Anwendungen zur allgemeinen Sinusfunktion – Lösung

1. a) Amplitude: $a = \frac{3m}{2} = 1{,}5m$

   Periode: $12h$ (einmal Ebbe-Flut und wieder Ebbe)

   b) Mit Periode gleich $\frac{2\pi}{b}$ folgt: $\frac{2\pi}{b} = 12h \quad \rightarrow \quad b = \frac{2\pi}{12h} = \frac{\pi}{6h}$

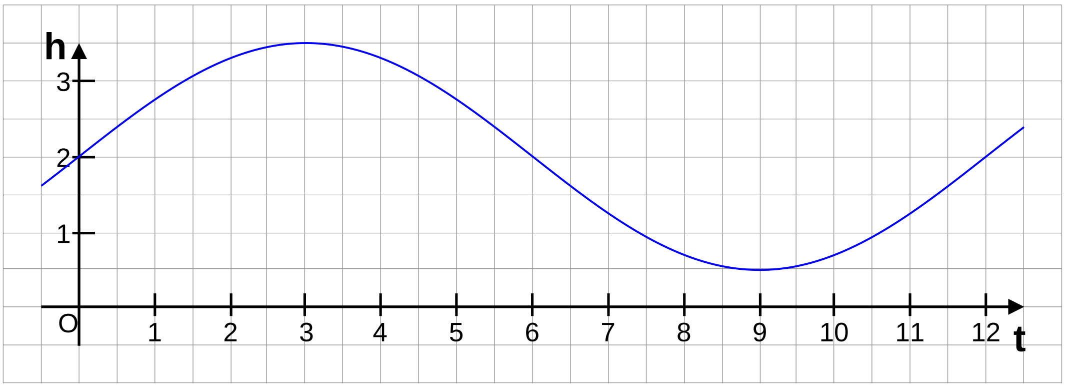
   Also: $h(t) = 1{,}5m \cdot \sin\left(\frac{\pi}{6h} \cdot t\right) + 2m$

   c) Für $t = 6h$ (wieder Mittelwert) müsste sich $h(6h) = 2m$ ergeben.

   Für $t = 9h$ (Ebbe) müsste sich $h(9h) = 0{,}5m$ ergeben.

   $h(1h) = 2{,}75m,\quad h(11h) = 1{,}25m$ (zweiter Wert logisch).

   d)



2. a) Amplitude: $a = 17{,}3°C - 9{,}2°C = 8{,}1°C$

   Periode: $365\ \{t\}$ (ein ganzes Jahr)

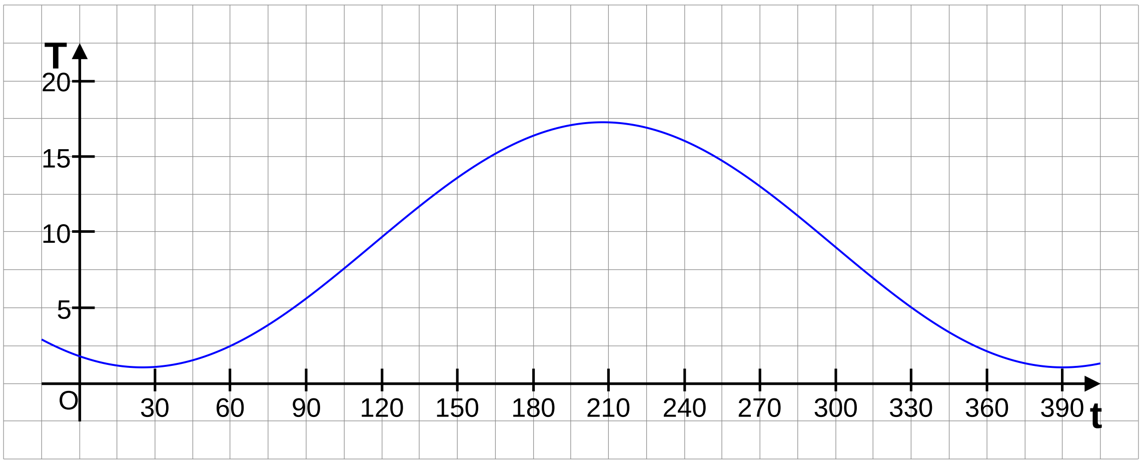
   b) Mit Periode gleich $\frac{2\pi}{b}$ folgt: $\frac{2\pi}{b} = 365 \quad \rightarrow \quad b = \frac{2\pi}{365}$

   Also: $T(t) = 8{,}1°C \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{365} \cdot t\right) + 9{,}2°C$

   c) Die Funktion muss also für $t = 25$ ihr Minimum annehmen, d.h. man muss sie um eine Viertel Periode, also $\frac{365}{4}$ und weitere 25 nach rechts verschieben. $\frac{365}{4} + 25 = 116{,}25$

   Also: $T(t) = 8{,}1°C \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{365} \cdot (t - 116{,}25)\right) + 9{,}2°C$

d)



3. a) Amplitude: $a = 79 \quad \left\{\frac{kWh}{m^2}\right\}$

Periode: $12\ \{Monate\}$

b) Mit Periode gleich $\frac{2\pi}{b}$ folgt: $\frac{2\pi}{b} = 12 \quad \rightarrow \quad b = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6}$

Man muss die Sinus-Funktion um „3 Monate“ nach rechts verschieben.

Also: $G(t) = 79 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{6} \cdot (t-3)\right) + 107$

c) Der rechnerische Wert ist: $G(10) = 67{,}5$

Der tatsächliche Wert ist 62.

Die Abweichung beträgt: $\frac{67{,}5-62}{62} \approx 0{,}089$, also $8{,}9\%$.

d)