



### Wiederholungen zur Linearen Algebra und Analytischen Geometrie:

In einem kartesischen Koordinatensystem sind die Punkte  $A(4|0|-s)$ ,  $B(-1|s|0)$  und  $C(0|-s|s)$  gegeben, die vom Parameter  $s$ ,  $s \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ , abhängen.

1. Begründen Sie rechnerisch, dass die Punkte A, B und C für jeden Wert von  $s$  genau eine Ebene aufspannen.
2. Leiten Sie eine Koordinatengleichung für die Ebenenschar  $E_s$  durch die Punkte A, B und C her. [mögliches Kontrollergebnis:  $E_s: sx + 2y + 3z = s$ ]
3. Bestimmen Sie die Parameterform und die Normalenform für die Ebene  $E_1$ .
4. Untersuchen Sie die relative Lage der Ebenen  $E_1$  und  $E_3$  zueinander und bestimmen Sie gegebenenfalls die Schnittgerade und den Schnittwinkel der beiden Ebenen.
5. Bestimmen Sie diejenige Ebene von  $E_s$ , die orthogonal auf  $E_3$  steht.
6. Die Punkte, in welchen die Koordinatenachsen die Ebene  $E_s$  durchstoßen bilden die Eckpunkte eines Dreiecks. Bestimmen Sie den Flächeninhalt dieses Dreiecks in Abhängigkeit des Parameters  $s$ .

Betrachten wir nun Dreieck ABC mit den Eckpunkten  $A(4|0|-s)$ ,  $B(-1|s|0)$  und  $C(0|-s|s)$ .

7. Bestimmen Sie die Koordinaten des Schwerpunktes S des Dreiecks ABC als Schnittpunkt der Seitenhalbierenden.
8. Bestimmen Sie die Koordinaten des Umkreismittelpunktes U als Schnittpunkt der Mittelsenkrechten und berechnen Sie den Radius des Umkreises.
9. Zeigen Sie, dass der Punkt  $D(2|1|1)$  nicht auf der Ebene  $E_{10}$  liegt und berechnen Sie den Punkt E, der durch Spiegelung an der Ebene  $E_{10}$  entsteht.
10. Berechnen Sie, für welchen Parameter  $s$  der Punkt D auf einer Ebene  $E_D$  der Ebenenschar liegt.
11. Bestimmen die Ebene, die die Ebene  $E_D$  unter einem Winkel von  $45^\circ$  schneidet und berechnen Sie den Abstand von D zu dieser Ebene.

16.500

