



KAPITEL 01

Pythagoras

Workbook

*Paket „Große Lücken“
Grundlagen, Aufbau- und Schularbeitsbeispiele
mit Musterlösungen*

$$a^2 + b^2 = c^2$$



Video-Erklärungen zum Kapitel
QR-Code scannen für die YouTube-Playlist

MATHE AKADEMIE WIEN
matheakademie.at

Persönlich erstellt für

Alex M.

Schularbeit am 13. November 2026

Über dieses Workbook

Aufbau

Auf jeder Seite findest du links das Beispiel und rechts eine karierte Rechenfläche, auf der du deine Lösung erarbeiten kannst. Am Ende des Workbooks folgen alle Musterlösungen – zuerst selber probieren, dann vergleichen!

Dein Weg durch das Workbook

Der Anschluss fehlt schon länger – deshalb schließt dieses Workbook die Lücken Schritt für Schritt:

- **Teil A – Grundlagen** (Aufgaben 1 bis 6): ausgewählte Beispiele aus früheren Schulstufen – Quadratzahlen und Wurzeln, Flächen, Einheiten, Gleichungen mit x^2 und binomische Formeln.
- **Teil B – Aufbau** (Aufgaben 7 bis 14): Hypotenuse und Kathete berechnen, Umkehrung des Satzes, Diagonalen, Höhen, Koordinatensystem.
- **Teil C – Schularbeitsrelevant** (Aufgaben 15 bis 30): Aufgaben im Format der standardisierten Reifeprüfung, Variationen dazu und typische Schularbeitsaufgaben.

Wenn dir die Aufgaben eines Teils leichtfallen, darfst du vorblättern – wenn nicht, lohnt es sich, dort noch einmal genauer hinzuschauen.

Quellen

Die Aufgaben im Format der standardisierten Reifeprüfung orientieren sich an den Aufgabentypen des öffentlichen Aufgabenpools des österreichischen Bundesministeriums für Bildung (aufgabenpool.at), verwenden aber eigene Zahlenwerte, Kontexte und Formulierungen. Alle weiteren Aufgaben wurden für die Mathe Akademie Wien entworfen; sie folgen den Aufgabentypen gängiger österreichischer Schulbücher, ebenfalls mit eigenen Zahlenwerten.

Herausgeberin & Kontakt

Milena Zecevic – Mathe Akademie Wien

Web: matheakademie.at

E-Mail: office@matheakademie.at

© 2026 Mathe Akademie Wien. Layout, Grafik, Aufgaben und Musterlösungen: alle Rechte vorbehalten. Dieses Workbook wurde persönlich für Alex M. erstellt und ist nicht zur Weitergabe bestimmt.

TEIL A

Grundlagen

Was du aus früheren Schulstufen brauchst

Aufgaben 1 bis 6

Bevor es um den Satz des Pythagoras geht, wiederholst du hier, was du dafür brauchst: Quadratzahlen und Wurzeln, Flächeninhalte und Einheiten, das Umformen von Gleichungen mit x^2 und die binomischen Formeln. Genau an diesen Stellen entstehen die meisten Fehler in Pythagoras-Aufgaben – nicht am Satz selbst.

Wenn dir diese Aufgaben leichtfallen, bist du bereit für Teil B. Wenn nicht: Schau dir die Musterlösung genau an und rechne die Aufgabe danach noch einmal ohne Hilfe.

Merke**Werkzeugkiste**

- Quadrieren und Wurzelziehen heben einander auf: $\sqrt{x^2} = x$ und $(\sqrt{x})^2 = x$ (für $x \geq 0$)
- Quadrat: $A = a^2$, also $a = \sqrt{A}$ Rechteck: $A = a \cdot b$, $u = 2 \cdot (a + b)$
- Gleichung mit x^2 : aus $x^2 = 49$ folgt $x = 7$ – Längen sind immer positiv.
- Binomische Formeln: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ und $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
- Einheiten: $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$, $1 \text{ m}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2$ – vor dem Rechnen alle Längen in dieselbe Einheit bringen.

Aufgabe 1 – Quadratzahlen und Quadratwurzeln

Grundlagen

a) Berechnen Sie ohne Taschenrechner: 6^2 , 11^2 , 15^2 , $0,5^2$,

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2$$

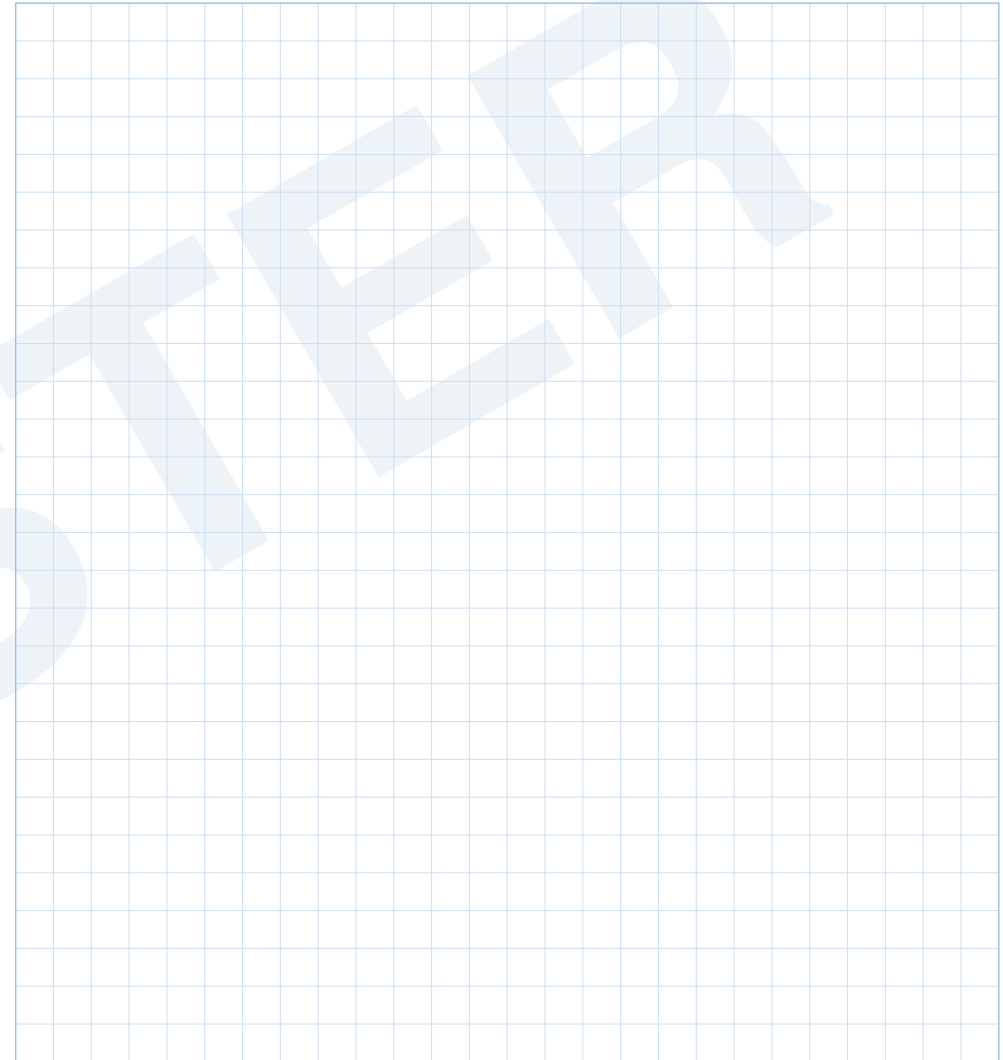
b) Berechnen Sie ohne Taschenrechner: $\sqrt{49}$, $\sqrt{121}$, $\sqrt{400}$,

$$\sqrt{0,09}, \quad \sqrt{\frac{25}{36}}$$

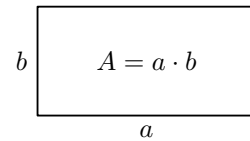
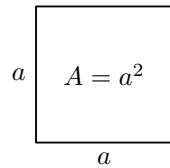
c) Bestimmen Sie mit dem Taschenrechner auf zwei Dezimalstellen:

$$\sqrt{2}, \quad \sqrt{20}, \quad \sqrt{150}$$

d) Welche positive Zahl ergibt quadriert 196? Welche positive Zahl ergibt quadriert 3?

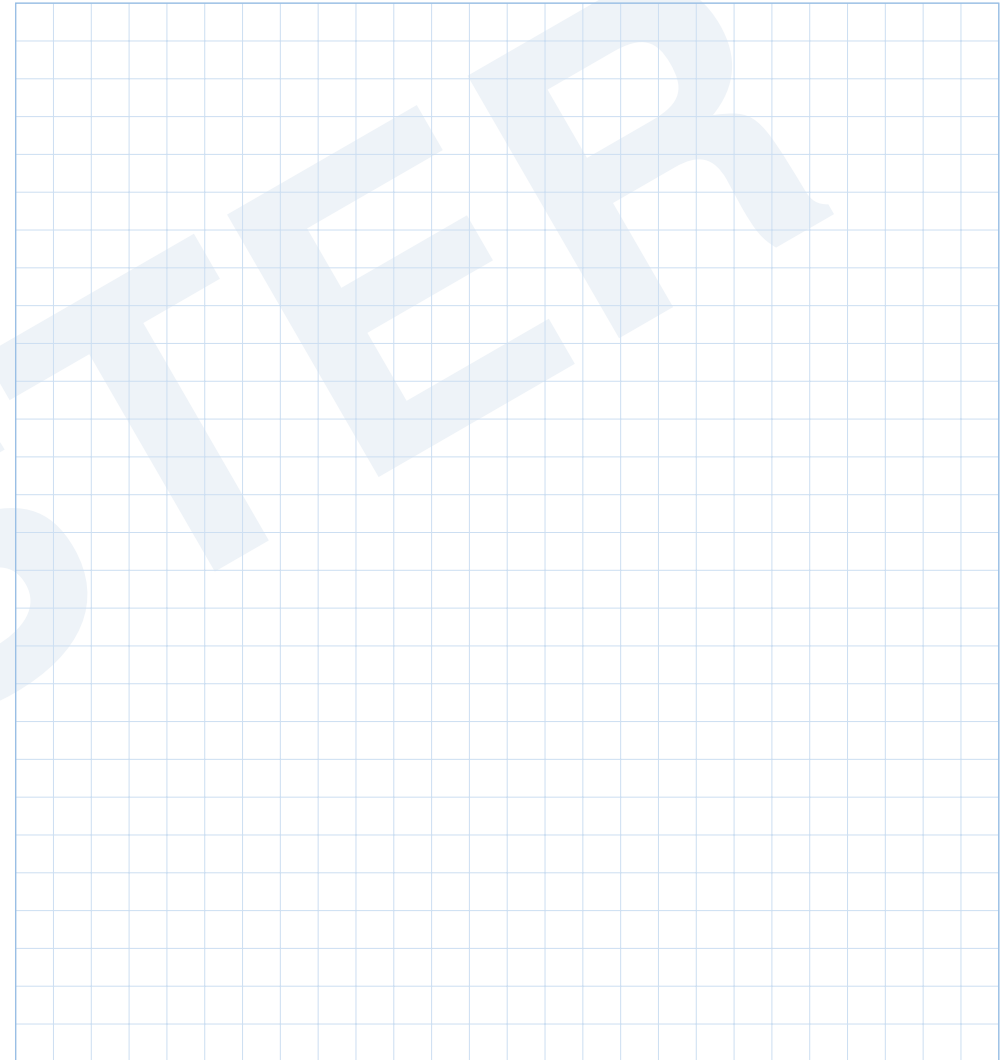
Rechenfläche

Aufgabe 2 – Quadrat und Rechteck

[Grundlagen](#)

- Ein Quadrat hat die Seitenlänge $a = 7$ cm. Berechnen Sie seinen Flächeninhalt.
- Ein Quadrat hat den Flächeninhalt $A = 144 \text{ m}^2$. Berechnen Sie seine Seitenlänge.
- Ein quadratisches Grundstück hat den Flächeninhalt 500 m^2 . Berechnen Sie die Seitenlänge auf Zentimeter genau.
- Ein Rechteck ist 12 cm lang und 5 cm breit. Berechnen Sie Flächeninhalt und Umfang.

Rechenfläche



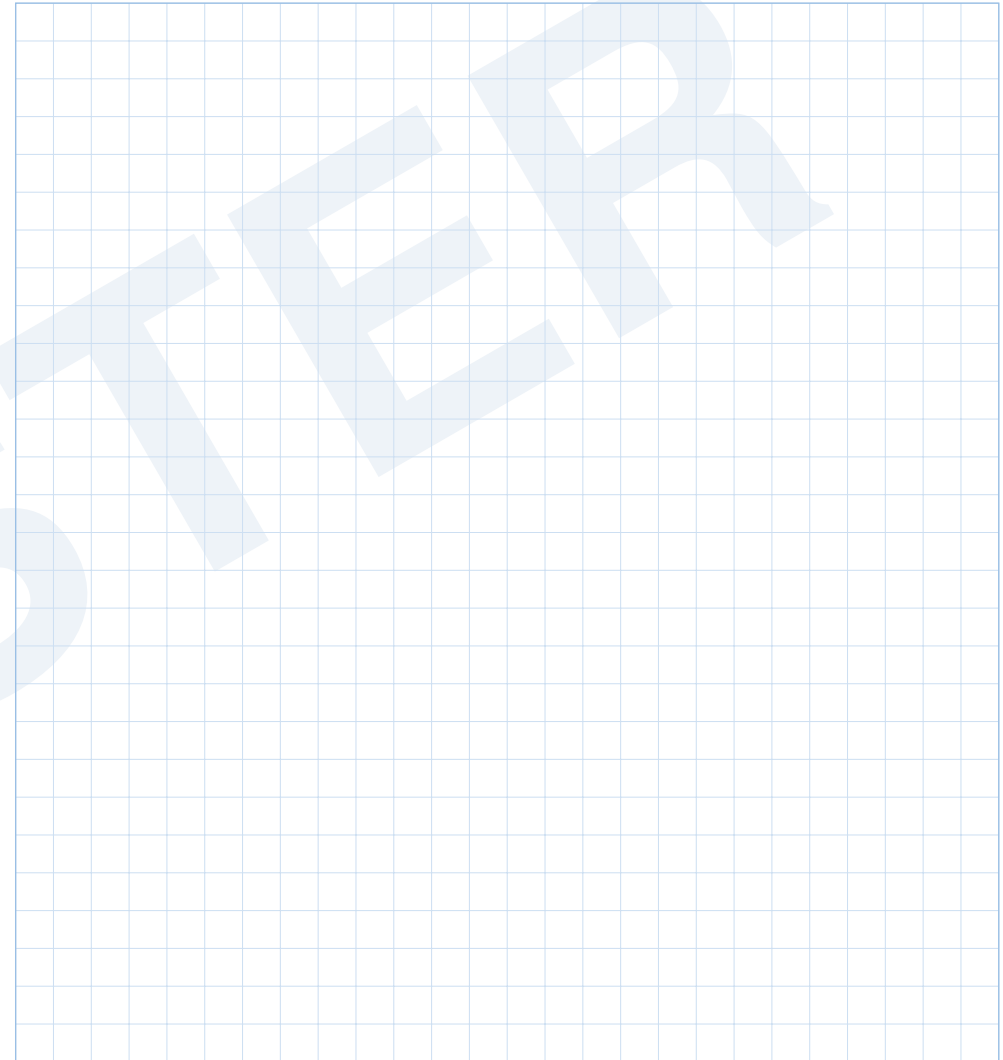
Aufgabe 3 – Einheiten umrechnen

[Grundlagen](#)

In vielen Aufgaben sind die Angaben in verschiedenen Einheiten – vor dem Rechnen müssen sie zusammenpassen.

- a) Rechnen Sie um: $2,5 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$, $340 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$,
 $1,2 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$, $75 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$
- b) Rechnen Sie um: $3 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$,
 $2500 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$, $0,5 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$
- c) Ein Kasten ist $2,35 \text{ m}$ hoch und 48 cm tief. Geben Sie beide Maße in Zentimetern an.
- d) Ein Rechteck ist $1,2 \text{ m}$ lang und 80 cm breit. Berechnen Sie den Flächeninhalt in cm^2 und in m^2 .

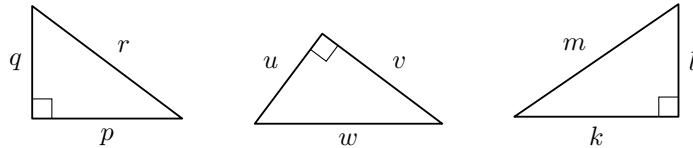
Rechenfläche



Aufgabe 4 – Das rechtwinklige Dreieck

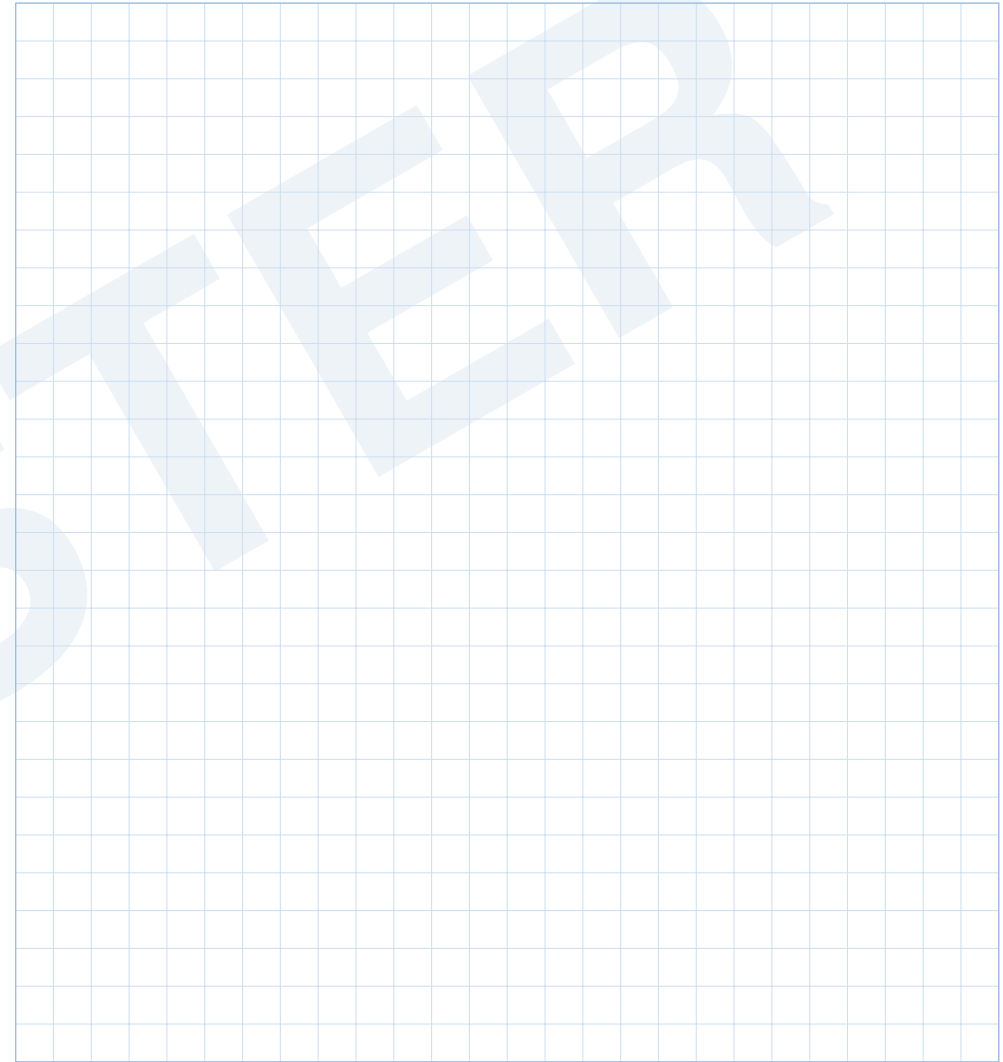
[Grundlagen](#)

In den drei Dreiecken ist jeweils der rechte Winkel markiert.



