

VI.

In einem kartesischen Koordinatensystem sind die Punkte  $A(1 | -2 | 2)$

und  $B(-1 | 2 | 0)$ , die Gerade  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ -10 \\ 5 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  mit  $\lambda \in \mathbb{R}$  sowie

die Ebenenschar  $E_t: -x_1 + tx_2 + (2t+1)x_3 + 4 = 0$  mit dem Parameter  $t \in \mathbb{R}$  gegeben.  $C_\lambda$  sei ein beliebiger Punkt auf der Geraden  $g$ .

- 3 1. a) Zeigen Sie, daß die Geraden  $AB$  und  $g$  parallel, aber nicht identisch sind.
- 5 b) Für welche Werte von  $\lambda$  hat das Dreieck  $ABC_\lambda$  bei  $B$  einen stumpfen Winkel?
- 4 c) Berechnen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks  $ABC_\lambda$ .
- 5 2. a) Zeigen Sie, daß  $g$  mit keiner der Ebenen  $E_t$  einen Punkt gemeinsam hat. Bestimmen Sie - soweit vorhanden - die Schnittpunkte von  $E_t$  mit den Koordinatenachsen.
- 4 b) Alle Ebenen  $E_t$  besitzen eine gemeinsame Schnittgerade  $s$  (Nachweis nicht erforderlich). Geben Sie eine Gleichung von  $s$  in Parameterform an.
- 6 c) Es gibt genau eine Ebene  $F$ , die zwar die Schnittgerade  $s$  (vgl. Teilaufgabe 2b) enthält, aber nicht zur Ebenenschar  $E_t$  gehört (Nachweis nicht erforderlich). Bestimmen Sie eine Gleichung von  $F$  in Normalenform.
3. Die Ebene  $E_{-2}$  schließt mit den drei Koordinatenebenen eine Pyramide ein.
- 7 a) Berechnen Sie Oberfläche und Volumen dieser Pyramide.
- 6 b) Bestimmen Sie die Schnittpunkte der Geraden  $g$  mit den Koordinatenebenen, und entscheiden Sie, ob  $g$  mit der Pyramide einen Punkt gemeinsam hat. Begründen Sie Ihre Entscheidung.