Pflichtaufgabe 1

▶ Wertverlust berechnen

Berechne den Wert y eines Autos in Abhängigkeit der Zeit t in Jahren. Der Neuwagen kostet 17.900 € und erfährt über drei Jahre einen Wertverlust von 22 % pro Jahr.

1. Schritt: Wachstumsgesetz formulieren

Der Neuwagen verliert jährlich einen gewissen prozentualen Anteil seines Werts. In diesem Zusammenhang verwendest du eine Exponentialfunktion, um die Änderung des Werts zu beschreiben, da es sich hier um **exponentielles Wachstum** handelt. Dies ist ähnlich dem Zinseszins. Der Funktionsterm lautet dementsprechend:

$$\boxed{\boldsymbol{y(t) = y_0 \cdot (1 + \tfrac{p}{100})^t}}$$

Mit

- t: Zeit in Jahren
- $y(t)$: Wert des Autos zum Zeitpunkt t
- y_0: Wert zum Zeitpunkt $t = 0$ (Wert des Neuwagens)
- $(1 + \dfrac{p}{100})$: Wachstumsfaktor
- p: Wachstumsrate

In der Aufgabenstellung hast du den Neuwert des Autos y_0 mit $y_0 = 17.900\,€$ gegeben. Jährlich wird mit einem Wertverlust von 22 % gerechnet, was einer Wachstumsrate p von $p = -22$ entspricht. Durch Einsetzen von p ergibt sich für den Wachstumsfaktor der Wert $1 - 0,22 = 0,78$. Berechne nun den Wert $y(t)$ des Wagens nach $t = 3$ Jahren.

2. Schritt: Aufstellen der Wachstumsfunktion und Berechnung von $y(t = 3)$

Bestimme den passenden Funktionsterm, indem du die zuvor ermittelten Größen einsetzt. Berechne $y(t = 3)$:

$$y(t = 3) = 17.900 \cdot 0,78^3 = 8.494,48\,€$$

Der Wert des Autos beträgt nach 3 Jahren noch **8.494,48 €**.

Pflichtaufgabe 2

a) ▶ Funktionsgraphen darstellen

Gegeben sind die beiden Funktionen

$$y = f(x) = x^2 + 2x + 4 \quad \text{mit} \quad x \in \mathbb{R}$$

und

$$y = g(x) = \sqrt{x} \quad \text{mit} \quad x \in \mathbb{R};\, x \geq 0$$

Um die Graphen in geeigneter Form in einem Koordinatensystem darzustellen fertigst du zunächst eine **Wertetabelle** an und trägst anschließend die Punkte in ein Koordinatensystem ein. Danach kannst du den Verlauf des jeweiligen Graphen anhand der vorhandenen Punkte skizzieren. Beginne mit dem zweiten Graphen am besten erst, wenn der erste Graph gezeichnet ist, damit du nicht durcheinander kommst, welche Punkte zu welchem Graphen gehören.

1. Schritt: Wertetabelle anfertigen

Beginne mit der Funktion f und fertige eine Wertetabelle für die Werte $x = -3, -2, -1, 0, 1$ an, indem du diese jeweils in den Funktionsterm einsetzt und den zugehörigen Funktionswert $f(x)$ bestimmst. Für den Wert $x = -3$ berechnet sich der Funktionswert $f(x = -3)$ beispielhaft zu

$$f(x = -3) = (-3)^2 + 2 \cdot (-3) + 4 = 7$$

Damit folgt für die Wertetabelle

x–Werte	-3	-2	-1	0	1
$f(x)$–Werte	7	4	3	4	7

Gehe ganz analog für die Funktion g vor. Beschränke dich hier auf die Werte $x = 0, 1, 4, 9$. Hier berechnet sich der Funktionswert für $g(x = 4)$ beispielhaft zu

