

## Übungen Elemente der Geometrie

SS 2012 — 9. Serie

- 1) [Aufgabe von der letzten Serie erneut und nun zur Vorlesung passend:]
  - a) Neapel und New York liegen beide auf dem 41. nördlichen Breitenkreis, Neapel mit  $14^\circ$  östlicher Länge und New York  $74^\circ$  westlicher Länge. Berechnen Sie die Länge des Breitenkreisbogens  $b$  und die Länge der Sehne  $s$  zwischen den beiden Städten. (Wir nehmen hier eine strikt kugelförmige Erdgestalt an, mit einem Umfang  $U = 40000$  km.)
  - b) Berechnen Sie den Winkel in einem Großkreisbogen auf der Erdoberfläche zu der in a) bestimmten Sehnenlänge. Verwenden Sie dazu den Taschenrechner. (Für die Erklärung eines Großkreises vgl. Aufgabe 3 von Serie 1.)
  - c) Bestimmen sie den Umweg, den ein Flugzeug macht, wenn es von Neapel nach New York über dem 41. Breitenkreis fliegt, statt über einem Großkreisbogen.
- 2) Geben Sie exakte Werte an (d.h. Wurzelausdrücke ohne Rundungen) für  $\sin \alpha$  und  $\cos \alpha$ 
  - a) in den Fällen
$$\alpha = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ,$$
  - b) für
$$\alpha = 120^\circ, 135^\circ, 150^\circ, 180^\circ.$$
- 3)
  - a) Drücken Sie den Sinus des “doppelten Winkels” durch Sinus und Cosinus des einfachen Winkels aus (also  $\sin 2\alpha$  durch  $\sin \alpha$  und  $\cos \alpha$ ).
  - b) Stellen Sie eine Gleichung für den Sinus des “halben Winkels” auf; d.h. berechnen Sie  $x := \sin \alpha$  aus dem als bekannt angenommen Wert von  $\sin 2\alpha =: a$ .
  - b) Berechnen Sie einen exakten Wert für  $\sin 15^\circ$  (Angabe durch Wurzelausdrücke, keine Rundungen).
  - c) Berechnen Sie eine Näherung für den Wert aus b) und vergleichen Sie mit der Angabe des Taschenrechners für  $\sin 15^\circ$ .
- 4)
  - a) Berechnen Sie die nicht angegebenen Seiten und Winkel eines Dreiecks mit Seiten  $a = 3$  cm und  $c = 4$  cm, sowie Winkel  $\gamma = 80^\circ$ . Geben Sie Näherungswerte an.
  - b) Berechnen Sie die Höhen des Dreiecks in a).