- Benennen Sie in jedem Dreieck die Hypotenuse und die beiden Katheten.
- Welche Seite ist in einem rechtwinkligen Dreieck immer die längste? Begründen Sie.
- Ein rechtwinkliges Dreieck hat einen Winkel von 35° . Wie groß ist der dritte Winkel?

Rechenfläche



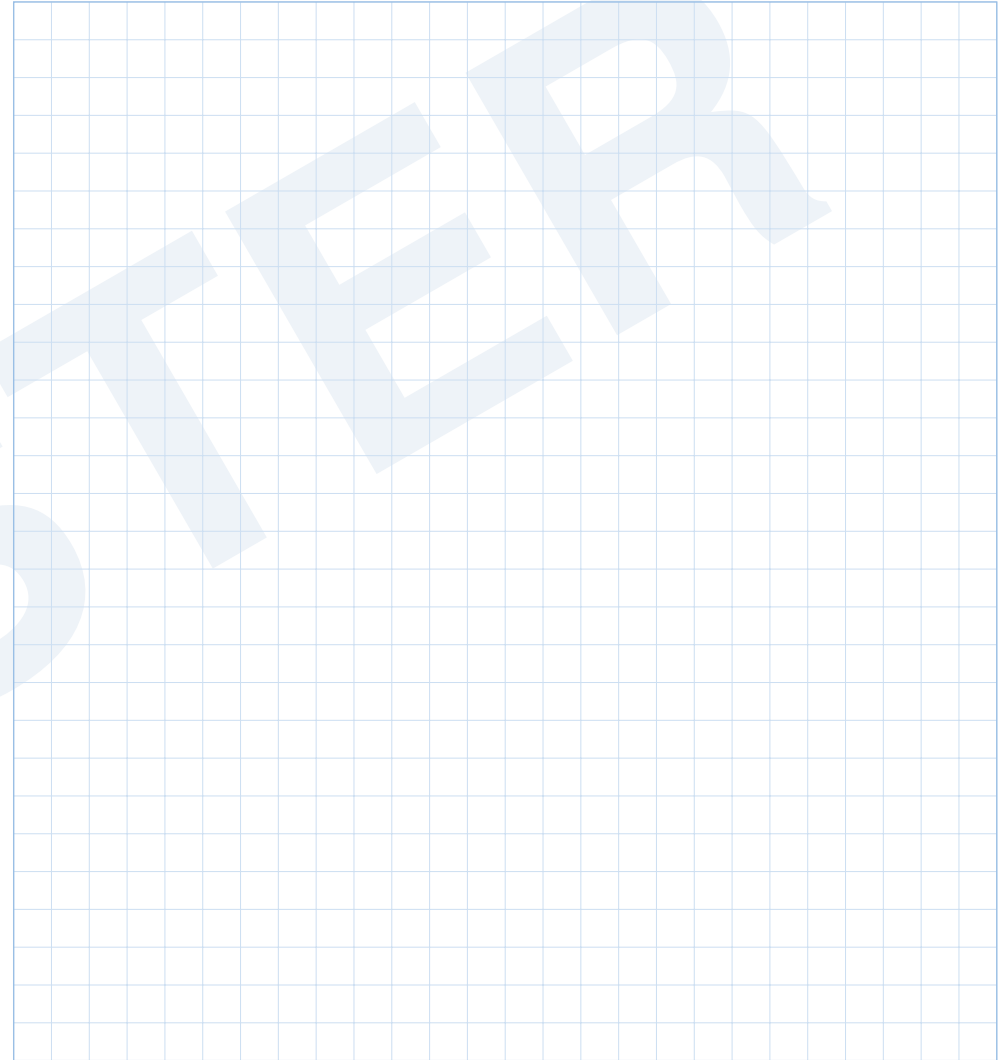
Aufgabe 5 – Gleichungen mit x^2

Grundlagen

Lösen Sie die Gleichung. Gesucht ist jeweils die positive Lösung, weil x eine Länge ist (wenn nötig auf zwei Dezimalstellen gerundet).

- a) $x^2 = 81$
- b) $x^2 + 16 = 65$
- c) $169 = x^2 + 25$
- d) $2x^2 = 50$
- e) $5^2 + 12^2 = x^2$
- f) $x^2 = 7^2 - 3^2$

Rechenfläche



Aufgabe 6 – Binomische Formeln

[Grundlagen](#)

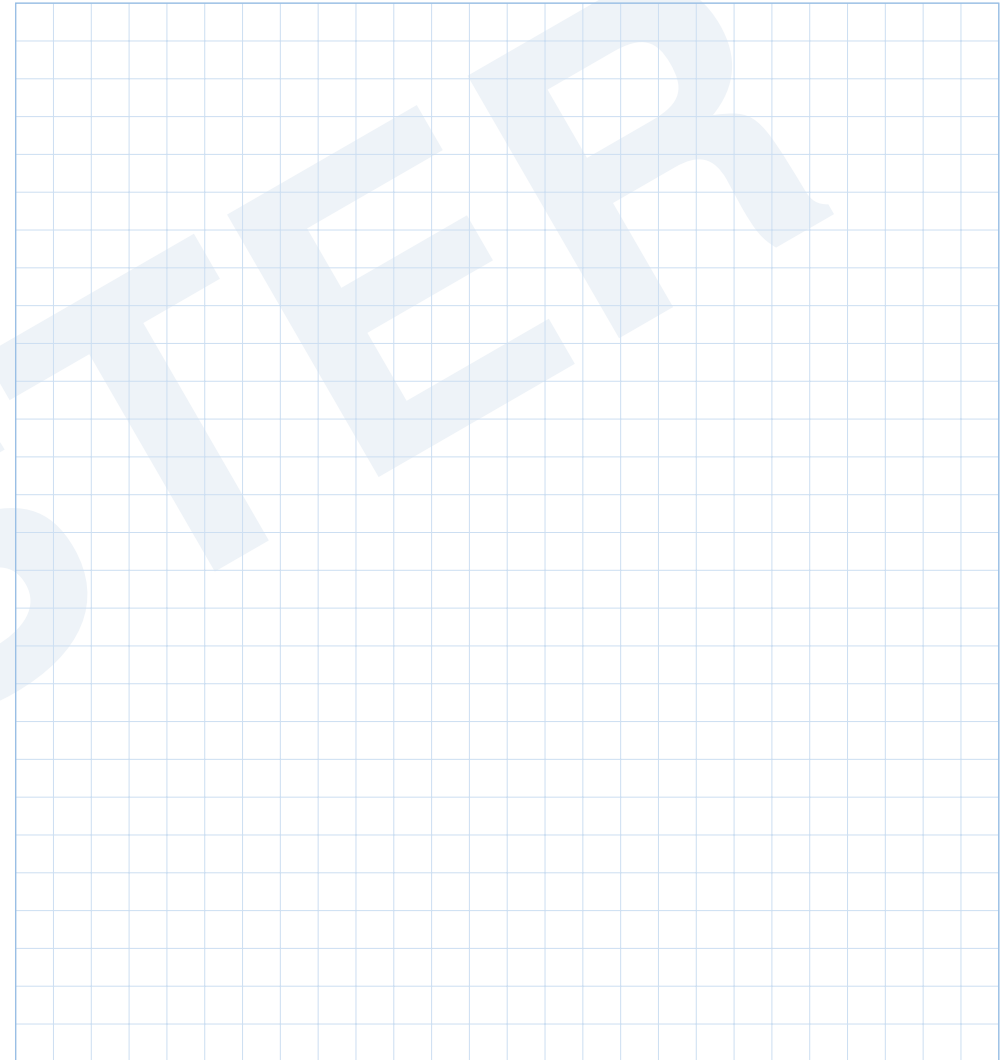
a) Multiplizieren Sie aus: $(x + 3)^2$, $(x - 5)^2$, $(10 - x)^2$

b) Lösen Sie die Gleichung: $x^2 + 9 = (x + 1)^2$

c) Lösen Sie die Gleichung: $x^2 + 36 = (15 - x)^2$

Tipp: Genau solche Gleichungen entstehen bei Pythagoras-Aufgaben, in denen die Hypotenuse als $x + 1$ oder $15 - x$ angegeben ist. Nach dem Ausmultiplizieren hebt sich x^2 auf beiden Seiten weg – übrig bleibt eine ganz normale lineare Gleichung.

Rechenfläche



TEIL B

Aufbau

Sicher zum Prüfungsniveau

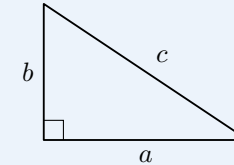
Aufgaben 7 bis 14

Ein paar Grundlagen wackeln noch? Hier baust du sie Schritt für Schritt auf: zuerst Hypotenuse und Kathete im einzelnen Dreieck, dann die Umkehrung des Satzes, danach die typischen Hilfsdreiecke in Quadrat, Rechteck, gleichschenkeligem Dreieck und im Koordinatensystem. Am Ende stehen zwei Sachaufgaben, wie sie auch bei der Schularbeit vorkommen könnten – mit Zahlen, die die Rechnung leicht machen.

Tipp: Zeichne in jeder Aufgabe das rechtwinkelige Dreieck farbig nach und schreib dazu, welche Seite die Hypotenuse ist – dann passiert der häufigste Fehler (Kathete und Hypotenuse verwechselt) nicht mehr.

Merke

Der Satz des Pythagoras



In jedem rechtwinkligen Dreieck gilt für die Katheten a , b und die Hypotenuse c :

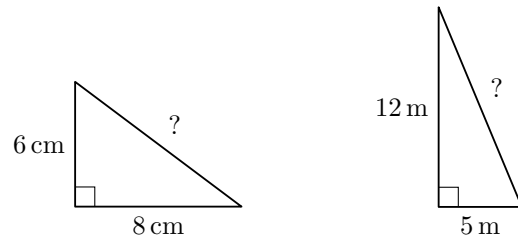
$$a^2 + b^2 = c^2$$

- Die Hypotenuse liegt dem rechten Winkel gegenüber und ist die längste Seite: $c = \sqrt{a^2 + b^2}$
- Fehlt eine Kathete: $a = \sqrt{c^2 - b^2}$
- Umkehrung: Gilt für die längste Seite c eines Dreiecks $a^2 + b^2 = c^2$, dann ist das Dreieck rechtwinkelig.

Aufgabe 7 – Hypotenuse berechnen

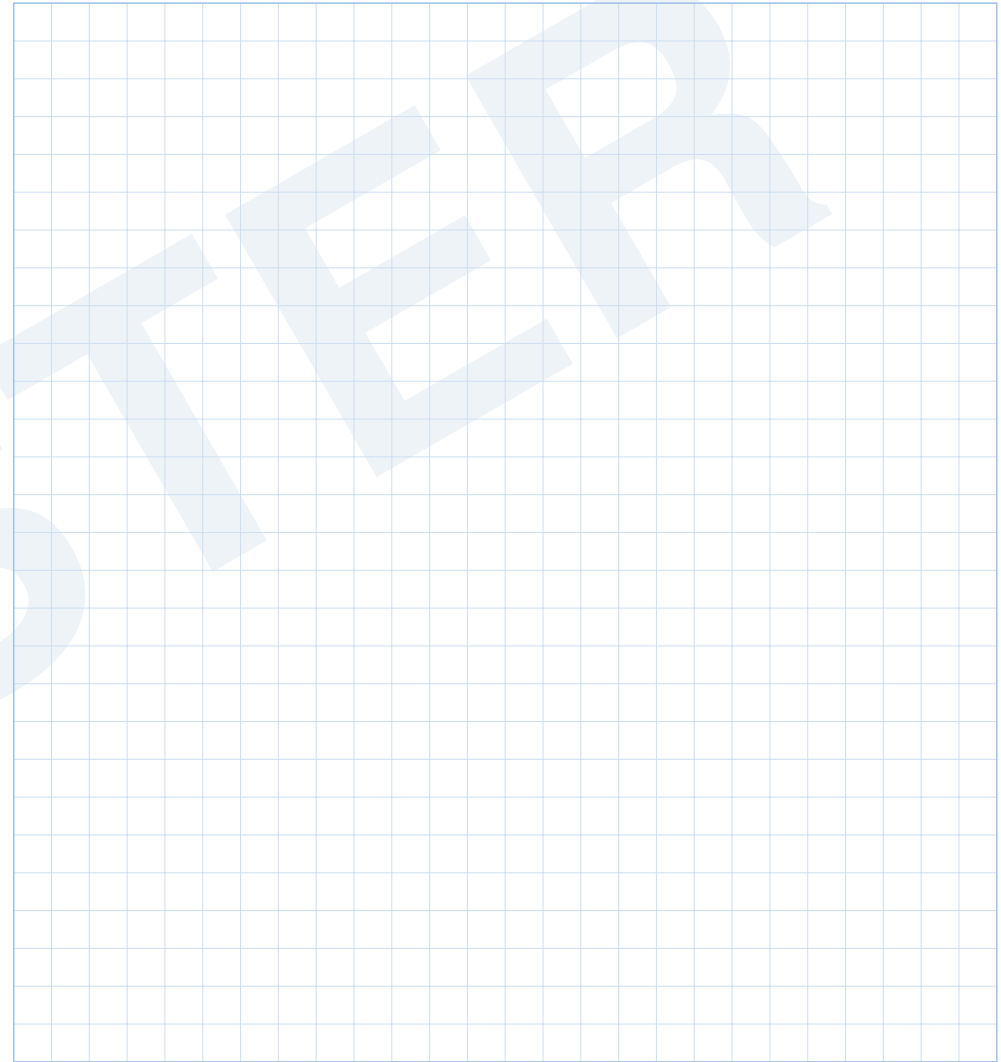
[Aufbau](#)

Berechnen Sie jeweils die Länge der Hypotenuse (wenn nötig auf zwei Dezimalstellen gerundet).



- a) Katheten 6 cm und 8 cm
- b) Katheten 5 m und 12 m
- c) Katheten 4,5 dm und 6 dm
- d) Katheten 7 cm und 4 cm

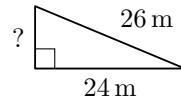
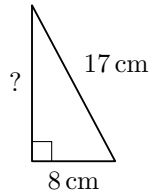
Rechenfläche



Aufgabe 8 – Kathete berechnen

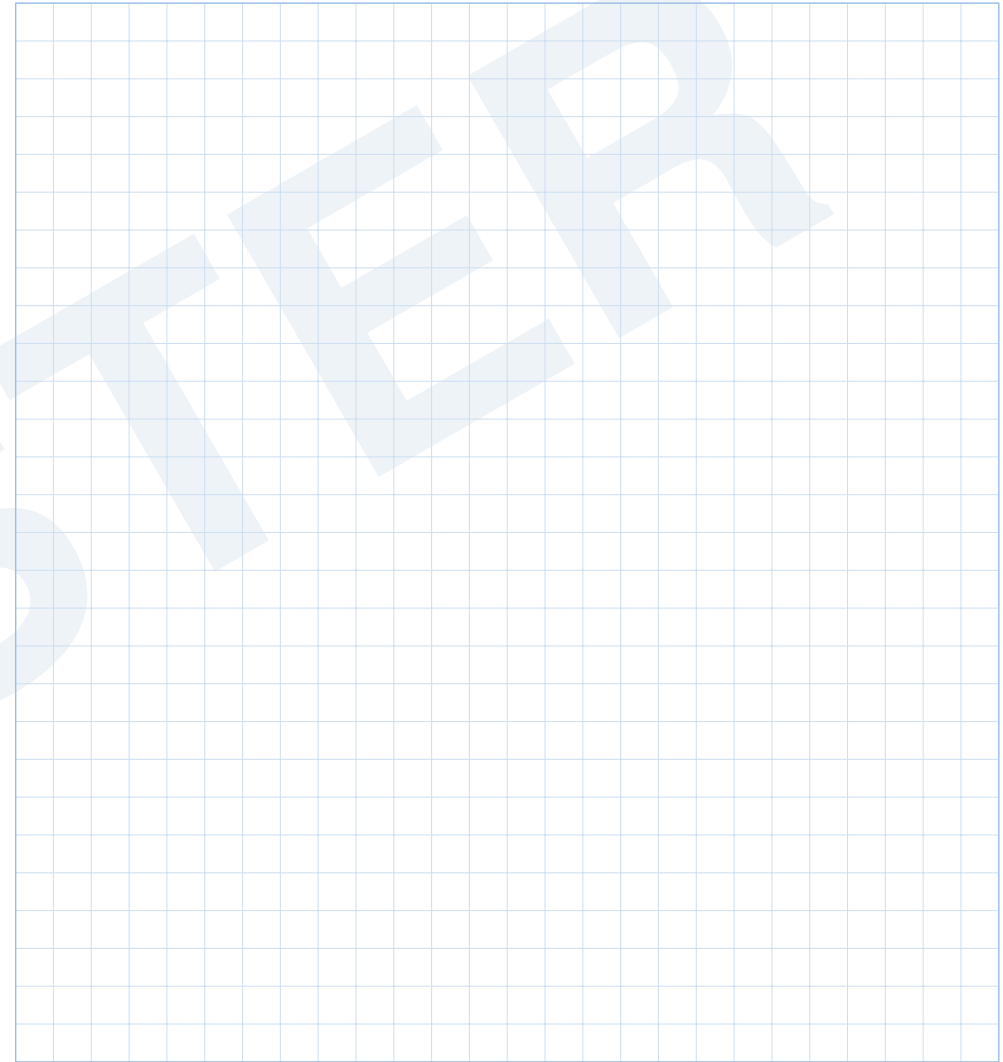
[Aufbau](#)

Berechnen Sie jeweils die fehlende Kathete (wenn nötig auf zwei Dezimalstellen gerundet).



- a) Hypotenuse $c = 17$ cm, Kathete $a = 8$ cm
- b) Hypotenuse $c = 26$ m, Kathete $b = 24$ m
- c) Hypotenuse $c = 10$ cm, Kathete $a = 4$ cm
- d) Hypotenuse 6,5 m, eine Kathete 2,5 m

Rechenfläche



Aufgabe 9 – Ist das Dreieck rechtwinkelig?

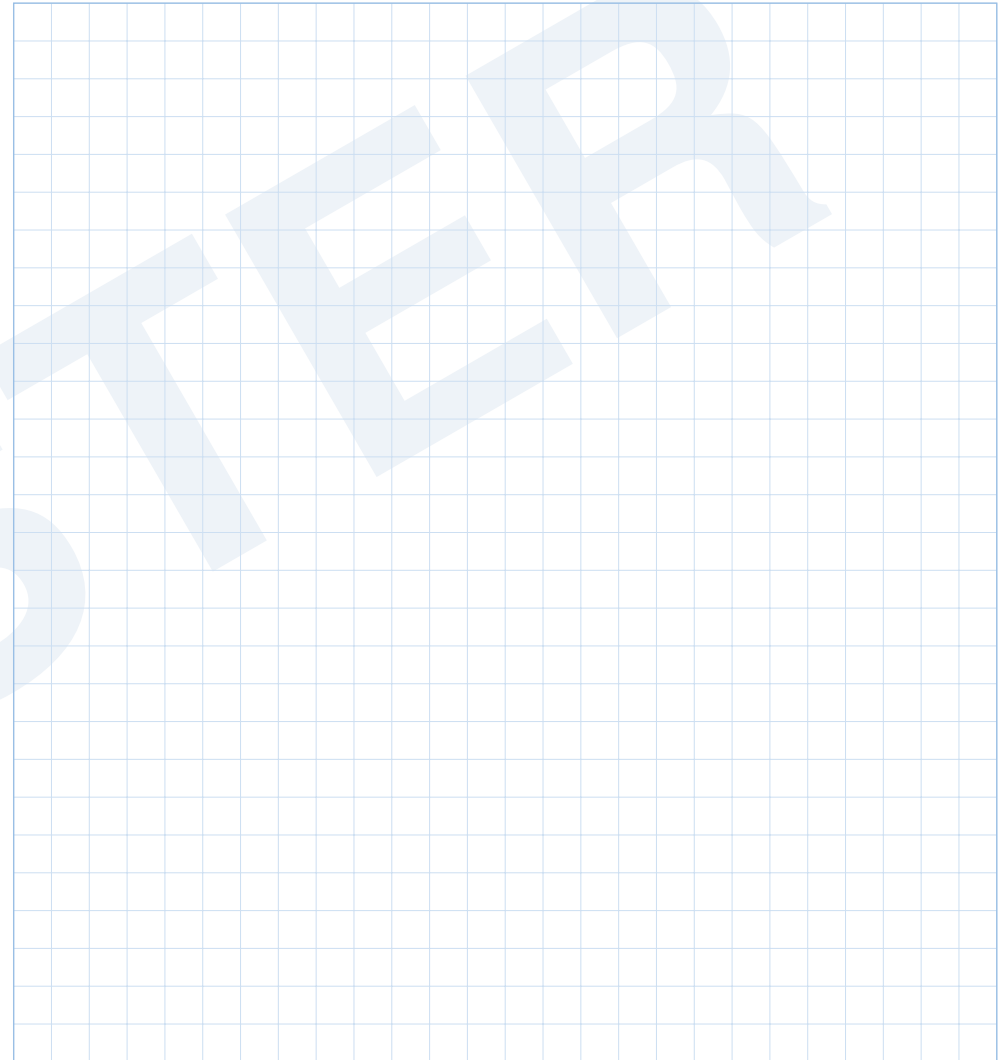
[Aufbau](#)

Überprüfen Sie mit dem Satz des Pythagoras, ob ein Dreieck mit den gegebenen Seitenlängen rechtwinkelig ist. Begründen Sie jeweils kurz.

