Lösung zu 471:

Tageslängen

a)

1) $L(21) = 3{,}875 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{365} \cdot (21 - 80)\right) + 12{,}21 \approx 8{,}92\ h$

$L(80) = 3{,}875 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{365} \cdot (80 - 80)\right) + 12{,}21 = 12{,}21\ h$

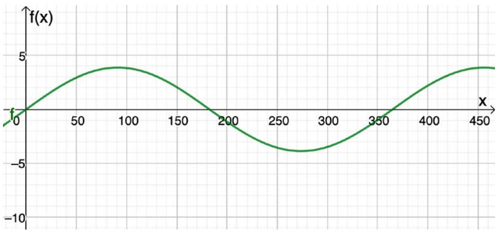
$L(355) = 3{,}875 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{365} \cdot (355 - 80)\right) + 12{,}21 \approx 8{,}34\ h$

$9 - 8{,}92 = 0{,}08\ h$ $\qquad$ $\mathbf{12{,}21 - 12{,}2 = 0{,}01\ h}$ $\qquad$ $8{,}34 - 8{,}3 = 0{,}04\ h$

Am 21.3. ist der Unterschied am geringsten.

b)

1) Betrachte den Graphen der Funktion ohne Verschiebung entlang der waagrechten und senkrechten Achse und bestimme die Stelle mit dem größten Funktionswert:



$f(x) = 3.875 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{365} \cdot x\right)$

Die kleinste Periode ist $\frac{2\pi}{b} = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{365}} = 365$ Tage. Für die Maximumstelle gilt: $\frac{365}{4} = 91{,}25$ Tage

Berücksichtigt man wieder die Verschiebung des Graphen um 80 Tage, erhält man $91{,}25 + 80 = 171{,}25$ Tage für die Maximumstelle des ursprünglichen Graphen.

D.h. 171,25 Tage nach Jahresbeginn (am 20 Juni) ist die Tagelänge am größten.

2) Die Tageslänge ist $L(171{,}25) = 3{,}875 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{365} \cdot (171{,}25 - 80)\right) + 12.21 = 16{,}085$ Stunden

c)

1) Gesucht sind die Tage t nach Jahresbeginn, an denen die Tageslängen 12 Stunden betragen: mit Technologiensatz erhält man $t_1 \approx 76{,}85$ Tage (18. März) und $t_2 = 265{,}65$ Tage (23. September)