Selbsteinschätzung

Checkliste „Trigonometrische Funktionen“	Testaufgabe	Kann ich schon	Da bin ich fast sicher	Ich bin noch unsicher	Kann ich noch nicht	Hilfen im Buch, die man bei Problemen nacharbeiten kann	Trainingsaufgaben
1. Ich kann Winkel vom Gradmaß ins Bogenmaß und umgekehrt umrechnen.	1					**LE 1** Lehrtext Beispiel 1	**LE 1** Aufgaben 1, 2, 3 und 7
2. Ich kann alle Winkel bestimmen, die zu einem Funktionswert einer trigonometrischen Funktion gehören.	2					**LE 1** Lehrtext Beispiel 3	**LE 1** Aufgaben 10, 11 und 13
3. Ich kann den Graphen der allgemeinen Sinusfunktion strecken und verschieben und die daraus resultierende Veränderung der Funktionsgleichung angeben.	3					**LE 2** Lehrtext	**LE 2** Aufgaben 11 **Training** Aufgaben 4, 10
4. Ich kann den Graphen einer allgemeinen Sinusfunktion durch Strecken und Verschieben schrittweise aus dem Graphen der Funktion mit der Gleichung $y = \sin(x)$ entwickeln.	4					**LE 2** Beispiel 1	**LE 2** Aufgaben 2, 3, 4, 6 **Training** Aufgaben 2, 9
5. Ich kann aus gegebenen Punkten des Graphen einer trigonometrischen Funktion deren Funktionsgleichung ermitteln.	5					**LE 2** Lehrtext Beispiel 2	**LE 2** Aufgaben 7, 8 und 9
6. Ich kann aus der Modellierung einer periodischen Anwendungssituation charakteristische Daten entnehmen und interpretieren.	6					**LE 3** Lehrtext Beispiel 1	**LE 3** Aufgaben 1, 3 und 5
7. Ich kann geeignete Anwendungssituationen mit trigonometrischen Funktionen modellieren.	7					**LE 3** Lehrtext Beispiel 2	**LE 3** Aufgaben 2, 4 und 6 **Training** Aufgaben 13, 14

Autor: Detlef Hoche

Test- und Trainingsaufgaben

1 Rechnen Sie jeweils ins Grad- bzw. Bogenmaß um.

a) 30° b) $\frac{\pi}{12}$ c) $\frac{16}{3}\pi$ d) $-2{,}7$ e) 400° f) 265°

2 Bestimmen Sie alle Winkel x im Bogenmaß, für die gilt

a) $\sin(x) = -1$ b) $\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$ c) $\cos(x) = 0{,}1$

3 Geben Sie die Funktionsgleichung an, die zu dem Graphen gehört, der sich aus dem Graphen von $f(x) = \sin(x)$ ergibt, wenn man ihn
a) mit dem Faktor 0,4 in y-Richtung streckt.
b) um $\frac{\pi}{4}$ in x-Richtung verschiebt.
c) um $-0{,}5$ in y-Richtung verschiebt.
d) zuerst mit dem Faktor 2 in x-Richtung streckt und dann um π nach links verschiebt.

4 Zeichnen Sie den Graphen der Funktion f mit der Gleichung $f(x) = 3\sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) + 1$ durch schrittweises Strecken und Verschieben des Graphen der Funktion mit der Gleichung $g(x) = \sin(x)$.

5 Die Funktion f mit der Gleichung $f(x) = a\cos(bx) + e$ hat einen Hochpunkt $H(0\,|\,3)$ und einen Tiefpunkt $T\left(\frac{\pi}{2}\,\middle|\,0\right)$. Zwischen diesen beiden Punkten liegen keine weiteren Extrema. Bestimmen Sie a, b und e.

6 Die Helligkeit an einem Ort ohne künstliche Beleuchtung hängt um Mitternacht nur vom Mondlicht ab. Sie wird jede Nacht um genau 24:00 Uhr ein Jahr lang vom 1.1. bis 31.12. am selben Ort gemessen und dann mit der Funktion $h(t) = 0{,}125\sin(0{,}224t + 4{,}7) + 0{,}128$ in der Einheit Lux (lx) modelliert. Dabei ist t die Anzahl der seit dem 1.1. $(t = 0)$ vergangenen Tage.
a) Wie hell ist es bei Vollmond?
b) Wie hell ist es bei Neumond?
c) Wie viele Tage vergehen nach dem Modell zwischen zwei Vollmonden?
d) Welche Bedeutung hat der Summand 4,7 in der Modellfunktion?

7 Eine Designeruhr stellt die Zeiger der Uhr als senkrechte Balken dar, die von der Zeigerspitze bis zum Fußpunkt des Lots auf die Gerade durch die 3 und die 9 verlaufen. Beide Zeiger sind 2 cm lang. Der Durchmesser des Ziffernblattes beträgt 4 cm.
a) Bestimmen Sie eine Funktion, die die Länge des Balkens (mit Vorzeichen) des Stundenzeigers zur Uhrzeit t von 0 bis 24 Uhr angibt.
b) Bestimmen Sie eine zweite Funktion, die die Länge des Balkens des Minutenzeigers zur Uhrzeit t angibt.
c) Bestimmen Sie zwei Funktionen, die die Positionen der Balken der beiden Zeiger zwischen 9 und 3 zur Uhrzeit t angeben.