- a) 9 cm, 40 cm, 41 cm
- b) 8 m, 15 m, 17 m
- c) 10 cm, 12 cm, 15 cm
- d) 2,1 dm, 2,8 dm, 3,5 dm

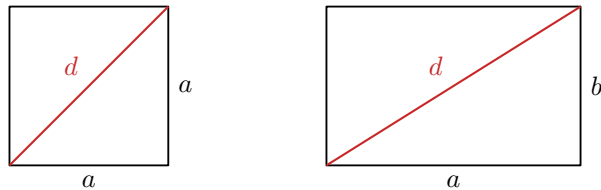
Tipp: Die längste Seite kann nur die Hypotenuse sein. Vergleiche also immer die Summe der beiden kleineren Quadrate mit dem Quadrat der längsten Seite.

Rechenfläche

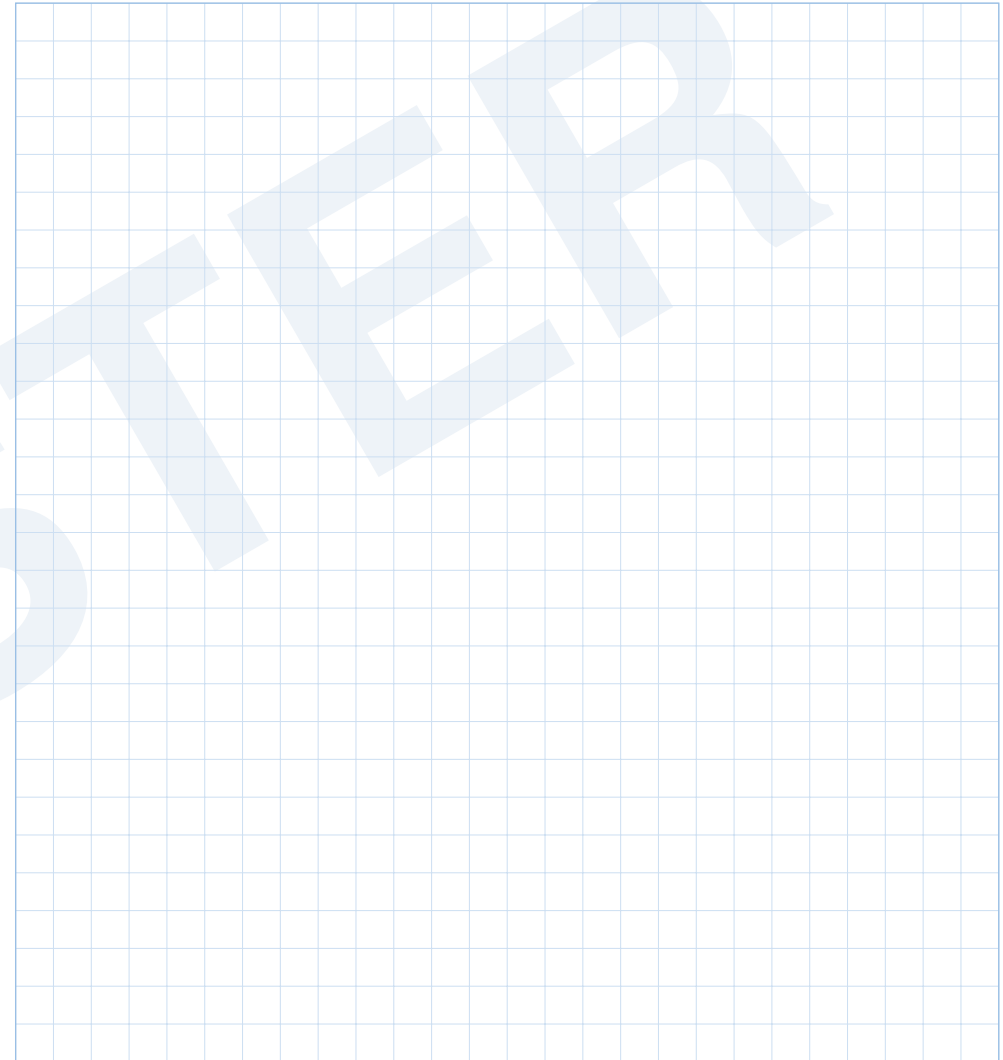


Aufgabe 10 – Diagonale in Quadrat und Rechteck

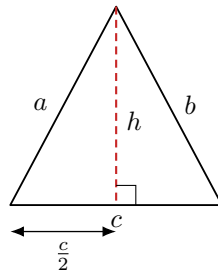
Aufbau



- a) Ein Quadrat hat die Diagonale $d = 14$ m. Berechnen Sie die Seitenlänge a .
- b) In einem Rechteck sind die Länge $a = 72$ m und die Diagonale $d = 90$ m gegeben. Berechnen Sie die Breite b , den Umfang u und den Flächeninhalt A .
- c) Ein Fußballfeld ist 105 m lang und 68 m breit. Wie lang ist der Weg von einer Eckfahne zur gegenüberliegenden Eckfahne?

Rechenfläche

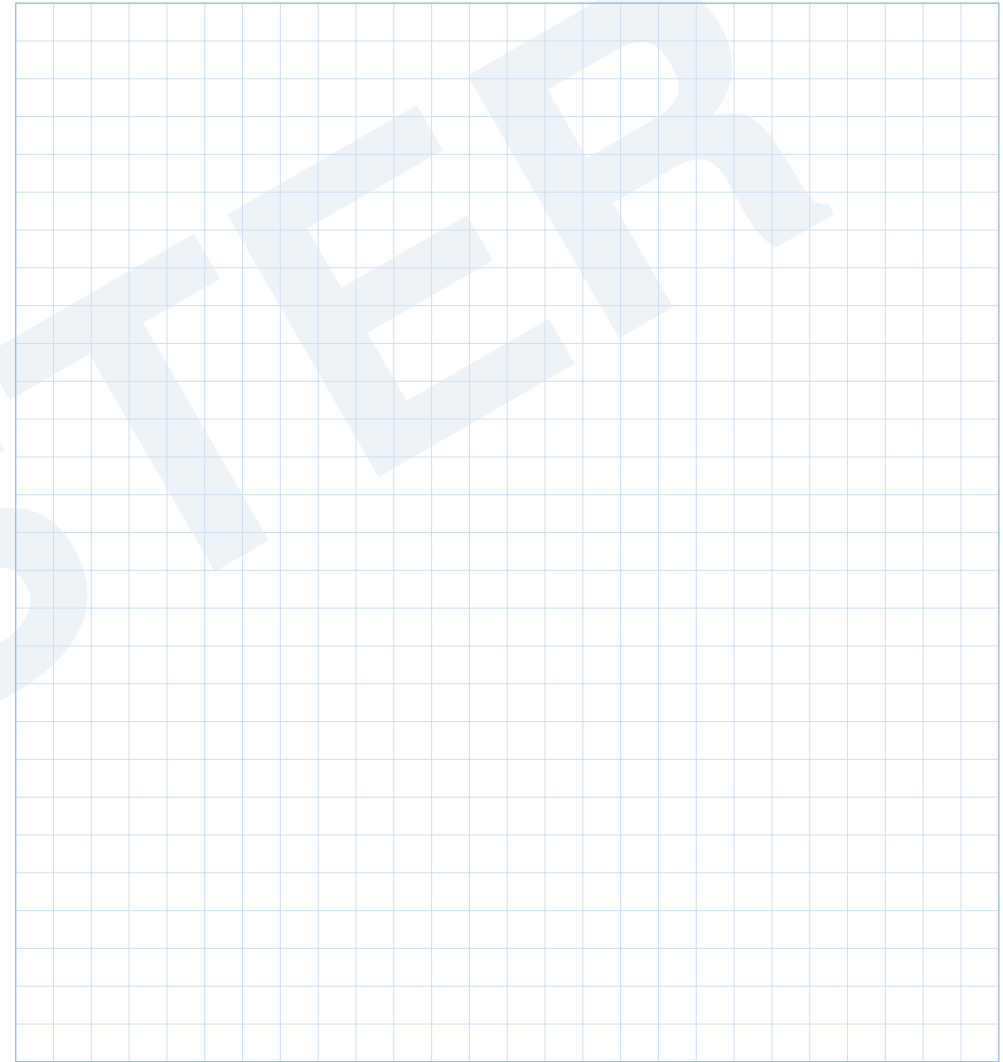
Aufgabe 11 – Gleichschenkeliges und gleichseitiges Dreieck

[Aufbau](#)

Ein gleichschenkeliges Dreieck hat die Basis $c = 16$ cm und die Schenkel $a = b = 17$ cm.

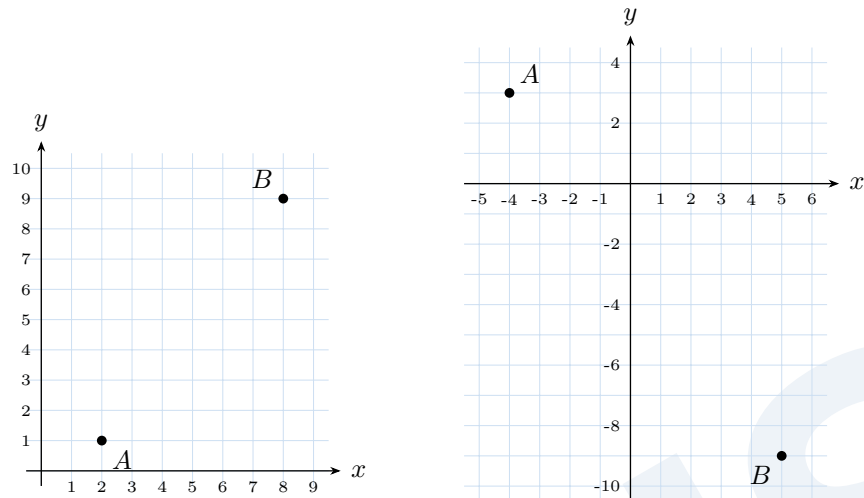
- Berechnen Sie die Höhe h auf die Basis.
- Berechnen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks.
- Ein gleichseitiges Dreieck hat die Seitenlänge 10 cm. Berechnen Sie seine Höhe und seinen Flächeninhalt.

Rechenfläche



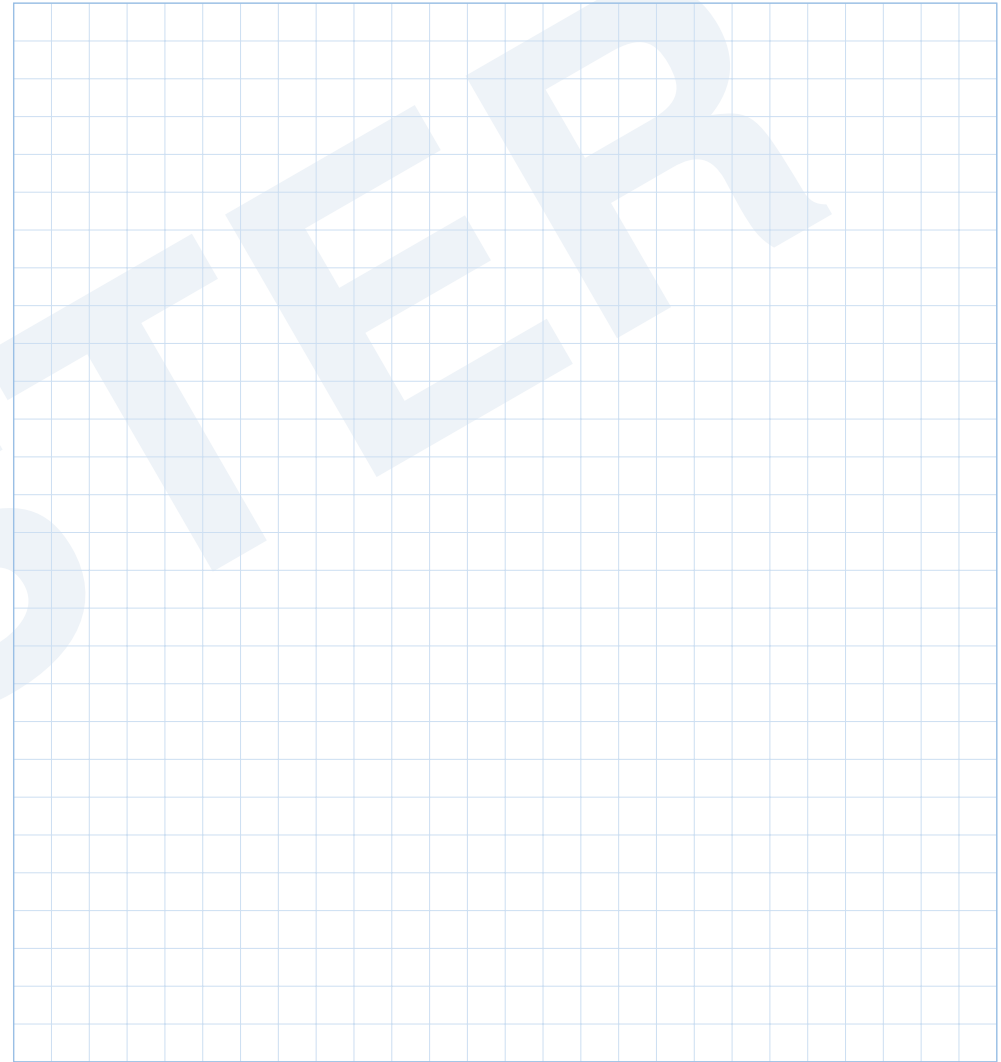
Aufgabe 12 – Abstand zweier Punkte Aufbau

Berechnen Sie die Länge der Strecke AB . Zeichnen Sie dazu zuerst das rechtwinkelige Hilfsdreieck in die Abbildung ein.



- a) $A = (2 | 1)$, $B = (8 | 9)$
b) $A = (-4 | 3)$, $B = (5 | -9)$

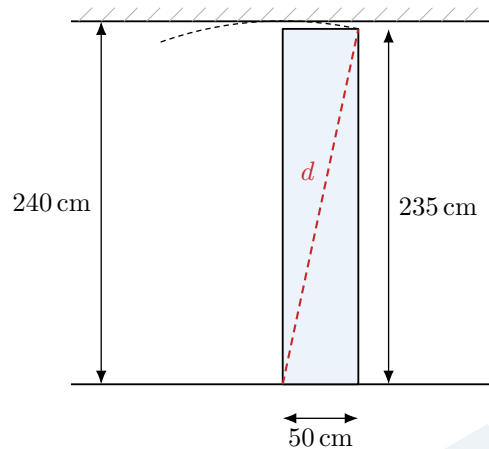
Rechenfläche



Aufgabe 13 – Kleiderkasten kippen

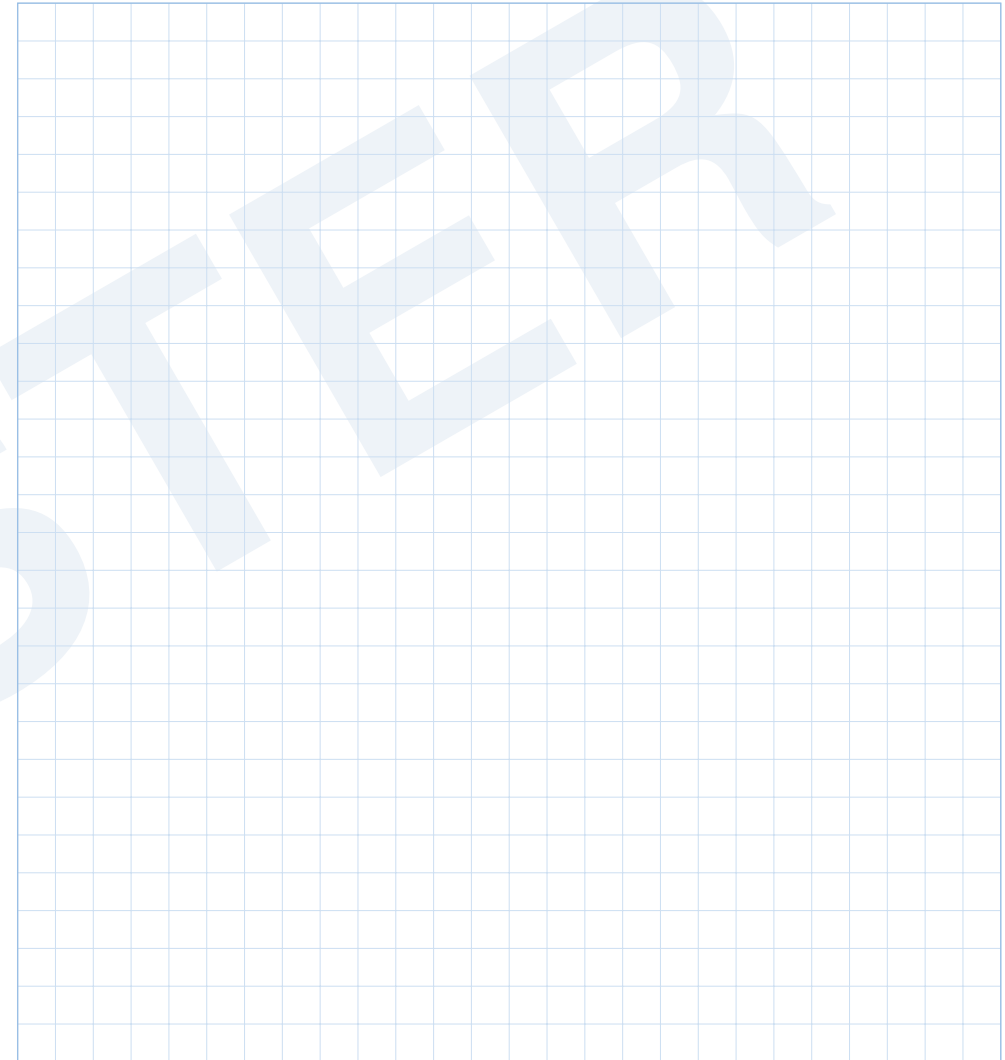
[Aufbau](#)

Ein 235 cm hoher und 50 cm tiefer Kleiderkasten soll in einem 240 cm hohen Zimmer aufgestellt werden. Er wird liegend hineingetragen und dann aufgekippt (siehe Skizze).



