Schulmathematik vom höheren Standpunkt **M. Hofacker / W. Kimmerle**
WS 2015/16

Übungsblatt 8

Aufgabe 36:

Bestimmen Sie bis auf Isomorphie alle Inzidenzebenen mit vier Punkten und ihre Automorphismengruppen. Welche sind affin ?

Aufgabe 37:

Unter einer projektiven Inzidenzebene versteht man eine Inzidenzstruktur (E,G), die folgenden Axiomen genügt:

(I1) Durch zwei verschiedene Punkte geht genau eine Gerade.
(P2) Zwei verschiedene Geraden schneiden sich in genau einem Punkt.
(P3) Es gibt ein Viereck, d.h. vier Punkte, von denen keine drei auf einer Geraden liegen.

Sei (E,G) eine endliche projektive Inzidenzebene. Zeigen Sie:

a) Es gilt Inzidenzaxiom I2 und es gibt eine Gerade mit mindestens drei Punkten.
b) Hat eine Gerade $n + 1$ Punkte dann haben alle Geraden $n + 1$ Punkte. Insbesondere gilt $n \geq 2$, d.h. jede Gerade hat mindestens drei Punkte.
c) Durch jeden Punkt gehen $n + 1$ Geraden.
d) (E,G) hat $n^2 + n + 1$ Punkte und es gibt $n^2 + n + 1$ Geraden.

Aufgabe 38:

Zeigen Sie: Ersetzt man das Axiom P3 durch Axiom I3 (d.h. es gibt drei nicht kollineare Punkte) und betrachtet dann eine Inzidenzstruktur (E,G), die I1, P2 und I3 erfüllt, dann ist (E,G) im Allgemeinen keine projektive Ebene.
Versuchen Sie alle jene Inzidenzstrukturen zu klassifizieren, die I1, P2 und I3 erfüllen, aber keine projektive Inzidenzebene sind.
Hinweis: Was kann man aussagen, wenn es zwei Geraden gibt, die mindestens drei Punkte haben ?

Für die Weihnachtsferien:

Aufgabe 39:

Analysieren Sie verschiedene (zumindest jenen von Euklid, andere nach eigener Auswahl) Beweise des Satzes von Pythagoras. Welche Aussagen werden in den Beweisen vorausgesetzt ? Sie finden solche Beweise unter:

http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/geometrie/pyth/beweise

Aufgabe 40:

Betrachten Sie ein Schulbuch Ihrer Wahl und untersuchen Sie, wie dort der Satz von Pythagoras behandelt wird.