Aufgabe 1

$17.175° = 17°$ und ...

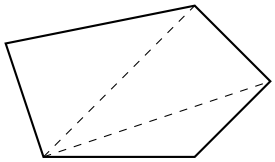
$0.175 \cdot 60' = 10.5' = 10'$ und ...

$0.5 \cdot 60'' = 30''$

Insgesamt: $17°\,10'\,30''$

Aufgabe 2

Zerlege die Figur in Dreiecke. Die Summe der Innenwinkel ist dann die Summe der Innenwinkel aller Dreiecke.



Jedes Dreieck hat eine Innenwinkelsumme von $180° = 200^{\mathrm{g}}$.

Also: $3 \cdot 180° = 3 \cdot 200^{\mathrm{g}} = 600^{\mathrm{g}}$

Aufgabe 3

$$14° \cdot \frac{\pi}{180°} = \frac{7}{90}\pi$$

Aufgabe 4

auf Degree eingestellter Taschenrechner:

$$\sin(64^{\mathrm{g}}) = \sin\left(\frac{64^{\mathrm{g}} \cdot 360°}{400^{\mathrm{g}}}\right) = 0.844$$

auf Radian eingestellter Taschenrechner:

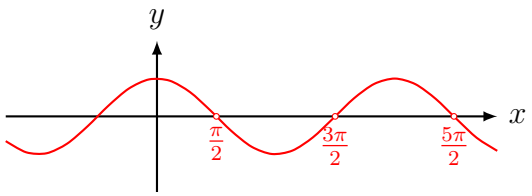
$$\sin(64^{\mathrm{g}}) = \sin\left(\frac{64^{\mathrm{g}} \cdot 2\pi}{400^{\mathrm{g}}}\right) = 0.844$$

Aufgabe 5

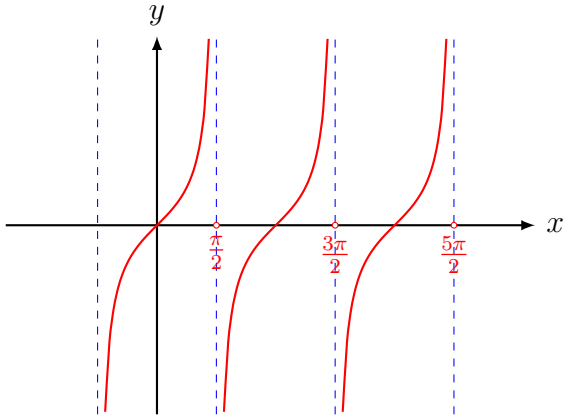
(a) Wahr, denn es gilt $\sin(\varphi) = \sin(\varphi + 2k\pi)$ mit $k \in \mathbb{Z}$:

$$\begin{aligned}\sin(10^{21} \cdot \pi) &= \sin\left(10 \cdot 10^{20}\pi\right) = \sin\left((1+9) \cdot 10^{20}\pi\right) \\ &= \sin(1 \cdot 10^{20}\pi + \underbrace{9 \cdot 10^{20}}_{\text{gerade}}\pi) = \sin\left(10^{20}\pi\right)\end{aligned}$$

(b) Falsch, denn die Zentren für die Punktsymmetrie haben die x-Koordinaten $\frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2}$, $\frac{5\pi}{2}$, $\ldots$



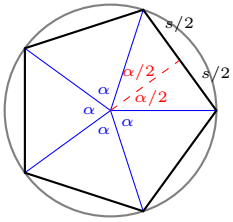
(c) Wahr, denn der Graph der Tangensfunktion hat Asymptoten an den Stellen $\frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2}$, $\frac{5\pi}{2}$, $\ldots$, $\frac{43\pi}{2}$, $\ldots$



Aufgabe 6

$$\frac{h}{30} = \sin 62^\circ \quad \Rightarrow \quad h = 30 \sin 62^\circ \approx 26.5\,\mathrm{m}$$

Aufgabe 7



Die Figur besteht aus 5 gleichschenkligen Dreiecken.

Zentriwinkel $\alpha = 360° : 5 = 72°$

halber Zentriwinkel: $\alpha/2 = 36°$

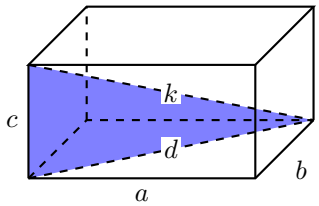
$$\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{s/2}{r} = \frac{s}{2r} \quad \Rightarrow \quad s = 2r \cdot \sin\frac{\alpha}{2} = 14 \cdot \sin 36°$$

$u = 5 \cdot s = 70 \cdot \sin 36° = 41.14\,\text{cm}$

Aufgabe 8

$$\sin\alpha = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} \quad \Rightarrow \quad \alpha = \arcsin\frac{4.5}{47} = 5.49°$$

