



- c) Mit Hilfe einer Handskizze und einigen Stichwörtern, zeigen Sie, welche der folgenden Gleichungen richtig und welche falsch sind:

$$\sin(\alpha) = \cos(\alpha + 90^\circ) \quad \sin(\alpha + 90^\circ) = \cos(\alpha) \quad \tan(-\alpha) = \tan(\alpha) \quad \tan(-\alpha) = -\tan(\alpha)$$

- d) Eine Rampe für Rollstuhlfahrer sollte nicht mehr als  $3.5^\circ$  geneigt sein. Wie lange wird eine solche Rampe mindestens, um einen Höhenunterschied von 50 cm zu überwinden?
- e) Wie gross ist der Diagonalenschnittwinkel in einem Rechteck, das doppelt so lang wie breit ist?
- f) Von einem unbekanntem Winkel  $\alpha$  wissen wir, dass  $\tan(\alpha) = 2$ . Welche Werte kommen für  $\sin(\alpha)$  und  $\cos(\alpha)$  in Frage?
- g) Von einem Rhombus (gleichseitiges Parallelogramm) kennt man die Seitenlänge  $s = 10$  und die Diagonalenlänge  $e = 15$ . Berechnen Sie die Länge der anderen Diagonalen sowie die Grössen der Innenwinkel.
- h) Wie gross ist der Winkel zwischen einer Würfelfläche und einer Körperdiagonalen?
- i) METEOSAT-9, ein geostationärer Satellit, steht knapp 36'000 km über dem Äquator. Dieser Satellit hat fast die gleiche Länge wie St. Gallen, nämlich  $9.4^\circ$  Ost. Wie hoch (als Winkel angegeben) über dem Horizont steht der Satellit, wenn man weiss, dass St. Gallen auf  $47.5^\circ$  nördlicher Breite liegt und der Erdradius ca. 6370 km beträgt?

### ✂ Aufgabe 13.24

- a) Bestimmen Sie Amplitude, Frequenz und Phase folgender Funktion:  $f(x) = 2 \sin(45^\circ + x \cdot 180^\circ)$ . Skizzieren Sie den Graphen dieser Funktion.
- b) Was passiert mit dem Graphen einer harmonischen Schwingung, wenn man entweder (1) die Phase um  $90^\circ$  erhöht, oder (2) die Amplitude halbiert, oder (3) die Frequenz verdoppelt?
- c) Die Sonnenstandshöhe (d.h. der Winkel zwischen Horizont und Sonne) über 24 Stunden kann angenähert durch eine harmonische Schwingung beschrieben werden. Am Sonntag, 11. Juni 2017 geht die Sonne in St. Gallen um 5:26 auf und um 21:17 unter und erreicht einen Höchststand von ca.  $65^\circ$  und einen Tiefststand von ca.  $-20^\circ$ . Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der harmonischen Schwingung, die den Sonnenstand beschreibt. Berechnen Sie dann, wie hoch die Sonne um 9:55 steht.
- d) Die Position eines Uhrenpendels kann in guter Näherung mit einer harmonischen Schwingung beschrieben werden. Wie schnell bewegt sich die Spitze eines 1 m langen Pendels, das mit einer Frequenz von 1 Hz schwingt und einen Ausschlag von 5cm hat?