segel herunter. Moritz möchte den Weg des Balls auf dem Sonnensegel rechnerisch ermitteln. Er fragt hierzu seinen Lehrer und erhält als Antwort: „Der Ball rollt auf einer Geraden g , die sowohl in der Ebene E des Sonnensegels als auch in derjenigen Ebene F liegt, welche senkrecht auf der $x-y$ -Ebene steht und einen Normalenvektor der Ebene E enthält.“

Zeigen Sie, dass $\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$ ein Richtungsvektor von g ist.

Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes S , an dem der Ball das Sonnensegel verlässt.

Zeichnen Sie den Weg des Balls auf dem Sonnensegel in das Koordinatensystem ein.