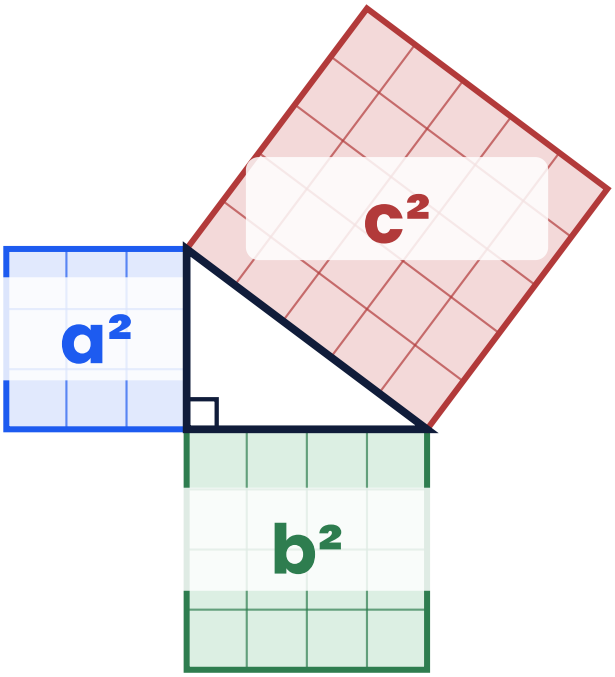
KLASSEN FLOW

DER SATZ DES PYTHAGORAS

SCHÜLERHEFT

Wurzeln · Satz des Pythagoras · Umkehrung · Anwendungen · Klasse 8–9 · Gesamtschule



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

Merkheft | Aufgaben | Bastelteil

KLASSEN FLOW

Komplett unterrichten: 15 Lerneinheiten, Merkheft zum Mitschreiben, Aufgaben von leicht bis schwer, Bastelteil und Begleitfolien.

klassenflow.com

Inhalt

Der Satz des Pythagoras

Name:

Datum:

Teil	Seite
Mein Merkheft – dein Hefteintrag	3–6
Lerneinheit 1–9	7–15
Teste dich 1	16–17
Lerneinheit 10–15	18–23
Forscherauftrag: Die Tripel-Treppe	24–26
Teste dich 2 – Fit für die Klassenarbeit	27–28
Bastelteil (6 Bastelbögen)	29–34
Fachbegriffe	35
Hinweise für Lehrkräfte · Nutzungsbedingungen	36–37

SO ARBEITEST DU

EA allein · PA zu zweit · GA in der Gruppe

• ○ ○ leicht · • • ○ mittel · • • • schwer · + Knobelaufgabe

✎ ins Heft Schreibe den Rechenweg in dein Heft.

Bist du mit den Aufgaben fertig? Dann übst du im Kasten **Weiterüben** weiter.

DEIN MERKHEFT

Auf den Seiten „Mein Merkheft“ entsteht Schritt für Schritt dein Hefteintrag. In jeder Lerneinheit füllt ihr einen Kasten gemeinsam aus. Am Ende hast du alles Wichtige zum Thema auf wenigen Seiten – perfekt zum Lernen für die Klassenarbeit.

Mein Merkheft

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

Hier entsteht dein Hefteintrag. In jeder Lerneinheit füllen wir einen Kasten gemeinsam aus.

LE 1 **QUADRATZAHLEN UND QUADRATWURZELN**

Eine **Quadratzahl** entsteht, wenn man eine Zahl mit sich selbst multipliziert: $7^2 = 7 \cdot 7 =$ _____ .

Die **Quadratwurzel** $\sqrt{a}$ ist die positive Zahl, die mit sich selbst multipliziert a ergibt:

$\sqrt{49} =$ _____ , weil _____ .

Ein Quadrat mit dem Flächeninhalt A hat die Seitenlänge _____ .

LE 2 **WURZELN SCHÄTZEN**

Liegt eine Zahl zwischen zwei Quadratzahlen, liegt ihre Wurzel zwischen den passenden Zahlen:

$25 < 30 < 36$, also liegt $\sqrt{30}$ zwischen _____ und _____ .

Mit dem Taschenrechner: $\sqrt{30} \approx$ _____ $\approx$ heißt _____ .

Gerundet auf eine Stelle nach dem Komma: $\sqrt{30} \approx$ _____ .

LE 3 **RECHTWINKLIGE DREIECKE**

Ein Dreieck mit einem 90°-Winkel heißt _____ .

Die Seite gegenüber vom rechten Winkel ist die längste Seite. Sie heißt _____ .

Die beiden anderen Seiten heißen _____ . Sie bilden den rechten Winkel.

Oft heißen die Katheten a und b und die Hypotenuse c. Aber Vorsicht: Die Namen können _____ sein!

LE 4 **QUADRATE AN DEN SEITEN – WIR ENTDECKEN**

Wir zeichnen an jede Seite eines rechtwinkligen Dreiecks ein Quadrat und vergleichen die Flächeninhalte.

Beispiel 3 – 4 – 5: $3^2 + 4^2 = 9 + 16 =$ _____ $= 5^2$

Die beiden kleinen Quadrate zusammen sind _____ das große Quadrat.

Vermutung: $a^2 + b^2 =$ _____

Mein Merkheft

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

LE 5 DER SATZ DES PYTHAGORAS

Satz des Pythagoras: In jedem _____ Dreieck gilt:

Die Summe der Kathetenquadrate ist gleich dem _____ : $\mathbf{a^2 + b^2 = c^2}$

(a, b: _____ c: _____) Der Satz gilt _____ für rechtwinklige Dreiecke.

Beweis mit dem Puzzle: Im großen Quadrat bleibt gleich viel Fläche frei: einmal _____ , einmal _____ .

LE 6 SPITZ, RECHT ODER STUMPF?

c ist immer die längste Seite. Wir vergleichen $a^2 + b^2$ mit c^2:

spitzwinklig (alle Winkel kleiner als 90°): $a^2 + b^2$ _____ c^2

rechtwinklig: $a^2 + b^2$ _____ c^2

stumpfwinklig (ein Winkel größer als 90°): $a^2 + b^2$ _____ c^2

LE 7 DIE HYPOTENUSE BERECHNEN

So berechne ich die Hypotenuse c:

1 _____ 2 _____

3 _____ 4 _____

Beispiel: a = 6 cm, b = 8 cm: $c^2 = 36 + 64 =$ _____ , c = _____

LE 8 EINE KATHETE BERECHNEN

Ist eine Kathete gesucht, stelle ich um: $c^2 = a^2 + b^2 \quad | - b^2 \quad \rightarrow$ _____

Merksatz: Hypotenuse² _____ Kathete² = gesuchte Kathete²

Kontrolle: Die Hypotenuse ist _____ . Die Kathete muss kürzer sein.

Beispiel: c = 13 cm, a = 5 cm: $b^2 = 169 - 25 =$ _____ , b = _____

Mein Merkheft

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

LE 9 WELCHE SEITE IST GESUCHT?

Vor dem Rechnen frage ich: Ist die gesuchte Seite die _____ oder eine _____?

Hypotenuse gesucht: Quadrate _____ (+), dann Wurzel ziehen.

Kathete gesucht: Quadrate _____ (−), dann Wurzel ziehen.

Gleichschenkliges Dreieck: Die Höhe teilt die Grundseite in _____.

LE 10 IST DAS DREIECK RECHTWINKLIG?

Umkehrung: Gilt in einem Dreieck $a^2 + b^2 = c^2$, dann ist das Dreieck _____.

Der rechte Winkel liegt dann _____.

Ich nehme für c immer die _____ Seite.

Knotenschnur: 12 gleiche Abstände → Dreieck mit _____ Abständen hat einen rechten Winkel.

LE 11 PYTHAGORAS IN FIGUREN

Rechteck: Die Diagonale teilt es in zwei _____: d^2 = _____

Quadrat: $d^2 = a^2 + a^2$ = _____

Ich suche in jeder Figur ein _____ und markiere die Hypotenuse.

Beispiel: Rechteck 8 cm × 6 cm: $d^2 = 64 + 36 = 100$, d = _____

LE 12 SACHAUFGABEN MIT PYTHAGORAS

So löse ich Sachaufgaben:

1 _____ 2 _____

3 _____ 4 _____

Bildschirme misst man in Zoll: 1 Zoll = _____

Mein Merkheft

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

LE 13 **MESSEN UND RECHNEN IM KLASSENRAUM**

Gemessene und berechnete Diagonale stimmen _____ überein.

Kleine Unterschiede entstehen durch _____.

Bei Messungen in cm runde ich auf _____ – genauer kann man nicht messen.

Beispiel: Tafel 3,00 m × 1,20 m: $d^2 = 9 + 1{,}44 = 10{,}44$, $d \approx$ _____

LE 14 **DIE WURZELSCHNECKE**

Jedes neue Dreieck der Wurzelschnecke hat eine Kathete der Länge _____.

Die andere Kathete ist die _____ des vorigen Dreiecks.

Die Hypotenusen sind $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4} = 2$, $\sqrt{5}$, …

Muster: Die Hypotenuse im n-ten Dreieck ist _____.

LE 15 **PYTHAGOREISCHE TRIPEL**

Ein pythagoreisches Tripel sind drei ganze Zahlen mit $a^2 + b^2 = c^2$, z. B. _____.

Vielfache eines Tripels sind wieder Tripel: 3, 4, 5 → · 2 → _____

Ein Muster untersuchen: 1 _____ 2 _____ 3 _____

Eine Regel muss für _____ Beispiele stimmen – ein Gegenbeispiel widerlegt sie.

Lerneinheit 1: Quadratzahlen und Quadratwurzeln

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Quadratzahlen bis 15²

EA • ○ ○

Ergänze die Tabelle.

n	1	2	3	4	5	6	7	8
n²	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
n	9	10	11	12	13	14	15	
n²	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	

2 Wurzeln ziehen

EA • ○ ○

Berechne: √25 = _____ √64 = _____ √100 = _____ √144 = _____ √1 = _____ √0 = _____

3 Quadratzahl-Paarspiel

PA • • ○

Schneidet die Karten von **Bastelbogen 1** aus. Spielt das Paarspiel: Ein Paar sind eine Wurzel und ihr Ergebnis, z. B. √49 und 7.

4 Ein Beet im Schulgarten

EA • • ○

Ein quadratisches Beet hat einen Flächeninhalt von 81 m². ✎ ins Heft

a) Wie lang ist eine Seite? b) Wie lang muss der Zaun rund um das Beet sein?

+ Knobelaufgabe

EA • • •

Berechne √10 000 und √0,25. Tipp: Welche Zahl mal sich selbst ergibt das?

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Berechne 13² und 20².

b. Berechne √121 und √169.

c. Ein quadratischer Teppich hat 16 m². Wie lang ist eine Seite?

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 2: Wurzeln schätzen

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Zwischen welchen Zahlen?

EA • ○ ○

Ergänze: _____ < √20 < _____ _____ < √40 < _____ _____ < √75 < _____ _____ < √99 < _____

2 Wurzeln auf dem Zahlenstrahl

PA • • ○

Schneidet die Wurzelkarten von **Bastelbogen 2** aus. Legt sie zuerst geschätzt an den Zahlenstrahl. Prüft dann mit dem Taschenrechner und klebt sie auf.

3 Mit dem Taschenrechner

EA • • ○

Runde auf eine Stelle nach dem Komma: √2 ≈ _____ √10 ≈ _____ √45 ≈ _____ √200 ≈ _____

4 Ein quadratisches Fenster

EA • • •

Ein quadratisches Fenster hat 2 m² Glas. Wie lang ist eine Seite? Runde sinnvoll. ✎ ins Heft

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Zwischen welchen ganzen Zahlen liegt √60?

b. Berechne √60 mit dem Taschenrechner und runde auf eine Stelle.

c. Was ist größer: 7 oder √50? Begründe.

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 3: Rechtwinklige Dreiecke

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Hypotenuse finden

EA • ○ ○

Fahre in jedem Dreieck die Hypotenuse **rot** und die Katheten **blau** nach.



2 Rechter-Winkel-Detektiv

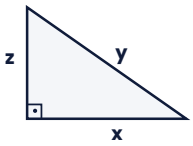
PA • ○ ○

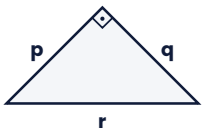
Nehmt die Ecke eines Blattes als „Winkelprüfer“. Findet im Raum 5 rechte Winkel und schreibt sie auf.

3 Andere Namen

EA • • ○

Schreibe Hypotenuse und Katheten auf.





Links: Hypotenuse _____, Katheten _____ Rechts: Hypotenuse _____, Katheten _____

4 Zeichnen und messen

EA • • •

Zeichne mit dem Geodreieck ein rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten 3 cm und 4 cm. Miss die Hypotenuse. ✎ ins Heft

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Zeichne ein rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten 6 cm und 8 cm. Miss die Hypotenuse.

b. Im Dreieck DEF liegt der rechte Winkel bei E. Welche Seite ist die Hypotenuse?

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 4: Quadrate an den Seiten – wir entdecken

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Quadrate-Puzzle

GA • ○ ○

Schneidet auf **Bastelbogen 3** das blaue und das grüne Quadrat in Kästchen. Bedeckt damit das rote Quadrat. Passt es genau? _____

2 Die Tabelle

EA • • ○

Rechne für die rechtwinkligen Dreiecke aus.

a	b	c	a^2	b^2	$a^2 + b^2$	c^2
3	4	5	_____	_____	_____	_____
6	8	10	_____	_____	_____	_____
5	12	13	_____	_____	_____	_____
8	15	17	_____	_____	_____	_____

3 Das Muster beschreiben

PA • • ○

Vergleicht die letzten beiden Spalten. Beschreibt das Muster in einem Satz.

4 Ohne rechten Winkel?

EA • • •

Ein Dreieck hat die Seiten 4 cm, 5 cm und 6 cm und keinen rechten Winkel. Gilt das Muster auch hier? ✎ ins Heft

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Prüfe: a = 9, b = 12, c = 15. Gilt $a^2 + b^2 = c^2$?

b. Prüfe: a = 7, b = 24, c = 25.

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 5: Der Satz des Pythagoras

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Der Puzzle-Beweis

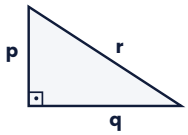
PA • • ○

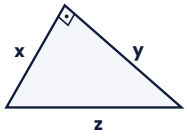
Schneidet auf **Bastelbogen 4** die 8 Dreiecke aus. Legt in Rahmen 1 und Rahmen 2 je 4 Dreiecke wie auf der Folie und klebt sie ein. Malt die freien Flächen an und beschriftet sie mit a^2, b^2 und c^2.

2 Andere Buchstaben

EA • ○ ○

Schreibe den Satz des Pythagoras für die Dreiecke auf.





Links: _____ Rechts: _____

3 Richtig oder falsch?

EA • • ○

Kreuze an.

a. Die Hypotenuse ist die längste Seite. _____

b. $a^2 + b^2 = c^2$ gilt in jedem Dreieck. _____

c. c^2 ist das Quadrat über der Hypotenuse. _____

d. Aus $a = 3$ und $b = 4$ folgt $c = 7$. _____

4 Erklären

PA • • •

Erklärt euch gegenseitig in 3 Sätzen, warum das Puzzle den Satz zeigt. Benutzt die Fachbegriffe.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Ein Dreieck hat den rechten Winkel bei C. Schreibe den Satz des Pythagoras auf.

b. Ein rechtwinkliges Dreieck hat die Katheten m und n und die Hypotenuse k. Schreibe den Satz auf.

