MATHEMATISCHES INSTITUT
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

WS 2014/2015
16.10.2014

Übungen zur Mathematik I für Physiker

Prof. Dr. Dürr

Blatt 2

Falls Korrektur erwünscht, geben Sie das Blatt bitte in Ihrer Übungsgruppe ab. Bitte melden Sie sich, wenn nicht schon geschehen, zu einer Übungsgruppe an. Anmeldung, Übungsblätter und Informationen unter: `http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~bohmmech/Teaching/MP1WS1415/`

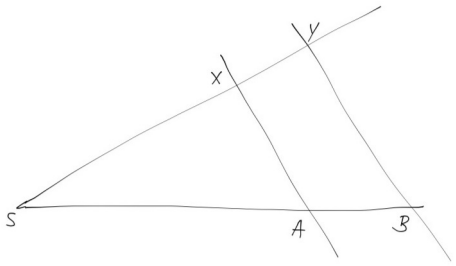
2.1 Die Aussage (2) aus Aufgabe 1 von Blatt 1 ist Euklids (Eudoxos) Definition der Proportion. Seien X, Y, A, B gleichartige Größen, also Strecken, Flächen usw.. Ferner gelte $X : Y = A : B = c : d$. Beweisen Sie die Aussage $(X + A) : (Y + B) = c : d$

(a) unter direkter Zuhilfenahme der Euklidischen Definition.

(b) unter Zuhilfenahme der äquivalenten Definition der WW.

(c) für Strecken mit dem Strahlensatz. Sie können hierfür die Gültigkeit der Kongruenzsätze für Dreiecke voraussetzen.

2.2 Seien X, Y, ϵ Strecken und es gelte $X : Y = A : B$. Zeigen Sie: Für jedes beliebig kleine $\epsilon > 0$ gilt: $X + \epsilon : Y \neq A : B$.
Dazu zeigen Sie
(i) Mit Hilfe des Strahlensatzes: Zu jedem $\epsilon > 0$ gibt es ein Maß $e \leq \epsilon$ und eine positive ganze Zahl n so dass $Y = ne$.
(ii) Es gibt eine Strecke Z, die zu Y kommensurabel ist und für die $X \leq Z < X + \epsilon$ gilt.
(iii) Benutzen Sie (2) aus Aufgabe 1 von Blatt 1, um die Aussage zu beweisen.

Überlegen Sie sich, an welchen Stellen Sie auf das Archimedische Axiom zurückgreifen.

2.3 In der Vorlesung haben Sie den Strahlensatz für kommensurable Strecken kennengelernt. Zeigen Sie, dass dieser auch für inkommensurable Strecken gilt: Seien die Strecken $\overline{SY}, \overline{SX}$ inkommensurabel und $\overline{XA}$ parallel zu $\overline{YB}$. Zeigen Sie per Konstruktion, dass $WW(\overline{SY}, \overline{SX}) = WW(\overline{SB}, \overline{SA}) = WW(\overline{YB}, \overline{XA})$ gilt und damit der Strahlensatz im inkommensurablen Fall.