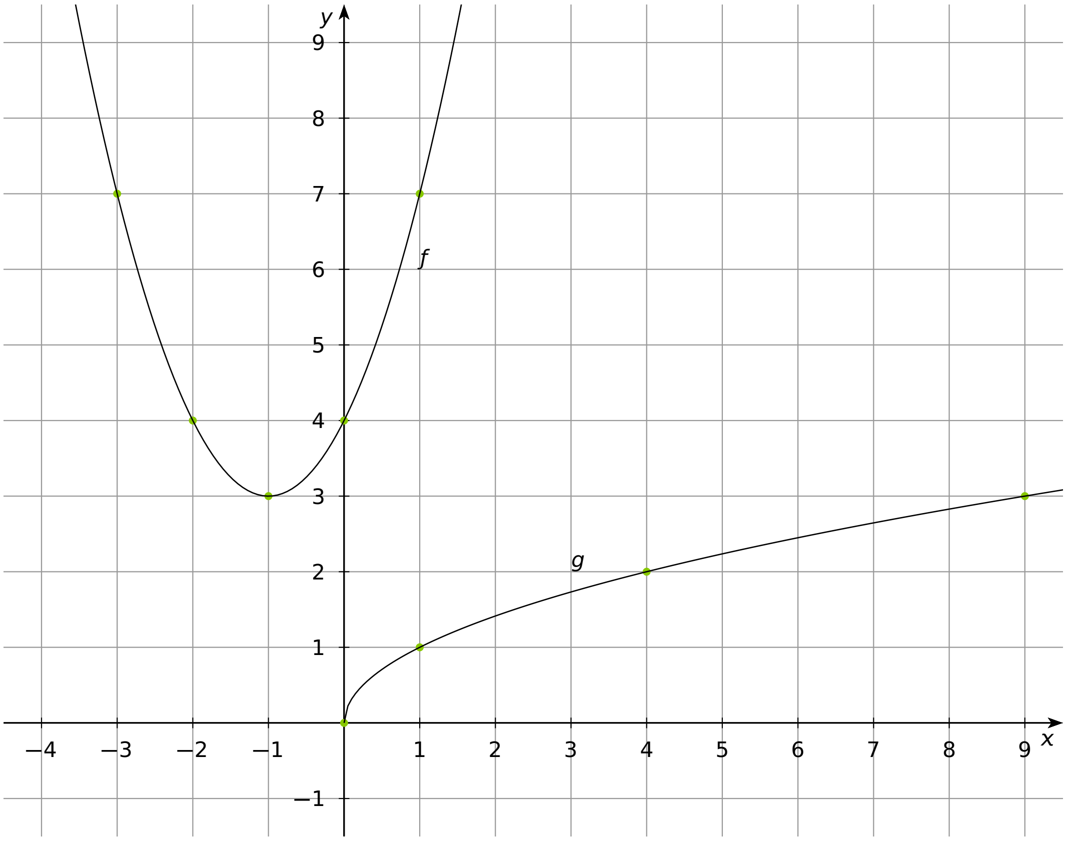
$$g(x = 4) = \sqrt{4} = 2$$

Somit erhältst du folgende Wertetabelle

x–Werte	0	1	4	9
$g(x)$–Werte	0	1	2	3

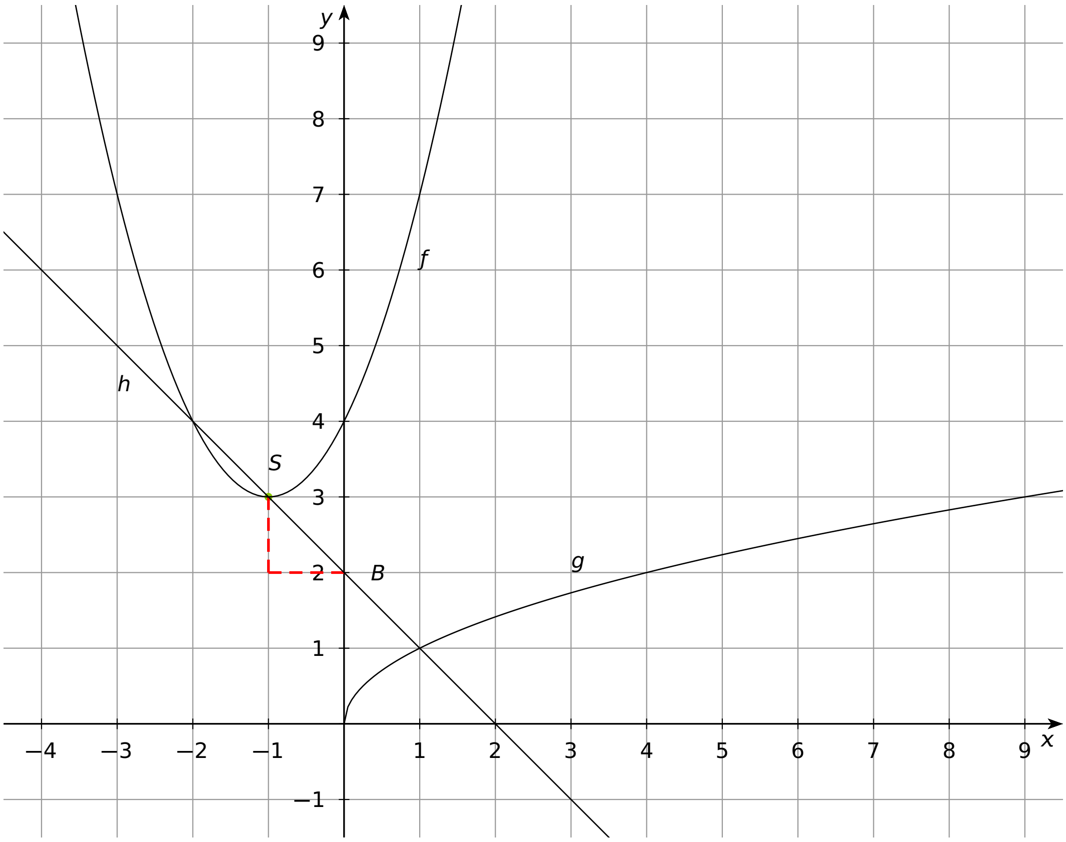
2. Schritt: Funktionsgraphen darstellen

Stelle die gegebenen Funktionen auf Grundlage der im 1. Schritt ermittelten Werte graphisch dar, indem du die ermittelten Punkte passend verbindest.