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 6: Spitz, recht oder stumpf?

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Dreiecke aus Streifen

GA • ○ ○

Schneidet die Papierstreifen von **Bastelbogen 5** aus. Legt Dreiecke mit 5 – 6 – 7, mit 6 – 8 – 10 und mit 4 – 5 – 8. Prüft den größten Winkel mit der Blattecke: spitz, recht oder stumpf?

2 Rechnen statt messen

EA • • ○

Seiten	$a^2 + b^2$	c^2	Art des Dreiecks
8, 15, 17	_____	_____	_____
6, 7, 9	_____	_____	_____
5, 6, 9	_____	_____	_____
7, 7, 10	_____	_____	_____

3 Die Regel prüfen

PA • • •

Erfindet ein eigenes Dreieck. Sagt voraus, welche Art es ist, und prüft mit Zeichnung oder Streifen. Beschreibt, ob die Regel stimmt.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Welche Art von Dreieck? Seiten 8 cm, 15 cm, 17 cm

b. Seiten 6 cm, 7 cm, 9 cm

c. Seiten 5 cm, 6 cm, 9 cm

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 7: Die Hypotenuse berechnen

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Glatte Ergebnisse

EA • ○ ○

Berechne die Hypotenuse c. ✎ Rechenweg ins Heft

a. a = 3 cm, b = 4 cm: c = _____

b. a = 9 cm, b = 12 cm: c = _____

c. a = 8 cm, b = 15 cm: c = _____

d. a = 1,5 cm, b = 2 cm: c = _____

2 Mit Runden

EA • • ○

Runde auf eine Stelle nach dem Komma.

a. a = 2 cm, b = 5 cm: c ≈ _____

b. a = 6 cm, b = 7 cm: c ≈ _____

c. a = 10 cm, b = 3 cm: c ≈ _____

d. a = 4,5 cm, b = 6 cm: c = _____

3 Quer über den Rasen

EA • • ○

Ein rechteckiger Rasen ist 30 m lang und 40 m breit. Wie lang ist der Weg quer hinüber ? Wie viele Meter spart man im Vergleich zum Weg außen herum? ✎ ins Heft

4 Handybildschirm

PA • • •

Ein Handybildschirm ist 7 cm breit und 15 cm hoch. Wie lang ist die Diagonale ? Bildschirme misst man in Zoll: 1 Zoll = 2,54 cm.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. a = 12 cm, b = 16 cm. Berechne c.

b. a = 3 cm, b = 5 cm. Berechne c und runde.

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 8: Eine Kathete berechnen

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Glatte Ergebnisse

EA • ○ ○

Berechne die fehlende Kathete. ✎ Rechenweg ins Heft

a. c = 5 cm, a = 3 cm: b = _____

b. c = 10 cm, a = 6 cm: b = _____

c. c = 25 cm, a = 7 cm: b = _____

d. c = 7,5 cm, a = 4,5 cm: b = _____

2 Mit Runden

EA • • ○

a. c = 9 cm, a = 4 cm: b ≈ _____

b. c = 12 cm, b = 10 cm: a ≈ _____

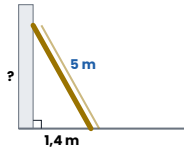
c. c = 6 cm, b = 5 cm: a ≈ _____

d. c = 20 cm, a = 19 cm: b ≈ _____

3 Die Leiter

EA • • ○

Eine 5 m lange Leiter steht unten 1,4 m von der Wand entfernt. Wie hoch reicht sie an der Wand? ✎ ins Heft



4 Fehlerdetektiv

PA • • •

Tim rechnet: c = 15 cm, a = 9 cm → $b^2 = 15^2 + 9^2 = 306$ → b ≈ 17,5 cm. Woran erkennt ihr sofort, dass das falsch ist? Rechnet richtig.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. c = 17 cm, a = 8 cm. Berechne b.

b. c = 6 cm, b = 4 cm. Berechne a und runde.

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 9: Welche Seite ist gesucht?

Der Satz des Pythagoras

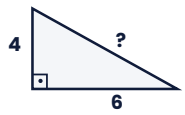
Name: _____

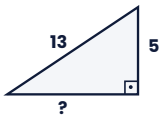
Datum: _____

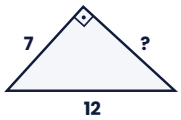
1 Erst entscheiden

EA • ○ ○

Ist die gesuchte Seite Hypotenuse (H) oder Kathete (K)? Rechnest du + oder −?







1: _____ 2: _____ 3: _____

2 Gemischt rechnen

EA • • ○

Rechenweg ins Heft

a. Katheten 8 und 6: Hypotenuse = _____

b. Hypotenuse 15, Kathete 9: andere Kathete = _____

c. Katheten 1 und 2: Hypotenuse ≈ _____

d. Hypotenuse 20, Kathete 16: andere Kathete = _____

3 Aufgabentausch

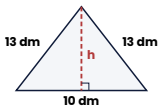
PA • • ○

Zeichnet jeder ein rechtwinkliges Dreieck, schreibt zwei Seitenlängen dazu und tauscht. Wer rechnet richtig? Kontrolliert gegenseitig.

4 Das Zelt

EA • • •

Die Vorderseite eines Zeltes ist ein gleichschenkliges Dreieck: Grundseite 10 dm, Schenkel 13 dm. Wie hoch ist das Zelt? ins Heft



WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Katheten 20 cm und 21 cm. Berechne die Hypotenuse.

b. Hypotenuse 10 cm, Kathete 8 cm. Berechne die andere Kathete.

Platz für deine Rechnungen

Teste dich 1

Wurzeln und Satz des Pythagoras · nach Lerneinheit 9

Name: _____

Datum: _____

Arbeite allein, Taschenrechner erlaubt. Vergleiche danach mit der Lösung und fülle die Tabelle auf der nächsten Seite aus.

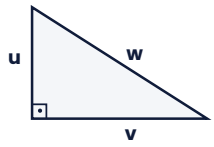
1 Wurzeln

EA • ○ ○

a) $\sqrt{64}$ = _____ $\sqrt{144}$ = _____ b) $\sqrt{55}$ liegt zwischen _____ und _____ c) $\sqrt{55} \approx$ _____

2 Hypotenuse und Katheten

EA • ○ ○



Hypotenuse: _____

Katheten: _____

Satz des Pythagoras: _____

3 Fehlende Seiten berechnen

EA • • ○

a) Katheten 6 cm und 8 cm. Berechne die Hypotenuse.

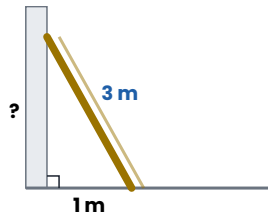
b) Hypotenuse 13 cm, Kathete 12 cm. Berechne die andere Kathete.

c) Katheten 5 cm und 9 cm. Berechne die Hypotenuse und runde auf eine Stelle nach dem Komma.

4 Die Leiter

EA • • •

Eine 3 m lange Leiter steht unten 1 m von der Wand entfernt. Wie hoch reicht sie? Schreibe einen Antwortsatz.



Teste dich 1 – Wie sicher bist du?

Selbsteinschätzung

Name: _____

Datum: _____

Ich kann …	☺	😐	☹	Üben: Lerneinheit
Ich kann Quadratzahlen und Quadratwurzeln berechnen.				1, 2
Ich kann Wurzeln schätzen und runden.				2
Ich erkenne Hypotenuse und Katheten.				3
Ich kann den Satz des Pythagoras aufschreiben – auch mit anderen Buchstaben.				5
Ich kann die Hypotenuse berechnen.				7
Ich kann eine Kathete berechnen.				8, 9
Ich kann Sachaufgaben mit einer Skizze lösen.				8, 9

SO GEHT ES WEITER

Kreuze ehrlich an. Wo du unsicher bist, wiederholst du den Kasten im Merkheft und rechnest die Aufgaben der genannten Lerneinheit noch einmal.

DAS MÖCHTE ICH NOCH ÜBEN

Lerneinheit 10: Ist das Dreieck rechtwinklig?

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Die Knotenschnur

GA • ○ ○

Nehmt eine Schnur mit 13 Knoten (12 gleiche Abstände). Spannt zu dritt ein Dreieck mit 3, 4 und 5 Abständen. Prüft den Winkel mit dem Geodreieck. Probiert danach 2 – 5 – 5 und 4 – 4 – 4. Rechter Winkel nur bei _____.

2 Rechtwinklig oder nicht?

EA • • ○

Seiten	$a^2 + b^2$	c^2	rechtwinklig?
6, 8, 10	_____	_____	_____
5, 6, 8	_____	_____	_____
12, 16, 20	_____	_____	_____
2, 3, 4	_____	_____	_____
1,5; 2; 2,5	_____	_____	_____

3 Der Tischler

PA • • •

Ein Tischler prüft die Ecke eines Regals: Er misst 30 cm und 40 cm an den Seiten und 51 cm quer. Ist die Ecke rechtwinklig? ✎ ins Heft

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Ist das Dreieck mit 9 cm, 40 cm und 41 cm rechtwinklig?

b. Ist das Dreieck mit 10 cm, 11 cm und 15 cm rechtwinklig?

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 11: Pythagoras in Figuren

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Diagonalen im Rechteck

EA • ○ ○

a. 9 cm × 12 cm: d = _____

b. 15 cm × 8 cm: d = _____

c. 4 cm × 7 cm: d ≈ _____

d. 2,4 m × 1 m: d = _____

2 Diagonalen im Quadrat

EA • • ○

a. a = 3 cm: d ≈ _____ b. a = 10 cm: d ≈ _____ c. a = 1 m: d ≈ _____

3 Falten und messen

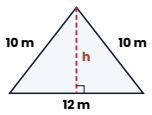
PA • • ○

Faltet aus einem A4-Blatt ein Quadrat (21 cm × 21 cm). Messt die Diagonale. Berechnet sie dann. Wie groß ist der Unterschied? ✎ ins Heft

4 Das Hausdach

EA • • •

Der Giebel eines Hauses ist ein gleichschenkliges Dreieck: Grundseite 12 m, Schenkel 10 m. Wie hoch ist der Giebel? ✎ ins Heft



WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Ein Rechteck ist 15 cm lang und 8 cm breit. Berechne die Diagonale.

b. Ein Quadrat hat a = 4 cm. Berechne die Diagonale.

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 12: Sachaufgaben mit Pythagoras

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 **Leiter an der Wand** — EA • ○ ○

Eine 4 m lange Leiter steht unten 1 m von der Wand entfernt. Wie hoch reicht sie? ins Heft

2 **Der Fernseher** — EA • • ○

Ein Fernseher ist 80 cm breit und 45 cm hoch. Berechne die Diagonale in cm und in Zoll.

3 **Quer über das Fußballfeld** — PA • • ○

Ein Fußballfeld ist 105 m lang und 68 m breit. Wie weit ist es von einer Ecke zur gegenüberliegenden Ecke?

4 **Der Drachen** — EA • • •

Lisa lässt einen Drachen an einer 50 m langen Schnur steigen. Sie steht 30 m von der Stelle entfernt, die genau unter dem Drachen liegt. Wie hoch fliegt der Drachen?

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Eine 6 m lange Leiter lehnt in 5,5 m Höhe an der Wand. Wie weit steht sie unten von der Wand weg?

b. Ein Tablet ist 16 cm breit und 24 cm hoch. Wie lang ist die Diagonale?

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 13: Messen und Rechnen im Klassenraum

Der Satz des Pythagoras

Name:

Datum:

1 Mess-Stationen

GA • • ○

Messt an jeder Station Länge, Breite und Diagonale. Berechnet die Diagonale und vergleicht.

Station	Länge	Breite	Diagonale gemessen	Diagonale berechnet	Unterschied
1 Tisch					
2 Tür					
3 Buch					
4 Heft (A4)					

2 Warum ist es nicht gleich?

PA • • ○

Nennt zwei Gründe, warum gemessene und berechnete Diagonale nicht genau gleich sind.

3 Ist der Tisch rechtwinklig?

EA • • •

Nutzt eure Messwerte: Ist die Tischecke wirklich rechtwinklig? Begründet mit $a^2 + b^2$ und c^2.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Miss ein Rechteck (Tisch, Heft, Fenster oder Tafel): Länge, Breite und Diagonale. Berechne die Diagonale und vergleiche.

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 14: Die Wurzelschnecke

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Wurzelschnecke zeichnen

EA • • ○

Zeichne auf **Bastelbogen 6** die Wurzelschnecke weiter: Jede neue Kathete ist 2 cm lang und steht senkrecht auf der letzten Hypotenuse. Male die Dreiecke bunt an und schneide die Schnecke aus.

2 Tabelle der Hypotenusen

EA • • ○

Dreieck n	Hypotenuse	≈ (Einheit 1)
1	√2	_____
2	_____	_____
3	_____	_____
4	_____	_____
8	_____	_____

3 Ganze Zahlen in der Schnecke

PA • • •

In welchen Dreiecken ist die Hypotenuse eine ganze Zahl ? Findet ein Muster und sagt das nächste voraus.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Wie lang ist die Hypotenuse im 7. Dreieck (Einheit 1)?

b. In welchem Dreieck ist die Hypotenuse genau 5?

Platz für deine Rechnungen

Lerneinheit 15: Pythagoreische Tripel

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Tripel oder nicht?

EA • ○ ○

Prüfe: 5, 12, 13 → _____ 8, 15, 17 → _____ 4, 5, 6 → _____ 7, 24, 25 → _____

2 Vielfache bilden

EA • • ○

Bilde aus 5, 12, 13 neue Tripel: · 2 → _____ · 3 → _____. Prüfe eines mit dem Satz des Pythagoras.

3 Eine Tripel-Familie untersuchen

PA • • •

a	b	c	c - b
6	8	10	_____
8	15	17	_____
10	24	26	_____
12	35	37	_____
14	_____	_____	_____

a) Ergänzt die Spalte c - b. b) Beschreibt das Muster. c) Findet die nächste Zeile für a = 14 und prüft sie.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Ist 20, 48, 52 ein Tripel? Woher kommt es?

b. Nenne das Tripel aus der Familie in Aufgabe 3 für a = 16.

Platz für deine Rechnungen

Forscherauftrag: Die Tripel-Treppe

Muster untersuchen · nach Lerneinheit 15

Name: _____

Datum: _____

DIE SITUATION

Die Zahlen 3, 4, 5 sind ein pythagoreisches Tripel: $3^2 + 4^2 = 5^2$. Auch 5, 12, 13 und 7, 24, 25 sind Tripel. Bei allen ist **a eine ungerade Zahl**. Steckt dahinter ein Muster?

