



### 13.8 Lösungen

Hinweise zu den Symbolen:

✂ Diese Aufgaben könnten (mit kleinen Anpassungen) an einer Prüfung vorkommen. Für die Prüfungsvorbereitung gilt: "If you want to nail it, you'll need it".

✂ Diese Aufgaben sind wichtig, um das Verständnis des Prüfungsstoffs zu vertiefen. Die Aufgaben sind in der Form aber eher nicht geeignet für eine Prüfung (zu grosser Umfang, nötige «Tricks», zu offene Aufgabenstellung, etc.). **Teile solcher Aufgaben können aber durchaus in einer Prüfung vorkommen!**

✂ Diese Aufgaben sind dazu da, über den Tellerrand hinaus zu schauen und/oder die Theorie in einen grösseren Kontext zu stellen.

✂ **Lösung zu Aufgabe 13.2** ex-trigo-werte-messen

a) und b):  $\cos(55^\circ) \approx 0.5736, \sin(55^\circ) \approx 0.8192, \cos(290^\circ) \approx 0.3420, \sin(290^\circ) \approx -0.9397, \cos(-190^\circ) \approx -0.9848, \sin(-190^\circ) \approx 0.1736, \cos(380^\circ) \approx 0.9397, \sin(380^\circ) \approx 0.3420.$

c)  $\tan(55^\circ) \approx 1.4281, \tan(290^\circ) \approx -2.7475, \tan(-190^\circ) \approx -0.1763, \tan(380^\circ) \approx 0.3640.$

d) Es gibt zwei Punkte auf dem Einheitskreis mit  $y$ -Koordinate 0.8. Die entsprechenden Winkel sind ungefähr  $53^\circ$  und  $127^\circ$ . Zu diesen Winkeln kann beliebig vielmal  $360^\circ$  addiert oder davon subtrahiert werden. Sei  $k \in \mathbb{Z}$  die Anzahl Vielfache von  $360^\circ$ . Die Lösungen sind also

$$\alpha = 53^\circ + k \cdot 360^\circ \quad \text{oder} \quad \alpha = 127^\circ + k \cdot 360^\circ \quad \text{für beliebiges } k \in \mathbb{Z}$$

Auf dem Taschenrechner löst man `solve(sin(x)=0.8,x)` und erhält  $x = 360 \cdot (n_1 + 0.147584)$  or  $x = 360 \cdot (n_1 + 0.352416)$ . Ausmultipliziert erhält man das obige Resultat.

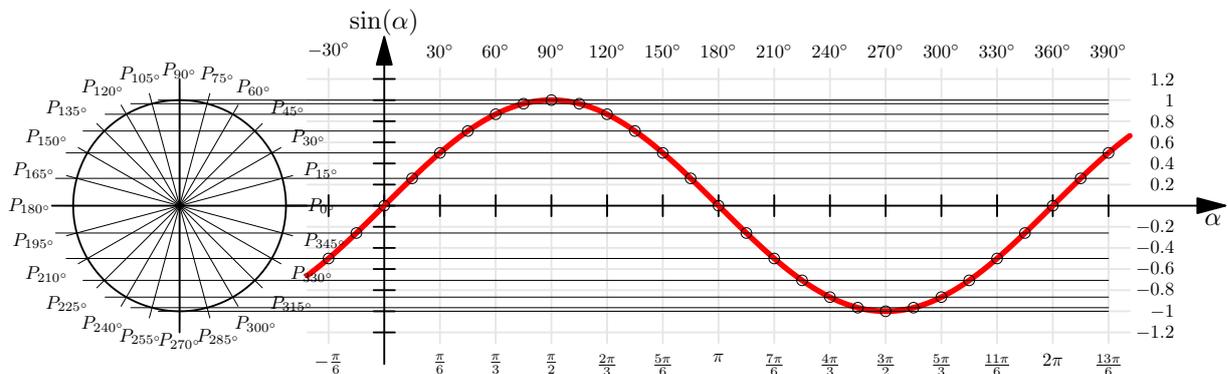
e)  $\alpha \approx 101.5^\circ + k \cdot 360^\circ$  oder  $\alpha \approx 258.5^\circ + k \cdot 360^\circ$  mit  $k \in \mathbb{Z}$ .

f)  $\alpha \approx 116.6^\circ + k \cdot 180^\circ$ . (Alle Winkel «mit Steigung»  $-2$ ).

g) und h) Gar keine. Die Cosinus- und Sinusfunktion liefern nur Werte zwischen  $-1$  und  $+1$  (inklusive), denn dies sind die maximalen  $x$ - bzw.  $y$ -Werte eines Punktes auf dem Einheitskreis.

✂ **Lösung zu Aufgabe 13.3** ex-graphen-sin-cos-tan

a) Sinus: Die horizontalen Linien verbinden jeweils  $P_\alpha$  mit dem entsprechenden Punkt des Graphen.



b) Kosinus: Die hellgraue Winkelhablierende wird wie folgt genutzt: Gehe von  $P_\alpha$  vertikal bis auf die hellgraue Winkelhablierende und dann horizontal nach rechts bis zum dem zugehörigen Punkt  $(\alpha, \cos(\alpha))$  auf dem Graphen (dessen « $x$ -Koordinate»  $\alpha$  ist).