- Überprüfen Sie rechnerisch, ob der Kasten aufgekippt werden kann, ohne an der Decke anzustoßen.
- Wie tief dürfte ein 235 cm hoher Kasten höchstens sein, damit das Aufkippen in diesem Zimmer möglich ist?

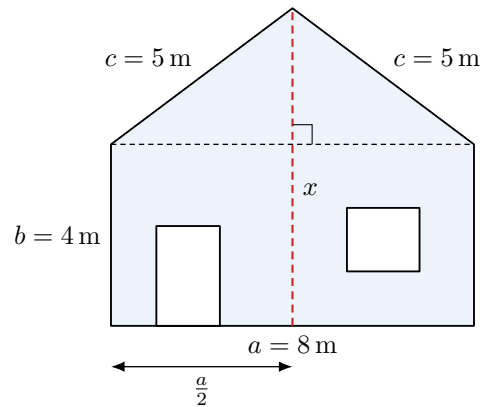
Rechenfläche



Aufgabe 14 – Giebelhöhe eines Hauses

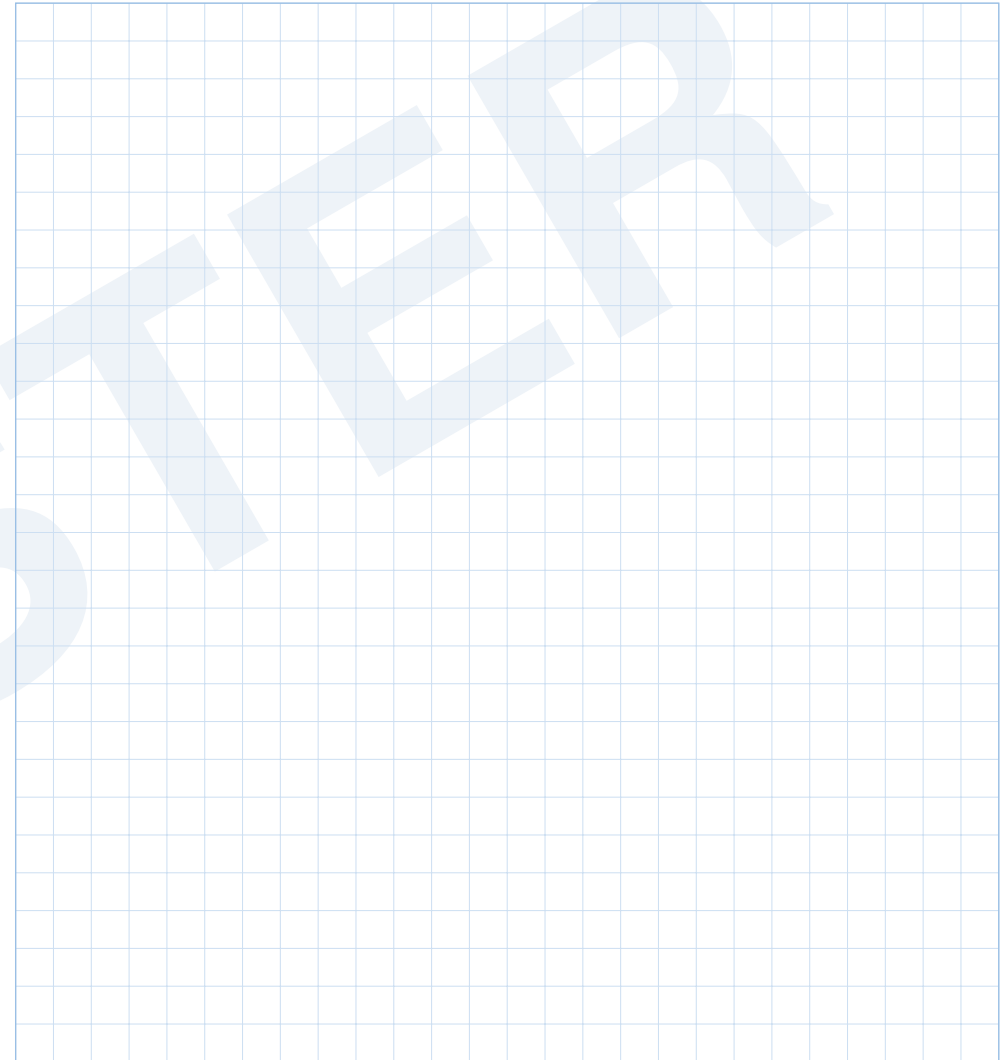
[Aufbau](#)

Die Vorderseite eines Hauses hat die Form eines Fünfecks: Das Haus ist $a = 8\text{ m}$ breit, die Wände sind $b = 4\text{ m}$ hoch, die beiden Dachschrägen sind je $c = 5\text{ m}$ lang (siehe Skizze).



- Berechnen Sie die Gesamthöhe x des Hauses bis zum First.
- Erstellen Sie eine Formel, mit der man x aus a , b und c berechnen kann.

Rechenfläche



TEIL C

Schularbeitsrelevante Beispiele

Genau das, was bei der Schularbeit kommt

Aufgaben 15 bis 30

Hier übst du die Aufgabentypen, die bei der Schularbeit tatsächlich vorkommen: Sachaufgaben, in denen das rechtwinkelige Dreieck erst gefunden werden muss, Berechnungen in Vierecken und Körpern, das Aufstellen von Formeln – und zum Schluss Aufgaben im Format der standardisierten Reifeprüfung, bei denen auch das Begründen und Zeigen geübt wird.

Arbeite jede Aufgabe zuerst vollständig auf der Rechenfläche durch und vergleiche erst dann mit der Musterlösung.

Merke

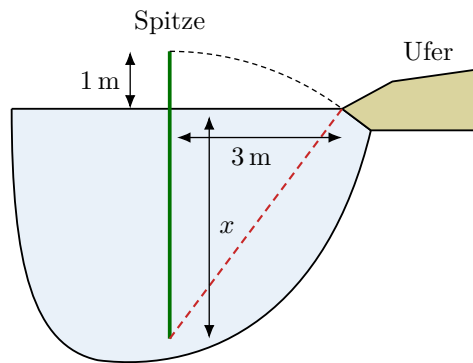
So löst du jede Pythagoras-Aufgabe:

1. Skizze zeichnen und alle Angaben eintragen.
2. Ein rechtwinkeliges Dreieck suchen – oft entsteht es erst durch eine Hilfslinie: Diagonale, Höhe, halbe Diagonale, Raumdiagonale.
3. Die Hypotenuse erkennen (sie liegt dem rechten Winkel gegenüber) und $a^2 + b^2 = c^2$ passend anschreiben.
4. Gleichung lösen – Wurzel nicht vergessen; nur die positive Lösung ist eine Länge.
5. Einheit kontrollieren, sinnvoll runden, Antwortsatz schreiben.

Aufgabe 15 – Schilfrohr im Teich

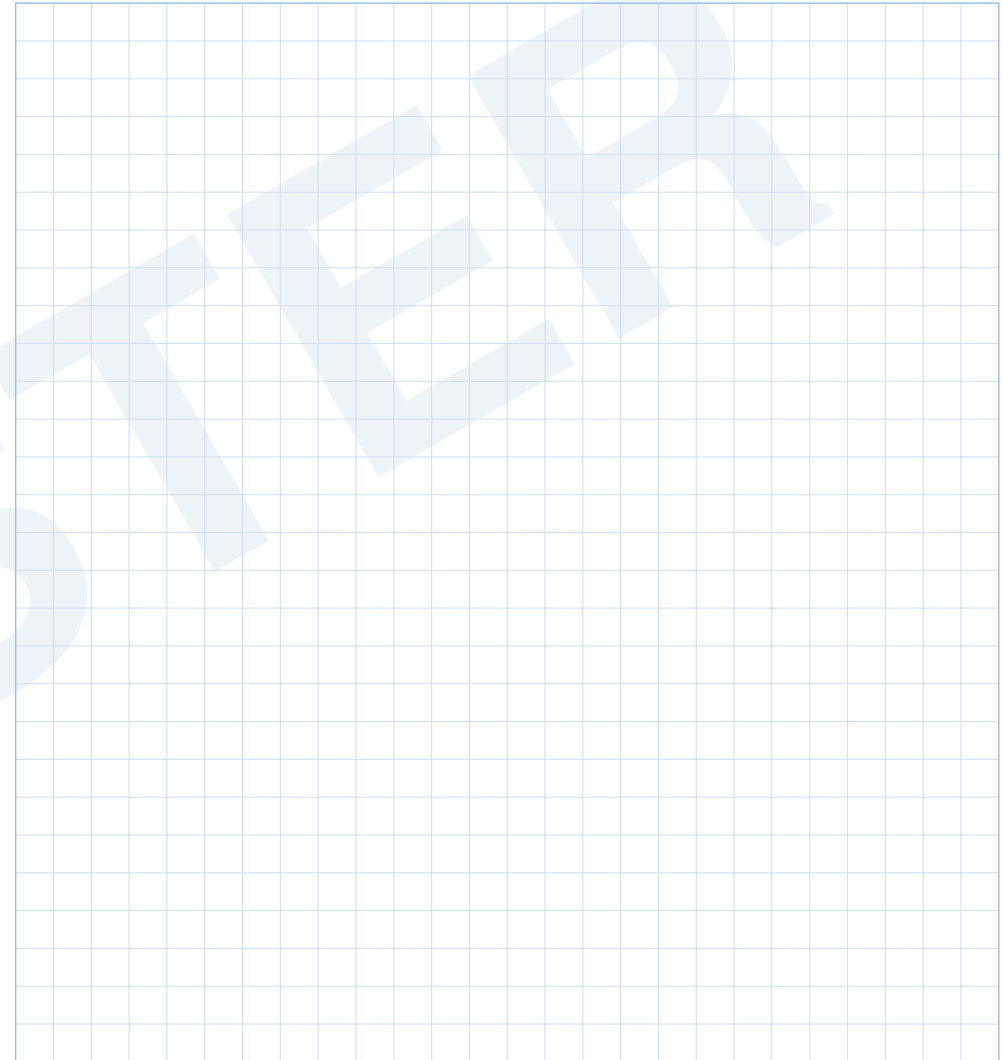
[Schularbeitsaufgabe](#)

Ein Schilfrohr wächst senkrecht vom Grund eines Teichs nach oben, 3 m vom Ufer entfernt. Seine Spitze ragt 1 m über die Wasseroberfläche. Zieht man das Schilfrohr straff zum Ufer, berührt die Spitze genau am Ufer die Wasseroberfläche (siehe Skizze).



- Erstellen Sie mithilfe des Satzes von Pythagoras eine Gleichung, aus der die Tiefe x des Teichs berechnet werden kann.
- Berechnen Sie die Tiefe des Teichs und die Länge des Schilfrohrs.

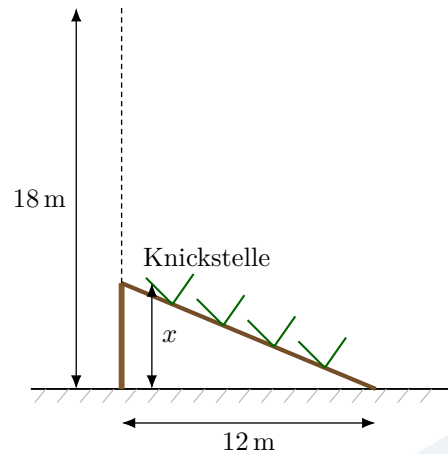
Rechenfläche



Aufgabe 16 – Geknickte Tanne

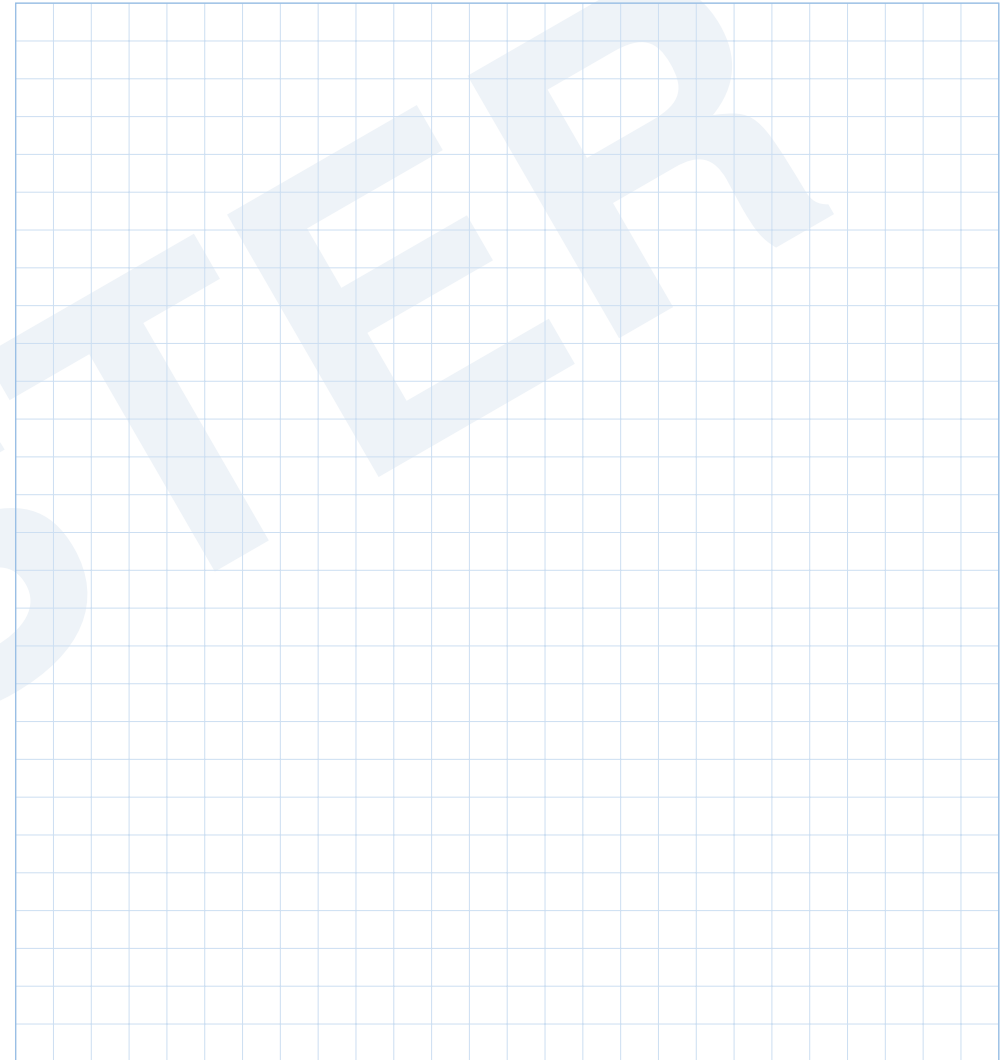
Schularbeitsaufgabe

Eine 18 m hohe Tanne ist bei einem Sturm in der Höhe x geknickt. Der abgeknickte Teil hängt noch am Stamm, seine Spitze berührt den ebenen Boden 12 m vom Stamm entfernt (siehe Skizze).



- a) Berechnen Sie die Höhe x der Knickstelle.
- b) Wie lang ist der abgeknickte Teil der Tanne?

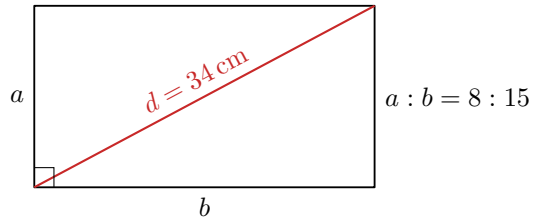
Rechenfläche



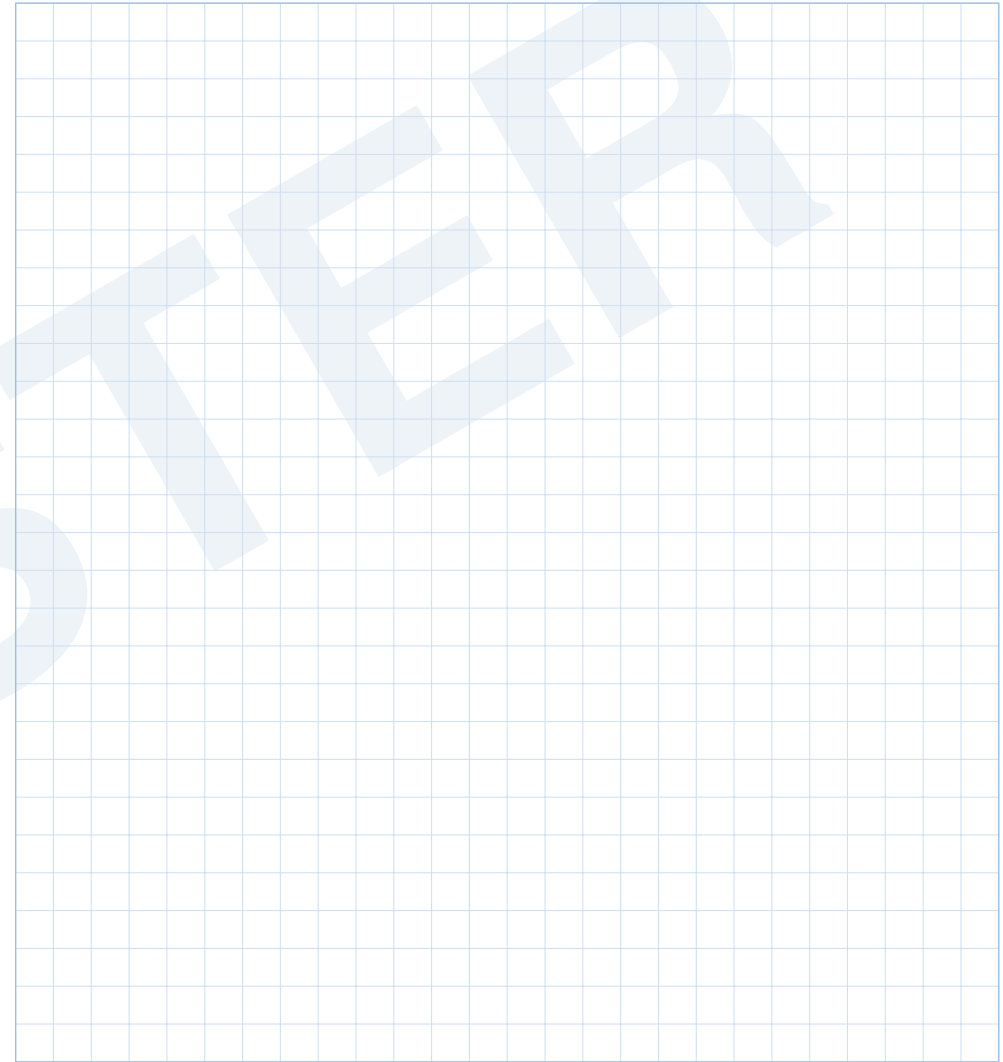
Aufgabe 17 – Rechteck mit gegebenem Seitenverhältnis

Schularbeitsaufgabe

In einem Rechteck verhalten sich die Seiten wie 8 : 15. Die Diagonale ist 34 cm lang.



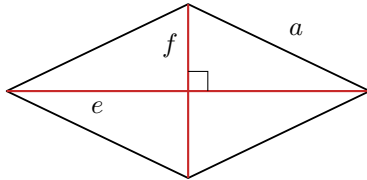
Bestimmen Sie den Umfang und den Flächeninhalt des Rechtecks.