1 Prüfen und Tabelle ergänzen

EA • ○ ○

a) Prüfe mit dem Satz des Pythagoras, dass 5, 12, 13 und 7, 24, 25 Tripel sind.

b) Ergänze die Spalten c - b und b + c für die ersten drei Zeilen.

a	b	c	c - b	b + c
3	4	5	_____	_____
5	12	13	_____	_____
7	24	25	_____	_____
9	_____	_____	_____	_____

2 Die nächste Stufe

EA • • ○

Finde mit dem Muster b und c für **a = 9**. Trage sie ein und prüfe mit dem Satz des Pythagoras.

Forscherauftrag: Die Tripel-Treppe

Fortsetzung

Name:

Datum:

3 Das Muster beschreiben

EA • • ○

Beschreibe in Worten, was du in den Spalten c - b und b + c entdeckst. Wie hängt b + c mit a zusammen?

4 Eine Regel aufstellen

EA • • •

Schreibe eine Regel, mit der man b und c aus a berechnen kann.

5 Die Regel prüfen

EA • • ○

Berechne mit deiner Regel b und c für **a = 11**. Prüfe, ob ein Tripel herauskommt.

Forscherauftrag: Die Tripel-Treppe

Fortsetzung

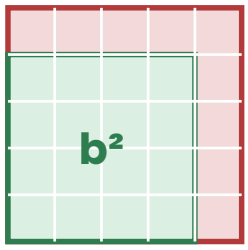
Name: _____

Datum: _____

6 Warum funktioniert die Regel?

PA • • •

Im Bild liegt das Quadrat b^2 ($b = 4$) im Quadrat c^2 ($c = 5$). Der Streifen ist der Unterschied $c^2 - b^2$.
a) Wie viele Kästchen hat der Streifen? b) Erkläre mit dem Bild, warum $c^2 - b^2 = b + c$ gilt, wenn $c = b + 1$ ist. c) Warum folgt daraus $a^2 = b + c$?



7 Grenzen der Regel

EA • • •

Funktioniert deine Regel auch für **a = 4**? Rechne und begründe.

KNOBELAUFGABE

Findest du mit der Regel das Tripel für a = 13?

Teste dich 2 – Fit für die Klassenarbeit

Gemischte Wiederholung

Name: _____

Datum: _____

1 Gemischte Aufgaben

EA • • ○

a. Katheten 9 cm und 12 cm → Hypotenuse = _____

b. Hypotenuse 13 cm, Kathete 12 cm → Kathete = _____

c. Ist 7, 8, 12 rechtwinklig? _____

d. √70 liegt zwischen _____ und _____

2 Diagonale im Rechteck

EA • • ○

Ein Bilderrahmen ist 40 cm breit und 30 cm hoch. Wie lang ist die Diagonale?

3 Der Kran

EA • • •

Ein Kranausleger ist 25 m lang. Seine Spitze ist 20 m (waagerecht) vom Fuß des Auslegers entfernt. Wie hoch liegt die Spitze über dem Fuß? Schreibe einen Antwortsatz.

4 Muster untersuchen

PA • • •

Rechne: $2^2 - 1^2$ = _____, $3^2 - 2^2$ = _____, $4^2 - 3^2$ = _____, $5^2 - 4^2$ = _____

a) Beschreibe das Muster. b) Sage $11^2 - 10^2$ voraus und prüfe. c) Schreibe eine Regel für $(n + 1)^2 - n^2$.

Teste dich 2 – Wie sicher bist du?

Selbsteinschätzung vor der Klassenarbeit

Name: _____

Datum: _____

Ich kann …	☺	😐	☹	Üben: Lerneinheit
Ich kann Wurzeln berechnen, schätzen und runden.				1, 2
Ich erkenne Hypotenuse und Katheten.				3
Ich kann den Satz des Pythagoras erklären (Puzzle-Beweis).				4, 5
Ich kann Hypotenuse und Katheten berechnen.				7, 8, 9
Ich kann prüfen, ob ein Dreieck rechtwinklig ist.				6, 10
Ich finde rechtwinklige Dreiecke in Figuren (Diagonale, Höhe).				11
Ich kann Sachaufgaben mit Skizze und Antwortsatz lösen.				12, 13
Ich kann Muster untersuchen und eine Regel prüfen.				15

SO GEHT ES WEITER

Kreuze ehrlich an. Wo du unsicher bist, wiederholst du den Kasten im Merkheft und rechnest die Aufgaben der genannten Lerneinheit noch einmal.

DAS MÖCHTE ICH NOCH ÜBEN

Bastelbogen 1: Quadratzahl-Paarspiel

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

Name: _____

Datum: _____

Lerneinheit 1 · Spielt zu zweit das Paarspiel: Ein Paar sind eine Wurzel und ihr Ergebnis, z. B. √49 und 7.

√4	5	√9	8
√16	11	√25	2
√36	13	√49	3
√64	6	√81	4
√100	12	√121	7
√144	9	√169	10

Bastelbogen 2: Wurzeln auf dem Zahlenstrahl

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

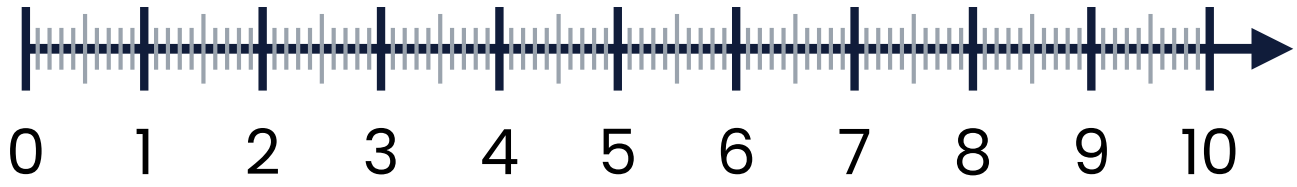
Name:

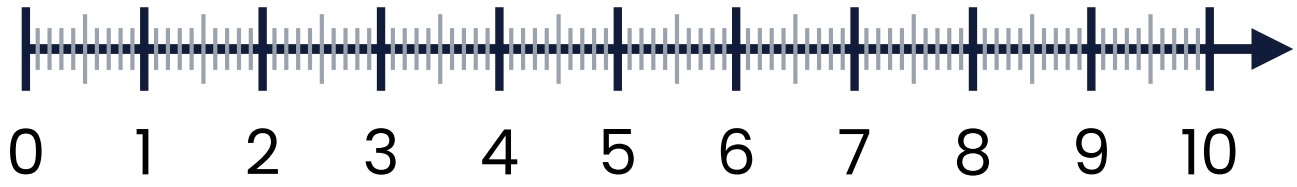
Datum:

Lerneinheit 2 · Schätzt zuerst, wo die Wurzel liegt. Prüft mit dem Taschenrechner und klebt die Karte auf. Zweiter Zahlenstrahl: Reserve.

√2	**√5**	**√8**	**√10**	**√15**	**√20**
√30	**√40**	**√50**	**√60**	**√75**	**√90**

Zahlenstrahl: Klebe die Karten über die passende Stelle.





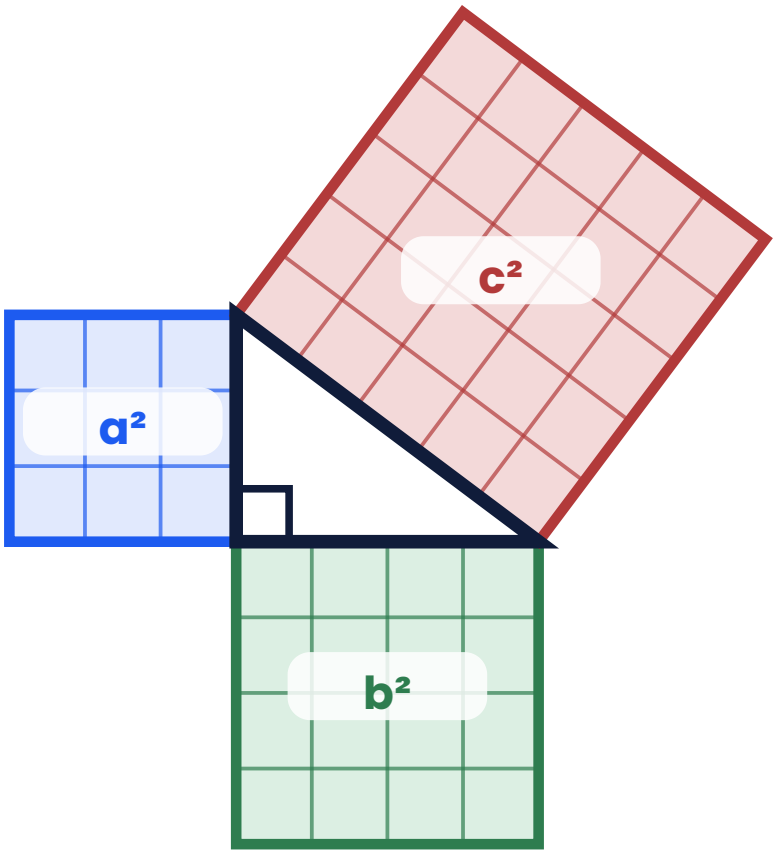
Bastelbogen 3: Quadrate an den Seiten

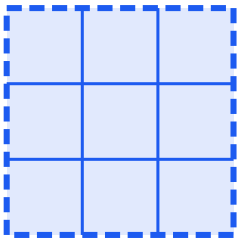
✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

Name: _____

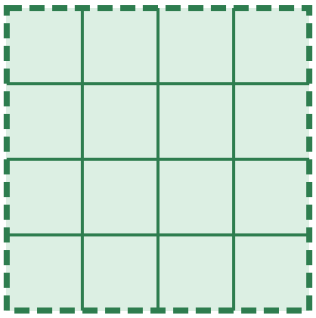
Datum: _____

Lerneinheit 4 · Klebt die große Figur ins Heft. Schneidet das blaue und das grüne Quadrat in Kästchen und bedeckt damit das rote Quadrat c².





a² zum Zerschneiden



b² zum Zerschneiden

Bastelbogen 4: Der Puzzle-Beweis

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

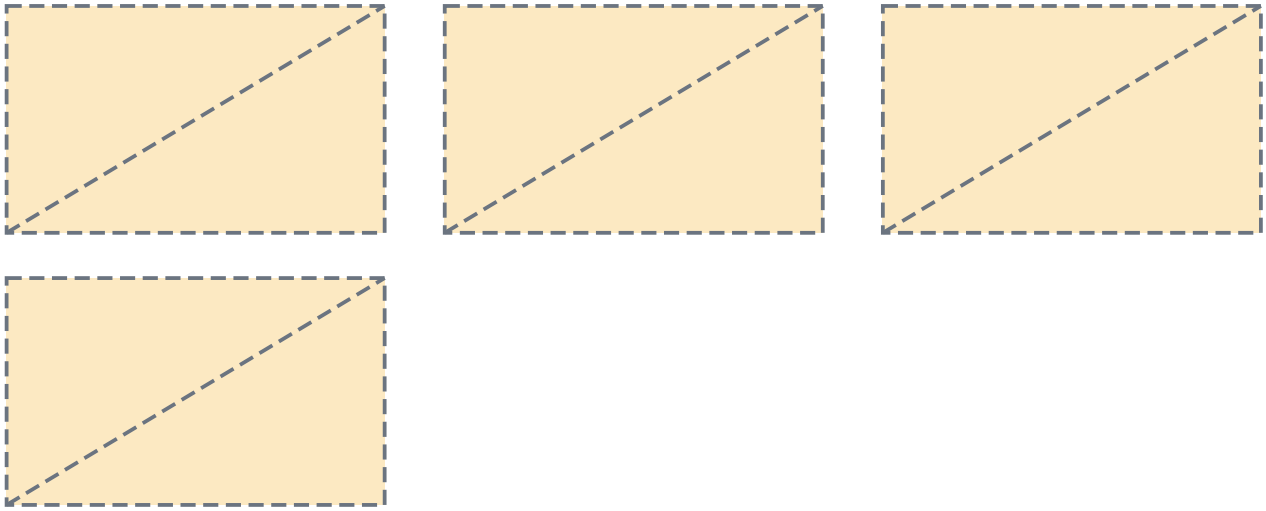
Name: _____

Datum: _____

Lerneinheit 5 · Schneidet die 4 Rechtecke aus und teilt sie entlang der Diagonale. Legt in jeden Rahmen 4 Dreiecke wie auf der Folie und klebt sie ein.

Rahmen 1

Rahmen 2



Jedes Rechteck ergibt 2 Dreiecke mit den Katheten a = 3 cm und b = 5 cm (8 Dreiecke).

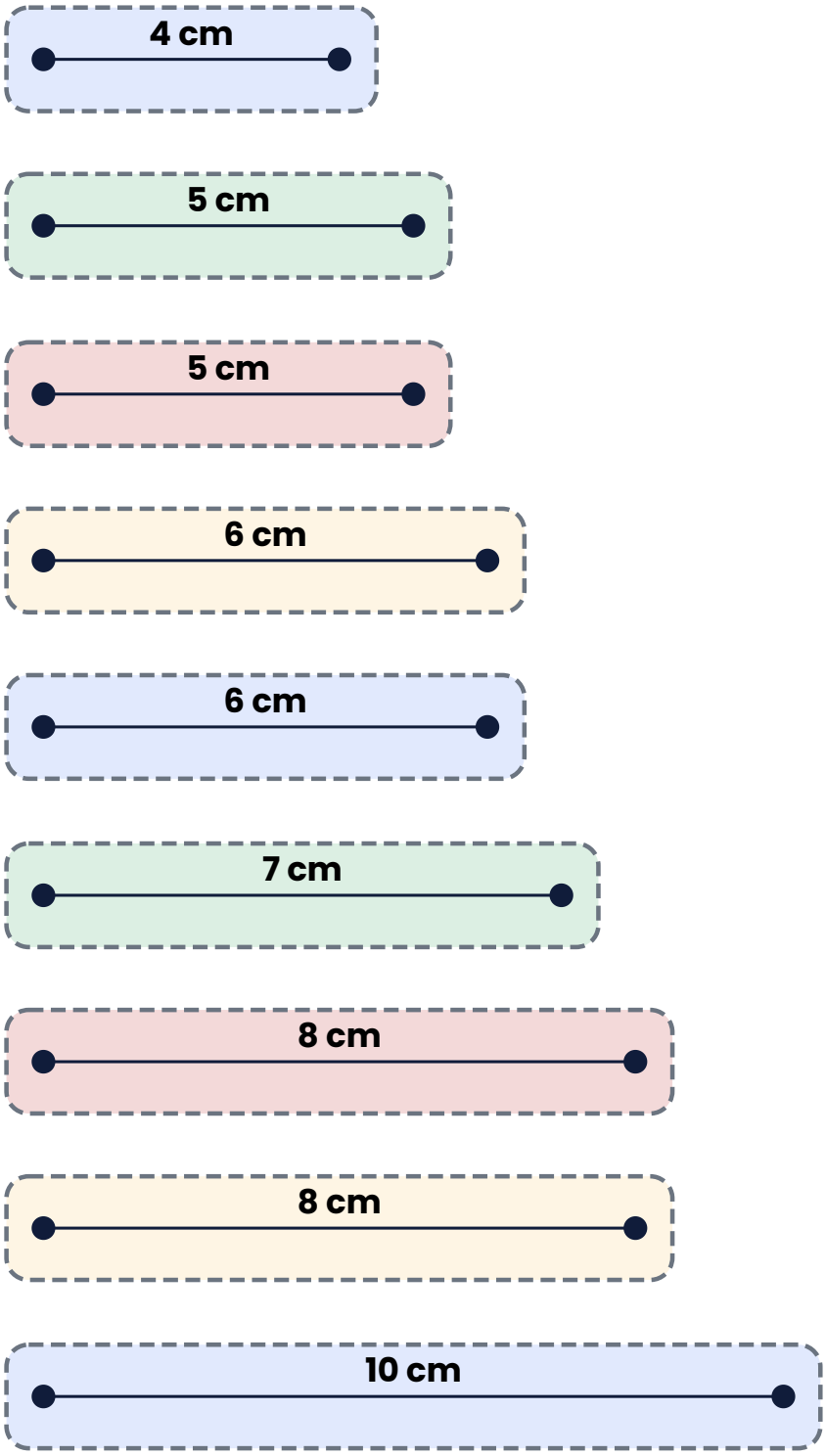
Bastelbogen 5: Dreiecke aus Streifen

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

Name: _____

Datum: _____

Lerneinheit 6 · Die Länge zählt von Punkt zu Punkt. Verbindet die Punkte mit einer Musterbeutelklammer oder legt die Streifen aneinander.