b) ▸ **Graphen von $h(x)$ in das Koordinatensystem einzeichnen**

Gegeben ist eine lineare Funktion h deren Graph durch den Scheitelpunkt von f verläuft und eine Steigung von $m = -1$ aufweist. Unter diesen Umständen ziehst du ein Steigungsdreieck (rot) heran, um einen zweiten Punkt B zu bestimmen, der Teil des Graphen von h ist. Zeichne den gesuchten Graphen, indem du eine Gerade durch den Scheitelpunkt und den neuen Punkt ziehst. Dessen Koordinaten ergeben sich zu $B(0\,|\,2)$.



► Koordinaten des Schnittpunktes angeben

Die Koordinaten des Schnittpunkte der beiden Graphen von $h(x)$ und $g(x)$ kannst du direkt aus dem Schaubild ablesen.

Dadurch erhältst du: $S(1 \mid 1)$.

c) ► Funktionsgleichung angeben

Dem Aufgabentext kannst du entnehmen, dass es sich im Falle der Funktion h um eine lineare Funktion handelt, der zugehörige Graph ist also eine Gerade. In Teilaufgabe b) hast du bereits den Graphen kennen gelernt. An dieser Stelle geht es nun darum, mit den gegebenen Informationen die Funktionsgleichung zu ermitteln.
Ganz allgemein lässt sich die Funktionsgleichung einer linearen Funktion h folgendermaßen notieren:

$$\boxed{\boldsymbol{h(x) = m \cdot x + b}}$$

Hierbei entspricht m der Steigung der Geraden und b dem y–Achsenabschnitt. Um die gesuchte Funktionsgleichung anzugeben gilt es nun diese beiden Unbekannten korrekt zu bestimmen. Gehe dazu wie folgt vor: Bestimme die Steigung m auf Grundlage des Aufgabentexts. Bestimme die Koordinaten eines Punktes, der auf der Geraden liegt, und berechne mittels einer **Punktprobe**, also durch Einsetzen der Koordinaten, den y–Achsenabschnitt b.

1.Schritt: Steigung bestimmen

Dem Aufgabentext kannst du entnehmen, dass der Graph der Funktion h eine Steigung von $\boldsymbol{m = -1}$ hat. Diese Information hast du schon in Aufgabenteil b) verwendet, um ein Steigungsdreieck zu konstruieren. Damit ist die erste Unbekannte bereits bestimmt.

2. Schritt: y–Achsenabschnitt bestimmen

Um den y-Achsenabschnitt b zu bestimmen, kannst du die Koordinaten des Schnittpunktes der Graphen von $h(x)$ und $g(x)$ verwenden, da dieser Punkt S insbesondere auf dem Graphen von $h(x)$ liegt. Verwende nun die Koordinaten des Schnittpunkts S, um durch Einsetzen den y–Achsenabschnitt b zu bestimmen. Die Funktionsgleichung ist mit der bereits ermittelten Steigung von $m=-1$ gegeben durch:

$$\boxed{\boldsymbol{h(x)=-x+b}}$$

Die Koordinaten des Schnittpunkts setzen sich aus zwei Komponenten zusammen: Der x–Koordinate und der y–Koordinate. Damit können wir schreiben $S(x \mid y)$. Die y–Koordinate können wir auch als $h(x)$ bezeichnen, womit wir für die Koordinaten des Scheitelpunkts auch $S(x \mid h(x))$ schreiben können. Wir haben die Koordinaten bereits zu $S(1 \mid 1)$ bestimmt. Damit gilt für die Punktprobe $x=1$ und $y=h(x)=1$.

$$1=-1+b$$

Löse diese Gleichung nun für b.

$$1=-1+b \qquad \mid +1$$

$$2=b$$

Der y–Achsenabschnitt der linearen Funktion h bestimmt sich zu $\boldsymbol{b=2}$.

3.Schritt: Angabe der Funktionsgleichung von h

Die gesuchte Funktionsgleichung von h ergibt sich mit der Steigung $m=-1$ und dem y–Achsenabschnitt $b=2$ zu

$$\boxed{\boldsymbol{h(x)=-x+2}}$$

Pflichtaufgabe 3

▶ Mogelpackung nachweisen

Der Aufgabentext liefert dir die Information, was objektiv als Mogelpackung bezeichnet werden kann: Verpackungen, deren Volumen das 2,5–fache Volumen des Inhalts übersteigt. Bezeichnen wir das Verpackungsvolumen mit V_{Pack} und das Inhaltsvolumen mit V_{Inhalt}, dann können wir diese Aussage folgendermaßen notieren:

$$\boxed{\boldsymbol{V_{\text{Pack}} > 2,5 \cdot V_{\text{Inhalt}}}}$$

Gehe nun so vor, dass du zuerst das Verpackungsvolumen V_{Pack} berechnest und anschließend die Hypothese der Mogelpackung überprüfst. Die Verpackung ist der angegebenen Abbildung nach ein **Zylinder**. Ganz allgemein berechnet sich das Volumen eines Zylinders als Grundfläche G mal Höhe h. Dafür können wir im Bezug auf den Durchmesser d der Grundfläche folgende Formel notieren:

$$\boxed{V_{\text{Pack}}=G \cdot h=\pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot h}$$

