

Die Briefkästen zur Abgabe befinden sich gegenüber vom Eingang zum Hörsaal 4:

Matthias Biehl	F58	Sven Friedrich	F57
Laura Jochimmeyer	F54	Christian Volk	F53
Oda Willhöft	59		

Übung 1. Bezeichne den von 3 Punkten P, Q, R aufgespannten affinen Teilraum des \mathbf{R}^3 mit $P \vee Q \vee R$. Sind die folgenden Teilräume parallel?

(a) $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} \vee \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \vee \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \vee \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix} \vee \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} \vee \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \vee \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \vee \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \vee \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ -2 \end{pmatrix}$

Übung 2. Sei Y eine nichtleere Teilmenge eines affinen Raums X . Zeigen Sie: Y ist genau dann ein affiner Teilraum von X , falls die Menge

$$\{\overrightarrow{PQ} \mid P, Q \in Y\}$$

ein Untervektorraum von $T(X)$ ist.

(Erinnerung: $T(X)$ bezeichnet den Vektorraum aller Richtungsvektoren eines affinen Raums X , und Y heißt per Definition affiner Teilraum, falls für alle $P \in Y$ gilt, dass $\{\overrightarrow{PQ} \mid Q \in Y\}$ ein Untervektorraum von $T(X)$ ist.)

Übung 3. Seien g_1, g_2, g_3 drei Geraden in \mathbf{R}^3 , so dass g_2 und g_3 windschief sind und g_1, g_2 und g_3 nicht in parallelen Ebenen liegen. Zeigen Sie: Dann gibt es genau einen Punkt $P \in g_2$ und einen Punkt $Q \in g_3$, so dass die Gerade PQ parallel zu g_1 ist.

Übung 4. (a) Führen Sie den Begriff des Abstands eines Punktes von einer Geraden im Raum ein. Beschreiben Sie dabei auch die Lage der kürzesten Verbindungsstrecke zu der Geraden. Erläutern Sie den Begriff an Hand eines konkreten Beispiels.

(b) Führen Sie den Begriff des Abstands zweier windschiefer Geraden ein. Beschreiben Sie auch hier die Lage der kürzesten Verbindungsstrecke zwischen den Geraden und geben Sie ein konkretes Beispiel einer Berechnung.