Aufgabe 9

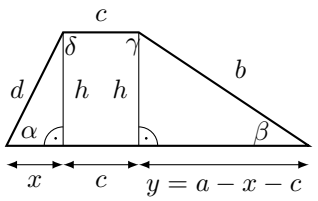


Diagonale der Grundfläche:

$d = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\,\text{cm}$

$$\tan\varphi = \frac{d}{c} \quad \Rightarrow \quad \varphi = \arctan\frac{5}{2} = 68.20°$$

Aufgabe 10



$$\frac{x}{d} = \cos(\alpha) \quad \Rightarrow \quad x = d \cdot \cos(\alpha) = 5 \cdot \cos(60°) = 2.5 \text{ cm}$$

$$y = a - x - c \quad \Rightarrow \quad y = 10 - 2.5 - 3 = 4.5 \text{ cm}$$

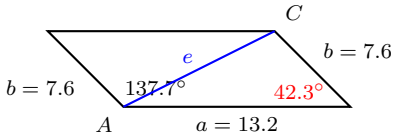
$$h = \sqrt{d^2 - x^2} \quad \Rightarrow \quad h = \sqrt{25 - 6.25} = \sqrt{18.75} \text{ cm}$$

$$b = \sqrt{h^2 + y^2} \quad \Rightarrow \quad b = \sqrt{18.75 + 20.25} = \sqrt{39} \approx 6.24 \text{ cm}$$

$$\tan\beta = \frac{h}{y} \quad \Rightarrow \quad \beta = \arctan\frac{h}{y} = \arctan\frac{\sqrt{18.75}}{4.5} = 43.90°$$

$$\gamma = 180° - \beta = 136.1° \qquad \delta = 180° - \alpha = 120°$$

Aufgabe 11



$$\beta = 180° - \alpha = 180° - 137.7° = 42.3°$$

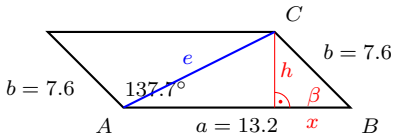
Cosinussatz:

$$e^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos(\beta)$$

$$e = \sqrt{13.2^2 + 7.6^2 - 2 \cdot 13.2 \cdot 7.6 \cdot \cos(42.3°)}$$

$$e = 9.14 \text{ cm}$$

„naive“ Lösung (ohne Cosinussatz)



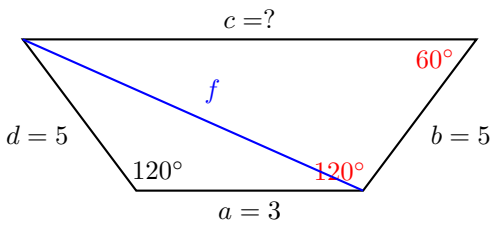
$$\beta = 180° - \alpha = 180° - 137.7° = 42.3°$$

$$\sin\beta = \frac{h}{b} \quad \Rightarrow \quad h = b \cdot \sin\beta = 5.11 \text{ cm}$$

$$\cos\beta = \frac{x}{b} \quad \Rightarrow \quad x = b \cdot \cos\beta = 5.62 \text{ cm}$$

$$e = \sqrt{(a - x)^2 + h^2} = 9.14 \text{ cm}$$

Aufgabe 12



Kosinussatz: $f^2 = a^2 + d^2 - 2ad\cos\alpha$

$$f = \sqrt{9 + 25 - 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot \cos(120°)} = \sqrt{49} = 7 \text{ cm}$$

Kosinussatz:
$$\begin{aligned} f^2 &= b^2 + c^2 - 2bc\cos(60°) \\ 49 &= 25 + c^2 - 5c \\ 0 &= c^2 - 5c - 24 \\ c_1 &= -3 \quad \text{(geometrisch sinnlos)} \\ c_2 &= 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

Aufgabe 13

$$AC = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{41}$$

$$AH = \sqrt{b^2 + c^2} = \sqrt{61}$$

$$CH = \sqrt{a^2 + c^2} = \sqrt{52}$$

Cosinussatz:
$$|CH|^2 = |AC|^2 + |AH|^2 - 2 \cdot |AC| \cdot |AH| \cdot \cos\sphericalangle(AC, AH)$$

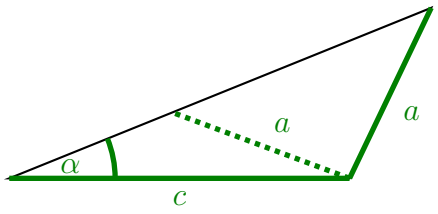
$$\begin{aligned} \sphericalangle(AC, AH) &= \arccos \frac{|AC|^2 + |AH|^2 - |CH|^2}{2 \cdot |AC| \cdot |AH|} \\ &= \arccos \frac{41 + 61 - 52}{2\sqrt{41 \cdot 61}} = 60.01° \end{aligned}$$