Rechenfläche

Aufgabe 18 – Rhombus

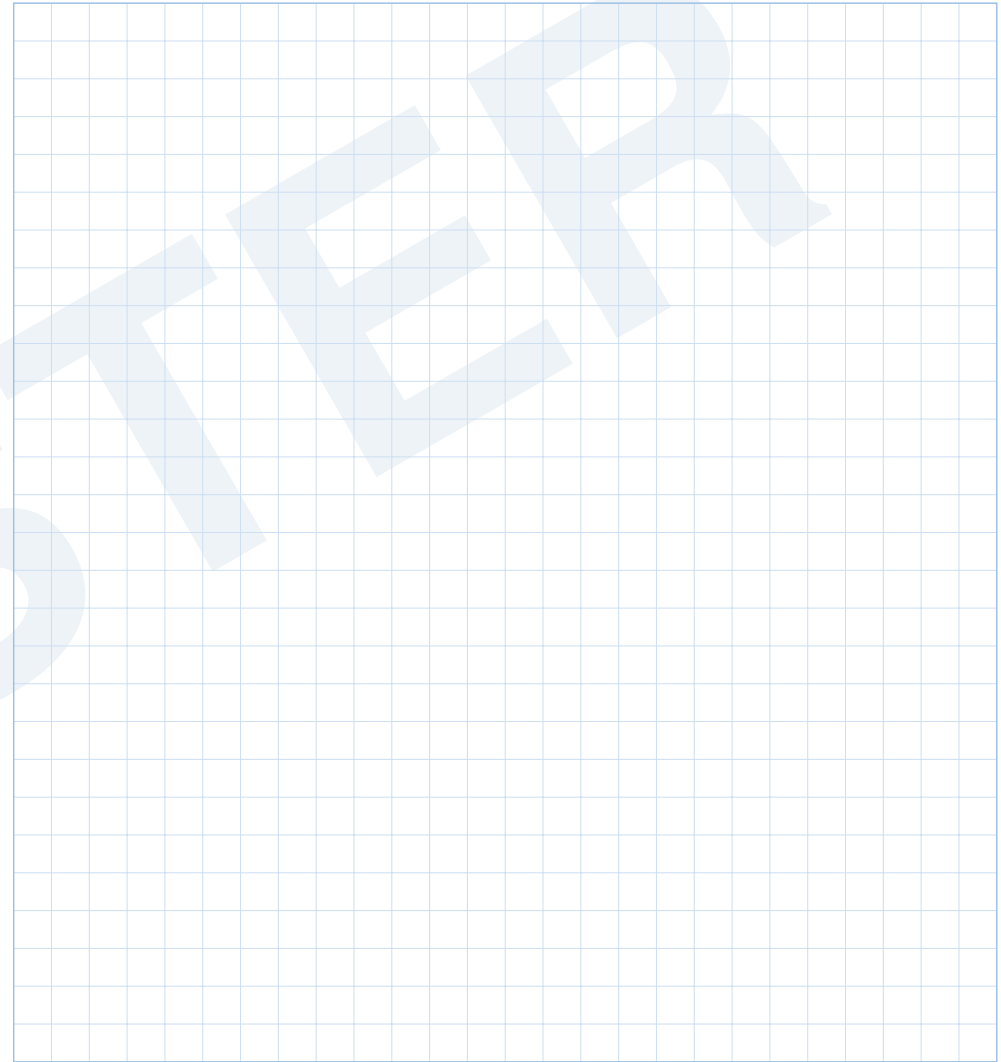
Schularbeitsaufgabe

Von einem Rhombus (einer Raute) sind jeweils zwei Bestimmungsstücke gegeben.



- a) $e = 48 \text{ cm}$, $f = 20 \text{ cm}$. Berechnen Sie den Umfang.
- b) $e = 30 \text{ cm}$, $A = 240 \text{ cm}^2$. Berechnen Sie die Länge der Seite.
- c) $e = 80 \text{ cm}$, $a = 41 \text{ cm}$. Berechnen Sie den Flächeninhalt.

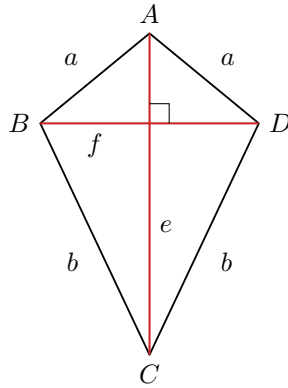
Rechenfläche



Aufgabe 19 – Deltoid

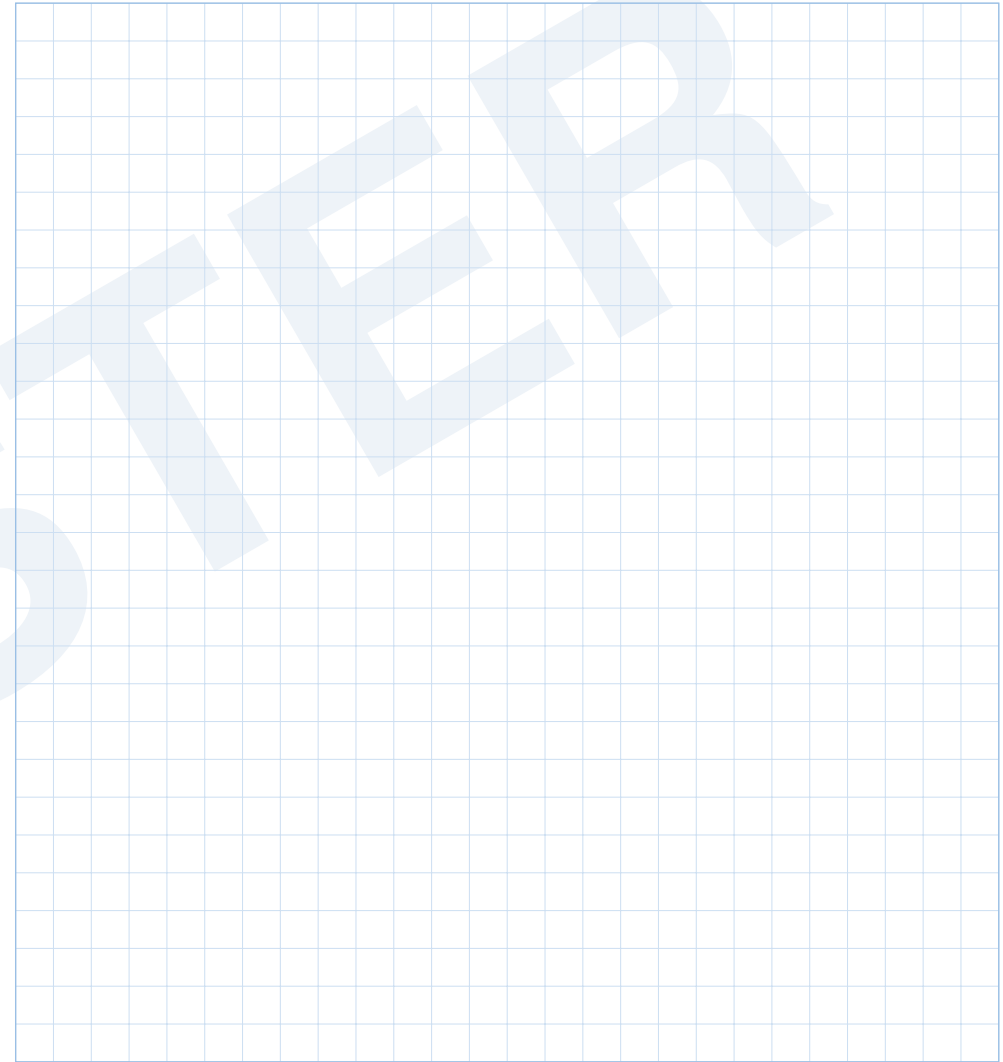
[Schularbeitsaufgabe](#)

Von einem Deltoid sind gegeben:



- a) $f = 24 \text{ cm}$, $a = 13 \text{ cm}$, $b = 37 \text{ cm}$. Berechnen Sie den Flächeninhalt.
- b) $e = 44 \text{ cm}$, $f = 30 \text{ cm}$, $a = 17 \text{ cm}$. Berechnen Sie die Seite b .

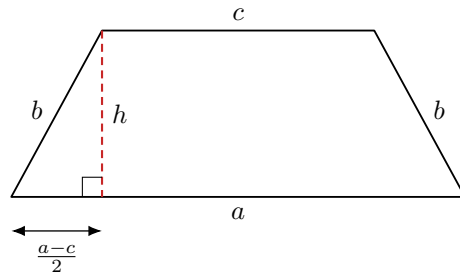
Rechenfläche



Aufgabe 20 – Gleichschenkliges Trapez

Schularbeitsaufgabe

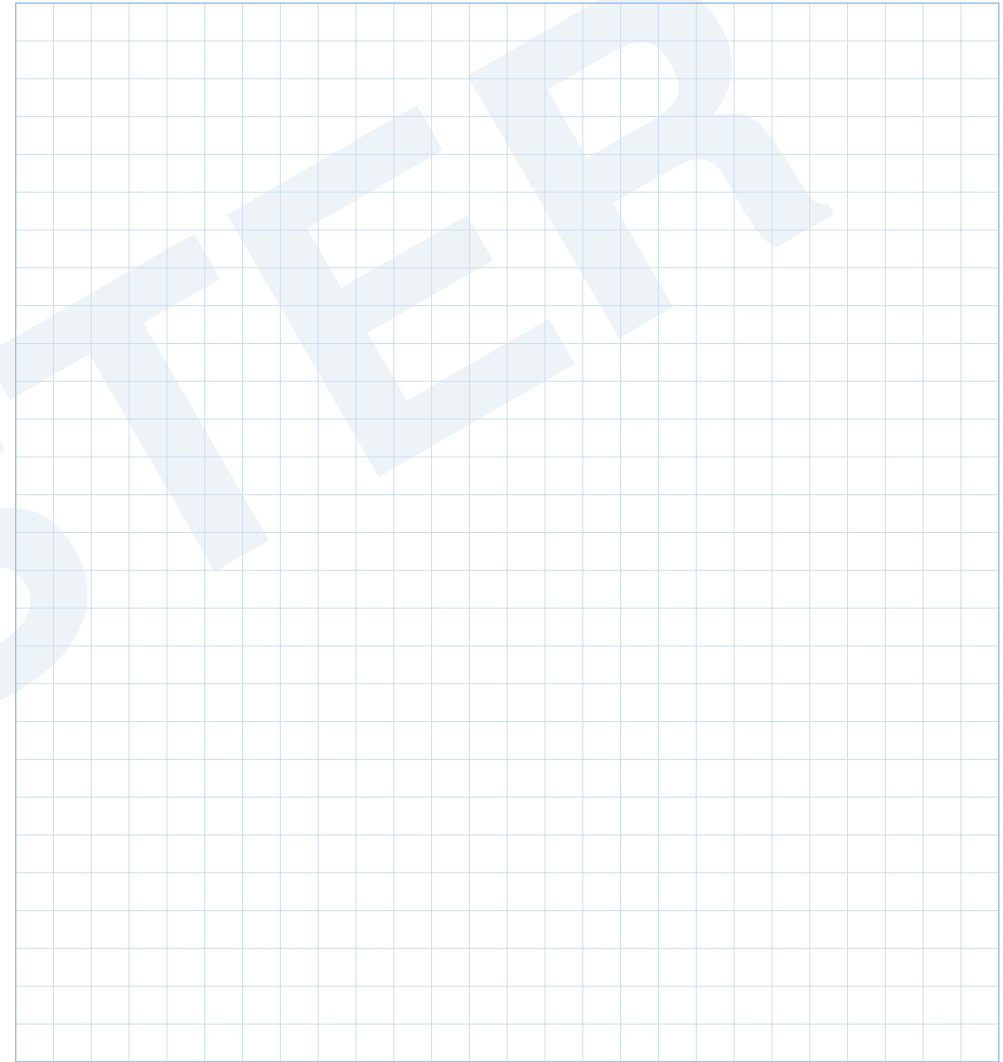
Berechnen Sie die fehlenden Stücke von a , b , c , h und A eines gleichschenkeligen Trapezes (a und c sind die Paralleelseiten, b die beiden gleich langen Schenkel):



a) $a = 40 \text{ cm}$, $b = 10 \text{ cm}$, $c = 28 \text{ cm}$

b) $b = 13 \text{ cm}$, $c = 30 \text{ cm}$, $h = 12 \text{ cm}$

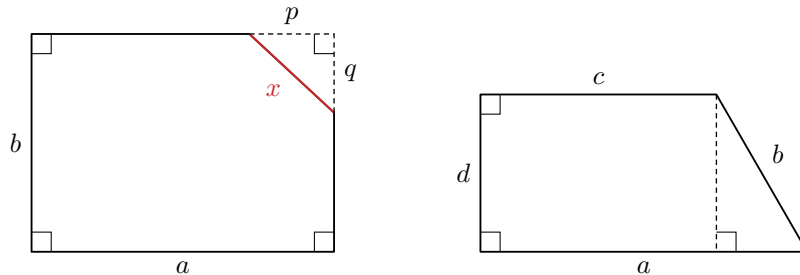
Rechenfläche



Aufgabe 21 – Formeln aufstellen

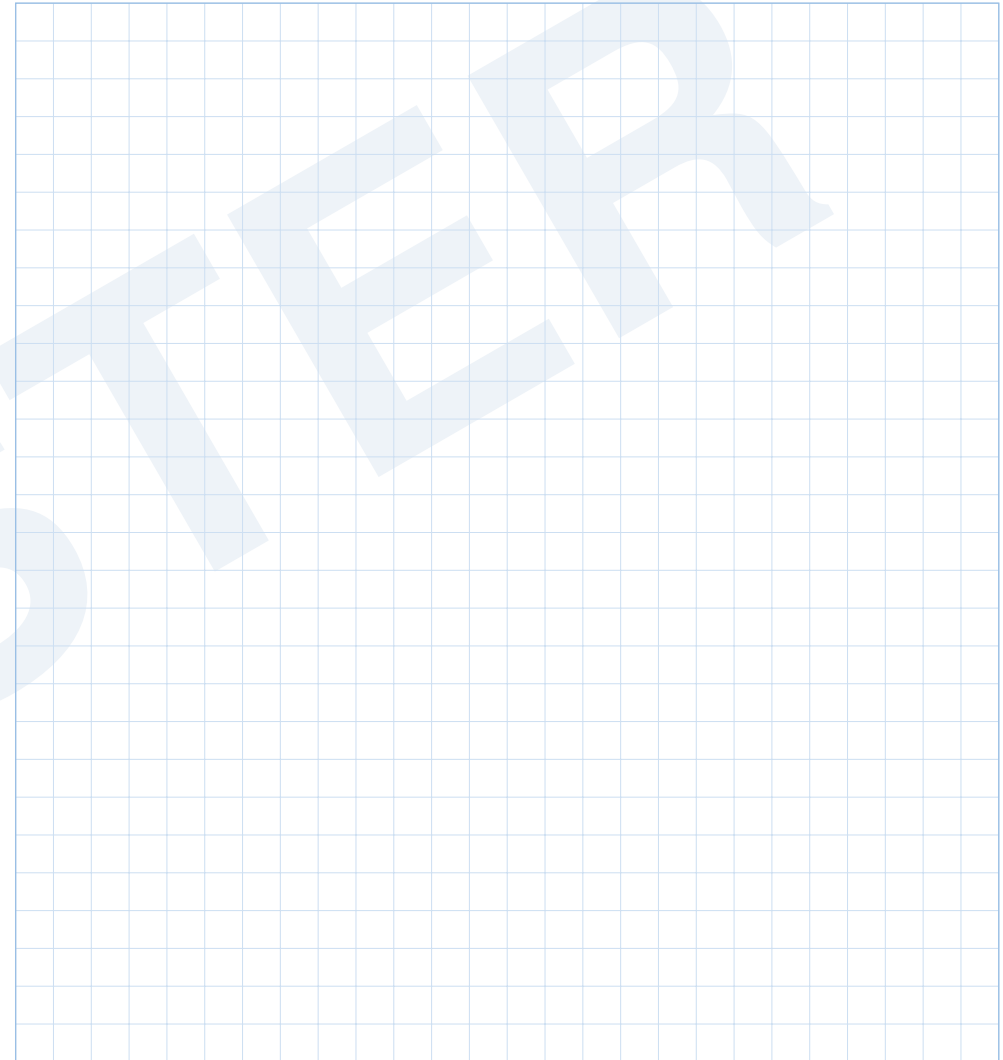
Schularbeitsaufgabe

- a) Ein Grundstück hat die Form eines Rechtecks mit den Seiten a und b , bei dem eine Ecke abgeschnitten wurde. Die Längen p und q sind ebenfalls bekannt (siehe Skizze).



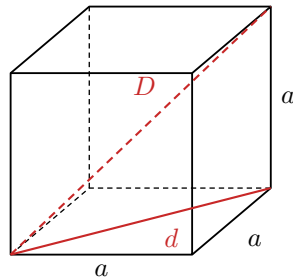
- 1) Erstellen Sie aus p und q eine Formel für die Länge x der schrägen Grundstücksgrenze.
 - 2) Erstellen Sie aus a , b , p und q eine Formel für den Flächeninhalt A des Grundstücks.
- b) Eine Terrasse hat die Form eines rechtwinkligen Trapezes mit den Parallelseiten a und c und der Höhe d (siehe rechte Skizze). Erstellen Sie aus a , c und d eine Formel für die schräge Seite b .

Rechenfläche

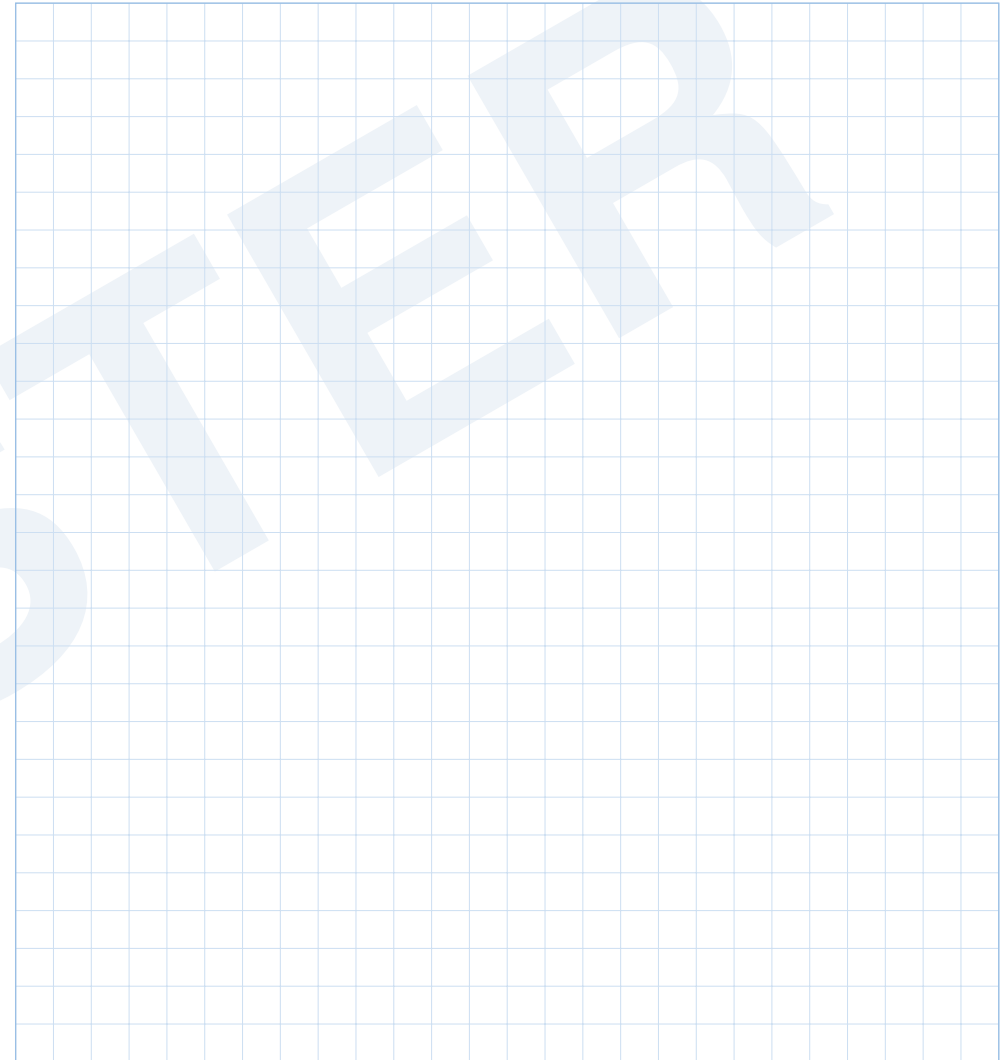


Aufgabe 22 – Würfel

Schularbeitsaufgabe



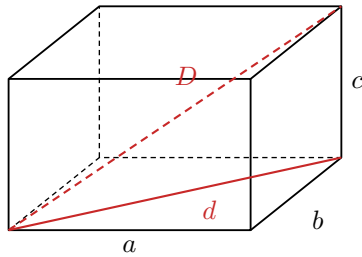
- a) Ein Würfel hat die Kantenlänge $a = 6$ cm. Berechnen Sie die Flächendiagonale d und die Raumdiagonale D .
- b) Erstellen Sie eine Formel, mit der man aus der Raumdiagonale D eines Würfels die Kantenlänge a berechnen kann.
- c) Berechnen Sie die Oberfläche und das Volumen eines Würfels mit der Raumdiagonale $D = 12$ cm.