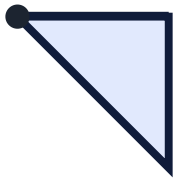
Bastelbogen 6: Die Wurzelschnecke

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

Name:

Datum:

Lerneinheit 14 · Das erste Dreieck ist vorgezeichnet (Katheten 2 cm). Zeichne weiter: Jede neue Kathete ist 2 cm lang und steht senkrecht auf der letzten Hypotenuse.



Fachbegriffe

Kurz erklärt

Begriff	Bedeutung
Quadratzahl	Zahl, die entsteht, wenn man eine Zahl mit sich selbst malnimmt: $7^2 = 49$.
Quadratwurzel $\sqrt{a}$	positive Zahl, die mit sich selbst malgenommen a ergibt: $\sqrt{49} = 7$.
ungefähr (≈)	Das Ergebnis ist gerundet: $\sqrt{2} \approx 1{,}41$.
Flächeninhalt	Größe einer Fläche, z. B. in cm^2 oder m^2.
rechter Winkel	Winkel von genau 90°, markiert mit einem Viertelkreis und Punkt.
rechtwinkliges Dreieck	Dreieck mit einem rechten Winkel.
Hypotenuse	längste Seite im rechtwinkligen Dreieck; sie liegt gegenüber vom rechten Winkel.
Kathete	eine der beiden kürzeren Seiten; die Katheten bilden den rechten Winkel.
Satz des Pythagoras	In jedem rechtwinkligen Dreieck gilt $a^2 + b^2 = c^2$ (c: Hypotenuse).
Beweis	Begründung, die zeigt, dass eine Aussage immer stimmt.
Vermutung	Aussage, die man aus Beispielen vermutet, aber noch nicht bewiesen hat.
spitzwinklig	Alle Winkel sind kleiner als 90°: $a^2 + b^2 > c^2$.
stumpfwinklig	Ein Winkel ist größer als 90°: $a^2 + b^2 < c^2$.
Umkehrung	Gilt $a^2 + b^2 = c^2$, dann ist das Dreieck rechtwinklig.
Diagonale	Strecke zwischen zwei gegenüberliegenden Ecken.
gleichschenklig	Dreieck mit zwei gleich langen Seiten (Schenkeln).
Höhe	Abstand einer Ecke zur gegenüberliegenden Seite, senkrecht gemessen.
Zoll	Längenmaß für Bildschirme: 1 Zoll = 2,54 cm.
Messfehler	kleine Abweichung beim Messen, z. B. durch ungenaues Ablesen.
Wurzelschnecke	Spirale aus rechtwinkligen Dreiecken mit den Hypotenusen $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, …
pythagoreisches Tripel	drei ganze Zahlen mit $a^2 + b^2 = c^2$, z. B. 3, 4, 5.
Vielfaches	Zahl mal 2, 3, 4, …: Aus 3, 4, 5 wird 6, 8, 10.
Gegenbeispiel	ein Beispiel, das zeigt, dass eine Regel nicht immer stimmt.

KlassenFLOW-App & KI-Anpassung

Kostenlos weiterarbeiten



KOSTENLOS IN DER KLASSENFLOW-APP

Passend dazu: Escape – Der Pythagoras-Tempel

Sechs Räume, ein Tor-Code: Deine Klasse wendet den Satz des Pythagoras an Leiter, Rampe und Bildschirm an. Dieses Blatt und über 500 weitere Arbeitsblätter für Klasse 1–9 – nach Fach und Lehrplanthema sortiert, mit Lösung – findest du kostenlos in der Materialbibliothek der **KlassenFLOW-App**. Bald kommen dort ganze Schuljahre dazu – fertig zum Unterrichten.

Kostenloses Konto anlegen, Bibliothek öffnen, ausdrucken. Die Planung deiner Stunden, Wochen und deines Schuljahres kannst du 14 Tage kostenlos testen.

Scannen und kostenlos öffnen

app.klassenflow.com

KlassenFLOW auf YouTube

DIREKT NUTZEN ODER MIT KI ANPASSEN

Fertig zum Ausdrucken – und in Minuten an deine Klasse angepasst

Du kannst alles sofort ausdrucken. Wenn du es genauer für deine Klasse brauchst, nimm die beiliegende **HTML-Datei** und gib sie einer KI wie ChatGPT oder Claude, z. B. mit „Mach die Sachaufgaben in LE 9 leichter und nimm Beispiele aus dem Fußball“. Weil das Material schon fertig gebaut ist, braucht die KI dafür nur wenig Rechenaufwand (Tokens) – das geht schnell und kostet fast nichts.

Wie das Schritt für Schritt geht, zeige ich auf meinem YouTube-Kanal.

Zum Kanal

youtube.com/@KlassenFlow

DANKE!

Schön, dass du mit KlassenFLOW arbeitest. Über eine Bewertung freue ich mich sehr – sie hilft anderen Lehrkräften, passendes Material zu finden.

Nutzungsbedingungen

Bitte lesen

DAS DARFST DU

✓ Das Material für deinen eigenen Unterricht nutzen, ausdrucken und für deine Lerngruppen kopieren.

✓ Die Folien im Unterricht zeigen, auch digital am Smartboard.

✓ Die Dateien für deinen eigenen Unterricht auf deinem Gerät speichern.

✓ Das Material für deinen eigenen Unterricht anpassen – von Hand oder mit KI.

DAS IST NICHT ERLAUBT

✗ Das Material oder Teile davon weitergeben, verkaufen oder kostenlos anbieten – auch nicht an Kolleginnen und Kollegen und auch nicht in angepasster Fassung.

✗ Das Material in öffentlich zugängliche Clouds, Schulplattformen für alle oder ins Internet hochladen.

✗ Das Material als eigenes ausgeben.

Alle Texte, Aufgaben und Zeichnungen wurden von KlassenFLOW selbst erstellt. Das Material ist urheberrechtlich geschützt. Für Kolleginnen und Kollegen gibt es das Material kostenlos auf der Plattform, auf der du es gefunden hast.

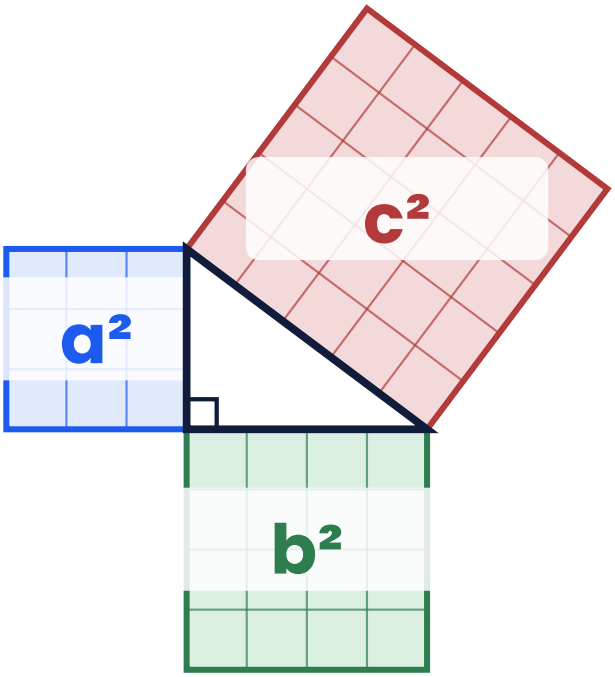
Schrift: Poppins (SIL Open Font License).

KLASSEN FLOW

DER SATZ DES PYTHAGORAS

LÖSUNGSHEFT für Lehrkräfte

Wurzeln · Satz des Pythagoras · Umkehrung · Anwendungen · Klasse 8–9 · Gesamtschule



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

Merkheft | Aufgaben | Bastelteil

KLASSEN FLOW

Komplett unterrichten: 15 Lerneinheiten, Merkheft zum Mitschreiben, Aufgaben von leicht bis schwer, Bastelteil und Begleitfolien.

klassenflow.com

Inhalt

Der Satz des Pythagoras

Teil	Seite
Hinweise für Lehrkräfte und Unterrichtsplan	3–4
Mein Merkheft – dein Hefteintrag	5–8
Lerneinheit 1–9	9–17
Teste dich 1	18–19
Lerneinheit 10–15	20–25
Forscherauftrag: Die Tripel-Treppe	26–28
Teste dich 2 – Fit für die Klassenarbeit	29–30
Bastelteil (6 Bastelbögen)	31–36
Fachbegriffe	37
KlassenFLOW-App & KI-Anpassung · Nutzungsbedingungen	38–39

SO ARBEITEST DU

EA allein · PA zu zweit · GA in der Gruppe

• ○ ○ leicht · • • ○ mittel · • • • schwer · + Knobelaufgabe

ins Heft Schreibe den Rechenweg in dein Heft.

Bist du mit den Aufgaben fertig? Dann übst du im Kasten **Weiterüben** weiter.

DEIN MERKHEFT

Auf den Seiten „Mein Merkheft" entsteht Schritt für Schritt dein Hefteintrag. In jeder Lerneinheit füllt ihr einen Kasten gemeinsam aus. Am Ende hast du alles Wichtige zum Thema auf wenigen Seiten – perfekt zum Lernen für die Klassenarbeit.

Hinweise für Lehrkräfte

So unterrichtest du mit diesem Paket

DAS STECKT IM PAKET

Schülerheft – Merkheft zum Mitschreiben, 15 Lerneinheiten mit Aufgaben von leicht bis schwer und Weiterüben-Kasten, zwei „Teste dich"-Seiten, ein Forscherauftrag, 6 Bastelbögen und eine Seite mit Fachbegriffen.

Lösungsheft – alle Seiten des Schülerhefts mit Lösungen, ausgefülltem Merkheft und Lösungen der Bastelbögen.

Begleitfolien – je Lerneinheit 4 Folien: Einstiegsaufgabe mit typischem Fehler, dieselbe Folie mit Lösung, der Hefteintrag zum Ausfüllen und der fertige Hefteintrag.

ABLAUF EINER LERNEINHEIT (CA. 45 MINUTEN)

1. Einstieg (10 Min.) – Folie „Einstieg" zeigen. Die Klasse löst die Aufgabe und findet den typischen Fehler. Danach die Lösungsfolie.

2. Hefteintrag (10 Min.) – Folie „Hefteintrag" zeigen. Ihr füllt den Kasten gemeinsam; die Schülerinnen und Schüler schreiben im Merkheft mit. Zur Kontrolle die ausgefüllte Folie zeigen.

3. Arbeitsphase (20–25 Min.) – Aufgaben der Lerneinheit im Schülerheft. Wer fertig ist, macht mit der Knobelaufgabe oder „Weiterüben" weiter.

4. Weiterüben – frei einsetzbar: als Übungszeit, Wochenplan, Vertretung oder Hausaufgabe; Kontrolle mit dem Lösungsheft.

TIPPS

Das Schülerheft am besten zu Beginn komplett kopieren und heften (Bastelbögen einseitig). Ab Lerneinheit 7 Taschenrechner mit √-Taste verwenden. Die Bastelbögen 1–5 werden in der Lerneinheit ausgeschnitten, Bastelbogen 6 ist ein Zeichenblatt.

Unterrichtsplan

Vorschlag für 18 Unterrichtsstunden

Std.	Inhalt	Material
1	LE 1 Quadratzahlen und Quadratwurzeln	Bastelbogen 1
2	LE 2 Wurzeln schätzen	Bastelbogen 2, Taschenrechner
3	LE 3 Rechtwinklige Dreiecke	Geodreieck
4	LE 4 Quadrate an den Seiten – wir entdecken	Bastelbogen 3
5	LE 5 Der Satz des Pythagoras	Bastelbogen 4
6	LE 6 Spitz, recht oder stumpf?	Bastelbogen 5, Musterbeutelklammern
7	LE 7 Die Hypotenuse berechnen	Taschenrechner
8	LE 8 Eine Kathete berechnen	–
9	LE 9 Welche Seite ist gesucht?	–
10	Teste dich 1 (Zwischencheck)	–
11	LE 10 Ist das Dreieck rechtwinklig?	Knotenschnüre (13 Knoten)
12	LE 11 Pythagoras in Figuren	A4-Blätter zum Falten
13	LE 12 Sachaufgaben mit Pythagoras	–
14	LE 13 Messen und Rechnen im Klassenraum	Maßbänder für 4 Stationen
15	LE 14 Die Wurzelschnecke	Bastelbogen 6, Buntstifte
16	LE 15 Pythagoreische Tripel	–
17	Forscherauftrag: Die Tripel-Treppe	–
18	Teste dich 2 – Fit für die Klassenarbeit	–

Alle Bausteine sind unabhängig voneinander einsetzbar. Für schnellere Lerngruppen lassen sich LE 13 und LE 14 kürzen; für Lerngruppen mit mehr Übungsbedarf eignet sich eine zusätzliche Übungsstunde nach „Teste dich 1“.

KLASSEN FLOW

Mein Merkheft

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

Hier entsteht dein Hefteintrag. In jeder Lerneinheit füllen wir einen Kasten gemeinsam aus.

LE 1 **QUADRATZAHLEN UND QUADRATWURZELN**

Eine **Quadratzahl** entsteht, wenn man eine Zahl mit sich selbst multipliziert: $7^2 = 7 \cdot 7 =$ **49**.

Die **Quadratwurzel** $\sqrt{a}$ ist die positive Zahl, die mit sich selbst multipliziert a ergibt:

$\sqrt{49} =$ **7**, weil **$7 \cdot 7 = 49$**.

Ein Quadrat mit dem Flächeninhalt A hat die Seitenlänge **$\sqrt{A}$**.

LE 2 **WURZELN SCHÄTZEN**

Liegt eine Zahl zwischen zwei Quadratzahlen, liegt ihre Wurzel zwischen den passenden Zahlen:

$25 < 30 < 36$, also liegt $\sqrt{30}$ zwischen **5** und **6**.

Mit dem Taschenrechner: $\sqrt{30} \approx$ **5,477…** $\approx$ heißt **ungefähr**.

Gerundet auf eine Stelle nach dem Komma: $\sqrt{30} \approx$ **5,5**.

