

# Elementarmathematik 1

## Übungsblatt 11

### Wochenaufgabe 1 (8 Punkte)

Sei  $n \in \mathbb{N}$ . Bestimmen Sie alle reellen Nullstellen der Polynome

$$f_n(X) = X^{2n} - 1$$

und

$$g_n(X) = \sum_{k=0}^{2n+1} (-1)^{k+1} X^k = X^{2n+1} - X^{2n} + \dots + X - 1.$$

### Wochenaufgabe 2 (8 Punkte)

Sei  $g$  eine Gerade in der Ebene. Die (*Geraden-*)*Spiegelung*  $\sigma_g$  an  $g$  ist definiert als die folgende Abbildung der Ebene in sich.

- i) Für jeden Punkt  $P \in g$  ist  $\sigma_g(P) := P$ .
- ii) Sei  $P$  ein Punkt nicht auf  $g$ . Dann sei  $l$  die Lotgerade von  $P$  auf  $g$  und  $L$  sei der Schnittpunkt von  $l$  und  $g$ . Der Bildpunkt  $\sigma_g(P)$  ist dann definiert als der von  $P$  verschiedene Schnittpunkt von  $l$  mit dem Kreis um  $L$  durch  $P$ .

Verwenden Sie das aus der Schule bekannte kartesische Koordinatensystem, und zeichnen Sie das Dreieck mit den Eckpunkten  $A(1|3)$ ,  $B(4|1)$ ,  $C(10|2)$ .

- a) Konstruieren Sie die Mittelsenkrechten  $m_{AB}$ ,  $m_{BC}$ ,  $m_{CA}$  und die Winkelhalbierenden  $w_\alpha$ ,  $w_\beta$  und  $w_\gamma$  (dabei sei  $\alpha$  der Innenwinkel des Dreiecks bei  $A$ ,  $\beta$  der Innenwinkel des Dreiecks bei  $B$  und  $\gamma$  der Innenwinkel des Dreiecks bei  $C$ ).
- b) Konstruieren Sie die Gerade  $h$  parallel zu  $CA$  durch den Schnittpunkt von  $m_{AB}$  und  $m_{BC}$ .
- c) Sei  $\sigma_h$  die Spiegelung an  $h$ . Konstruieren Sie das Dreieck mit den Eckpunkten  $\sigma_h(A)$ ,  $\sigma_h(B)$  und  $\sigma_h(C)$ .

**Achtung:** 'Konstruieren' bedeutet **immer** 'konstruieren mit Zirkel und Lineal'.

**Abgabe** der Wochenaufgaben bis Montag, den 25.01.2016 um 10:15 Uhr in den Einwurfkasten Ihrer Tutorin/Ihres Tutors im 3. Stock, Robert-Mayer-Straße 6.

## Plenumsaufgabe 1

Bestimmen Sie alle reellen Nullstellen des Polynoms

$$f(X) = 3X^3 - 6X^2 + 3 \in \mathbb{R}[X].$$

## Plenumsaufgabe 2

Aus der Vorlesung wissen Sie, wie man Winkel mit Zirkel und Lineal halbiert. Wie verdoppelt, addiert, subtrahiert man Winkel mit Zirkel und Lineal? Konstruieren Sie mit Zirkel und Lineal den Winkel  $67,5^\circ$ .

Die Plenumsaufgaben werden während der Übungen in Kleingruppen bearbeitet.