1.Schritt: Verpackungsvolumen berechnen

Die Basisfläche hat einen Durchmesser d von $d=6\,\text{cm}$ und die Verpackung weist eine Höhe h von $h=5,2\,\text{cm}$ auf. Für die oben angegebene Formel kennen wir also alle Größen, können also direkt das gesuchte Volumen berechnen.

$$\begin{aligned} V_{\text{Pack}} &= \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot h \\ &= \pi \cdot \left(\frac{6\,\text{cm}}{2}\right)^2 \cdot 5,2\,\text{cm} \\ &= 147,03\,\text{cm}^3 \end{aligned}$$

Die Verpackung hat ein Volumen von $V_{\text{Pack}} = 147,03\,\text{cm}^3$.

2.Schritt: Mogelpackung nachweisen

Nun überprüfen wir, ob es sich hier um eine Mogelpackung handelt. Dazu rechnen wir noch das angegebene Volumen von 50 ml in Kubikzentimeter um: $V_{\text{Inhalt}} = 50\,\text{ml} = 50\,\text{cm}^3$. Nun setzen wir die Werte für beide Volumina in die Ungleichung von oben ein.

$$V_{\text{Pack}} = 147,03\,\text{cm}^3 > 125\,\text{cm}^3 = 2,5 \cdot V_{\text{Inhalt}}$$

Somit konntest du zeigen, dass es sich hier um eine Mogelpackung handelt.

Pflichtaufgabe 4

▸ Quadratische Gleichung lösen

Löse die **quadratische Gleichung**

$$x^2 + 2 \cdot (5x + 12) = 0$$

Gehe hierzu wie folgt vor: Multipliziere zunächst die Klammer aus und löse anschließend die quadratische Gleichung mit der **abc– oder der pq–Formel**. Diese lauten wie folgt:

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0 \qquad\qquad x^2 + p \cdot x + q = 0$$

$$\Rightarrow x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad\qquad \Rightarrow x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

1. Schritt: Klammer ausmultiplizieren

Um die quadratische Gleichung lösen zu können, musst du sie in eine geeignete Form bringen. Dazu multiplizierst du die Klammer aus.

$$\begin{aligned} x^2 + 2 \cdot (5x + 12) &= 0 \\ x^2 + 10x + 24 &= 0 \end{aligned}$$

2. Schritt: Quadratische Gleichung lösen

Eine Möglichkeit, die dir zur Lösung von quadratischen Gleichungen zur Verfügung steht, ist die pq–Formel. In diesem Fall gilt $p = 10$ und $q = 24$. Setze die Werte ein und berechne die beiden Lösungen x_1 und x_2.

$$\begin{aligned} x_{1/2} &= -\frac{10}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{10}{2}\right)^2 - 24} \\ &= -5 \pm \sqrt{5^2 - 24} \\ &= -5 \pm 1 \\ x_1 &= -4 \\ x_2 &= -6 \end{aligned}$$

Für die gegebene quadratische Gleichung finden sich die beiden Lösungen $\boldsymbol{x_1 = -4}$ und $\boldsymbol{x_2 = -6}$.

Alternativ

Eine andere Möglichkeit liefert dir die abc–Formel, die jedoch zu den gleichen Ergebnissen führt. In diesem Fall ist $a = 1$, $b = 10$ und $c = 24$. Setze ein und berechne die gesuchten Größen x_1 und x_2.

$$\begin{aligned} x_{1/2} &= \frac{-10 \pm \sqrt{10^2 - 4 \cdot 1 \cdot 24}}{2 \cdot 1} \\ &= \frac{-10 \pm \sqrt{100 - 96}}{2} \\ &= \frac{-10 \pm 2}{2} \\ x_1 &= -4 \\ x_1 &= 6 \end{aligned}$$

Mithilfe der abc–Formel erhältst du die gleichen Lösungen.