LE 3 **RECHTWINKLIGE DREIECKE**

Ein Dreieck mit einem 90°-Winkel heißt **rechtwinklig**.

Die Seite gegenüber vom rechten Winkel ist die längste Seite. Sie heißt **Hypotenuse**.

Die beiden anderen Seiten heißen **Katheten**. Sie bilden den rechten Winkel.

Oft heißen die Katheten a und b und die Hypotenuse c. Aber Vorsicht: Die Namen können **anders** sein!

LE 4 **QUADRATE AN DEN SEITEN – WIR ENTDECKEN**

Wir zeichnen an jede Seite eines rechtwinkligen Dreiecks ein Quadrat und vergleichen die Flächeninhalte.

Beispiel 3 – 4 – 5: $3^2 + 4^2 = 9 + 16 =$ **25** $= 5^2$

Die beiden kleinen Quadrate zusammen sind **genauso groß wie** das große Quadrat.

Vermutung: $a^2 + b^2 =$ **c^2**

LE 5 DER SATZ DES PYTHAGORAS

Satz des Pythagoras: In jedem **rechtwinkligen** Dreieck gilt:

Die Summe der Kathetenquadrate ist gleich dem **Hypotenusenquadrat**: $a^2 + b^2 = c^2$

(a, b: **Katheten** c: **Hypotenuse**) Der Satz gilt **nur** für rechtwinklige Dreiecke.

Beweis mit dem Puzzle: Im großen Quadrat bleibt gleich viel Fläche frei: einmal c^2, einmal $a^2 + b^2$.

LE 6 SPITZ, RECHT ODER STUMPF?

c ist immer die längste Seite. Wir vergleichen $a^2 + b^2$ mit c^2:

spitzwinklig (alle Winkel kleiner als 90°): $a^2 + b^2 > c^2$

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

stumpfwinklig (ein Winkel größer als 90°): $a^2 + b^2 < c^2$

LE 7 DIE HYPOTENUSE BERECHNEN

So berechne ich die Hypotenuse c:

1 **Skizze zeichnen, rechten Winkel markieren** 2 **$c^2 = a^2 + b^2$**

3 **Werte einsetzen und ausrechnen** 4 **Wurzel ziehen: c = √…**

Beispiel: a = 6 cm, b = 8 cm: $c^2 = 36 + 64 =$ **100**, c = **10 cm**

LE 8 EINE KATHETE BERECHNEN

Ist eine Kathete gesucht, stelle ich um: $c^2 = a^2 + b^2 \quad | - b^2 \quad \rightarrow \quad$ **$a^2 = c^2 - b^2$**

Merksatz: Hypotenuse² **minus** Kathete² = gesuchte Kathete²

Kontrolle: Die Hypotenuse ist **immer die längste Seite**. Die Kathete muss kürzer sein.

Beispiel: c = 13 cm, a = 5 cm: $b^2 = 169 - 25 =$ **144**, b = **12 cm**

Mein Merkheft

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

LE 9 WELCHE SEITE IST GESUCHT?

Vor dem Rechnen frage ich: Ist die gesuchte Seite die **Hypotenuse** oder eine **Kathete**?

Hypotenuse gesucht: Quadrate **addieren** (+), dann Wurzel ziehen.

Kathete gesucht: Quadrate **subtrahieren** (-), dann Wurzel ziehen.

Gleichschenkliges Dreieck: Die Höhe teilt die Grundseite in **zwei gleiche Hälften**.

LE 10 IST DAS DREIECK RECHTWINKLIG?

Umkehrung: Gilt in einem Dreieck $a^2 + b^2 = c^2$, dann ist das Dreieck **rechtwinklig**.

Der rechte Winkel liegt dann **gegenüber der längsten Seite c**.

Ich nehme für c immer die **längste** Seite.

Knotenschnur: 12 gleiche Abstände → Dreieck mit **3, 4 und 5** Abständen hat einen rechten Winkel.

LE 11 PYTHAGORAS IN FIGUREN

Rechteck: Die Diagonale teilt es in zwei **rechtwinklige Dreiecke**: $d^2 = \mathbf{a^2 + b^2}$

Quadrat: $d^2 = a^2 + a^2 = \mathbf{2 \cdot a^2}$

Ich suche in jeder Figur ein **rechtwinkliges Dreieck** und markiere die Hypotenuse.

Beispiel: Rechteck 8 cm × 6 cm: $d^2 = 64 + 36 = 100$, d = **10 cm**

LE 12 SACHAUFGABEN MIT PYTHAGORAS

So löse ich Sachaufgaben:

1 **Skizze zeichnen und rechten Winkel finden** 2 **Hypotenuse markieren**

3 **Gleichung aufstellen und rechnen** 4 **Antwortsatz schreiben und prüfen: sinnvoll?**

Bildschirme misst man in Zoll: 1 Zoll = **2,54 cm**

LE 13 **MESSEN UND RECHNEN IM KLASSENRAUM**

Gemessene und berechnete Diagonale stimmen **fast** überein.

Kleine Unterschiede entstehen durch **Messfehler**.

Bei Messungen in cm runde ich auf **ganze Zentimeter** – genauer kann man nicht messen.

Beispiel: Tafel 3,00 m × 1,20 m: $d^2 = 9 + 1{,}44 = 10{,}44$, $d \approx$ **3,23 m**

LE 14 **DIE WURZELSCHNECKE**

Jedes neue Dreieck der Wurzelschnecke hat eine Kathete der Länge **1**.

Die andere Kathete ist die **Hypotenuse** des vorigen Dreiecks.

Die Hypotenusen sind $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4} = 2$, $\sqrt{5}$, …

Muster: Die Hypotenuse im n-ten Dreieck ist **$\sqrt{(n+1)}$**.

LE 15 **PYTHAGOREISCHE TRIPEL**

Ein pythagoreisches Tripel sind drei ganze Zahlen mit $a^2 + b^2 = c^2$, z. B. **3, 4, 5**.

Vielfache eines Tripels sind wieder Tripel: 3, 4, 5 → · 2 → **6, 8, 10**

Ein Muster untersuchen: 1 **Tabelle anlegen** 2 **Regel beschreiben** 3 **Regel prüfen und begründen**

Eine Regel muss für **alle** Beispiele stimmen – ein Gegenbeispiel widerlegt sie.

Lerneinheit 1: Quadratzahlen und Quadratwurzeln

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Quadratzahlen bis 15²

EA • ○ ○

Ergänze die Tabelle.

n	1	2	3	4	5	6	7	8
n²	**1**	**4**	**9**	**16**	**25**	**36**	**49**	**64**
n	9	10	11	12	13	14	15	
n²	**81**	**100**	**121**	**144**	**169**	**196**	**225**	

2 Wurzeln ziehen

EA • ○ ○

Berechne: √25 = **5** √64 = **8** √100 = **10** √144 = **12** √1 = **1** √0 = **0**

3 Quadratzahl-Paarspiel

PA • • ○

Schneidet die Karten von **Bastelbogen 1** aus. Spielt das Paarspiel: Ein Paar sind eine Wurzel und ihr Ergebnis, z. B. √49 und 7.

Lösung: Paare: √4–2, √9–3, √16–4, √25–5, √36–6, √49–7, √64–8, √81–9, √100–10, √121–11, √144–12, √169–13.

4 Ein Beet im Schulgarten

EA • • ○

Ein quadratisches Beet hat einen Flächeninhalt von 81 m². ✎ ins Heft

a) Wie lang ist eine Seite? b) Wie lang muss der Zaun rund um das Beet sein?

Lösung: a) √81 = 9 → Seite 9 m. b) Umfang 4 · 9 m = 36 m.

+ Knobelaufgabe

EA • • •

Berechne √10 000 und √0,25. Tipp: Welche Zahl mal sich selbst ergibt das?

√10 000 = 100 (100 · 100 = 10 000); √0,25 = 0,5 (0,5 · 0,5 = 0,25).

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Berechne 13² und 20². → **13² = 169, 20² = 400**

b. Berechne √121 und √169. → **√121 = 11, √169 = 13**

c. Ein quadratischer Teppich hat 16 m². Wie lang ist eine Seite? → **√16 = 4 → 4 m**

Lerneinheit 2: Wurzeln schätzen

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Zwischen welchen Zahlen?

EA • ○ ○

Ergänze: **4** < √20 < **5** **6** < √40 < **7** **8** < √75 < **9** **9** < √99 < **10**

2 Wurzeln auf dem Zahlenstrahl

PA • • ○

Schneidet die Wurzelkarten von **Bastelbogen 2** aus. Legt sie zuerst geschätzt an den Zahlenstrahl. Prüft dann mit dem Taschenrechner und klebt sie auf.

Lösung: √2 ≈ 1,4 · √5 ≈ 2,2 · √8 ≈ 2,8 · √10 ≈ 3,2 · √15 ≈ 3,9 · √20 ≈ 4,5 · √30 ≈ 5,5 · √40 ≈ 6,3 · √50 ≈ 7,1 · √60 ≈ 7,7 · √75 ≈ 8,7 · √90 ≈ 9,5

3 Mit dem Taschenrechner

EA • • ○

Runde auf eine Stelle nach dem Komma: √2 ≈ **1,4** √10 ≈ **3,2** √45 ≈ **6,7** √200 ≈ **14,1**

4 Ein quadratisches Fenster

EA • • •

Ein quadratisches Fenster hat 2 m² Glas. Wie lang ist eine Seite? Runde sinnvoll. ✎ ins Heft

Lösung: √2 ≈ 1,41 → Eine Seite ist etwa 1,41 m (141 cm) lang.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Zwischen welchen ganzen Zahlen liegt √60? → **49 < 60 < 64 → zwischen 7 und 8**

b. Berechne √60 mit dem Taschenrechner und runde auf eine Stelle. → **√60 ≈ 7,746 ≈ 7,7**

c. Was ist größer: 7 oder √50? Begründe. → **√50 ≈ 7,07 ist größer, weil 7 · 7 = 49 < 50.**

Lerneinheit 3: Rechtwinklige Dreiecke

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Hypotenuse finden

EA • ○ ○

Fahre in jedem Dreieck die Hypotenuse **rot** und die Katheten **blau** nach.



Lösung: Die Hypotenuse liegt jeweils gegenüber vom rechten Winkel. Das 4. Dreieck hat keinen rechten Winkel – es hat keine Hypotenuse!

2 Rechter-Winkel-Detektiv

PA • ○ ○

Nehmt die Ecke eines Blattes als „Winkelprüfer". Findet im Raum 5 rechte Winkel und schreibt sie auf.

Lösung: z. B. Tafel, Tür, Fenster, Tischecke, Buch, Heft.

3 Andere Namen

EA • • ○

Schreibe Hypotenuse und Katheten auf.



Links: Hypotenuse **y**, Katheten **x und z** Rechts: Hypotenuse **r**, Katheten **p und q**

4 Zeichnen und messen

EA • • •

Zeichne mit dem Geodreieck ein rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten 3 cm und 4 cm. Miss die Hypotenuse. ✎ ins Heft

Lösung: Die Hypotenuse ist 5 cm lang.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Zeichne ein rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten 6 cm und 8 cm. Miss die Hypotenuse. → **Die Hypotenuse ist 10 cm lang.**

b. Im Dreieck DEF liegt der rechte Winkel bei E. Welche Seite ist die Hypotenuse? → **DF (gegenüber von E)**

KLASSEN FLOW

Lerneinheit 4: Quadrate an den Seiten – wir entdecken

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Quadrate-Puzzle

GA • ○ ○

Schneidet auf **Bastelbogen 3** das blaue und das grüne Quadrat in Kästchen. Bedeckt damit das rote Quadrat. Passt es genau? **Ja, 9 + 16 = 25 Kästchen.**

2 Die Tabelle

EA • • ○

Rechne für die rechtwinkligen Dreiecke aus.

a	b	c	a^2	b^2	$a^2 + b^2$	c^2
3	4	5	**9**	**16**	**25**	**25**
6	8	10	**36**	**64**	**100**	**100**
5	12	13	**25**	**144**	**169**	**169**
8	15	17	**64**	**225**	**289**	**289**

3 Das Muster beschreiben

PA • • ○

Vergleicht die letzten beiden Spalten. Beschreibt das Muster in einem Satz.

Lösung: In jedem rechtwinkligen Dreieck ist $a^2 + b^2$ genauso groß wie c^2.

4 Ohne rechten Winkel?

EA • • •

Ein Dreieck hat die Seiten 4 cm, 5 cm und 6 cm und keinen rechten Winkel. Gilt das Muster auch hier? ✎ ins Heft

Lösung: $4^2 + 5^2 = 16 + 25 = 41$, aber $6^2 = 36$ → $41 \neq 36$. Das Muster gilt hier nicht.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Prüfe: a = 9, b = 12, c = 15. Gilt $a^2 + b^2 = c^2$? → **$81 + 144 = 225 = 15^2$ ✓**

b. Prüfe: a = 7, b = 24, c = 25. → **$49 + 576 = 625 = 25^2$ ✓**

Lerneinheit 5: Der Satz des Pythagoras

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Der Puzzle-Beweis

PA • • ○

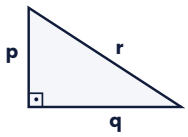
Schneidet auf **Bastelbogen 4** die 8 Dreiecke aus. Legt in Rahmen 1 und Rahmen 2 je 4 Dreiecke wie auf der Folie und klebt sie ein. Malt die freien Flächen an und beschriftet sie mit a^2, b^2 und c^2.

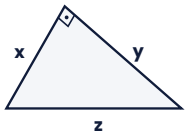
Lösung: Rahmen 1: frei bleibt ein schräges Quadrat c^2. Rahmen 2: frei bleiben a^2 und b^2.

2 Andere Buchstaben

EA • ○ ○

Schreibe den Satz des Pythagoras für die Dreiecke auf.





Links: **$p^2 + q^2 = r^2$** Rechts: **$x^2 + y^2 = z^2$**

3 Richtig oder falsch?

EA • • ○

Kreuze an.

a. Die Hypotenuse ist die längste Seite. **richtig**

b. $a^2 + b^2 = c^2$ gilt in jedem Dreieck. **falsch**

c. c^2 ist das Quadrat über der Hypotenuse. **richtig**

d. Aus a = 3 und b = 4 folgt c = 7. **falsch (c = 5)**

4 Erklären

PA • • •

Erklärt euch gegenseitig in 3 Sätzen, warum das Puzzle den Satz zeigt. Benutzt die Fachbegriffe.

Lösung: Beide Quadrate sind gleich groß und enthalten 4 gleiche Dreiecke. Die freien Flächen sind deshalb gleich groß. Links ist das c^2, rechts $a^2 + b^2$.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Ein Dreieck hat den rechten Winkel bei C. Schreibe den Satz des Pythagoras auf. → **$a^2 + b^2 = c^2$**

b. Ein rechtwinkliges Dreieck hat die Katheten m und n und die Hypotenuse k. Schreibe den Satz auf. → **$m^2 + n^2 = k^2$**

Lerneinheit 6: Spitz, recht oder stumpf?

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Dreiecke aus Streifen

GA • ○ ○

Schneidet die Papierstreifen von **Bastelbogen 5** aus. Legt Dreiecke mit 5 – 6 – 7, mit 6 – 8 – 10 und mit 4 – 5 – 8. Prüft den größten Winkel mit der Blattecke: spitz, recht oder stumpf?

