Technische Universität München
Zentrum Mathematik
Prof. J. Hartl, Dr. H. Vogel

WS 2016/17
Blatt 4

Geometrie für das Lehramt an beruflichen Schulen

Tutoraufgaben:

T9. Im projektiv abgeschlossenen euklidischen Raum seien g eine beliebige Gerade und $P \notin g$ ein beliebiger Punkt.

Begründen Sie, dass es stets eine Ebene ε gibt, die P und g enthält. Diese nennt man die Verbindungsebene $\varepsilon = Pg$.

T10. Zeigen Sie: Im projektiv abgeschlossenen euklidischen Raum haben eine Gerade g und eine Ebene ε stets einen nichtleeren Schnitt.

T11. Zeigen Sie: Zu zwei windschiefen Geraden g, h (Geraden die nicht in einer Ebene liegen) gibt es durch jeden Punkt $P \notin g \cup h$ genau eine Treffgerade k mit den Eigenschaften: $P \in k$ und $k \cap g \neq \emptyset \neq k \cap h$.

Hausaufgaben:

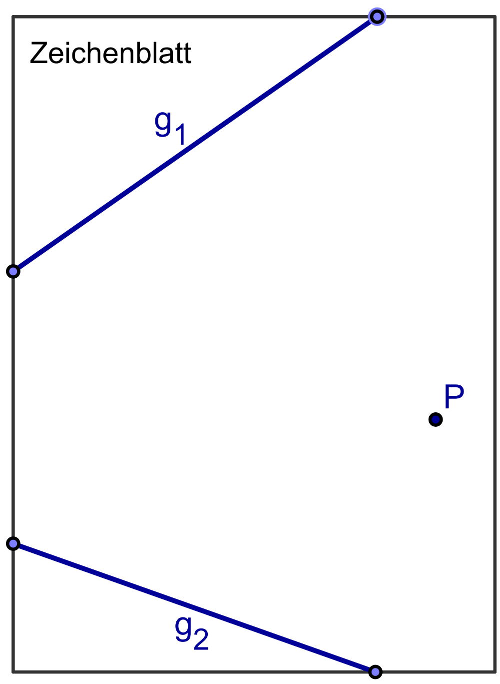
H8. Seien g_1, g_2, g_3 drei Geraden im projektiv abgeschlossenen euklidischen Raum, die nicht in einer Ebene liegen und sich in einem Punkt S schneiden. Seien A_1, B_1 zwei Punkte auf $g_1 \backslash \{S\}$, A_2, B_2 zwei Punkte auf $g_2 \backslash \{S\}$ und A_3, B_3 zwei Punkte auf $g_3 \backslash \{S\}$. Zeigen Sie:

a) Die Geraden A_1A_2 und B_1B_2 schneiden einander in einem Punkt D_3. Entsprechend schneiden einander dann auch die Geraden A_1A_3 und B_1B_3 in einem Punkt D_2 sowie die Geraden A_2A_3 und B_2B_3 in einem Punkt D_1 .

b) Die Punkte D_1, D_2, D_3 liegen auf einer Geraden s.

H9. Auf einem Zeichenblatt sieht man von der Anschauungsebene nur einen Ausschnitt. Darin seien zwei Geraden g_1, g_2 (g_1 nichtparallel zu g_2) und ein Punkt P gegeben, vgl. Rahmen.
Konstruieren Sie den im Rahmen liegenden Ausschnitt der Verbindungsgeraden g von P zum Schnittpunkt $S = g_1 \cap g_2$ von g_1 und g_2 <u>**ohne**</u> Zuhilfenahme von Punkten außerhalb des Rahmens !

Hinweis: In der Anschauungsebene gilt auch die Umkehrung des Axioms von Desargues.



Abgabetermin: Montag, 21. November 2016, in der Vorlesung