Rechenfläche

Aufgabe 23 – Quader

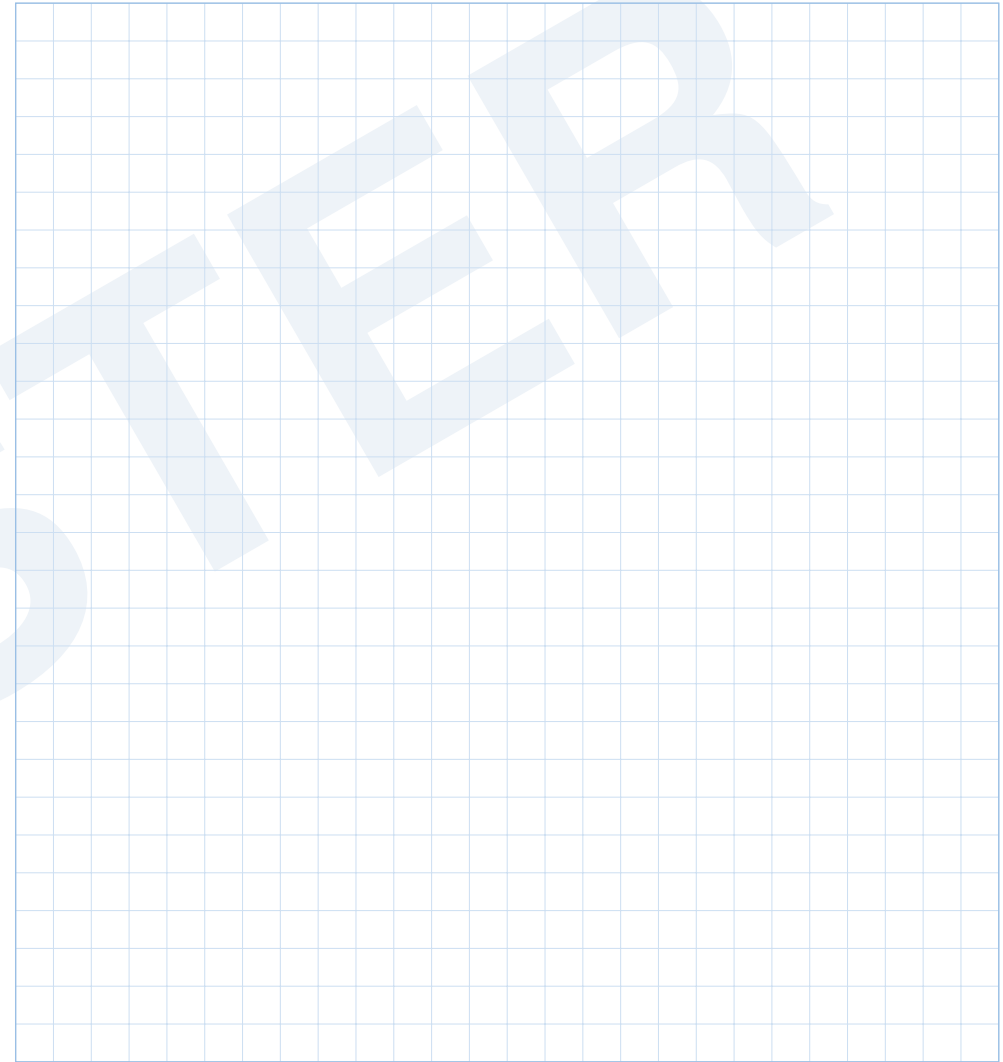
Schularbeitsaufgabe

Ein Quader hat die Kanten $a = 12\text{ cm}$, $b = 9\text{ cm}$ und $c = 8\text{ cm}$.



- Berechnen Sie die Diagonale d der Grundfläche und die Raumdiagonale D .
- Erstellen Sie eine allgemeine Formel für die Raumdiagonale D eines Quaders mit den Kanten a , b und c .
- Passt ein 16 cm langer Stab in eine Schachtel mit diesen Innenmaßen? Begründen Sie.

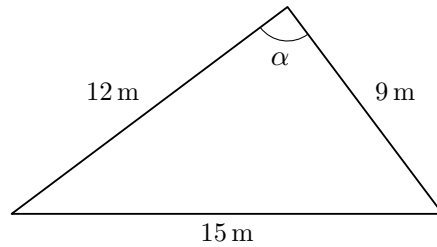
Rechenfläche



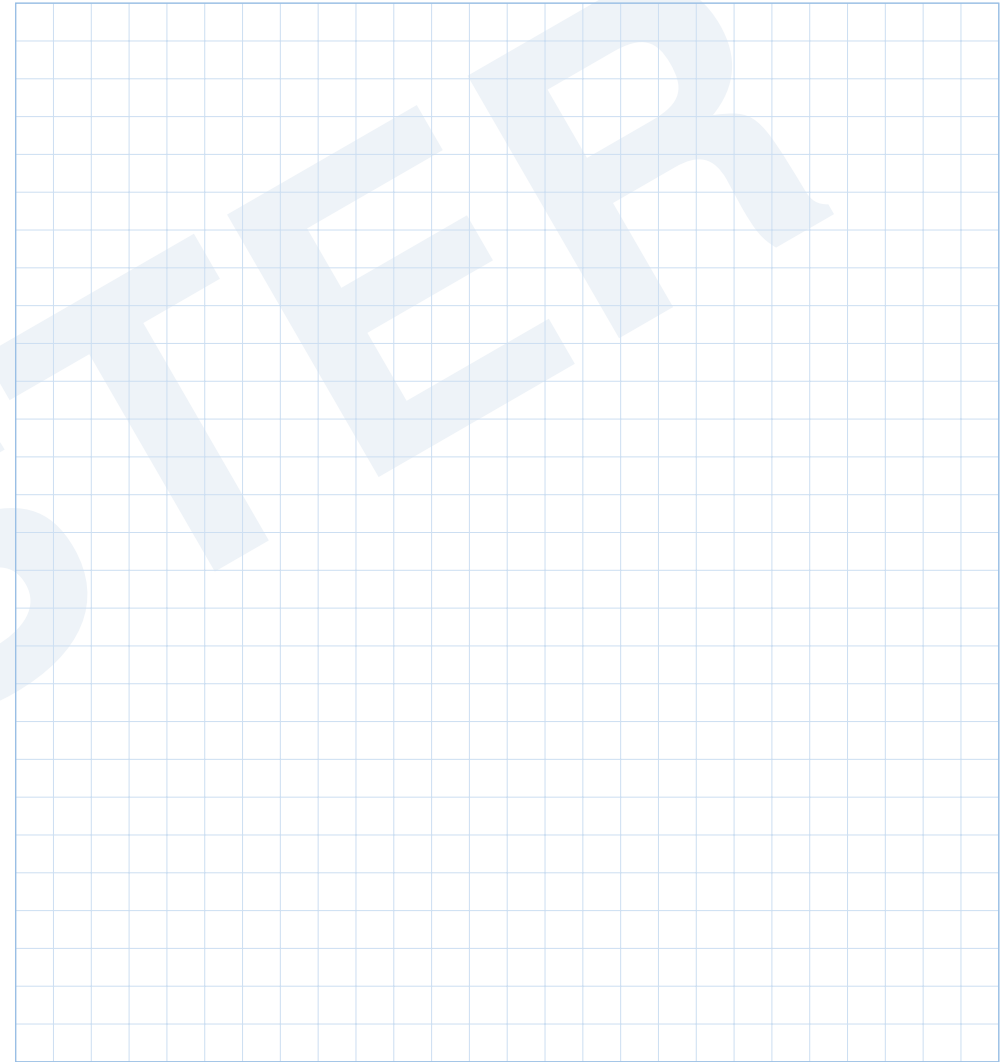
Aufgabe 24 – Grundstücke – Variation 1

Aufgabenpool-Format

- a) In der nachstehenden Abbildung ist ein dreieckiges Grundstück dargestellt.



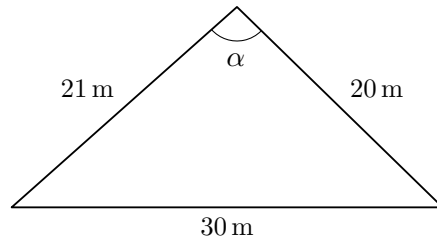
- 1) Begründen Sie mithilfe der gegebenen Seitenlängen, warum der Winkel α der größte Winkel des Dreiecks ist.
- 2) Zeigen Sie mithilfe des Satzes von Pythagoras, dass α ein rechter Winkel ist.
- 3) Berechnen Sie den Flächeninhalt dieses Grundstücks.

Rechenfläche

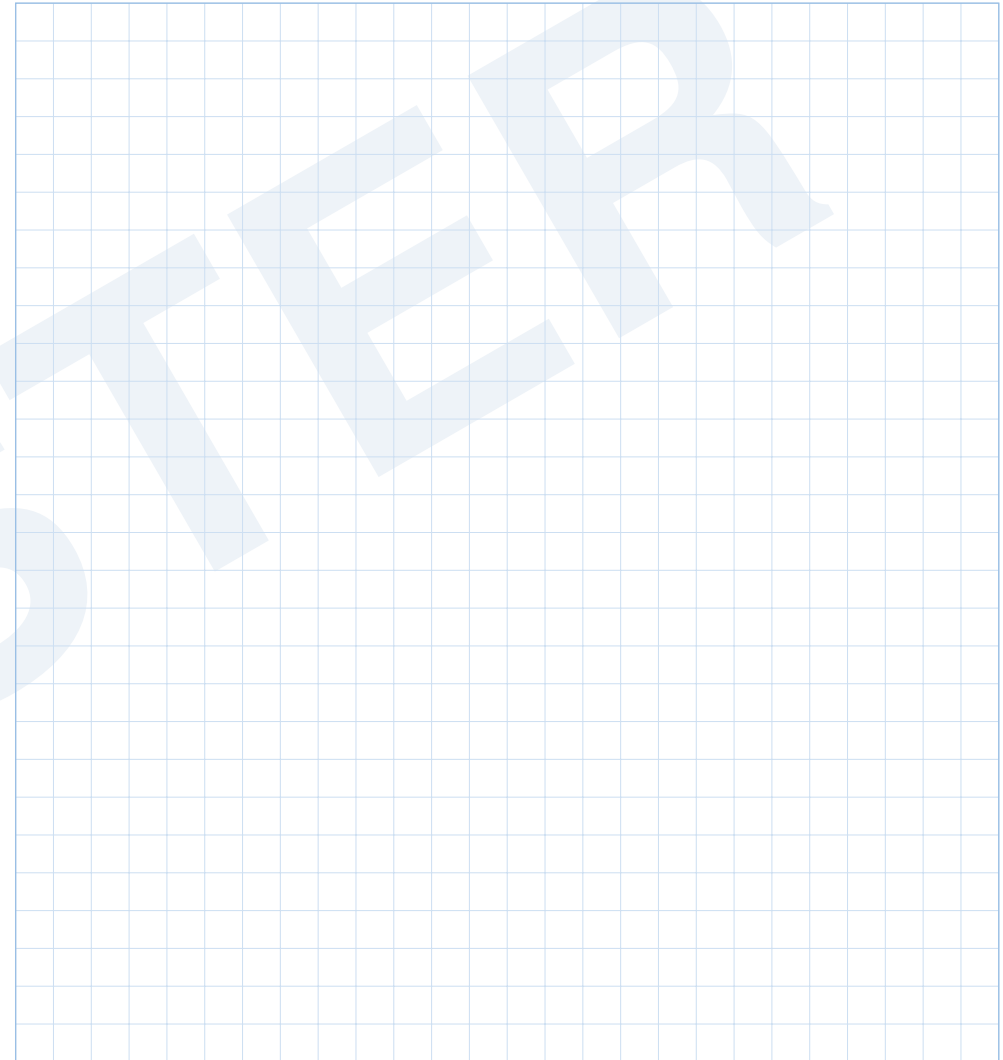
Aufgabe 25 – Grundstücke – Variation 2

Aufgabenpool-Format

- a) In der nachstehenden Abbildung ist ein dreieckiges Grundstück dargestellt.



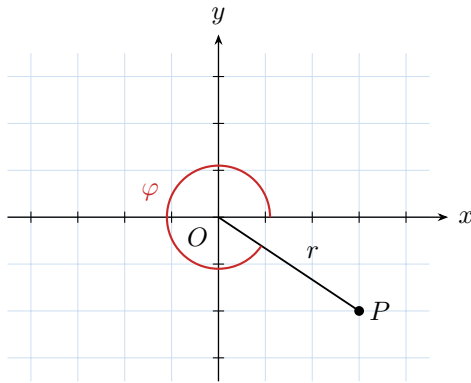
- 1) Begründen Sie mithilfe der gegebenen Seitenlängen, warum der Winkel α der größte Winkel des Dreiecks ist.
- 2) Zeigen Sie mithilfe des Satzes von Pythagoras, dass α kein rechter Winkel ist.
- 3) Entscheiden Sie mithilfe der Rechnung aus 2), ob α kleiner oder größer als 90° ist. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Rechenfläche

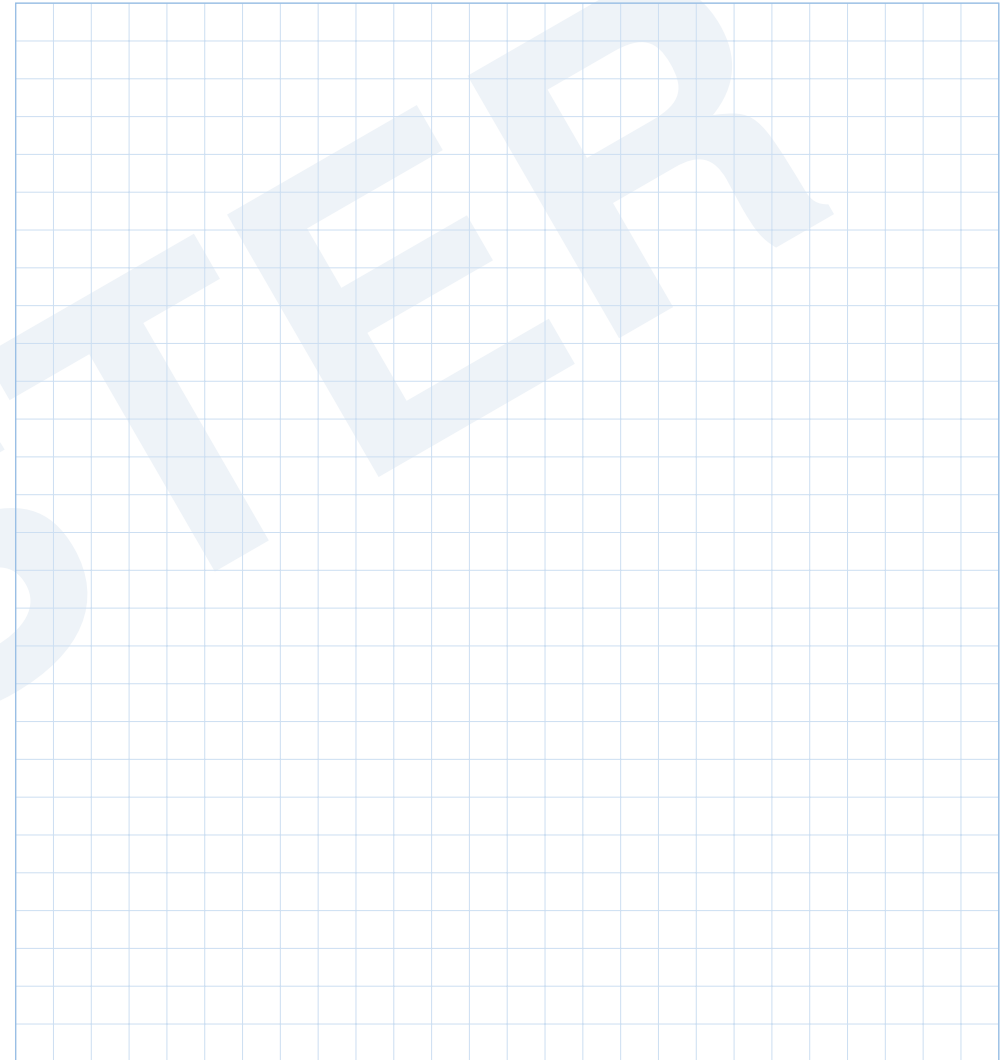
Aufgabe 26 – Koordinaten eines Punktes – Variation 1

Aufgabenpool-Format

In der unten stehenden Abbildung ist der Punkt $P = (3 | -2)$ dargestellt. Die Lage des Punktes P kann auch durch die Angabe des Abstands $r = \overline{OP}$ und die Größe des Winkels φ eindeutig festgelegt werden.

**Aufgabenstellung:**

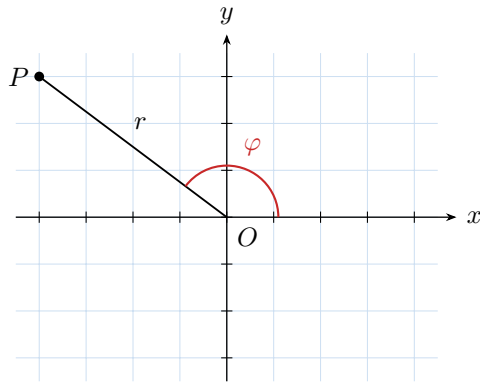
Berechnen Sie die Länge des Radius r !

