# Übungen zum Vorkurs Mathematik

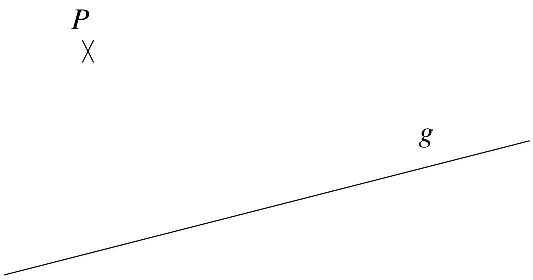
WiSe 2023/24

Dr. Björn O. Lange **Modul E**

*Blatt 1* — Ausgabe: Mi., 20.09.2023 — Abgabe:

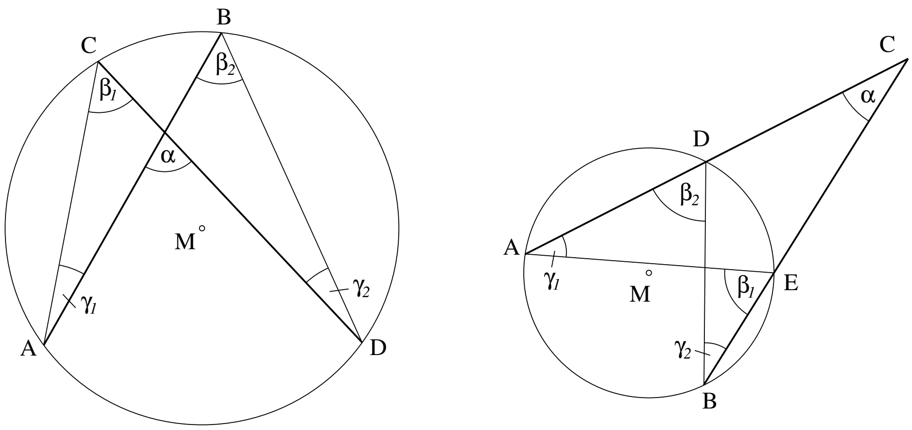
### Aufgabe 1: Fundamentalaufgabe

Durch einen gegebenen Punkt $P$ ist die Parallele zu einer Geraden $g$ zu ziehen.




Beschreiben Sie, wie Sie dies nur mit Zirkel und Lineal (ohne Maßstab) bewerkstelligen können.

### Aufgabe 2: Geometrische Sehnen




**a)** Links: Zwei Sehnen (AB) und (CD) eines Kreises schneiden sich innerhalb des Kreises mit dem Winkel $\alpha$. Zeigen Sie, daß $\alpha = \beta_1 + \gamma_1$ und auch $\alpha = \beta_2 + \gamma_2$.

**b)** Rechts: Zwei Sehnen (AD) und (BE) eines Kreises schneiden sich außerhalb des Kreises mit dem Winkel $\alpha$. Zeigen Sie, daß $\alpha = \beta_1 - \gamma_1$ und auch $\alpha = \beta_2 - \gamma_2$.

**Aufgabe 3:**

Welche Höhe $c$ hat ein Turm, dessen Schatten die Länge $a = 4$ m hat, wenn ein senkrecht daneben aufgestellter Vergleichsstab der Höhe $d = 1,5$ m einen Schatten von $b = 80$ cm wirft?

**Aufgabe 4:**

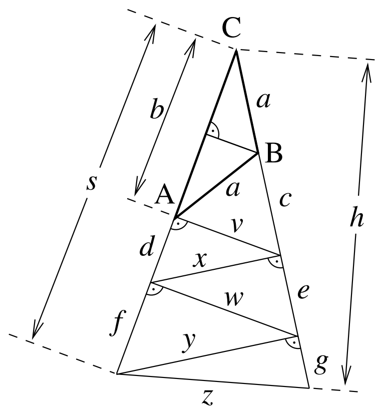
Eine Strecke von A nach B ist zeichnerisch

**a)** im Verhältnis 4 : 5 zu kürzen,

**b)** im Verhältnis 3 : 2 zu verlängern.

**Aufgabe 5: Üben, üben, ...**

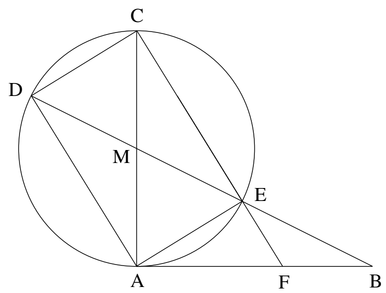
Berechnen Sie die aus dem Bild hervorgehenden Strecken unter der Annahme, daß das Dreieck ABC gleichschenklig ist. Hierbei seien $a = 3$ cm und $b = 4$ cm bekannt. Die Figur selbst ist auch ein gleichschenkliges Dreieck mit der Höhe $h$ und der Basis $z$.




**Aufgabe 6: Goldener Schnitt**

Eine gegebene Strecke $\overline{\text{AB}}$ soll so geteilt werden, daß sich der kleine Abschnitt zum größeren wie der größere zur ganzen Strecke verhält. Zeigen Sie, daß die Konstruktion rechts im Bild den gesuchten Schnittpunkt $F$ liefert, für den dies der Fall ist.

Hierbei ist das Dreieck ABC ein rechtwinkliges und gleichschenkliges.




(Es gilt hier nicht den Wert des Goldenen Schnitts zu zeigen, sondern daß

$$\frac{\overline{BF}}{\overline{AF}} = \frac{\overline{AF}}{\overline{AB}}\,. \qquad \text{Viel Spaß )}$$

## Ähnliche Aufgaben einer Kommission für Schulmathematik

### Aufgabe 7:

Zwei Dreiecke heißen ähnlich, wenn sie die gleichen Innenwinkel besitzen.
In einem spitzwinkligen Dreieck $ABC$ seien nun $D$ der Höhenfußpunkt von $C$, $E$ der Höhenfußpunkt von $B$ und $S$ der Schnittpunkt der beiden Höhen $DC$ und $EB$.

**a)** Skizzieren Sie den dargestellten Sachverhalt.

**b)** Begründen Sie, daß die Dreiecke $SCE$, $ADC$, $BEA$ und $SDB$ ähnlich sind.

### Aufgabe 8:

Eine $4m$ lange Leiter wird in einer Höhe von $3,80m$ an eine Hauswand gelehnt. Welchen Winkel schließt die Leiter mit dem Boden ein? Wie weit sind die Füße der Leiter von der Wand entfernt?

### Aufgabe 9:

Von der auf $1800m$ Höhe gelegenen Bergstation einer Seilbahn erscheint die auf $1100m$ Höhe gelegene Talstation unter einem Blickwinkel von $42^o$ gegenüber der Waagerechten. Welche Größen lassen sich mit Hilfe der Trigonometrie berechnen?