Pflichtaufgabe 5

a) ▶ **Flächeninhalt des Vierecks berechnen**

Gegeben ist ein Viereck $ABCD$ mit folgenden Eigenschaften

- $a = b = c = d = 4,2\,\text{cm}$
- Winkel $BAD = \alpha = 58°$

Da alle vier Seiten gleich lang sind und der Winkel α kein rechter Winkel ist, handelt es sich bei diesem Viereck um eine Raute. Berechne folglich den Flächeninhalt einer Raute mittels

$$\boxed{A = a^2 \cdot \sin(\alpha) \;\text{ mit }\; a = 4,2\,\text{cm},\; \alpha = 58°}$$

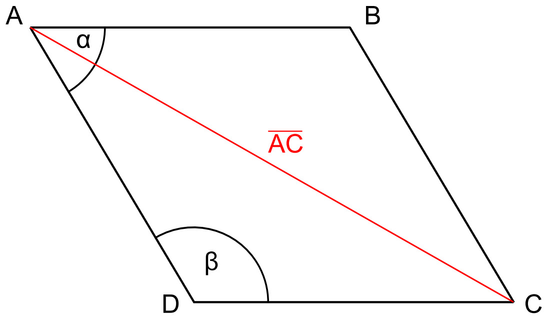
Die gesuchte Größe berechnet sich hier wie folgt.

$$\begin{aligned} A =&\; (4,2\,\text{cm})^2 \cdot \sin(58°) \\ =&\; 17,64\,\text{cm}^2 \cdot \sin(58°) \\ \approx&\; 14,96\,\text{cm}^2 \end{aligned}$$

Die Fläche des Vierecks $ABCD$ berechnet sich zu $\boldsymbol{A \approx 14,96\,\text{cm}^2}$.

b) ▸ **Länge der Diagonalen $\overline{AC}$ berechnen**

Bevor du daran gehst die gesuchte Länge der Diagonalen $\overline{AC}$ zu berechnen, hilft es eine Skizze anzufertigen, um einen Überblick über die Situation zu gewinnen.



Den Winkel α kennst du bereits aus der Aufgabenstellung mit $\alpha = 58°$ und die Längen der Seiten sind dir ebenfalls bekannt. Berechne nun den Winkel β und verwende im Anschluss den **Sinussatz**, um die Länge der Diagonalen $\overline{AC}$ zu berechnen, indem du das Dreieck ADC betrachtest. In einem Dreieck gilt für zwei Seiten und die jeweiligen gegenüberliegenden Winkel der Sinussatz, der sich in diesem Fall folgendermaßen formulieren lässt:

$$\boxed{\frac{\overline{AC}}{\sin(\beta)} = \frac{\overline{DC}}{\sin(0,5 \cdot \alpha)}}$$

1.Schritt: Winkel β berechnen

Die Summe der Innenwinkel ergibt sich in einem Viereck zu 360°. Im Fall der Raute sind zwei gegenüberliegende Winkel gleich groß, also gilt:

$$2\alpha + 2\beta = 360°$$

Da du den Winkel α bereits kennst, kannst du den Winkel β wie folgt berechnen.

$$\beta = \frac{360° - 2\alpha}{2}$$

Setze nun α ein:

$$\begin{aligned}\beta &= \frac{360° - 2 \cdot 58°}{2} \\ &= \frac{244°}{2} \\ &= 122°\end{aligned}$$

Der Winkel β berechnet sich zu $\beta = 122°$.

2. Schritt: Anwendung des Sinussatzes zur Berechnung von $\overline{AC}$

Wir betrachten nun das Dreieck ADC. Beachte, dass wir hier nicht vom vollständigen Winkel α ausgehen, da dieser von der Diagonalen halbiert wird. Den Winkel β haben wir im 1. Schritt berechnet, α ist aus der Aufgabenstellung bekannt und die Seite $\overline{DC}$ ist nichts anderes als die Seite c mit $c = 4,2\,\text{cm}$. Berechne die gesuchte Größe durch Einsetzen und auflösen der gegebenen Gleichung.

$$\frac{\overline{AC}}{\sin(\beta)} = \frac{\overline{DC}}{\sin(0,5\cdot\alpha)} \qquad | \cdot\sin(\beta)$$

$$\begin{aligned}\overline{AC} &= \frac{\overline{DC}}{\sin(0,5\cdot\alpha)}\cdot\sin(\beta)\\ &= \frac{4,2\,\text{cm}}{\sin(0,5\cdot 58°)}\cdot\sin(122°)\\ &= \frac{4,2\,\text{cm}}{\sin(29°)}\cdot\sin(122°)\\ &= 7,35\,\text{cm}\end{aligned}$$

Die Länge der Diagonalen $\overline{AC}$ ergibt sich zu $\boldsymbol{\overline{AC} = 7,35\,\text{cm}}$.