Rechenfläche

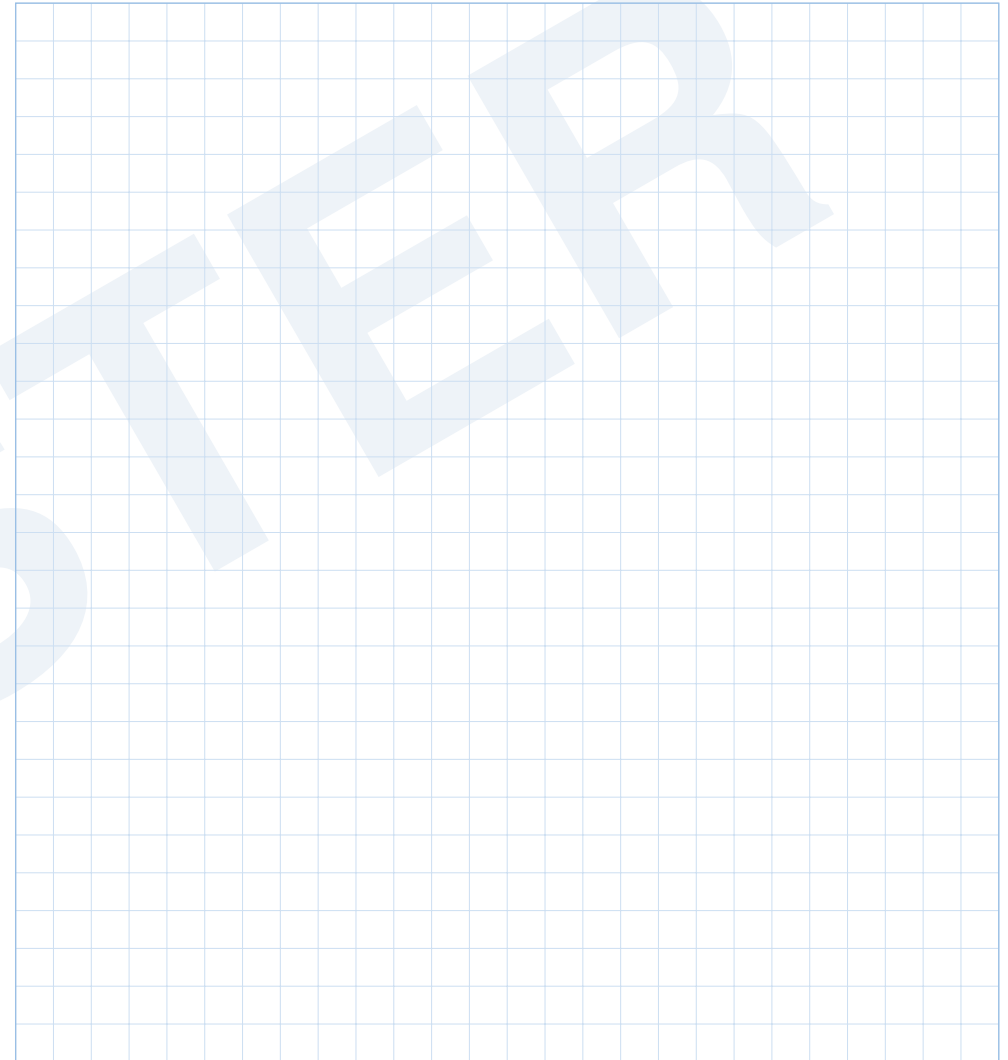
Aufgabe 27 – Koordinaten eines Punktes – Variation 2

Aufgabenpool-Format

In der unten stehenden Abbildung ist der Punkt $P = (-4|3)$ dargestellt. Die Lage des Punktes P kann auch durch die Angabe des Abstands $r = \overline{OP}$ und die Größe des Winkels φ eindeutig festgelegt werden.

**Aufgabenstellung:**

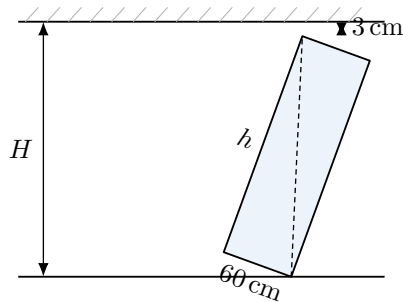
Berechnen Sie die Länge des Radius r !

Rechenfläche

Aufgabe 28 – Kasten kippen – Variation 1

Aufgabenpool-Format

Ein Kasten mit der Höhe h (in cm) und einer Tiefe von 60 cm soll in einem Zimmer mit der Raumhöhe H (in cm) durch Hochkippen aufgestellt werden (siehe unten stehende Abbildung). Beim Kippen des Kastens soll ein Abstand zur Zimmerdecke von 3 cm eingehalten werden.



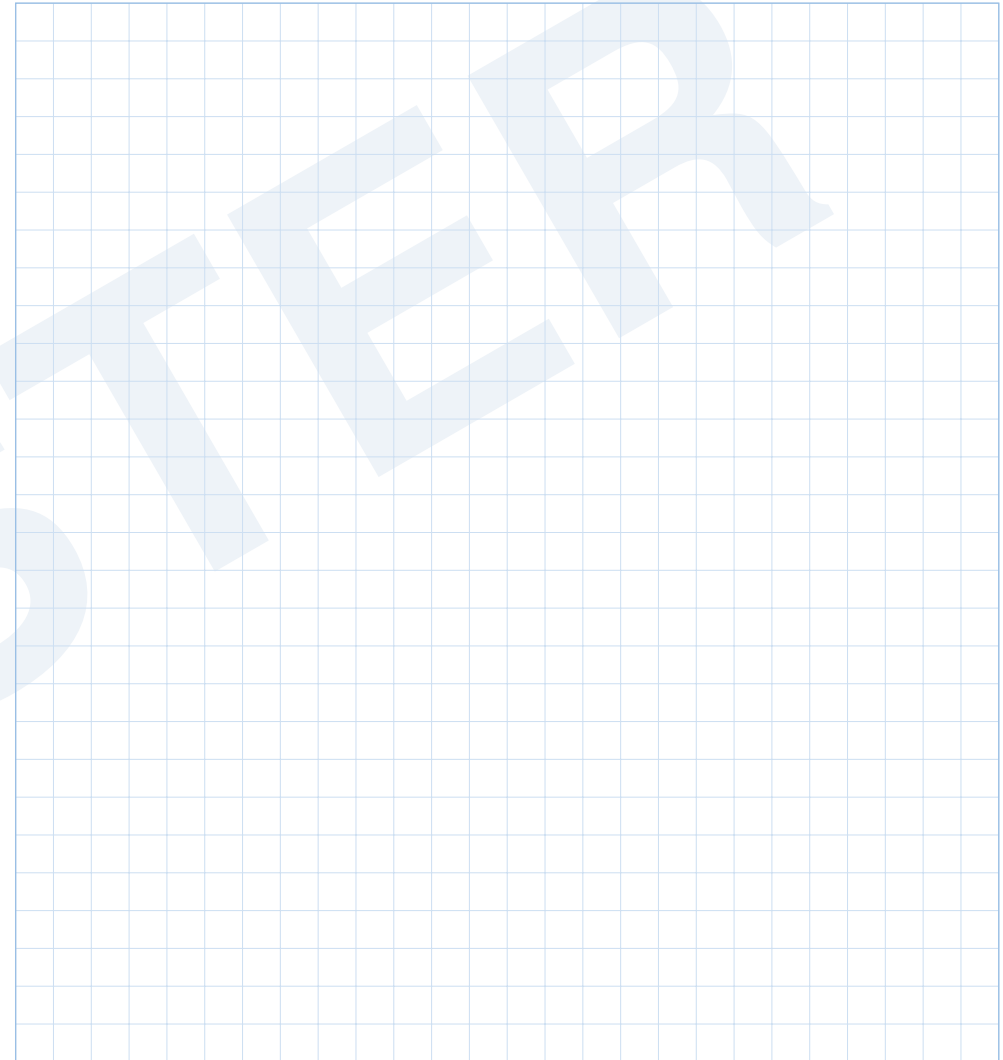
Aufgabenstellung:

Ermitteln Sie einen Term, mit dem die maximale Höhe h des Kastens für jede Raumhöhe H mit $H \geq 63$ cm berechnet werden kann.

$h =$ _____

[0 / 1 P.]

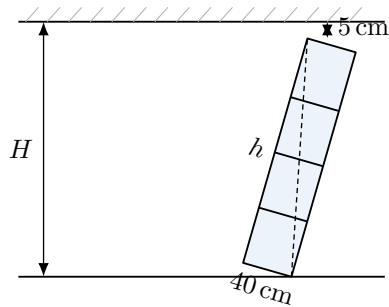
Rechenfläche



Aufgabe 29 – Kasten kippen – Variation 2

Aufgabenpool-Format

Ein Regal mit der Höhe h (in cm) und einer Tiefe von 40 cm soll in einem Zimmer mit der Raumhöhe H (in cm) durch Hochkippen aufgestellt werden (siehe unten stehende Abbildung). Beim Kippen des Regals soll ein Abstand zur Zimmerdecke von 5 cm eingehalten werden.



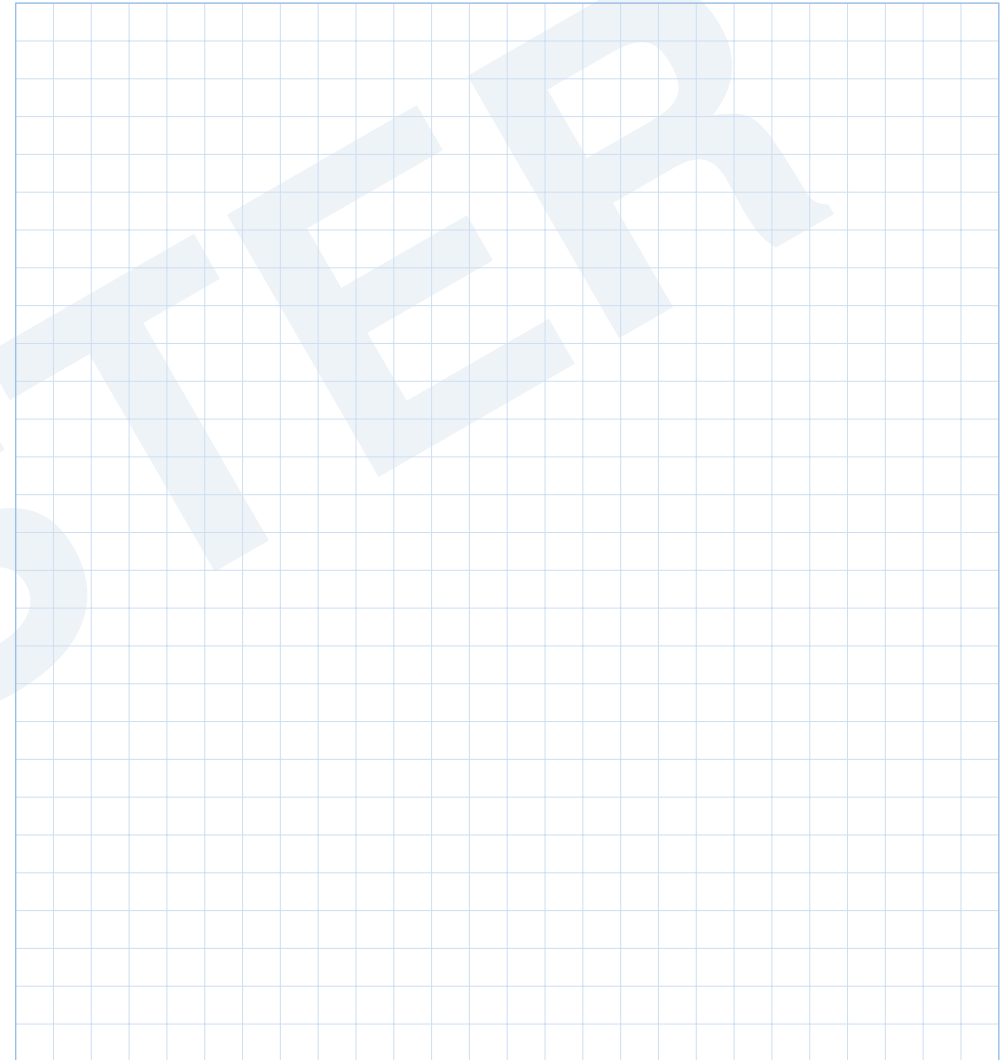
Aufgabenstellung:

Ermitteln Sie einen Term, mit dem die maximale Höhe h des Regals für jede Raumhöhe H mit $H \geq 45$ cm berechnet werden kann.

$h =$ _____

[0 / 1 P.]

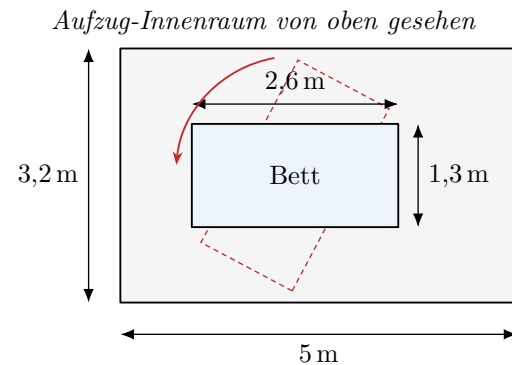
Rechenfläche



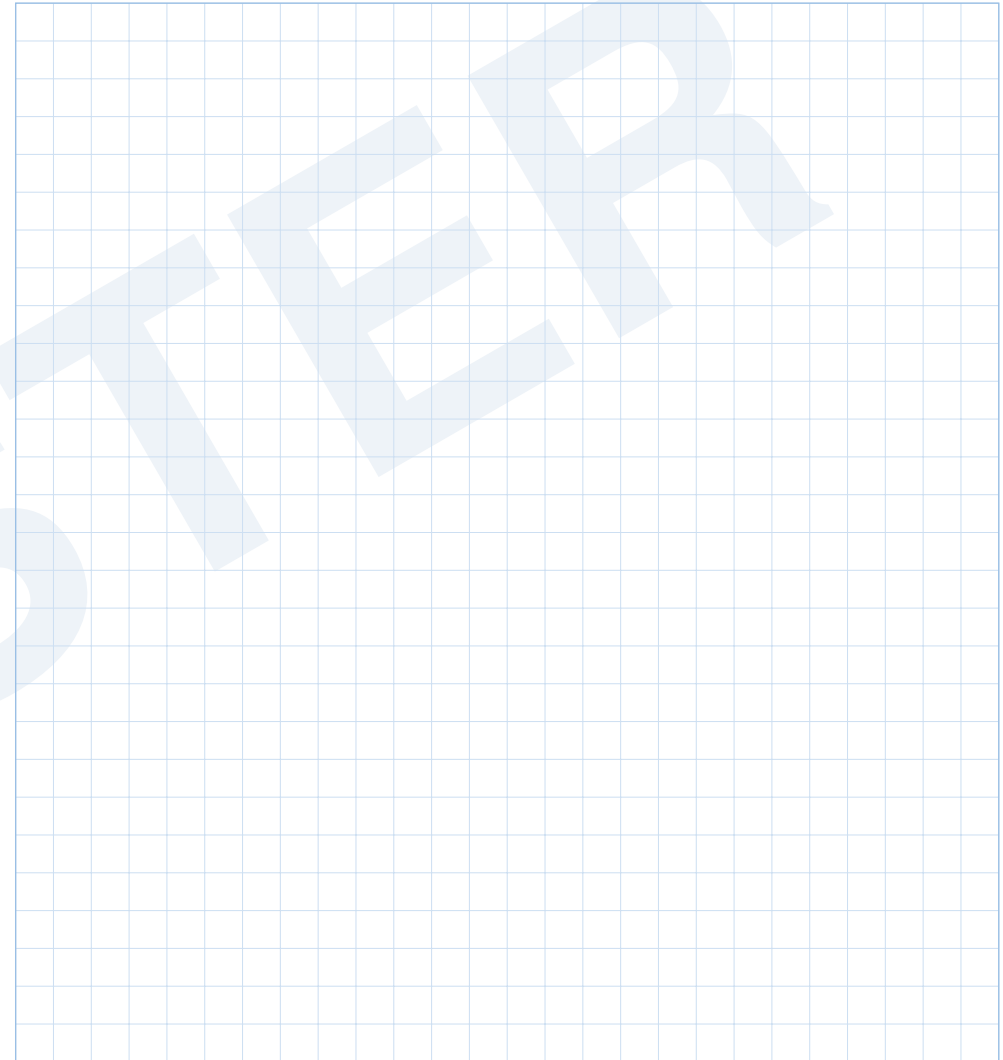
Aufgabe 30 – Altenpflege – Variation 1

Aufgabenpool-Format

- b) Der Aufzug eines Pflegeheims hat eine rechteckige Grundfläche mit einer Länge von 5 m und einer Breite von 3,2 m. Ein Pflegebett fährt auf beweglichen Rollen und hat die Außenmaße $2,6\text{ m} \times 1,3\text{ m}$ (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Abbildung).



- 1) Überprüfen Sie nachweislich, ob der Aufzug breit genug ist, damit das Bett – wie oben skizziert – um 180° gedreht werden kann.

Rechenfläche



KAPITEL 01

Lösungen

Musterlösungen zu allen Aufgaben

Lösung 1 – Quadratzahlen und Quadratwurzeln

[Grundlagen](#)

a) 36, 121, 225, 0,25, $\frac{4}{9}$

b) 7, 11, 20, 0,3 (denn $0,3 \cdot 0,3 = 0,09$), $\frac{5}{6}$

c) $\sqrt{2} \approx 1,41$, $\sqrt{20} \approx 4,47$, $\sqrt{150} \approx 12,25$

d) $\sqrt{196} = 14$, denn $14^2 = 196$. $\sqrt{3} \approx 1,73$ – hier gibt es keine „glatte“ Zahl, das Ergebnis bleibt eine Wurzel bzw. wird gerundet.

Lösung 2 – Quadrat und Rechteck

[Grundlagen](#)

a) $A = 7^2 = 49 \text{ cm}^2$

b) $a = \sqrt{144} = 12 \text{ m}$

c) $a = \sqrt{500} \approx 22,36 \text{ m}$ (Probe: $22,36^2 \approx 499,97$)

d) $A = 12 \cdot 5 = 60 \text{ cm}^2$, $u = 2 \cdot (12 + 5) = 34 \text{ cm}$

MUSTER

Lösung 3 – Einheiten umrechnen

[Grundlagen](#)

- a) $2,5 \text{ m} = 250 \text{ cm}$, $340 \text{ cm} = 3,4 \text{ m}$, $1,2 \text{ km} = 1200 \text{ m}$, $75 \text{ mm} = 7,5 \text{ cm}$
- b) $3 \text{ m}^2 = 30\,000 \text{ cm}^2$, $2500 \text{ cm}^2 = 0,25 \text{ m}^2$, $0,5 \text{ km}^2 = 500\,000 \text{ m}^2$
(Bei Flächen wird mit $100^2 = 10\,000$ bzw. $1000^2 = 1\,000\,000$ umgerechnet, nicht mit 100 oder 1000.)
- c) 235 cm und 48 cm
- d) $120 \text{ cm} \cdot 80 \text{ cm} = 9600 \text{ cm}^2 = 0,96 \text{ m}^2$

Lösung 4 – Das rechtwinkelige Dreieck

[Grundlagen](#)

- a) Die Hypotenuse liegt dem rechten Winkel gegenüber, die Katheten liegen am rechten Winkel an.
Dreieck 1: Hypotenuse r , Katheten p und q .
Dreieck 2: Hypotenuse w , Katheten u und v (der rechte Winkel liegt hier oben!).
Dreieck 3: Hypotenuse m , Katheten k und l .
- b) Die Hypotenuse. In jedem Dreieck liegt dem größten Winkel die längste Seite gegenüber – und der rechte Winkel ist im rechtwinkligen Dreieck der größte Winkel, weil die beiden anderen zusammen nur 90° ergeben.
- c) Die Winkelsumme im Dreieck ist 180° : $180^\circ - 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$.

Lösung 5 – Gleichungen mit x^2

[Grundlagen](#)

Zuerst wird x^2 allein auf eine Seite gebracht, dann die Wurzel gezogen.

a) $x = \sqrt{81} = 9$

b) $x^2 = 65 - 16 = 49 \implies x = 7$

c) $x^2 = 169 - 25 = 144 \implies x = 12$

d) $x^2 = 25 \implies x = 5$

e) $x^2 = 25 + 144 = 169 \implies x = 13$

f) $x^2 = 49 - 9 = 40 \implies x = \sqrt{40} \approx 6,32$

Achtung: $\sqrt{49 - 9}$ ist nicht dasselbe wie $\sqrt{49} - \sqrt{9} = 7 - 3 = 4$. Die Wurzel wird immer erst aus dem fertigen Ergebnis gezogen.

Lösung 6 – Binomische Formeln

[Grundlagen](#)

a) $(x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9$, $(x - 5)^2 = x^2 - 10x + 25$, $(10 - x)^2 = 100 - 20x + x^2$

b) $x^2 + 9 = x^2 + 2x + 1 \implies 9 = 2x + 1 \implies 2x = 8 \implies x = 4$

c) $x^2 + 36 = 225 - 30x + x^2 \implies 36 = 225 - 30x \implies 30x = 189 \implies x = 6,3$

MUSTER

Lösung 7 – Hypotenuse berechnen

[Aufbau](#)

Die Hypotenuse c ist die Wurzel aus der Summe der Kathetenquadrate: $c = \sqrt{a^2 + b^2}$.

a) $c = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10 \text{ cm}$

b) $c = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{25 + 144} = \sqrt{169} = 13 \text{ m}$

c) $c = \sqrt{4,5^2 + 6^2} = \sqrt{20,25 + 36} = \sqrt{56,25} = 7,5 \text{ dm}$

d) $c = \sqrt{7^2 + 4^2} = \sqrt{49 + 16} = \sqrt{65} \approx 8,06 \text{ cm}$

Merke: Die Hypotenuse ist immer länger als jede der beiden Katheten – ein guter Schnellcheck für dein Ergebnis.

