Sommersemester 2006
Reimund Albers

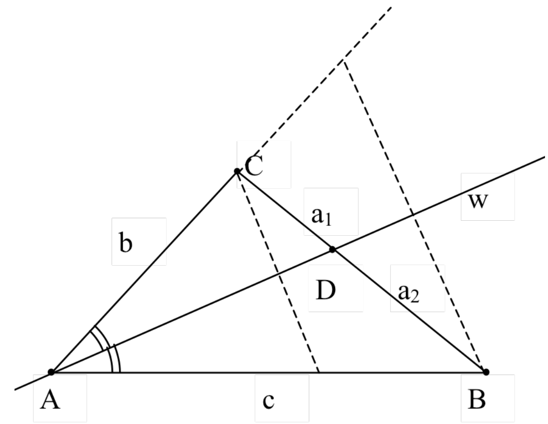
Geometrie erleben

4. Übung
Kongruenz, Ähnlichkeit, Konstruktion von Zahlen

Präsenzübungen (für 16./17.5.)

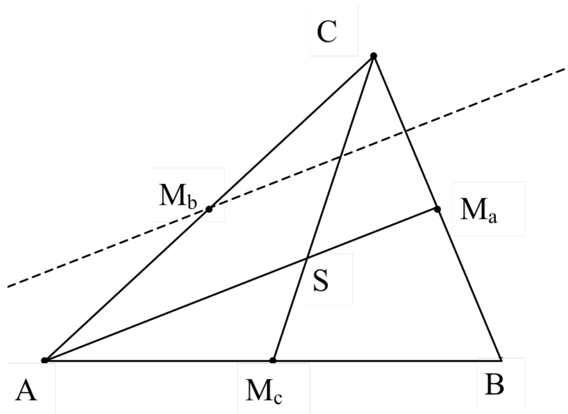
1. In einem Dreieck teilt eine Winkelhalbierende die gegenüber liegende Seite im Verhältnis der anliegenden Seiten. D.h. wenn die Winkelhalbierende w zu $\sphericalangle BAC$ die Seite $\overline{BC}$ in D schneidet (siehe Bild) und die Längen der Seitenstücke a_1 bzw. a_2 sind, so gilt : $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b}{c}$ Beweisen Sie diesen Satz.

   Hinweis: Spiegeln Sie B an w auf B' und C an w auf C'.



2. Die Seitenhalbierenden eines Dreiecks schneiden einander in einem Punkt, den Schwerpunkt S. S teilt jede Seitenhalbierende im Verhältnis 1:2. Beweisen Sie das Teilverhältnis.

   Hinweis: Zeigen Sie die Aussage für die Seitenhalbierende $s_c = \overline{CM_c}$. Dazu ist die Parallele durch M_b zu $s_a = \overline{AM_a}$ eine nützliche Hilfslinie. Sie brauchen noch eine Hilfslinie und können dann mehrmals den 1. Strahlensatz anwenden. Zack – fertig ist der Beweis.



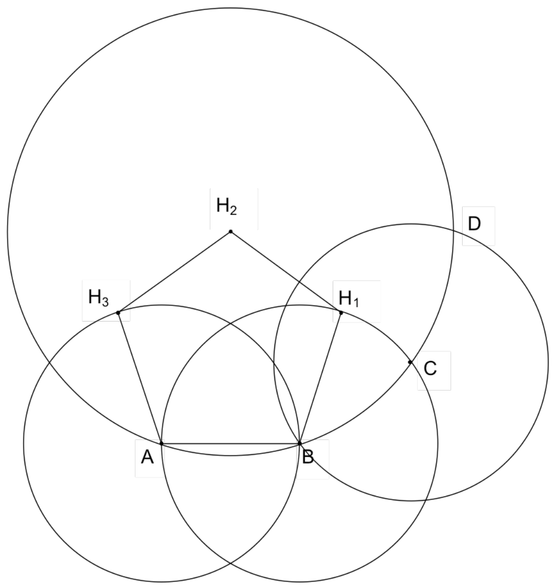
Hausübungen (Abgabe: Fr, 19.5.)

