

Geometrie
Übungsblatt 1

Dozent: Prof. Dr. A. Küronya
Übungen: M. Nickel

17.04.2016

Übung 1 (4 Punkte)

Berechnen Sie mit Hilfe von Trigonometrie die Längen aller Diagonalen:

- (a) des regelmäßigen in den Einheitskreis einbeschriebenen Sechsecks.
- (b) des regelmäßigen in den Einheitskreis einbeschriebenen Fünfecks (die Lösung darf Sinus und Kosinus enthalten)

Übung 2 (4 Punkte)

Gegeben sei ein ebenes Dreieck mit den Seitenlängen $a = 3, b = 5, c = 7$. Berechnen Sie alle Winkel und die Längen aller Höhenlinien.

Übung 3 (4 Punkte)

Finden Sie alle Lösungen mit $0 \leq \varphi < 2\pi$ der folgenden Gleichungen:

- (a) $\sin 2\varphi + 2 \sin \varphi = 0$
- (b) $1 + \cos \varphi + \cos 2\varphi + \cos 3\varphi = 0$

Übung 4 (4 Punkte)

Seien T ein ebenes Dreieck, A sein Flächeninhalt, a, b und c die Länge der Seiten von T und $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$. Das Ziel dieser Aufgabe ist die Formel $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ zu zeigen.

- (a) Sei γ der Winkel zwischen den Kanten mit Länge a und b . Zeigen Sie, dass $A = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$ gilt.
- (b) Benutzen Sie die Formel $\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi = 1$ und den Cosinussatz, um die Formel

$$A = \frac{1}{2}ab \sqrt{\left(1 + \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}\right) \left(1 - \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}\right)}$$

zu zeigen.

- (c) Zeigen Sie, dass $\frac{1}{2}ab\left(1 + \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}\right) = s(s-c)$ und $\frac{1}{2}ab\left(1 - \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}\right) = (s-a)(s-b)$ gelten. Folgern Sie daraus, dass die Formel gegeben in der Einleitung gilt.

Dieses Blatt kann bis spätestens **12:00 Uhr am Freitag, den 22.04.**, im Schließfach ihrer jeweiligen Tutoren im 3. Stock, Robert-Mayer-Str. 6, abgegeben werden. Bitte denken Sie daran, Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer mit anzugeben und alle Blätter, zum Beispiel mit einem Schnellhefter, zusammen zu halten.