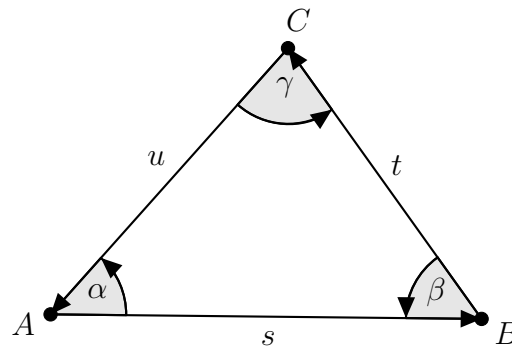


Präsenzübungen zu *Elementare Geometrie*

Blatt 9

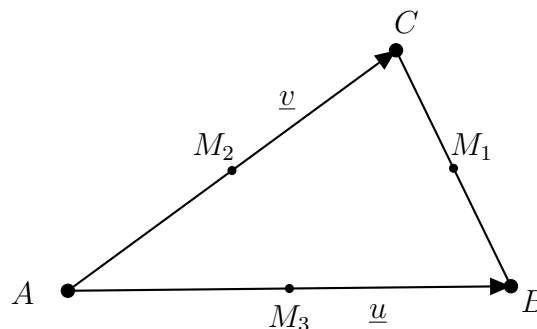
Aufgabe 1: Sei ABC ein Dreieck und $s = \overrightarrow{AB}$, $t = \overrightarrow{BC}$, $u = \overrightarrow{CA}$.

- (a) Zeigen Sie, dass für die algebraischen Winkel $\alpha = \sphericalangle(s, -u)$, $\beta = \sphericalangle(t, -s)$ und $\gamma = \sphericalangle(u, -t)$ gilt $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ + k \cdot 360^\circ$ für ein $k \in \mathbb{Z}$.
- (b) Folgern Sie daraus, dass die Innenwinkelsumme der geometrischen Winkel im Dreieck genau 180° beträgt.



Aufgabe 2: Sei ABC ein Dreieck.

- (a) Beschreiben Sie die Mittelpunkte M_1, M_2, M_3 der Seiten des Dreieck nur mit A , $\underline{u} = B - A$ und $\underline{v} = C - A$.
- (b) Welche besondere Lage hat der Punkt $D = A + M_1 - A + M_2 - A + M_3 - A$?



Aufgabe 3: Sei $Q \neq P$ ein Punkt auf dem Kreis Z_P und $\underline{u} = P - Z$ sowie $\underline{v} = Q - Z$. Bestimmen Sie $P' = P + \underline{v} - \underline{u}$ und $Q' = Q + \underline{u} - \underline{v}$. Welche Abbildung φ erfüllt $\varphi(P) = P'$ und $\varphi(Q) = Q'$?

