

TH-2 5. Übungsblatt Mathematik

Besprechung am *Mittwoch, 28. März 2018*

Aufgabe 17. (*Geradenschar*)

In einem kartesischen Koordinatensystem des \mathbb{R}^3 seien die Punkte $C(1|2|-11)$, die Geradenschar $g_t : \vec{x} = (2 - t, -1 + 3t, -11t)^T + \lambda(-2, 1, -2)^T$, $\lambda, t \in \mathbb{R}$ sowie die Ebene $E : x_1 + 4x_2 + x_3 + 2 = 0$ gegeben.

- (i) Wie liegen die Geraden g_t zueinander? Zeigen Sie, dass durch die Geradenschar $g_t, t \in \mathbb{R}$, dieselbe Punktmenge wie durch die Ebene E beschrieben wird.
- (ii) Untersuchen Sie, ob eine Gerade g_t die x -Achse schneidet.
- (iii) Bestimmen Sie einen Punkt A , der auf g_0 liegt.
- (iv) Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes $B(b_1|b_2|b_3)$ auf der Geraden g_0 so, dass gilt: $\overline{AB} = 12$ und $b_1 < 0$.
- (v) Der Punkt C liegt auf der Ebene E . Auf welcher Geraden g_t liegt er?
- (vi) Bestimmen Sie den Abstand der beiden Geraden g_1 und g_0 .

Aufgabe 18. (*Geraden und Ebenen 1*)

In einem kartesischen Koordinatensystem seien die Punkte $A(12, 5|3|4)$ und $B(2, 5|6|0)$ gegeben. Eine Ebene E liege parallel zur x -Achse und enthalte die Punkte A und B .

- (i) Stellen Sie für E eine Gleichung in Normalform auf.
- (ii) Berechnen Sie die Schnittpunkte von E mit der y -Achse und der z -Achse.
- (iii) Legen Sie ein Schrägbild des Koordinatensystems an (Papier oder Geogebra), tragen Sie die Punkte A und B ein, und machen Sie die Lage der Ebene E durch Einzeichnen ihrer Schnittgeraden mit den Koordiantenebenen deutlich.

Aufgabe 19. (*Geraden und Ebenen 2*)

Wieder seien die Punkte A und B und die Ebene E aus Aufgabe 18 gegeben.

- (i) Ermitteln Sie eine Gleichung derjenigen Geraden g , die im Punkt B auf der Strecke \overline{AB} senkrecht steht und in der Ebene E liegt.
- (ii) Das Rechteck $ABCD$ soll ganz in der Ebene E , die Ecke C außerdem in der y, z -Ebene liegen. Berechnen Sie die Koordinaten von C und D .

Aufgabe 20. (*Geraden und Ebenen 3*)

Wir betrachten weiter die Punkte A und B und die Ebene E aus Aufgabe 18 und Aufgabe 19.

- (i) Ergänzen Sie die Zeichnung durch das Rechteck $ABCD$, ferner durch die Punkte A_0, B_0, C_0, D_0 , die durch senkrechte Projektion von A, B, C, D auf die x, y -Ebene entstehen.
- (ii) Welches besondere Viereck bestimmen die Punkte A_0, B_0, C_0, D_0 ?
- (iii) Geben Sie die Koordinaten der Punkte A_0, B_0, C_0, D_0 an.