Lösung 8 – Kathete berechnen

[Aufbau](#)

Ist die Hypotenuse gegeben, wird umgeformt: $a^2 = c^2 - b^2$, also $a = \sqrt{c^2 - b^2}$ – es wird *subtrahiert*, und unter der Wurzel steht immer das größere Quadrat zuerst.

- a) $b = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$
- b) $a = \sqrt{26^2 - 24^2} = \sqrt{676 - 576} = \sqrt{100} = 10 \text{ m}$
- c) $b = \sqrt{10^2 - 4^2} = \sqrt{100 - 16} = \sqrt{84} \approx 9,17 \text{ cm}$
- d) $\sqrt{6,5^2 - 2,5^2} = \sqrt{42,25 - 6,25} = \sqrt{36} = 6 \text{ m}$

Lösung 9 – Ist das Dreieck rechtwinkelig? Aufbau

Ein Dreieck ist genau dann rechtwinkelig, wenn für die längste Seite c gilt: $a^2 + b^2 = c^2$ (Umkehrung des Satzes von Pythagoras).

- a) $9^2 + 40^2 = 81 + 1600 = 1681$ und $41^2 = 1681 \implies$ rechtwinkelig
- b) $8^2 + 15^2 = 64 + 225 = 289$ und $17^2 = 289 \implies$ rechtwinkelig
- c) $10^2 + 12^2 = 100 + 144 = 244$ aber $15^2 = 225 \implies$ nicht rechtwinkelig (die Summe ist größer, der Winkel gegenüber der längsten Seite ist kleiner als 90°)
- d) $2,1^2 + 2,8^2 = 4,41 + 7,84 = 12,25$ und $3,5^2 = 12,25 \implies$ rechtwinkelig (das ist das Tripel 3–4–5, mit 0,7 multipliziert)

Lösung 10 – Diagonale in Quadrat und Rechteck Aufbau

Die Diagonale zerlegt Quadrat und Rechteck in zwei rechtwinkelige Dreiecke; sie ist deren Hypotenuse.

a) $a^2 + a^2 = d^2 \implies 2a^2 = 196 \implies a^2 = 98 \implies a = \sqrt{98} \approx 9,90 \text{ m}$

b) $b = \sqrt{90^2 - 72^2} = \sqrt{8100 - 5184} = \sqrt{2916} = 54 \text{ m}$
 $u = 2 \cdot (72 + 54) = 252 \text{ m}, \quad A = 72 \cdot 54 = 3888 \text{ m}^2$

c) $d = \sqrt{105^2 + 68^2} = \sqrt{11025 + 4624} = \sqrt{15649} \approx 125,10 \text{ m}$

Lösung 11 – Gleichschenkeliges und gleichseitiges Dreieck

[Aufbau](#)

Die Höhe auf die Basis halbiert die Basis und erzeugt zwei rechtwinklige Dreiecke mit den Katheten h und $\frac{c}{2}$ und der Hypotenuse a .

a) $h = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$

b) $A = \frac{c \cdot h}{2} = \frac{16 \cdot 15}{2} = 120 \text{ cm}^2$

c) Im gleichseitigen Dreieck sind alle Seiten gleich lang, die halbe Basis ist 5 cm:

$$h = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{100 - 25} = \sqrt{75} \approx 8,66 \text{ cm}, \quad A = \frac{10 \cdot 8,66}{2} \approx 43,3 \text{ cm}^2$$

Lösung 12 – Abstand zweier Punkte Aufbau

Von A nach B geht man ein Stück waagrecht (Δx) und ein Stück senkrecht (Δy); diese beiden Strecken sind die Katheten, $\overline{AB}$ ist die Hypotenuse: $\overline{AB} = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$.

a) $\Delta x = 8 - 2 = 6$, $\Delta y = 9 - 1 = 8$: $\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$

b) $\Delta x = 5 - (-4) = 9$, $\Delta y = 3 - (-9) = 12$: $\overline{AB} = \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{81 + 144} = \sqrt{225} = 15$

Bei negativen Koordinaten hilft die Differenz: Der Abstand ist immer positiv, auch wenn die Koordinaten negativ sind.

Lösung 13 – Kleiderkasten kippen

[Aufbau](#)

Beim Kippen schwenkt der Kasten um eine untere Kante. Der höchste Punkt, den er dabei erreicht, ist das Ende seiner Diagonale d – sie muss kürzer als die Raumhöhe sein.

a) $d = \sqrt{235^2 + 50^2} = \sqrt{55225 + 2500} = \sqrt{57725} \approx 240,3 \text{ cm}$

Da $240,3 \text{ cm} > 240 \text{ cm}$, stößt der Kasten beim Kippen an der Decke an – er kann in diesem Zimmer nicht aufgekippt werden (nur um etwa 3 mm zu hoch!).

b) Die Diagonale darf höchstens 240 cm lang sein. Für die Tiefe t gilt daher $235^2 + t^2 \leq 240^2$:

$$t = \sqrt{240^2 - 235^2} = \sqrt{57600 - 55225} = \sqrt{2375} \approx 48,7 \text{ cm}$$

Der Kasten dürfte höchstens etwa 48,7 cm tief sein.

Lösung 14 – Giebelhöhe eines Hauses

[Aufbau](#)

Das Dach ist ein gleichschenkliges Dreieck mit der Basis a und den Schenkeln c . Seine Höhe ist Kathete in einem rechtwinkligen Dreieck mit der zweiten Kathete $\frac{a}{2}$ und der Hypotenuse c .

a) Dachhöhe: $\sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3 \text{ m.}$
Gesamthöhe: $x = 4 + 3 = 7 \text{ m.}$

b) $x = b + \sqrt{c^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}$

Lösung 15 – Schilfrohr im Teich

[Schularbeitsaufgabe](#)

Das Schilfrohr unter Wasser, die Wasseroberfläche bis zum Ufer und das straff gezogene Schilfrohr bilden ein rechtwinkeliges Dreieck. Die Katheten sind die Teichtiefe x und der Abstand 3 m zum Ufer; die Hypotenuse ist das gezogene Schilfrohr. Es ist um 1 m länger als die Teichtiefe, also $x + 1$.

a) $x^2 + 3^2 = (x + 1)^2$

b) Ausmultiplizieren mit der binomischen Formel:

$$x^2 + 9 = x^2 + 2x + 1 \implies 9 = 2x + 1 \implies x = 4$$

Der Teich ist 4 m tief, das Schilfrohr ist $x + 1 = 5$ m lang.

Probe: $4^2 + 3^2 = 16 + 9 = 25 = 5^2 \checkmark$

Lösung 16 – Geknickte Tanne

[Schularbeitsaufgabe](#)

Der stehende Stumpf (Höhe x), der Boden (12 m) und der abgeknickte Teil bilden ein rechtwinkeliges Dreieck. Der abgeknickte Teil ist die Hypotenuse; da die Tanne insgesamt 18 m hoch ist, ist er $18 - x$ lang.

a)

$$x^2 + 12^2 = (18 - x)^2 \implies x^2 + 144 = 324 - 36x + x^2 \implies 36x = 180 \implies x = 5$$

Die Knickstelle liegt in 5 m Höhe.

b) Der abgeknickte Teil ist $18 - 5 = 13$ m lang.

Probe: $5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169 = 13^2 \checkmark$

Lösung 17 – Rechteck mit gegebenem Seitenverhältnis

[Schularbeitsaufgabe](#)

Die Seiten sind Vielfache von 8 und 15: $a = 8x$, $b = 15x$. Die Diagonale ist Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks mit den Katheten a und b :

$$(8x)^2 + (15x)^2 = 34^2 \implies 64x^2 + 225x^2 = 1156 \implies 289x^2 = 1156 \implies x^2 = 4 \implies x = 2$$

Damit ist $a = 8 \cdot 2 = 16$ cm und $b = 15 \cdot 2 = 30$ cm.

$$u = 2 \cdot (16 + 30) = 92 \text{ cm}, \quad A = 16 \cdot 30 = 480 \text{ cm}^2$$

Probe: $16^2 + 30^2 = 256 + 900 = 1156 = 34^2 \checkmark$

Lösung 18 – Rhombus

Schularbeitsaufgabe

Die Diagonalen eines Rhombus halbieren einander und stehen normal aufeinander. Dadurch entstehen vier rechtwinkelige Dreiecke mit den Katheten $\frac{e}{2}$ und $\frac{f}{2}$ und der Hypotenuse a : $\left(\frac{e}{2}\right)^2 + \left(\frac{f}{2}\right)^2 = a^2$. Für den Flächeninhalt gilt $A = \frac{e \cdot f}{2}$.

a) $\frac{e}{2} = 24 \text{ cm}$, $\frac{f}{2} = 10 \text{ cm}$: $a = \sqrt{24^2 + 10^2} = \sqrt{576 + 100} = \sqrt{676} = 26 \text{ cm}$, also $u = 4 \cdot 26 = 104 \text{ cm}$.

b) Aus $A = \frac{e \cdot f}{2}$ folgt $f = \frac{2A}{e} = \frac{480}{30} = 16 \text{ cm}$. $a = \sqrt{15^2 + 8^2} = \sqrt{225 + 64} = \sqrt{289} = 17 \text{ cm}$.

c) $\left(\frac{f}{2}\right)^2 = a^2 - \left(\frac{e}{2}\right)^2 = 41^2 - 40^2 = 1681 - 1600 = 81$, also $\frac{f}{2} = 9 \text{ cm}$ und $f = 18 \text{ cm}$. $A = \frac{80 \cdot 18}{2} = 720 \text{ cm}^2$.

Lösung 19 – Deltoid

[Schularbeitsaufgabe](#)

Die Symmetriediagonale e halbiert die Diagonale f und steht normal auf sie. Sie zerfällt in zwei Abschnitte e_1 (bei den Seiten a) und e_2 (bei den Seiten b): $e = e_1 + e_2$. Beide Abschnitte sind Katheten in rechtwinkligen Dreiecken mit der zweiten Kathete $\frac{f}{2}$.

a) $\frac{f}{2} = 12 \text{ cm}$. $e_1 = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$, $e_2 = \sqrt{37^2 - 12^2} = \sqrt{1369 - 144} = \sqrt{1225} = 35 \text{ cm}$.

$$e = 5 + 35 = 40 \text{ cm}, \text{ also } A = \frac{e \cdot f}{2} = \frac{40 \cdot 24}{2} = 480 \text{ cm}^2.$$

b) $\frac{f}{2} = 15 \text{ cm}$. $e_1 = \sqrt{17^2 - 15^2} = \sqrt{289 - 225} = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$, $e_2 = e - e_1 = 44 - 8 = 36 \text{ cm}$.

$$b = \sqrt{36^2 + 15^2} = \sqrt{1296 + 225} = \sqrt{1521} = 39 \text{ cm}.$$

Lösung 20 – Gleichschenkeliges Trapez

[Schularbeitsaufgabe](#)

Die Höhe h zerlegt das Trapez in ein Rechteck und zwei gleiche rechtwinkelige Dreiecke mit den Katheten h und $\frac{a-c}{2}$ und der Hypotenuse b . Der Flächeninhalt ist $A = \frac{a+c}{2} \cdot h$.

a) $\frac{a-c}{2} = \frac{40-28}{2} = 6 \text{ cm.}$ $h = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8 \text{ cm.}$ $A = \frac{40+28}{2} \cdot 8 = 34 \cdot 8 = 272 \text{ cm}^2.$

b) $\frac{a-c}{2} = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm, also } a = c + 2 \cdot 5 = 40 \text{ cm.}$ $A = \frac{40+30}{2} \cdot 12 = 35 \cdot 12 = 420 \text{ cm}^2.$

Lösung 21 – Formeln aufstellen

[Schularbeitsaufgabe](#)

a1) Die abgeschnittene Ecke ist ein rechtwinkeliges Dreieck mit den Katheten p und q ; die schräge Grenze ist seine Hypotenuse:

$$x = \sqrt{p^2 + q^2}.$$

a2) Vom vollständigen Rechteck wird das Dreieck abgezogen: $A = a \cdot b - \frac{p \cdot q}{2}$.

b) Die Höhe durch den Eckpunkt der oberen Parallelseite schneidet ein rechtwinkeliges Dreieck ab. Seine Katheten sind d und $a - c$, die schräge Seite ist die Hypotenuse: $b = \sqrt{(a - c)^2 + d^2}$.

Lösung 22 – Würfel

[Schularbeitsaufgabe](#)

a) Die Flächendiagonale ist Hypotenuse im rechtwinkligen Dreieck aus zwei Kanten: $d = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} \approx 8,49 \text{ cm}$.
Die Raumdiagonale ist Hypotenuse im rechtwinkligen Dreieck aus Flächendiagonale und Kante: $D = \sqrt{d^2 + a^2} = \sqrt{72 + 36} = \sqrt{108} \approx 10,39 \text{ cm}$.

b) Allgemein: $d^2 = a^2 + a^2 = 2a^2$ und $D^2 = d^2 + a^2 = 3a^2$, also

$$D = \sqrt{3} \cdot a \quad \Rightarrow \quad a = \frac{D}{\sqrt{3}}$$

c) $a = \frac{12}{\sqrt{3}} \approx 6,93 \text{ cm}$; $a^2 = \frac{144}{3} = 48 \text{ cm}^2$ (exakt).
 $O = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 48 = 288 \text{ cm}^2$, $V = a^3 = 48 \cdot 6,93 \approx 332,6 \text{ cm}^3$.

Lösung 23 – Quader

Schularbeitsaufgabe

a) $d = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{144 + 81} = \sqrt{225} = 15 \text{ cm.}$

Die Raumdiagonale ist Hypotenuse im rechtwinkligen Dreieck aus d und der Höhe c : $D = \sqrt{d^2 + c^2} = \sqrt{225 + 64} = \sqrt{289} = 17 \text{ cm.}$

b) Aus $d^2 = a^2 + b^2$ und $D^2 = d^2 + c^2$ folgt

$$D = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

c) Ja. Die längste Strecke in der Schachtel ist die Raumdiagonale $D = 17 \text{ cm}$, und $16 \text{ cm} < 17 \text{ cm}$. Der Stab passt also (schräg von einer Ecke zur gegenüberliegenden) hinein.

Lösung 24 – Grundstücke – Variation 1

[Aufgabenpool-Format](#)

- a1) In jedem Dreieck liegt der längsten Seite der größte Winkel gegenüber. Die längste Seite ist mit 15 m die Seite gegenüber von α . Daher ist α der größte Winkel des Dreiecks.
- a2) Wäre α ein rechter Winkel, dann müsste der Satz des Pythagoras gelten:

$$9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225 \quad \text{und} \quad 15^2 = 225$$

Die Gleichung $9^2 + 12^2 = 15^2$ ist erfüllt. Nach der Umkehrung des Satzes von Pythagoras ist das Dreieck rechtwinkelig, der rechte Winkel liegt der längsten Seite gegenüber – also ist $\alpha = 90^\circ$.

- a3) Die beiden Seiten am rechten Winkel sind die Katheten: $A = \frac{9 \cdot 12}{2} = 54 \text{ m}^2$.

Lösung 25 – Grundstücke – Variation 2

[Aufgabenpool-Format](#)

- a1) Der größte Winkel eines Dreiecks liegt der längsten Seite gegenüber. Die längste Seite ist mit 30 m die Seite gegenüber von α , also ist α der größte Winkel.
- a2) Wäre α ein rechter Winkel, dann müsste der Satz des Pythagoras gelten:

$$20^2 + 21^2 = 400 + 441 = 841 \quad \text{aber} \quad 30^2 = 900$$

Da $841 \neq 900$, ist α kein rechter Winkel.

- a3) Bei einem rechten Winkel wäre die Seite gegenüber von α genau $\sqrt{841} = 29$ m lang. Tatsächlich ist sie mit 30 m länger. Je größer der Winkel, desto länger die gegenüberliegende Seite – also ist α größer als 90° (ein stumpfer Winkel).
Kurz: $20^2 + 21^2 < 30^2 \implies \alpha > 90^\circ$.

Lösung 26 – Koordinaten eines Punktes – Variation 1

[Aufgabenpool-Format](#)

Mögliche Berechnung:

Die Koordinaten des Punktes P werden als Längen gelesen: Die x -Koordinate 3 ist die waagrechte Entfernung vom Ursprung, die y -Koordinate -2 liegt unterhalb der x -Achse, hat aber trotzdem die positive senkrechte Entfernung 2. Diese beiden Strecken sind die Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks mit der Hypotenuse r :

$$r = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13} \approx 3,61$$

Lösung 27 – Koordinaten eines Punktes – Variation 2

[Aufgabenpool-Format](#)

Mögliche Berechnung:

Die waagrechte Entfernung von P zum Ursprung ist 4 (die x -Koordinate -4 liegt links von O , die Entfernung ist trotzdem positiv), die senkrechte Entfernung ist 3. Beide Strecken sind die Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks, r ist die Hypotenuse:

$$r = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$$

Lösung 28 – Kasten kippen – Variation 1

[Aufgabenpool-Format](#)

Beim Hochkippen schwenkt der Kasten um seine untere Kante. Dabei steht irgendwann die Diagonale d des Kastens senkrecht – sie ist die größte Höhe, die der Kasten während des Kippens einnimmt.

Diagonale (in cm): $d = \sqrt{60^2 + h^2} = \sqrt{3600 + h^2}$

Bedingung – 3 cm Abstand zur Decke: $\sqrt{3600 + h^2} + 3 = H \implies \sqrt{3600 + h^2} = H - 3$

Quadrieren und nach h auflösen:

$$3600 + h^2 = (H - 3)^2 \implies h^2 = (H - 3)^2 - 3600 \implies h = \sqrt{(H - 3)^2 - 3600}$$

(Die Bedingung $H \geq 63$ sorgt dafür, dass unter der Wurzel keine negative Zahl steht.)

Lösung 29 – Kasten kippen – Variation 2

[Aufgabenpool-Format](#)

Beim Hochkippen ist die Diagonale d des Regals die größte Höhe, die es einnimmt: $d = \sqrt{40^2 + h^2} = \sqrt{1600 + h^2}$.

Bedingung – 5 cm Abstand zur Decke: $\sqrt{1600 + h^2} + 5 = H \implies \sqrt{1600 + h^2} = H - 5$

$$1600 + h^2 = (H - 5)^2 \implies h = \sqrt{(H - 5)^2 - 1600}$$

Probe mit $H = 250$ cm: $h = \sqrt{245^2 - 1600} = \sqrt{58425} \approx 241,7$ cm – die Diagonale $\sqrt{1600 + 241,7^2} \approx 245$ cm lässt genau 5 cm Platz zur Decke. ✓

Lösung 30 – Altenpflege – Variation 1

[Aufgabenpool-Format](#)

Beim Drehen um 180° überstreicht das Bett einen Kreis, dessen Durchmesser so lang ist wie die Diagonale d des Bettes. Das Bett kann daher nur gedreht werden, wenn diese Diagonale in die schmale Seite des Aufzugs (3,2 m) passt.
Länge der Diagonale (Satz des Pythagoras):

$$d = \sqrt{1,3^2 + 2,6^2} = \sqrt{1,69 + 6,76} = \sqrt{8,45} \approx 2,907 \text{ m}$$

Vergleich mit der Aufzugsbreite: $2,907 \text{ m} < 3,2 \text{ m}$ ✓

Ergebnis: Ja, der Aufzug ist breit genug – das Bett kann um 180° gedreht werden.