Lösung: 5–6–7: spitzwinklig · 6–8–10: rechtwinklig · 4–5–8: stumpfwinklig

2 Rechnen statt messen

EA • • ○

Seiten	$a^2 + b^2$	c^2	Art des Dreiecks
8, 15, 17	64 + 225 = 289	289	rechtwinklig
6, 7, 9	36 + 49 = 85	81	spitzwinklig
5, 6, 9	25 + 36 = 61	81	stumpfwinklig
7, 7, 10	49 + 49 = 98	100	stumpfwinklig

3 Die Regel prüfen

PA • • •

Erfindet ein eigenes Dreieck. Sagt voraus, welche Art es ist, und prüft mit Zeichnung oder Streifen. Beschreibt, ob die Regel stimmt.

Lösung: Individuell; z. B. 3, 4, 6: 9 + 16 = 25 < 36 → stumpfwinklig.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Welche Art von Dreieck? Seiten 8 cm, 15 cm, 17 cm → **64 + 225 = 289 = 17² → rechtwinklig**

b. Seiten 6 cm, 7 cm, 9 cm → **36 + 49 = 85 > 81 → spitzwinklig**

c. Seiten 5 cm, 6 cm, 9 cm → **25 + 36 = 61 < 81 → stumpfwinklig**

Lerneinheit 7: Die Hypotenuse berechnen

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Glatte Ergebnisse

EA • ○ ○

Berechne die Hypotenuse c. ✎ Rechenweg ins Heft

a. a = 3 cm, b = 4 cm: c = **5 cm**

b. a = 9 cm, b = 12 cm: c = **15 cm**

c. a = 8 cm, b = 15 cm: c = **17 cm**

d. a = 1,5 cm, b = 2 cm: c = **2,5 cm**

Lösung: 9 + 16 = 25 → 5 · 81 + 144 = 225 → 15 · 64 + 225 = 289 → 17 · 2,25 + 4 = 6,25 → 2,5

2 Mit Runden

EA • • ○

Runde auf eine Stelle nach dem Komma.

a. a = 2 cm, b = 5 cm: c ≈ **5,4 cm**

b. a = 6 cm, b = 7 cm: c ≈ **9,2 cm**

c. a = 10 cm, b = 3 cm: c ≈ **10,4 cm**

d. a = 4,5 cm, b = 6 cm: c = **7,5 cm**

Lösung: √29 ≈ 5,39 · √85 ≈ 9,22 · √109 ≈ 10,44 · √56,25 = 7,5

3 Quer über den Rasen

EA • • ○

Ein rechteckiger Rasen ist 30 m lang und 40 m breit. Wie lang ist der Weg quer hinüber ? Wie viele Meter spart man im Vergleich zum Weg außen herum? ✎ ins Heft

Lösung: $c^2 = 900 + 1600 = 2500 \rightarrow c = 50$ m. Außen herum 30 m + 40 m = 70 m → man spart 20 m.

4 Handybildschirm

PA • • •

Ein Handybildschirm ist 7 cm breit und 15 cm hoch. Wie lang ist die Diagonale ? Bildschirme misst man in Zoll: 1 Zoll = 2,54 cm.

Lösung: $d^2 = 49 + 225 = 274 \rightarrow d \approx 16{,}6$ cm; 16,55: 2,54 ≈ 6,5 Zoll.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. a = 12 cm, b = 16 cm. Berechne c. → **$c^2 = 144 + 256 = 400 \rightarrow c = 20$ cm**

b. a = 3 cm, b = 5 cm. Berechne c und runde. → **$c^2 = 9 + 25 = 34 \rightarrow c \approx 5{,}8$ cm**

Lerneinheit 8: Eine Kathete berechnen

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Glatte Ergebnisse

EA • ○ ○

Berechne die fehlende Kathete. ✎ Rechenweg ins Heft

a. c = 5 cm, a = 3 cm: b = **4 cm**

b. c = 10 cm, a = 6 cm: b = **8 cm**

c. c = 25 cm, a = 7 cm: b = **24 cm**

d. c = 7,5 cm, a = 4,5 cm: b = **6 cm**

Lösung: 25 − 9 = 16 · 100 − 36 = 64 · 625 − 49 = 576 · 56,25 − 20,25 = 36

2 Mit Runden

EA • • ○

a. c = 9 cm, a = 4 cm: b ≈ **8,1 cm**

b. c = 12 cm, b = 10 cm: a ≈ **6,6 cm**

c. c = 6 cm, b = 5 cm: a ≈ **3,3 cm**

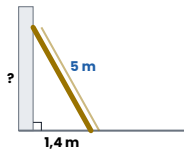
d. c = 20 cm, a = 19 cm: b ≈ **6,2 cm**

Lösung: √65 ≈ 8,06 · √44 ≈ 6,63 · √11 ≈ 3,32 · √39 ≈ 6,24

3 Die Leiter

EA • • ○

Eine 5 m lange Leiter steht unten 1,4 m von der Wand entfernt. Wie hoch reicht sie an der Wand? ✎ ins Heft



Lösung: $h^2 = 25 - 1{,}96 = 23{,}04$ → h = 4,8 m. Die Leiter reicht 4,8 m hoch.

4 Fehlerdetektiv

PA • • •

Tim rechnet: c = 15 cm, a = 9 cm → $b^2 = 15^2 + 9^2 = 306$ → b ≈ 17,5 cm. Woran erkennt ihr sofort, dass das falsch ist? Rechnet richtig.

Lösung: b wäre länger als die Hypotenuse (17,5 > 15). Richtig: $b^2 = 225 - 81 = 144$ → b = 12 cm.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. c = 17 cm, a = 8 cm. Berechne b. → **$b^2 = 289 - 64 = 225$ → b = 15 cm**

b. c = 6 cm, b = 4 cm. Berechne a und runde. → **$a^2 = 36 - 16 = 20$ → a ≈ 4,5 cm**

KLASSEN FLOW

Lerneinheit 9: Welche Seite ist gesucht?

Der Satz des Pythagoras

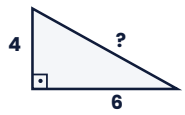
Name: _____

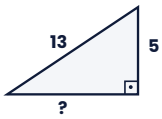
Datum: _____

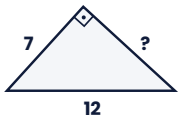
1 Erst entscheiden

EA • ○ ○

Ist die gesuchte Seite Hypotenuse (H) oder Kathete (K)? Rechnest du + oder −?







1: **H, +** 2: **K, −** 3: **K, −**

Lösung: 1: √52 ≈ 7,2 · 2: √144 = 12 · 3: √95 ≈ 9,7

2 Gemischt rechnen

EA • • ○

✎ Rechenweg ins Heft

a. Katheten 8 und 6: Hypotenuse = **10**

b. Hypotenuse 15, Kathete 9: andere Kathete = **12**

c. Katheten 1 und 2: Hypotenuse ≈ **2,2**

d. Hypotenuse 20, Kathete 16: andere Kathete = **12**

Lösung: 64 + 36 = 100 · 225 − 81 = 144 · 1 + 4 = 5, √5 ≈ 2,24 · 400 − 256 = 144

3 Aufgabentausch

PA • • ○

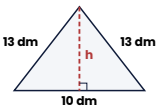
Zeichnet jeder ein rechtwinkliges Dreieck, schreibt zwei Seitenlängen dazu und tauscht. Wer rechnet richtig? Kontrolliert gegenseitig.

Lösung: Individuell.

4 Das Zelt

EA • • •

Die Vorderseite eines Zeltes ist ein gleichschenkliges Dreieck: Grundseite 10 dm, Schenkel 13 dm. Wie hoch ist das Zelt? ✎ ins Heft



Lösung: Halbe Grundseite 5 dm: $h^2 = 169 - 25 = 144 \rightarrow h = 12$ dm.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Katheten 20 cm und 21 cm. Berechne die Hypotenuse. → **400 + 441 = 841 → 29 cm**

b. Hypotenuse 10 cm, Kathete 8 cm. Berechne die andere Kathete. → **100 − 64 = 36 → 6 cm**

KLASSEN FLOW

Teste dich 1

Wurzeln und Satz des Pythagoras · nach Lerneinheit 9

Name:

Datum:

Arbeite allein, Taschenrechner erlaubt. Vergleiche danach mit der Lösung und fülle die Tabelle auf der nächsten Seite aus.

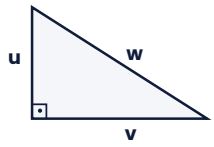
1 Wurzeln

EA • ○ ○

a) √64 = **8** √144 = **12** b) √55 liegt zwischen **7** und **8** c) √55 ≈ **7,4**

2 Hypotenuse und Katheten

EA • ○ ○



Hypotenuse: **w**
Katheten: **u und v**
Satz des Pythagoras: **$u^2 + v^2 = w^2$**

3 Fehlende Seiten berechnen

EA • • ○

a) Katheten 6 cm und 8 cm. Berechne die Hypotenuse.
b) Hypotenuse 13 cm, Kathete 12 cm. Berechne die andere Kathete.
c) Katheten 5 cm und 9 cm. Berechne die Hypotenuse und runde auf eine Stelle nach dem Komma.

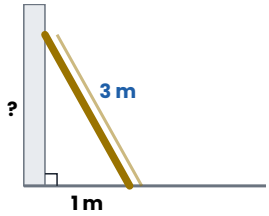
a) $c^2 = 36 + 64 = 100 \rightarrow c = 10$ cm · b) $b^2 = 169 - 144 = 25 \rightarrow b = 5$ cm · c) $c^2 = 25 + 81 = 106 \rightarrow c \approx 10{,}3$ cm

4 Die Leiter

EA • • •

Eine 3 m lange Leiter steht unten 1 m von der Wand entfernt. Wie hoch reicht sie? Schreibe einen Antwortsatz.

$h^2 = 9 - 1 = 8 \rightarrow h \approx 2{,}8$ m. Die Leiter reicht etwa 2,8 m hoch.



KLASSEN FLOW

Teste dich 1 – Wie sicher bist du?

Selbsteinschätzung

Name:

Datum:

Ich kann …	☺	😐	☹	Üben: Lerneinheit
Ich kann Quadratzahlen und Quadratwurzeln berechnen.				1, 2
Ich kann Wurzeln schätzen und runden.				2
Ich erkenne Hypotenuse und Katheten.				3
Ich kann den Satz des Pythagoras aufschreiben – auch mit anderen Buchstaben.				5
Ich kann die Hypotenuse berechnen.				7
Ich kann eine Kathete berechnen.				8, 9
Ich kann Sachaufgaben mit einer Skizze lösen.				8, 9

SO GEHT ES WEITER

Kreuze ehrlich an. Wo du unsicher bist, wiederholst du den Kasten im Merkheft und rechnest die Aufgaben der genannten Lerneinheit noch einmal.

HINWEIS FÜR LEHRKRÄFTE

Die Selbsteinschätzung eignet sich als Grundlage für Übungsgruppen. Häufigster Fehler an dieser Stelle: Kathete gesucht, aber addiert – immer zuerst fragen, wo der rechte Winkel liegt.

KLASSEN FLOW

Lerneinheit 10: Ist das Dreieck rechtwinklig?

Der Satz des Pythagoras

Name:

Datum:

1 Die Knotenschnur

GA • ○ ○

Nehmt eine Schnur mit 13 Knoten (12 gleiche Abstände). Spannt zu dritt ein Dreieck mit 3, 4 und 5 Abständen. Prüft den Winkel mit dem Geodreieck. Probiert danach 2 – 5 – 5 und 4 – 4 – 4. Rechter Winkel nur bei **3 – 4 – 5**.

2 Rechtwinklig oder nicht?

EA • • ○

Seiten	$a^2 + b^2$	c^2	rechtwinklig?
6, 8, 10	**36 + 64 = 100**	**100**	**ja**
5, 6, 8	**25 + 36 = 61**	**64**	**nein**
12, 16, 20	**144 + 256 = 400**	**400**	**ja**
2, 3, 4	**4 + 9 = 13**	**16**	**nein**
1,5; 2; 2,5	**2,25 + 4 = 6,25**	**6,25**	**ja**

3 Der Tischler

PA • • •

Ein Tischler prüft die Ecke eines Regals: Er misst 30 cm und 40 cm an den Seiten und 51 cm quer. Ist die Ecke rechtwinklig? ✎ ins Heft

Lösung: $30^2 + 40^2 = 2500$ → die Diagonale müsste 50 cm sein. 51 cm ist zu lang → die Ecke ist nicht ganz rechtwinklig (etwas größer als 90°).

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Ist das Dreieck mit 9 cm, 40 cm und 41 cm rechtwinklig? → **$81 + 1600 = 1681 = 41^2$ → ja**

b. Ist das Dreieck mit 10 cm, 11 cm und 15 cm rechtwinklig? → **$100 + 121 = 221 \neq 225$ → nein**

KLASSEN FLOW

Lerneinheit 11: Pythagoras in Figuren

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Diagonalen im Rechteck

EA • ○ ○

a. 9 cm × 12 cm: d = **15 cm**

b. 15 cm × 8 cm: d = **17 cm**

c. 4 cm × 7 cm: d ≈ **8,1 cm**

d. 2,4 m × 1 m: d = **2,6 m**

Lösung: 81 + 144 = 225 · 225 + 64 = 289 · 16 + 49 = 65 · 5,76 + 1 = 6,76

2 Diagonalen im Quadrat

EA • • ○

a. a = 3 cm: d ≈ **4,2 cm**

b. a = 10 cm: d ≈ **14,1 cm**

c. a = 1 m: d ≈ **1,41 m**

Lösung: √18 ≈ 4,24 · √200 ≈ 14,14 · √2 ≈ 1,41

3 Falten und messen

PA • • ○

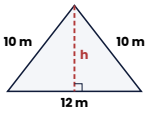
Faltet aus einem A4-Blatt ein Quadrat (21 cm × 21 cm). Messt die Diagonale. Berechnet sie dann. Wie groß ist der Unterschied? ✎ ins Heft

Lösung: d² = 441 + 441 = 882 → d ≈ 29,7 cm; gemessen etwa 29,5 – 30 cm.

4 Das Hausdach

EA • • •

Der Giebel eines Hauses ist ein gleichschenkliges Dreieck: Grundseite 12 m, Schenkel 10 m. Wie hoch ist der Giebel? ✎ ins Heft



Lösung: h² = 100 - 36 = 64 → h = 8 m.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Ein Rechteck ist 15 cm lang und 8 cm breit. Berechne die Diagonale. → **225 + 64 = 289 → d = 17 cm**

b. Ein Quadrat hat a = 4 cm. Berechne die Diagonale. → **16 + 16 = 32 → d ≈ 5,7 cm**

KLASSEN FLOW

Lerneinheit 12: Sachaufgaben mit Pythagoras

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Leiter an der Wand

EA • ○ ○

Eine 4 m lange Leiter steht unten 1 m von der Wand entfernt. Wie hoch reicht sie? ✎ ins Heft

Lösung: $h^2 = 16 - 1 = 15 \rightarrow h \approx 3{,}9$ m

2 Der Fernseher

EA • • ○

Ein Fernseher ist 80 cm breit und 45 cm hoch. Berechne die Diagonale in cm und in Zoll.

