

IV.

BE

In einem kartesischen Koordinatensystem sind die Gerade

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \sigma \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{mit } \sigma \in \mathbb{R}$$

sowie die Punkte $A(6|3|-1)$, $C(2|3|3)$ und $D(10|-1|3)$ gegeben.

3 1. a) Zeigen Sie, daß der Punkt A auf der Geraden g, der Punkt C jedoch nicht auf g liegt.

6 b) Bestimmen Sie eine Gleichung der Ebene E, welche die Gerade g und den Punkt C enthält, in Normalenform.

[Mögliches Ergebnis: $E: x_1 - x_2 + x_3 - 2 = 0$]

9 c) Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes B, der auf g liegt und gleich weit von A und C entfernt ist.

[Ergebnis: $B(2|-1|-1)$]

4 d) Weisen Sie nach, daß die Punkte A, B und C ein gleichseitiges Dreieck bilden.

2 e) Berechnen Sie den Flächeninhalt J des gleichseitigen Dreiecks.

[Ergebnis: $J = 8\sqrt{3}$]

3 2. a) Geben Sie eine Gleichung derjenigen Ebene F in Normalenform an, die parallel zur Ebene E durch den Punkt D verläuft.

4 b) F^* ist diejenige Ebene, die aus F durch Spiegelung an der Ebene E hervorgeht. Ermitteln Sie eine Gleichung der Ebene F^* .

3 3. a) Berechnen Sie die Größe des Winkels α zwischen den Geraden g und AD.

6 b) Ermitteln Sie nun unter Verwendung bisheriger Ergebnisse das Volumen V der Pyramide mit den vier Eckpunkten A, B, C und D.

40