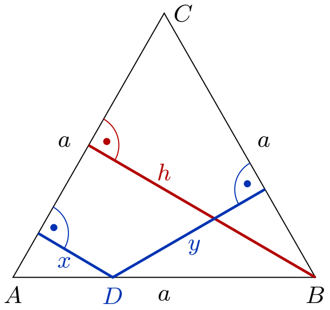
Übungsblatt 3

Abgabe bis 13.5. um 10 Uhr

Aufgabe 7 (1,5+2+1,5)**.**



$x + y = h$

(i) Formulieren Sie die Aussage, die zu diesem Bild gehört, in Worten, d.h. ohne Verwendung von Formeln.

(ii) Beweisen Sie diese Aussage durch geometrische Argumente: Beginnen Sie mit dem Einzeichnen der Parallele zu AC durch D.

(iii) Beweisen Sie: Sei I ein Punkt im Inneren eines gleichseitigen Dreiecks. Die Summe der Abstände von I zu den drei Seiten des Dreiecks ist gleich der Höhe dieses Dreiecks.

Hinweis: Führen Sie diese Aussage durch Einzeichnen einer geeigneten Parallelen auf die zuvor bewiesene Aussage zurück.

Aufgabe 8A (3+0,5+1,5)**.** Sei $ABCDE$ ein konvexes Fünfeck mit

- $|AB| = |CD| = 6\,\mathrm{cm}$
- $\sphericalangle EAB = \sphericalangle ABC = 100°$
- $|BC| = |CE| = |BE|$
- $|DE| = |AE|$.

(i) Gibt es so ein Fünfeck und ist es eindeutig? Begründen Sie.

Hinweis: Überlegen Sie sich schrittweise, wie Sie sich so ein Fünfeck aus den gegeben Informationen konstruieren können. Beginnen Sie am besten bei $|AB|$.

(ii) Was ist die Antwort zu (i), wenn man nicht schon voraussetzt, dass das Fünfeck konvex ist?

(iii) Was ist die Antwort zu (i), wenn man 6 cm durch ein beliebiges $a \in (0, \infty)$ und 100° durch ein beliebiges $\alpha \in (0, \infty)$ ersetzt?

Aufgabe 8B (1+1+1,5+1,5)**.** Um in das Thema Kongruenzsätze bei Dreiecken einzusteigen, bietet sich in der Schule die folgende Erkundungsaufgabe an: „Zeichne ein Dreieck und gib einer Mitschülerin oder einem Mitschüler mehrere Größen des Dreiecks mit dem Auftrag, dass diese(r) das Dreieck nachkonstruieren muss“. Im Anschluss kann dann herausgearbeitet werden, wann das sicher klappt und wann man nicht sicher sein kann. Als Lehrkraft sollte man darauf vorbereitet sein, was bei Erkundungen alles so passieren kann. Finden Sie jeweils eine Angabe von drei Größen (Seitenlängen, Winkelgrößen), so dass die Dreieckskonstruktionsaufgabe

(i) nicht lösbar ist,

(ii) unendlich viele nicht kongruente Dreiecke als Lösung hat,

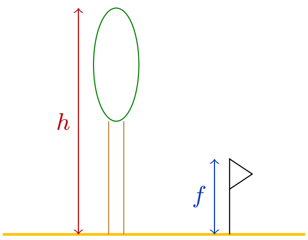
(iii) bis auf Kongruenz genau zwei Dreiecke als Lösung hat,

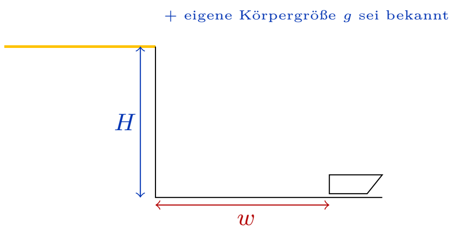
(iv) bis auf Kongruenz genau drei Dreiecke als Lösung hat.

Begründen Sie auch jeweils, dass Ihre Auswahl der drei Größen die Bedingung erfüllt.

Aufgabe 9 (2+2+1)**.**

(i) In den Situationen wie im Bild, sind die blauen Größen bekannt, die roten Größen gesucht und Sie können nur entlang der gelben Geraden Abstände bestimmen. Wie bestimmen Sie jeweils die gesuchten Größen? Geben Sie an, was Sie messen und wie Sie damit die gesuchte Größe berechnen können?



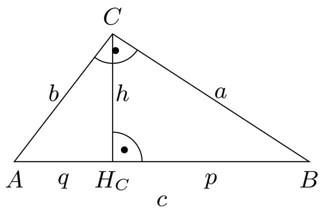


(ii) Benutzen Sie ähnliche Dreiecke im rechtwinkligen Dreieck um zu zeigen:

(a) Höhensatz: $h^2 = pq$

(b) Kathetensatz: $a^2 = pc$ und $b^2 = qc$

(c) Pythagoras: $a^2 + b^2 = c^2$



(iii) Eine Kugel der Masse $m = 120\,\mathrm{kg}$ rollt auf einer geneigten Ebene, s. Bild.

Berechnen Sie die Normalkraft F_N und die Hangabtriebskraft F_H. Die Gewichtskraft ist $F_G = m \cdot 9{,}81\,\mathrm{m\,s^{-2}}$.