Autor: Detlef Hoche

Test- und Trainingsaufgaben – Lösungen

1 a) $\frac{\pi}{6}$ b) 15° c) 960° d) $-154{,}7°$ e) $\frac{20}{9}\pi$ f) 4,63

2 a) $x = -\frac{\pi}{2} + 2kz$; $k \in \mathbb{Z}$ b) $x = \frac{5\pi}{12} + 2k\pi$; $x = \frac{13\pi}{12} + 2k\pi$; $k \in \mathbb{Z}$

c) $x \approx \pm 1{,}47 + 2k\pi$; $k \in \mathbb{Z}$

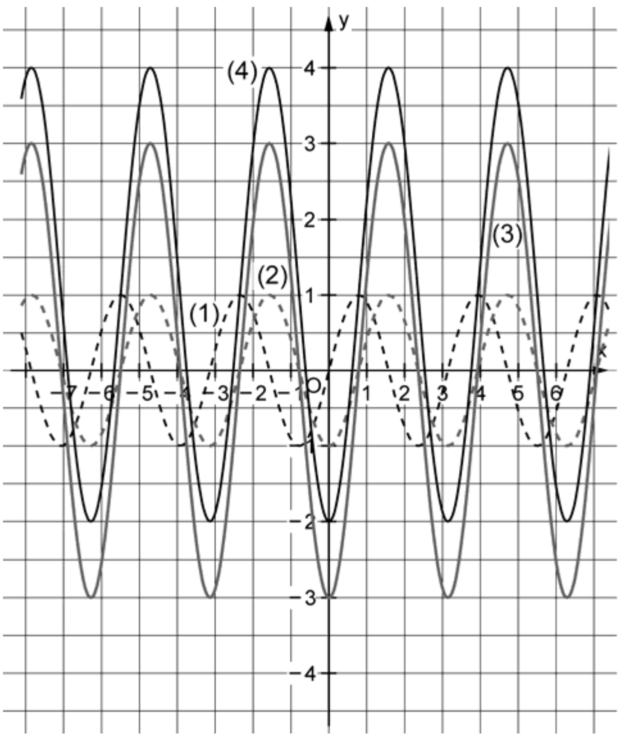
3 a) $y = 0{,}4\sin(x)$ b) $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ c) $y = \sin(x) - 0{,}5$ d) $y = \sin(0{,}5(x + \pi))$

4 (1) $y = \sin(2x)$

(2) $y = \sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) = \sin\left(2\left(x - \frac{\pi}{4}\right)\right)$

(3) $y = 3\sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right)$

(4) $y = 3\sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) + 1$



5 a = 1,5; b = 2; e = 1,5

6 a) Amplitude + Verschiebung in y-Richtung, also 0,253 lx

b) Verschiebung in y-Richtung – Amplitude, also 0,003 lx

c) Periode ist $\frac{2\pi}{0{,}224} \approx 28{,}05$ Tage

d) Er gibt die Phasenverschiebung der Sinusfunktion an: Der erste Vollmond des Jahres muss einem Maximum der Funktion entsprechen: $0{,}224t + 4{,}7 = \frac{\pi}{2}$; $t \approx -14$. Es war also 14 Tage vor dem 1.1. Vollmond.

28 Tage später, also am 15.1. war dann wieder Vollmond. Durch die Phasenverschiebung fällt der 1.1. auf ein Minimum der Funktion, am 1.1. war demzufolge Neumond.

Autor: Detlef Hoche

7 a) Die Balkenlänge wird mit der Sinusfunktion bestimmt. Zum Zeitpunkt 0 ist sie 2 cm. Die Periode ist 12. Damit ergibt sich $f(t) = 2\sin\left(\frac{2\pi}{12}t + \frac{\pi}{2}\right)$. $\left(\text{Alternativ: } f(t) = 2\cos\left(\frac{2\pi}{12}t\right)\right)$

b) Verwendet man die gleiche Einheit, so ändert sich nur die Periode. Diese ist nun 1. Also ist $g(t) = 2\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$. (Alternativ: $g(t) = 2\cos(2\pi t)$)

c) Die Position der Balken, von –2 (links bei „9“) bis +2 (rechts bei „3“) auf dem Ziffernblatt, ergibt sich aus: $h(t) = 2\cos\left(\frac{2\pi}{12}t - \frac{\pi}{2}\right)$; $k(t) = 2\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ $\left(\text{Alternativ: } h(t) = 2\sin\left(\frac{2\pi}{12}t\right);\ k(t) = 2\sin(2\pi t)\right)$

Autor: Detlef Hoche