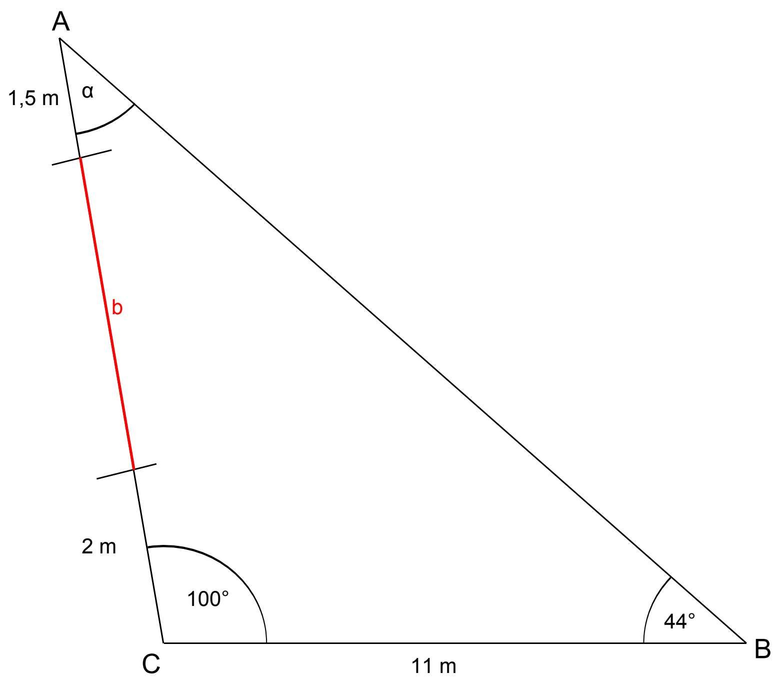
Pflichtaufgabe 6

a) ► **Breite des Flusses berechnen**

Berechne die Breite *b* des Flusses in zwei Schritten: Verschaffe dir zunächst einen Überblick über die Situation, indem du eine geeignete Skizze anfertigst. Berechne im Anschluss mit Hilfe des **Sinussatzes** die gesuchte Breite.

1. Schritt: Skizze anfertigen

Fertige eine Skizze (hier nicht maßstabsgetreu) des gegebenen Dreiecks an.



b ist die gesuchte Breite des Flusses.

2. Schritt: Berechnung der Breite *b*

Um die gesuchte Größe berechnen zu können, verwenden wir den Sinus–Satz. Diesen können wir folgendermaßen formulieren:

$$\frac{\overline{AC}}{\sin(44°)} = \frac{11\,\text{m}}{\sin(\alpha)}$$

Hier finden wir zwei Unbekannte: Die Strecke $\overline{AC}$ und den Winkel α. Schaust du dir die Stre-

cke $\overline{AC}$ genau an, dann fällt auf, dass sich diese gerade aus der Breite b des Flusses sowie den beiden Abständen der Bäume zum Fluss ergibt. Demnach gilt, dass $\overline{AC} = b + 3,5\,\text{m}$.
Den Winkel α erhältst du, wenn du dich daran erinnerst, dass die Summe der Innenwinkel in Dreiecken gleich 180° ist. Da wir die anderen beiden Winkel angegeben haben, kann α berechnet werden.

$$\begin{aligned}\alpha &= 180° - (100° + 44°)\\ &= 36°\end{aligned}$$

Setze nun alle Größen in die oben angeführte Gleichung ein:

$$\frac{b + 3,5\,\text{m}}{\sin(44°)} = \frac{11\,\text{m}}{\sin(36°)}$$

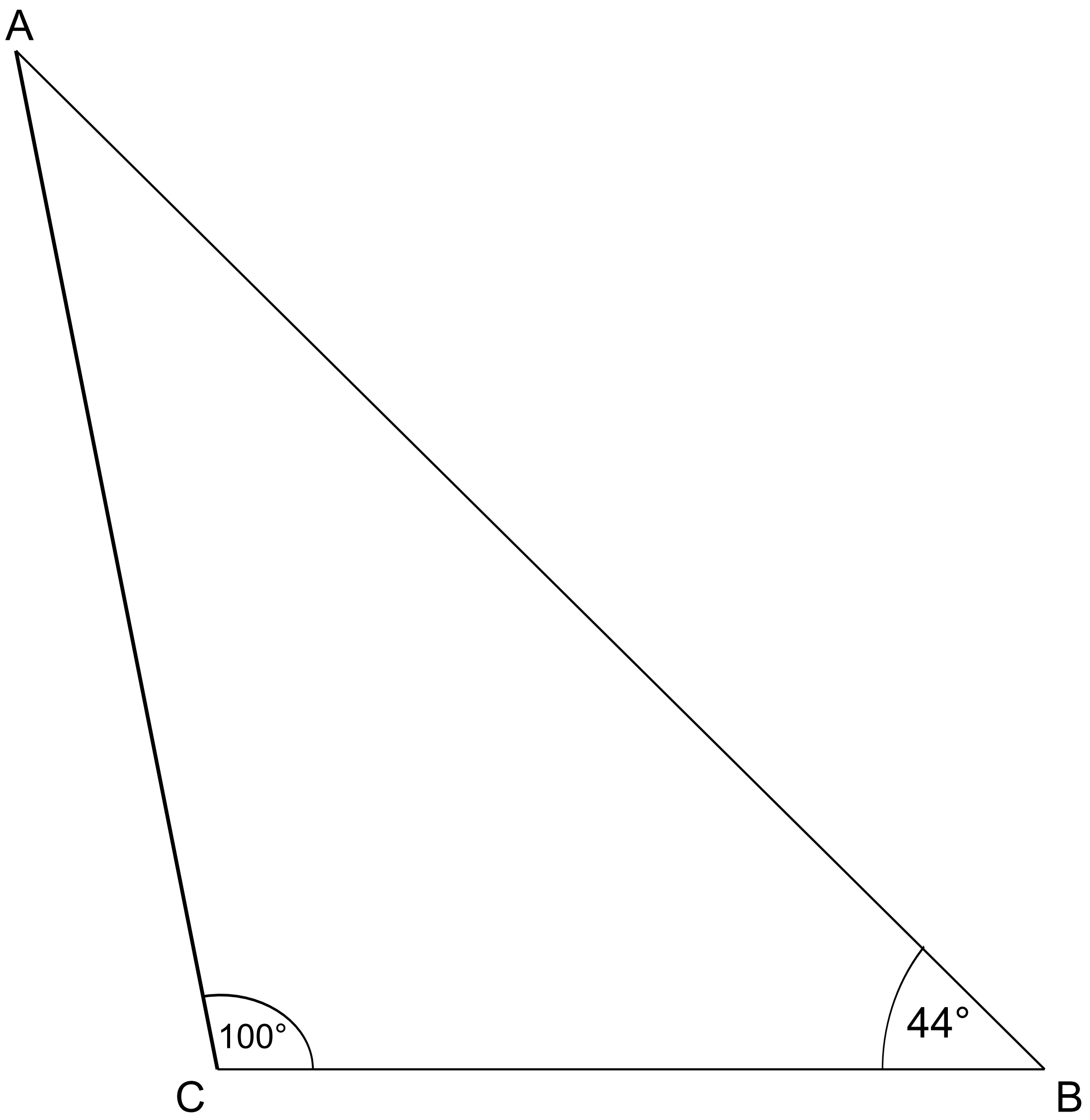
Löse die Gleichung nach der gesuchten Größe b auf und berechne diese.

$$\begin{aligned}\frac{b + 3,5\,\text{m}}{\sin(44°)} &= \frac{11\,\text{m}}{\sin(36°)} && |\cdot \sin(44°)\\ b + 3,5\,\text{m} &= \frac{11\,\text{m}}{\sin(36°)} \cdot \sin(44°) && |-3,5\,\text{m}\\ b &= \frac{11\,\text{m}}{\sin(36°)} \cdot \sin(44°) - 3,5\,\text{m}\\ &\approx 9,5\,\text{m}\end{aligned}$$

Die Breite b des Flusses berechnet sich zu $\boldsymbol{b \approx 9,5\,\text{m}}$.

b) ► **Dreieck in geeignetem Maßstab zeichnen**

Wähle den Maßstab so, dass du das Dreieck bequem auf ein Blatt Papier zeichnen kannst. Wir verwenden an dieser Stelle einen Maßstab von 1:100, also 1 cm in unserer Zeichnung entsprechen 100 cm = 1 m in der Realität. Damit ist die Grundseite des Dreiecks, die mit einer Länge von 11 m angegeben ist, in der Zeichnung 11 cm lang.



Gehe beim Konstruieren schrittweise vor:

1. Zeichne die Grundseite mit einer Länge von 11 cm.
2. Trage an Punkt C einen Winkel von 100° gegen die Horizontale ab und zeichne eine Gerade ein.
3. Trage am Punkt B einen Winkel von 44° gegen die Horizontale ab und zeichne eine Gerade ein.
4. Der Punkt A findet sich als Schnittpunkt der beiden Geraden, die du in Schritt 2 und 3 gezeichnet hast.

Pflichtaufgabe 7

▶ Kantenlänge berechnen

Gehe in zwei Schritten vor, um diese Aufgabe zu lösen. Verschaffe dir zunächst einen Überblick über die gegebenen Größen und stelle einen Zusammenhang zur Frage her. Berechne im zweiten Schritt die gesuchte Größe.

1.Schritt: Überblick verschaffen

Du kannst dir überlegen, dass zwischen dem Aluminiumwürfel und der daraus resultierenden Folie ein Zusammenhang bestehen muss: Das Volumen des Würfels ist letztendlich ausschlaggebend für das Volumen der Alufolie. In der Aufgabe sind die folgenden beiden Größen angegeben:

- Fläche der Folie: $A = 30\,\text{m} \cdot 30\,\text{cm} = 30\,\text{m} \cdot 0,3\,\text{m}$
- Stärke (Dicke) der Folie: $d = 0,014\,\text{mm} = 0,000014\,\text{m}$

