

Übungsblatt 7

Aufgabe 1 (5 Punkte)

Sei $D = [a, b]$ ein abgeschlossenes Intervall in \mathbb{R} mit $a, b \in \mathbb{R}$ und $a < b$.

- Zeigen Sie, dass es keine stetige Funktion $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ gibt, die jeden Funktionswert genau zweimal annimmt. *Hinweis: Wenden Sie den Satz vom Minimum und Maximum (Satz 2.36 in der Vorlesung) an.*
- Finden Sie eine stetige Funktion $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, die jeden Funktionswert genau einmal annimmt. Begründen Sie ihre Wahl.
- Finden Sie eine Funktion $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, die jeden Funktionswert genau zweimal annimmt.

Aufgabe 2 (2 Punkte)

Eine Funktion $p: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ heißt *periodisch*, falls es eine Konstante $L \in \mathbb{R}$ gibt, sodass für alle $x \in \mathbb{R}$ gilt:

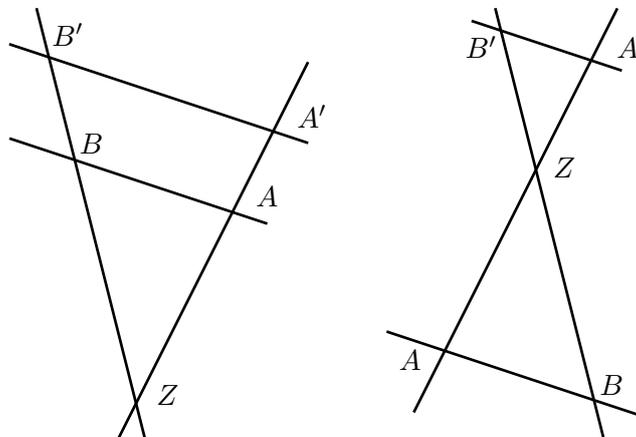
$$p(x + L) = p(x).$$

Beweisen Sie, dass eine stetige periodische Funktion p immer beschränkt ist!

Aufgabe 3 (3 Punkte)

Beweisen Sie den 2. Strahlensatz, d.h. zeigen Sie, dass in nachfolgenden Skizzen gilt

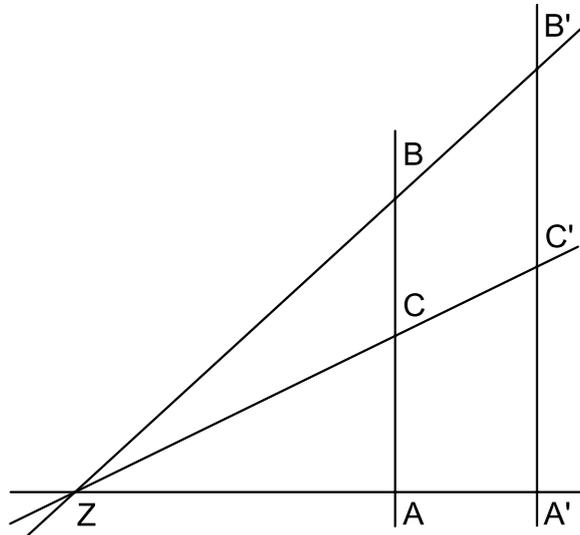
$$\frac{|AB|}{|A'B'|} = \frac{|ZA|}{|ZA'|}.$$



Aufgabe 4 (2 Punkte)

Beweisen Sie den 3. Strahlensatz, d.h. zeigen Sie, dass in folgender Skizze gilt

$$\frac{|CB|}{|C'B'|} = \frac{|CA|}{|C'A'|}.$$



Aufgabe 5 (4 Punkte)

Bei einer Sonnenfinsternis stehen Sonne, Mond und Erde auf einer geraden Linie, sodass aus Sicht der Erde der Mond einen Schatten auf die Erdoberfläche wirft. Berechnen Sie den Durchmesser d dieses Schattens! Fertigen Sie dazu eine Skizze der Situation an und verwenden Sie für Ihre Rechnung die folgenden Daten:

Durchmesser der Erde d_E	12.760	km
Durchmesser des Mondes d_M	3.476	km
Radius der Sonne r_S	696.342	km
Abstand zwischen Erde und Sonne $ SE $	149,6	Mio. km
Abstand zwischen Erde und Mond $ ME $	356.000	km

Abgabe: In den Fächern der Tutor*innen bis **13:00** Uhr am **Freitag, den 31.05.2019**.