3. Ähnlichkeit beim DIN A Format
   a. Messen Sie Höhe und Breite eines DIN A 4 Blattes auf den Millimeter genau aus. Bilden Sie das Seitenverhältnis Höhe:Breite
   b. Machen Sie das Gleiche für ein DIN A 5 Blatt (halbes DIN A 4 Blatt).
   c. Das DIN A Format ist so konstruiert, dass für ein A (n+1) Blatt die Höhe des A n Blattes halbiert wird und die neue Breite ausmacht und die Breite des A n Blattes die neue Höhe ausmacht und alle Blattgrößen zueinander ähnlich sind. Welches Seitenverhältnis ergibt sich aus dieser Definition für alle Blätter des DIN A Formates?

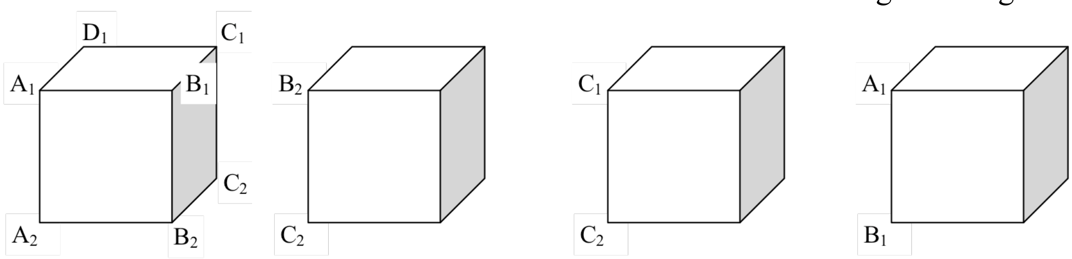
4. In der Vorlesung hatten wir zur Seite mit der Länge a die Seite mit der Länge $a\sqrt{5}$ konstruiert. Konstruieren Sie analog die Seite mit der Länge $a\sqrt{13}$.

5. Die Konstruktionsaufgabe **für jede(n) einzelne(n)**
Konstruieren Sie mit Zirkel und Lineal ein regelmäßiges Fünfeck, dessen Kante a = 6 cm lang ist. Hinterlassen Sie <u>deutliche</u> Zirkelbögen (nicht Vollkreise)

6. Für die Konstruktion eines regelmäßigen Zehnecks zu einer vorgegebenen Strecke $\overline{AB}$ geht jemand folgendermaßen vor: Sie konstruiert zur Strecke $\overline{AB}$ zunächst ein regelmäßiges Fünfeck mit den weiteren Punkten H_1, H_2 und H_3. Dann schlägt sie um H_2 einen Kreis mit dem Radius $|H_2A|$. Auf diesem Kreis trägt sie mit dem Zirkel die Länge von $\overline{AB}$ ab und erhält so die weiteren Punkte C, D, ... des Zehnecks.
Begründen Sie, warum diese Konstruktion richtig ist, d.h. warum der Kreis um H_2 der Umkreis für das gesuchte Zehneck ist.



7. Räumliches Vorstellungsvermögen
Der linke Würfel wird verdreht. Beschriften Sie nach der Verdrehung die übrigen Ecken.



Extraaufgabe (auf <u>extra</u> Zettel an Herrn Albers)

Olympiade-Aufgabe 450924 (45. Olympiade, Klasse 9, 2.Runde, Aufgabe 4)
In der Mitte des regelmäßigen Sechsecks A_1 A_2 A_3 A_4 A_5 A_6 mit dem Flächeninhalt A schneiden die sechs Diagonalen $\overline{A_1A_3}$, $\overline{A_2A_4}$, $\overline{A_3A_5}$, $\overline{A_4A_6}$, $\overline{A_5A_1}$ und $\overline{A_6A_2}$ ein kleines Sechseck B_1 B_2 B_3 B_4 B_5 B_6 mit dem Flächeninhalt B heraus.
Berechnen Sie den Flächeninhalt B in Abhängigkeit von A.
(Durch logisch geometrische Überlegungen, nicht durch Messen)