Prinzipiell kannst du dir die Alufolie als einen sehr dünnen, aber sehr langen Quader vorstellen. Das Volumen eines solchen berechnet sich nach

$$V_{\text{Quader}} = A \cdot d$$

wobei A die Fläche und d die Stärke der Folie darstellt.
Ein weiterer sehr wichtiger Hinweis bezieht sich darauf, dass du die Kantenlänge a eines Würfels berechnen sollst. Ein Würfel hat die Eigenschaft, dass alle Kanten gleich lang sind. Folglich berechnet sich das Volumen zu:

$$V_{\text{Würfel}} = a^3$$

Nun wissen wir aber bereits, dass wir aus einem solchen Würfel nur eine begrenzte Menge an Alufolie bekommen. Wir bekommen nämlich genau so viel Alufolie, dass das Volumen dieser dem Volumen des verwendeten Würfels entspricht. Das bedeutet, dass wir die beiden Formeln gleichsetzen dürfen $V_{\text{Würfel}} = V_{\text{Quader}}$.

$$\boxed{\boldsymbol{a^3 = A \cdot d}}$$

2.Schritt: Kantenlänge berechnen

Nach geleisteter Vorarbeit löst du nun die zuletzt gefundene Gleichung nach a auf und berechnest diese Größe.

$$\begin{aligned} a^3 &= A \cdot d \qquad \mid \sqrt[3]{\dots} \\ a &= \sqrt[3]{A \cdot d} \\ &= \sqrt[3]{30\,\text{m} \cdot 0,3\,\text{m} \cdot 0,000014\,\text{m}} \\ &\approx 0,05\,\text{m} \end{aligned}$$

Die Kantenlänge des verwendeten Würfels beträgt $\boldsymbol{a \approx 0,05\,\text{m}}$.

Pflichtaufgabe 8

a) ► Prozentuale Abnahme des Stromverbrauchs berechnen

Die Frage, die du dir hier stellst, bezieht sich darauf, um wie viel Prozent sich der Stromverbrauch einer Person verringert, wenn diese anstatt alleine zu wohnen in einem 4–Personen–Haushalt wohnt.
Folgende Informationen kannst du der Aufgabenstellung entnehmen:

- 1–Personen–Haushalt: 1.790 kWh pro Person
- 4–Personen–Haushalt: 1.125 kWh pro Person

Du kannst auf den ersten Blick erkennen, dass der Verbrauch einer Person in einem 4–Personen–Haushalt deutlich geringer ausfällt, als wenn diese Person allein leben würde. Die Frage ist nun, um wie viel Prozent der Verbrauch bzgl. des 1–Personen–Haushalts geringer ausfällt. Rechne mit Hilfe der Formeln für die Prozentrechnung: 1.790 ist in diesem Fall der **Grundwert** und 1.125 ist der **Prozentwert**. Gesucht ist hier der **Prozentsatz**.

$$\frac{1.125\,\text{kWh}}{1.790\,\text{kWh}} \cdot 100\,\% \approx 62,8\,\%$$

Das gesuchte Ergebnis erhältst du, wenn du den so ermittelten Wert von 100 % abziehst. Damit berechnet sich das gesuchte Ergebnis zu:

$$100\,\% - 62,9\,\% = 37,1\,\%$$

Der Verbrauch verringert sich um ca. **37, 2 %** von einem 1–Personen– zu einem 4–Personen–Haushalt.

b) ► Durchschnittliche Kosten pro Jahr berechnen

Die Berechnung der durchschnittlichen jährlichen Betriebskosten von Kühl– und Gefriergeräten in einem 4–Personen–Haushalt basieren auf dem angegebenen Diagramm. Gehe zum Lösen der Aufgabe folgendermaßen vor. Verschaffe dir einen Überblick über die gegebenen Informationen. Berechne die gesuchte Größe.

1. Schritt: Überblick verschaffen

Dem Diagramm ist zu entnehmen, dass der Anteil der Kühl– und Gefriergeräte am jährlichen Gesamtstromverbrauch 20 % beträgt. Den durchschnittlichen Gesamtstromverbrauch haben wir bereits in Teil a) gesehen. Bei einem 4–Personen–Haushalt belief sich dieser auf 4500 kWh pro Haushalt. Des Weiteren wissen wir aus der Aufgabenstellung, dass eine Kilowattstunde (kWh) 27, 4 ct kostet. Verwende hier ebenfalls die Formeln für die **Prozentrechnung**. 4.500 ist in diesem Fall der **Grundwert**, 20 % = 0, 2 der **Prozentsatz** und gesucht ist hier zunächst der **Prozentwert**, den du anschließend noch mit dem Preis pro kWh multiplizieren musst.

2. Schritt: Kosten berechnen

Unter Berücksichtigung aller gegebenen Größen können wir die Kosten nun wie folgt berechnen:

$$\begin{aligned}\text{Kosten} &= 4.500\,\text{kWh} \cdot \frac{20\,\%}{100\,\%} \cdot 27,4\,\frac{\text{ct}}{\text{kWh}} \\ &= 24.660\,\text{ct} \\ &= 246,60\,€\end{aligned}$$

Pro Jahr entstehen durchschnittlich Kosten im Rahmen von **$246,60\,€$** für den Betrieb der Kühl– und Gefriergeräte.