

In einem kartesischen Koordinatensystem sind die Punkte $A(3|-2|3)$, $B(3|2|3)$, $C(6|2|7)$ und $D(6|-2|7)$ sowie

die Gerade $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$, $\lambda \in \mathbb{R}$, gegeben.

- 6 1. a) Bestimmen Sie eine Normalenform der Ebene H, die durch die Punkte A, B und C festgelegt wird. Beschreiben Sie die Lage von H im Koordinatensystem. [mögliches Ergebnis: $H: 4x_1 - 3x_3 - 3 = 0$]
- 5 b) Zeigen Sie, dass das Viereck ABCD ein ebenes Rechteck mit Flächeninhalt 20 ist.
- 6 c) Berechnen Sie den Schnittpunkt E der Geraden g mit der Ebene H. Zeigen Sie, dass E auf der Halbgeraden $[AB$, aber nicht auf der Strecke $[AB]$ liegt. [Ergebnis: $E(3|6|3)$]
- 3 d) Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes $F \in [BA]$ so, dass das Viereck ECDF ein achsensymmetrisches Trapez ist.
- 6 e) Bestimmen Sie die Innenwinkel dieses Trapezes und zeigen Sie, dass es den Flächeninhalt 40 hat.
2. Der Schnittpunkt S der Geraden g mit der x_1x_3 -Ebene ist die Spitze einer Pyramide mit dem Trapez ECDF als Grundfläche.
- 6 a) Bestimmen Sie das Volumen dieser Pyramide. [Teilergebnis: $S(6|0|12)$]
- 4 b) Zeichnen Sie die Pyramide in ein Koordinatensystem (vgl. Skizze) ein.
(Platzbedarf: ganze Seite;
Ursprung genau in Blattmitte)
- 4 c) Begründen Sie, dass die Pyramide bei Spiegelung an einer geeigneten Ebene in sich abgebildet wird, und geben Sie eine Gleichung dieser Symmetrieebene in Normalenform an.