Lösung: $d^2 = 6400 + 2025 = 8425 \rightarrow d \approx 91{,}8$ cm; 91,8: 2,54 ≈ 36 Zoll

3 Quer über das Fußballfeld

PA • • ○

Ein Fußballfeld ist 105 m lang und 68 m breit. Wie weit ist es von einer Ecke zur gegenüberliegenden Ecke?

Lösung: $d^2 = 11\,025 + 4624 = 15\,649 \rightarrow d \approx 125{,}1$ m

4 Der Drachen

EA • • •

Lisa lässt einen Drachen an einer 50 m langen Schnur steigen. Sie steht 30 m von der Stelle entfernt, die genau unter dem Drachen liegt. Wie hoch fliegt der Drachen?

Lösung: $h^2 = 2500 - 900 = 1600 \rightarrow h = 40$ m (Lisas Körpergröße vernachlässigt)

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Eine 6 m lange Leiter lehnt in 5,5 m Höhe an der Wand. Wie weit steht sie unten von der Wand weg? → **36 - 30,25 = 5,75 → etwa 2,4 m**

b. Ein Tablet ist 16 cm breit und 24 cm hoch. Wie lang ist die Diagonale? → **256 + 576 = 832 → etwa 28,8 cm**

Lerneinheit 13: Messen und Rechnen im Klassenraum

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Mess-Stationen

GA • • ○

Messt an jeder Station Länge, Breite und Diagonale. Berechnet die Diagonale und vergleicht.

Station	Länge	Breite	Diagonale gemessen	Diagonale berechnet	Unterschied
1 Tisch					
2 Tür					
3 Buch					
4 Heft (A4)					

Lösung: Beispiel A4-Heft: 29,7 cm × 21,0 cm → d ≈ 36,4 cm. Unterschiede von 1 cm sind normal.

2 Warum ist es nicht gleich?

PA • • ○

Nennt zwei Gründe, warum gemessene und berechnete Diagonale nicht genau gleich sind.

Lösung: Ungenaues Ablesen, Maßband nicht gerade, Ecken nicht genau 90°, Rundung.

3 Ist der Tisch rechtwinklig?

EA • • •

Nutzt eure Messwerte: Ist die Tischecke wirklich rechtwinklig? Begründet mit $a^2 + b^2$ und c^2.

Lösung: Wenn $a^2 + b^2 \approx$ gemessene d^2 → fast rechtwinklig.

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Miss ein Rechteck (Tisch, Heft, Fenster oder Tafel): Länge, Breite und Diagonale. Berechne die Diagonale und vergleiche. → **Individuell. Beispiel A4-Blatt: 29,7 cm × 21,0 cm → d ≈ 36,4 cm**

Lerneinheit 14: Die Wurzelschnecke

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Wurzelschnecke zeichnen

EA • • ○

Zeichne auf **Bastelbogen 6** die Wurzelschnecke weiter: Jede neue Kathete ist 2 cm lang und steht senkrecht auf der letzten Hypotenuse. Male die Dreiecke bunt an und schneide die Schnecke aus.

Lösung: Siehe Lösung zu Bastelbogen 6: 11 Dreiecke, die letzte Hypotenuse ist √12 · 2 cm ≈ 6,9 cm.

2 Tabelle der Hypotenusen

EA • • ○

Dreieck n	Hypotenuse	≈ (Einheit 1)
1	√2	**1,41**
2	**√3**	**1,73**
3	**√4 = 2**	**2**
4	**√5**	**2,24**
8	**√9 = 3**	**3**

3 Ganze Zahlen in der Schnecke

PA • • •

In welchen Dreiecken ist die Hypotenuse eine ganze Zahl ? Findet ein Muster und sagt das nächste voraus.

Lösung: n = 3 (2), n = 8 (3), n = 15 (4) → n + 1 ist eine Quadratzahl; nächstes: n = 24 (Hypotenuse 5).

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Wie lang ist die Hypotenuse im 7. Dreieck (Einheit 1)? → **√8 ≈ 2,83**

b. In welchem Dreieck ist die Hypotenuse genau 5? → **n + 1 = 25 → im 24. Dreieck**

KLASSEN FLOW

Lerneinheit 15: Pythagoreische Tripel

Der Satz des Pythagoras

Name: _____

Datum: _____

1 Tripel oder nicht?

EA • ○ ○

Prüfe: 5, 12, 13 → **ja** 8, 15, 17 → **ja** 4, 5, 6 → **nein** 7, 24, 25 → **ja**

Lösung: $25 + 144 = 169 \cdot 64 + 225 = 289 \cdot 16 + 25 = 41 \neq 36 \cdot 49 + 576 = 625$

2 Vielfache bilden

EA • • ○

Bilde aus 5, 12, 13 neue Tripel: · 2 → **10, 24, 26** · 3 → **15, 36, 39**. Prüfe eines mit dem Satz des Pythagoras.

Lösung: $15^2 + 36^2 = 225 + 1296 = 1521 = 39^2$ ✓

3 Eine Tripel-Familie untersuchen

PA • • •

a	b	c	c − b
6	8	10	**2**
8	15	17	**2**
10	24	26	**2**
12	35	37	**2**
14	**48**	**50**	**2**

a) Ergänzt die Spalte c − b. b) Beschreibt das Muster. c) Findet die nächste Zeile für a = 14 und prüft sie.

Lösung: c − b ist immer 2; $b = (a:2)^2 - 1$, $c = (a:2)^2 + 1$. a = 14: 14 : 2 = 7, $7^2 = 49$ → b = 48, c = 50. Prüfen: $196 + 2304 = 2500 = 50^2$ ✓

WEITERÜBEN (INS HEFT)

a. Ist 20, 48, 52 ein Tripel? Woher kommt es? → **$400 + 2304 = 2704 = 52^2$ ✓; es ist 4 · (5, 12, 13)**

b. Nenne das Tripel aus der Familie in Aufgabe 3 für a = 16. → **16 : 2 = 8, $8^2 = 64$ → 16, 63, 65 ($256 + 3969 = 4225 = 65^2$)**

KLASSEN FLOW

Forscherauftrag: Die Tripel-Treppe

Muster untersuchen · nach Lerneinheit 15

Name: _____

Datum: _____

DIE SITUATION

Die Zahlen 3, 4, 5 sind ein pythagoreisches Tripel: $3^2 + 4^2 = 5^2$. Auch 5, 12, 13 und 7, 24, 25 sind Tripel. Bei allen ist **a eine ungerade Zahl**. Steckt dahinter ein Muster?

1 Prüfen und Tabelle ergänzen

EA • ○ ○

a) Prüfe mit dem Satz des Pythagoras, dass 5, 12, 13 und 7, 24, 25 Tripel sind.

$25 + 144 = 169 = 13^2$ ✓ · $49 + 576 = 625 = 25^2$ ✓

b) Ergänze die Spalten c - b und b + c für die ersten drei Zeilen.

a	b	c	c - b	b + c
3	4	5	**1**	**9**
5	12	13	**1**	**25**
7	24	25	**1**	**49**
9	**40**	**41**	**1**	**81**

2 Die nächste Stufe

EA • • ○

Finde mit dem Muster b und c für **a = 9**. Trage sie ein und prüfe mit dem Satz des Pythagoras.

b + c = 81 und c - b = 1 → b = 40, c = 41. Prüfen: $81 + 1600 = 1681 = 41^2$ ✓

Forscherauftrag: Die Tripel-Treppe

Fortsetzung

Name:

Datum:

3 **Das Muster beschreiben** EA • • ○

Beschreibe in Worten, was du in den Spalten c - b und b + c entdeckst. Wie hängt b + c mit a zusammen?

c ist immer 1 größer als b (c - b = 1). b + c ist immer a^2 (9, 25, 49, 81).

4 **Eine Regel aufstellen** EA • • •

Schreibe eine Regel, mit der man b und c aus a berechnen kann.

$b = (a^2 - 1) : 2$ und $c = (a^2 + 1) : 2 = b + 1$

5 **Die Regel prüfen** EA • • ○

Berechne mit deiner Regel b und c für **a = 11**. Prüfe, ob ein Tripel herauskommt.

$a^2 = 121 \rightarrow b = 60, c = 61$. Prüfen: $121 + 3600 = 3721 = 61^2$ ✓

Forscherauftrag: Die Tripel-Treppe

Fortsetzung

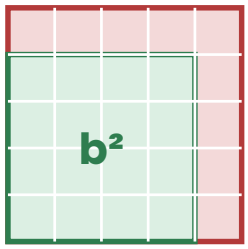
Name: _____

Datum: _____

6 Warum funktioniert die Regel?

PA • • •

Im Bild liegt das Quadrat b^2 ($b = 4$) im Quadrat c^2 ($c = 5$). Der Streifen ist der Unterschied $c^2 - b^2$.
a) Wie viele Kästchen hat der Streifen? b) Erkläre mit dem Bild, warum $c^2 - b^2 = b + c$ gilt, wenn $c = b + 1$ ist. c) Warum folgt daraus $a^2 = b + c$?



a) 9 Kästchen. b) Der Streifen besteht aus einer Reihe mit b Kästchen und einer Reihe mit c Kästchen (4 + 5 = 9). c) Aus $a^2 + b^2 = c^2$ folgt $a^2 = c^2 - b^2$ = Streifen = b + c.

7 Grenzen der Regel

EA • • •

Funktioniert deine Regel auch für **a = 4**? Rechne und begründe.
b = (16 − 1) : 2 = 7,5 – keine ganze Zahl. Die Regel liefert nur für ungerade a ein Tripel.

KNOBELAUFGABE

Findest du mit der Regel das Tripel für a = 13? **169 → b = 84, c = 85 (169 + 7056 = 7225 = 85²)**

KLASSEN FLOW

Teste dich 2 – Fit für die Klassenarbeit

Gemischte Wiederholung

Name: _____

Datum: _____

1 Gemischte Aufgaben

EA • • ○

a. Katheten 9 cm und 12 cm → Hypotenuse = **15 cm**

b. Hypotenuse 13 cm, Kathete 12 cm → Kathete = **5 cm**

c. Ist 7, 8, 12 rechtwinklig? **nein (49 + 64 = 113 ≠ 144)**

d. √70 liegt zwischen **8** und **9**

2 Diagonale im Rechteck

EA • • ○

Ein Bilderrahmen ist 40 cm breit und 30 cm hoch. Wie lang ist die Diagonale?

$d^2 = 1600 + 900 = 2500 \rightarrow d = 50$ cm

3 Der Kran

EA • • •

Ein Kranausleger ist 25 m lang. Seine Spitze ist 20 m (waagerecht) vom Fuß des Auslegers entfernt. Wie hoch liegt die Spitze über dem Fuß? Schreibe einen Antwortsatz.

$h^2 = 625 - 400 = 225 \rightarrow h = 15$ m. Die Spitze liegt 15 m höher.

4 Muster untersuchen

PA • • •

Rechne: $2^2 - 1^2 = 3$, $3^2 - 2^2 = 5$, $4^2 - 3^2 = 7$, $5^2 - 4^2 = 9$

a) Beschreibe das Muster. b) Sage $11^2 - 10^2$ voraus und prüfe. c) Schreibe eine Regel für $(n + 1)^2 - n^2$.

Es entstehen die ungeraden Zahlen. $11^2 - 10^2 = 121 - 100 = 21 = 10 + 11$. Regel: $(n + 1)^2 - n^2 = n + (n + 1) = 2n + 1$.

KLASSEN FLOW

Teste dich 2 – Wie sicher bist du?

Selbsteinschätzung vor der Klassenarbeit

Name:

Datum:

Ich kann …	☺	😐	☹	Üben: Lerneinheit
Ich kann Wurzeln berechnen, schätzen und runden.				1, 2
Ich erkenne Hypotenuse und Katheten.				3
Ich kann den Satz des Pythagoras erklären (Puzzle-Beweis).				4, 5
Ich kann Hypotenuse und Katheten berechnen.				7, 8, 9
Ich kann prüfen, ob ein Dreieck rechtwinklig ist.				6, 10
Ich finde rechtwinklige Dreiecke in Figuren (Diagonale, Höhe).				11
Ich kann Sachaufgaben mit Skizze und Antwortsatz lösen.				12, 13
Ich kann Muster untersuchen und eine Regel prüfen.				15

SO GEHT ES WEITER

Kreuze ehrlich an. Wo du unsicher bist, wiederholst du den Kasten im Merkheft und rechnest die Aufgaben der genannten Lerneinheit noch einmal.

HINWEIS FÜR LEHRKRÄFTE

Die Selbsteinschätzung eignet sich als Grundlage für Übungsgruppen. Häufigster Fehler an dieser Stelle: Kathete gesucht, aber addiert – immer zuerst fragen, wo der rechte Winkel liegt.

KLASSEN FLOW

Bastelbogen 1: Quadratzahl-Paarspiel

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

Name: _____

Datum: _____

Lerneinheit 1 · Spielt zu zweit das Paarspiel: Ein Paar sind eine Wurzel und ihr Ergebnis, z. B. √49 und 7.

