

## Übungen Elemente der Geometrie

SS 2012 — 3. Serie

- 1) Nehmen Sie eine Strecke  $OP$  als vorgegeben an (etwa um die Aufgabe zu standardisieren mit Streckenlänge  $\overline{OP} = 4$  cm). Lösen Sie dann mit Zirkel und *unmarkiertem* Lineal folgende Konstruktionsaufgaben für Strecken- und Winkelgrößen (mit Konstruktionsbeschreibung!). Verwenden Sie dabei die Skaleneinteilung auf dem Lineal oder den Winkelmesser *nicht*:
  - a) Konstruktion von Strecken der Länge  $3\overline{OP}$ ,  $\frac{1}{2}\overline{OP}$ ,  $\frac{5}{2}\overline{OP}$ ,
  - b) Konstruktion von Winkeln des Winkelmaßes  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $105^\circ$ ,  $225^\circ$ .
- 2) a) Geben Sie ein Konstruktionsverfahren mit Zirkel und Lineal (*ohne* Winkelmessser) an, durch das zu einem beliebig vorgegebenen Winkel  $\angle PQR$  (wobei  $P, Q, R$  nicht kollinear sind) die sogenannte “Winkelhalbierende” bestimmt wird. Dabei bezeichnet man als *Winkelhalbierende* von  $\angle PQR$  diejenige Halbgerade  $h_{Q,S}^+$  durch  $Q$ , für die  $\angle SQR = \angle SQP$  gilt.  
b) Begründen Sie das in a) angegebene Konstruktionsverfahren unter Verwendung der Kongruenzsätze.
- 3) Lösen Sie diese mit Zirkel und Lineal folgende Konstruktionsaufgaben jeweils für Dreiecke  $\triangle ABC$  mit:
  - a)  $\overline{BC} = 3$  cm,  $\overline{AC} = 4$  cm und  $\angle BCA = 60^\circ$ . Füllen Sie außerdem die Lote von den Ecken auf die gegenüber liegenden Seiten (dies liefert die sogenannten *Höhen* im Dreieck);
  - b)  $\overline{AB} = 52$  mm,  $\angle BAC = 60^\circ$ ,  $\angle BCA = 15^\circ$ . Konstruieren Sie hier die Senkrechten in den Seitenmittelpunkten des Dreiecks (die sogenannten *Mittelsenkrechten*).
  - c) Zeigen Sie: Alle Winkel im gleichseitigen Dreieck sind einander gleich.
- 4) Ein Viereck mit vier “gleichen” Seiten (genauer formuliert *gleich langen* Seiten) heißt eine *Raute*. Die Verbindungsstrecken gegenüber liegender Punkte heißen *Diagonalen*.
  - a) Beweisen Sie, dass in einer Raute die Diagonalen zueinander orthogonal sind, sich wechselseitig halbieren und ebenso die Winkel der Raute halbieren.
  - b) Zeigen Sie weiter, dass in einer Raute die gegenüberliegenden Seiten parallel sind (d.h. die Raute ein *Parallelogramm* ist).