Aufgabe 14

$$\begin{aligned} \cos\alpha + \sin\alpha \cdot \tan\alpha = \cos\alpha + \sin\alpha \cdot \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} &= \cos\alpha + \frac{\sin^2\alpha}{\cos\alpha} \\ &= \frac{\cos^2\alpha}{\cos\alpha} + \frac{\sin^2\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\sin^2\alpha + \cos^2\alpha}{\cos\alpha} \\ &= \frac{1}{\cos\alpha} \end{aligned}$$

Aufgabe 15

Da zwei Seiten und der Gegenwinkel der kürzeren Seite gegeben sind, müssen wir jeweils eine zweite Lösung berücksichtigen:



Sinussatz: $\gamma_1 = \arcsin \dfrac{c \cdot \sin \alpha}{a} = 42.40^\circ$

$$\gamma_2 = 180^\circ - \gamma_1 = 137.60^\circ$$

Summe der Innenwinkel: $\beta_1 = 180^\circ - \alpha - \gamma_1 = 115.60^\circ$

$$\beta_2 = 180^\circ - \alpha - \gamma_2 = 20.40^\circ$$

Sinussatz: $b_1 = \dfrac{a \cdot \sin \beta_1}{\sin \alpha} = 12.04\,\mathrm{cm}$

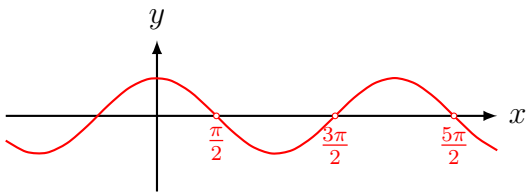
$$b_2 = \frac{a \cdot \sin \beta_2}{\sin \alpha} = 4.65\,\mathrm{cm}$$

Aufgabe 16

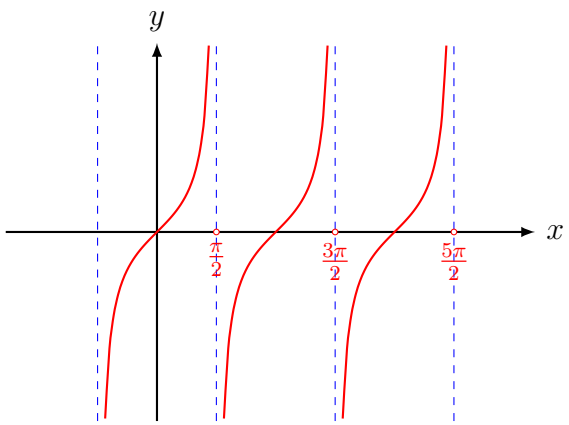
(a) Wahr, denn es gilt $\sin(\varphi) = \sin(\varphi + 2k\pi)$ mit $k \in \mathbb{Z}$:

$$\begin{aligned}\sin(10^{21} \cdot \pi) &= \sin\left(10 \cdot 10^{20}\pi\right) = \sin\left((1+9) \cdot 10^{20}\pi\right) \\ &= \sin(1 \cdot 10^{20}\pi + \underbrace{9 \cdot 10^{20}}_{\text{gerade}}\pi) = \sin\left(10^{20}\pi\right)\end{aligned}$$

(b) Falsch, denn die Zentren für die Punktsymmetrie haben die x-Koordinaten $\frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2}$, $\frac{5\pi}{2}$, ...

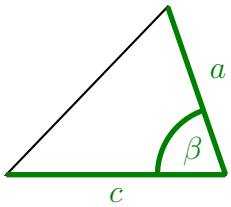


(c) Wahr, denn der Graph der Tangensfunktion hat Asymptoten an den Stellen $\frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2}$, $\frac{5\pi}{2}$, ..., $\frac{43\pi}{2}$, ...



Aufgabe 17

Es handelt sich um den (eindeutigen) Fall SWS.



Cosinussatz: $b = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\cos\beta} = 6.16\,\text{cm}$

Sinussatz:

$$\frac{\sin\alpha}{a} = \frac{\sin\beta}{b} \;\Rightarrow\; \sin\alpha = \frac{a\sin\beta}{b} \;\Rightarrow\; \alpha = \arcsin\frac{a\sin\beta}{b} = 46.14^\circ$$

$$\frac{\sin\gamma}{c} = \frac{\sin\beta}{b} \;\Rightarrow\; \sin\gamma = \frac{c\sin\beta}{b} \;\Rightarrow\; \gamma = \arcsin\frac{c\sin\beta}{b} = 62.86^\circ$$