

Analytische Geometrie : Minigolfbahn

1 Minigolfbahn - Aufgaben

Gegeben sind der Punkt $L \left(-\frac{25}{4} \mid -8 \mid 6\right)$ und die Gerade

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ -12 \\ 9 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{mit } r \in \mathbb{R}.$$

1. Punkt L

(a) Begründen Sie, dass g parallel zur x_1 -Achse verläuft, aber nicht durch den Punkt L .

(2 P)

(b) L und g liegen in der Ebene E .

Ermitteln Sie eine Gleichung von E in Koordinatenform.

(4 P)

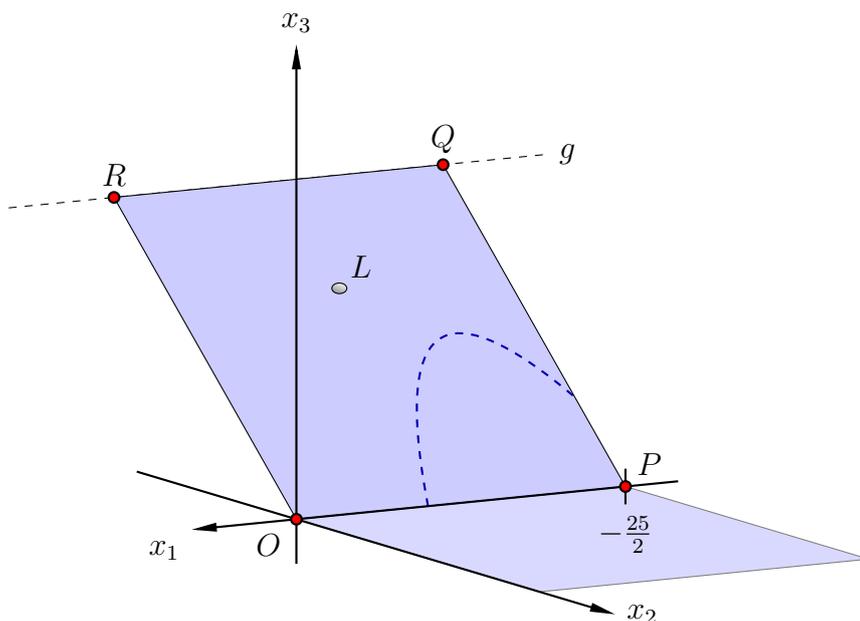
[Zur Kontrolle: $E: 3x_2 + 4x_3 = 0$]

Lösung

Hinweis:

Mit gleichzeitigem Drücken von **Strg** und **Lösung** bzw. **Ctrl** und **Lösung** wird die Lösung in einem neuen Tab angezeigt.

In der Abbildung ist neben L und g das Viereck $OPQR$ dargestellt, dessen Eckpunkte $O(0|0|0)$, $P(-\frac{25}{2}|0|0)$, $Q(-\frac{25}{2}|-12|9)$ und $R(0|-12|9)$ in E liegen. Q und R liegen außerdem auf g .



2. Abbildung

- (a) Markieren Sie auf der x_2 -Achse die Stelle -12 und auf der x_3 -Achse die Stelle 9 auf dem [Arbeitsblatt](#). (2 P)
- (b) Begründen Sie, dass $OPQR$ ein Rechteck ist. Berechnen Sie den Flächeninhalt dieses Rechtecks. (5 P)
- (c) Geben Sie eine Gleichung der Geraden h an, die durch die Punkte P und Q verläuft. (1 P)
- (d) O' ist der Punkt der Ebene E , der durch Spiegelung des Punktes O an der Geraden h entsteht. Beschreiben Sie ein Verfahren, mit dem man die Koordinaten des Punktes O' ermitteln kann. (3 P)

Lösung

Das Viereck $OPQR$ stellt modellhaft den geneigten Teil einer Minigolfbahn dar, der Punkt L das Loch dieser Bahn. Im verwendeten Koordinatensystem beschreibt die x_1x_2 -Ebene den horizontalen Untergrund, eine Längeneinheit entspricht 10 cm in der Realität.

3. Minigolfbahn

- (a) Berechnen Sie die Größe des Winkels, den der geneigte Teil der Bahn mit dem Untergrund einschließt. (3 P)

Im Punkt $A(-5|8|24)$ befindet sich eine Lichtquelle.

- (b) Berechnen Sie den Punkt F der Ebene E , der den kürzesten Abstand zur Beleuchtung A aufweist. (5 P)

[Zur Kontrolle: $F(-5|-6,4|4,8)$]

- (c) Zeigen Sie, dass der Punkt F innerhalb des Vierecks $OPQR$ liegt. (3 P)

- (d) Der geneigte Teil der Bahn wirft durch die Beleuchtung einen viereckigen Schatten $OPQ'R'$ auf den horizontalen Untergrund. Ermitteln Sie die Koordinaten des Eckpunktes R' . (3 P)

Lösung

4. Weg eines Minigolfballs

Im Folgenden wird der in der Abbildung gestrichelt dargestellte Teil des Weges eines Minigolfballs auf der Bahn betrachtet. Der Ball soll im Folgenden als punktförmig angenommen werden. Seine Positionen auf dem dargestellten Teil des Weges können durch die Punkte

$$B_t \left(-5 - 3t \mid -8t + \frac{8}{3}t^2 \mid 6t - 2t^2 \right)$$

mit geeigneten Werten $t \in \mathbb{R}$ beschrieben werden.

- (a) Geben Sie die Koordinaten des Punktes B_0 an und zeichnen Sie den Punkt auf dem [Arbeitsblatt](#) ein. (2 P)
- (b) Berechnen Sie im Modell die Koordinaten des Punktes, in dem der Weg des Balls auf die seitliche Begrenzung der Minigolfbahn trifft. (4 P)

- (c) Ermitteln Sie die maximale Höhe über dem Untergrund, die der Ball erreicht, und geben Sie diese Höhe in Zentimetern an.

(3 P)

Lösung

1.1 Arbeitsblatt