√4	5	√9	8
√16	11	√25	2
√36	13	√49	3
√64	6	√81	4
√100	12	√121	7
√144	9	√169	10

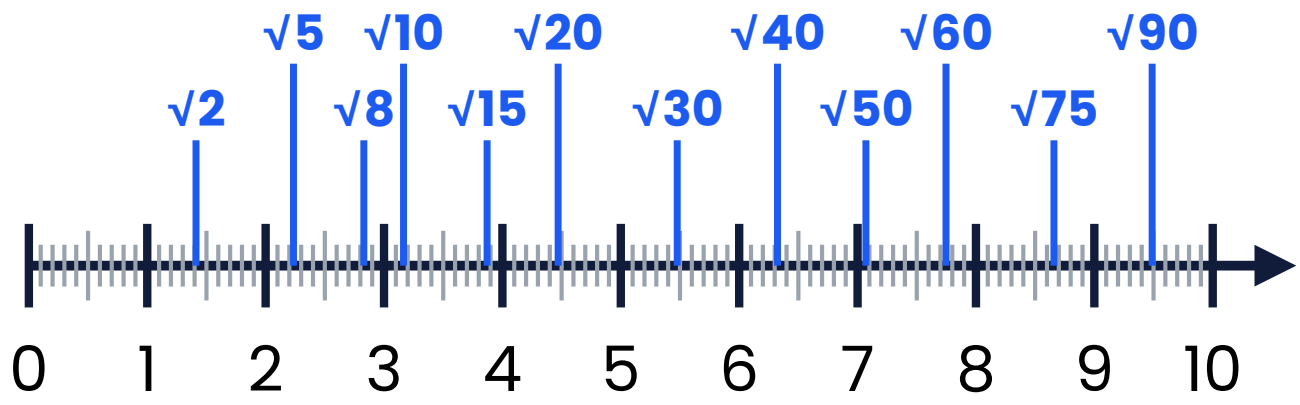
Bastelbogen 2: Wurzeln auf dem Zahlenstrahl – Lösung

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

Name:

Datum:

Lage der Karten: √2 ≈ 1,4 · √5 ≈ 2,2 · √8 ≈ 2,8 · √10 ≈ 3,2 · √15 ≈ 3,9 · √20 ≈ 4,5 · √30 ≈ 5,5 · √40 ≈ 6,3 · √50 ≈ 7,1 · √60 ≈ 7,7 · √75 ≈ 8,7 · √90 ≈ 9,5



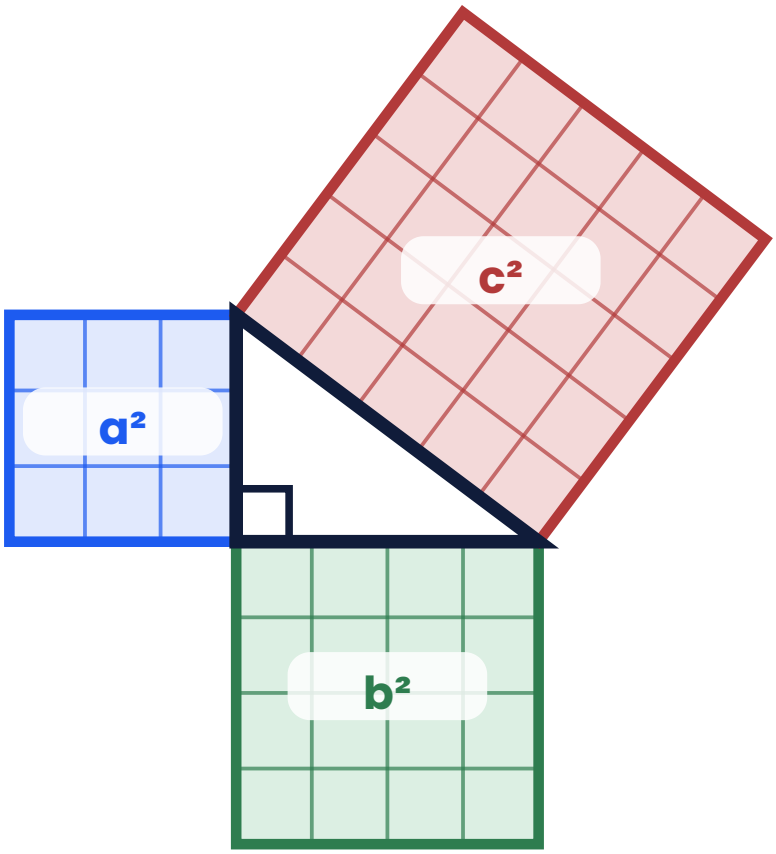
Bastelbogen 3: Quadrate an den Seiten

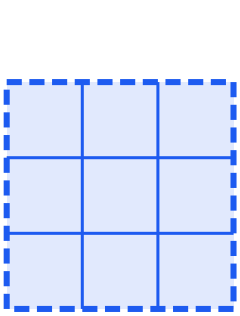
✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

Name: _____

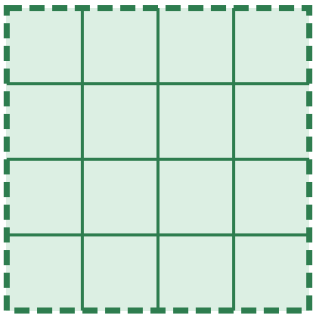
Datum: _____

Lerneinheit 4 · Klebt die große Figur ins Heft. Schneidet das blaue und das grüne Quadrat in Kästchen und bedeckt damit das rote Quadrat c^2.





a^2 zum Zerschneiden



b^2 zum Zerschneiden

Bastelbogen 4: Der Puzzle-Beweis

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

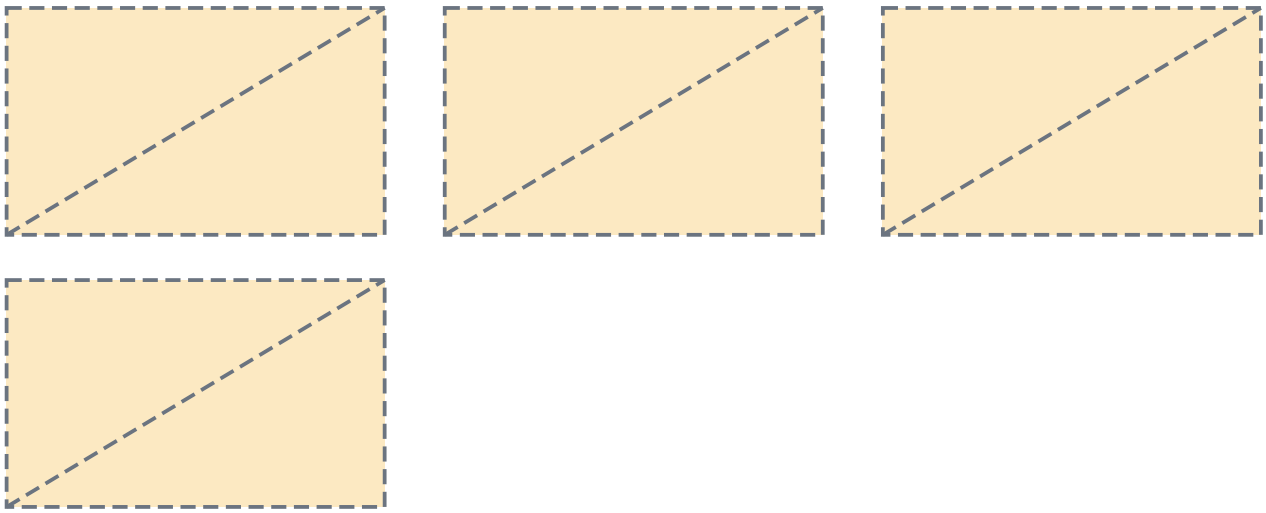
Name: _____

Datum: _____

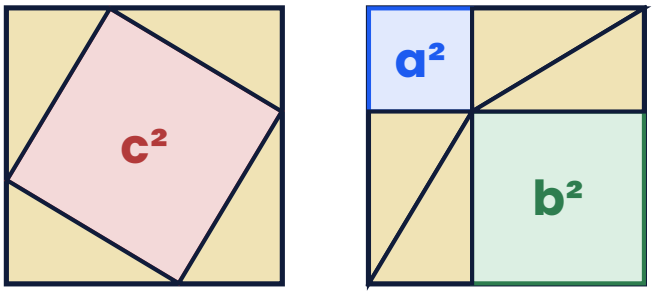
Lerneinheit 5 · Schneidet die 4 Rechtecke aus und teilt sie entlang der Diagonale. Legt in jeden Rahmen 4 Dreiecke wie auf der Folie und klebt sie ein.

Rahmen 1

Rahmen 2



Jedes Rechteck ergibt 2 Dreiecke mit den Katheten a = 3 cm und b = 5 cm (8 Dreiecke).



Rahmen 1: frei bleibt c^2 · Rahmen 2: frei bleiben a^2 und b^2

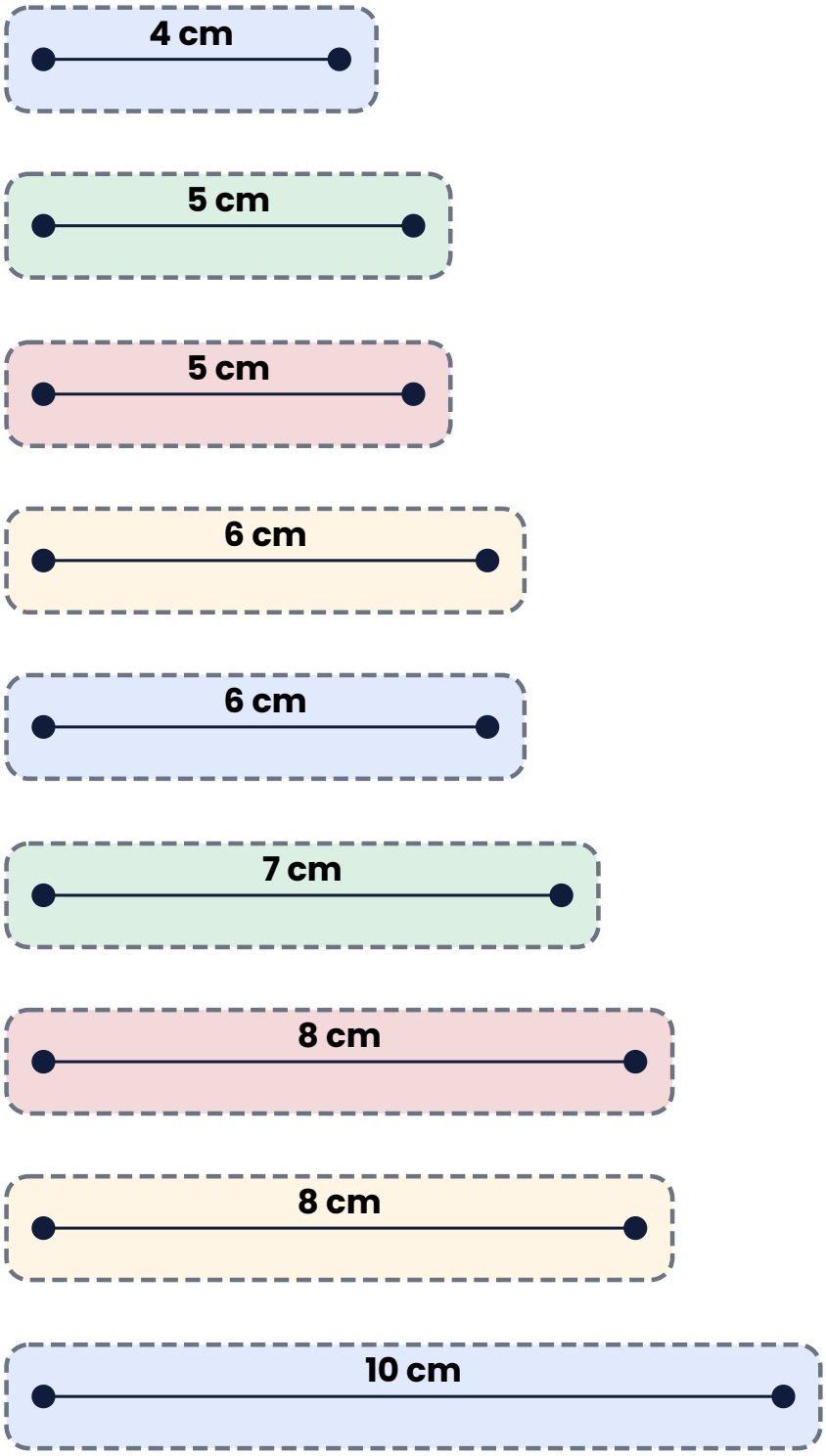
Bastelbogen 5: Dreiecke aus Streifen

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

Name: _____

Datum: _____

Lerneinheit 6 · Die Länge zählt von Punkt zu Punkt. Verbindet die Punkte mit einer Musterbeutelklammer oder legt die Streifen aneinander.



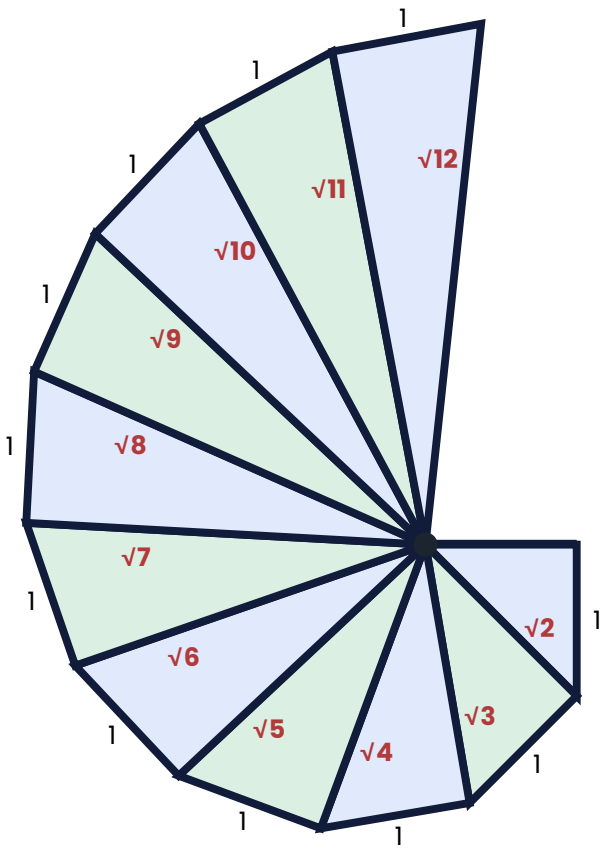
Bastelbogen 6: Die Wurzelschnecke

✂ Entlang der gestrichelten Linien ausschneiden

Name: _____

Datum: _____

Lerneinheit 14 · Das erste Dreieck ist vorgezeichnet (Katheten 2 cm). Zeichne weiter: Jede neue Kathete ist 2 cm lang und steht senkrecht auf der letzten Hypotenuse.



Fachbegriffe

Kurz erklärt

Begriff	Bedeutung
Quadratzahl	Zahl, die entsteht, wenn man eine Zahl mit sich selbst malnimmt: $7^2 = 49$.
Quadratwurzel √a	positive Zahl, die mit sich selbst malgenommen a ergibt: $\sqrt{49} = 7$.
ungefähr (≈)	Das Ergebnis ist gerundet: $\sqrt{2} \approx 1{,}41$.
Flächeninhalt	Größe einer Fläche, z. B. in cm^2 oder m^2.
rechter Winkel	Winkel von genau 90°, markiert mit einem Viertelkreis und Punkt.
rechtwinkliges Dreieck	Dreieck mit einem rechten Winkel.
Hypotenuse	längste Seite im rechtwinkligen Dreieck; sie liegt gegenüber vom rechten Winkel.
Kathete	eine der beiden kürzeren Seiten; die Katheten bilden den rechten Winkel.
Satz des Pythagoras	In jedem rechtwinkligen Dreieck gilt $a^2 + b^2 = c^2$ (c: Hypotenuse).
Beweis	Begründung, die zeigt, dass eine Aussage immer stimmt.
Vermutung	Aussage, die man aus Beispielen vermutet, aber noch nicht bewiesen hat.
spitzwinklig	Alle Winkel sind kleiner als 90°: $a^2 + b^2 > c^2$.
stumpfwinklig	Ein Winkel ist größer als 90°: $a^2 + b^2 < c^2$.
Umkehrung	Gilt $a^2 + b^2 = c^2$, dann ist das Dreieck rechtwinklig.
Diagonale	Strecke zwischen zwei gegenüberliegenden Ecken.
gleichschenklig	Dreieck mit zwei gleich langen Seiten (Schenkeln).
Höhe	Abstand einer Ecke zur gegenüberliegenden Seite, senkrecht gemessen.
Zoll	Längenmaß für Bildschirme: 1 Zoll = 2,54 cm.
Messfehler	kleine Abweichung beim Messen, z. B. durch ungenaues Ablesen.
Wurzelschnecke	Spirale aus rechtwinkligen Dreiecken mit den Hypotenusen $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, …
pythagoreisches Tripel	drei ganze Zahlen mit $a^2 + b^2 = c^2$, z. B. 3, 4, 5.
Vielfaches	Zahl mal 2, 3, 4, …: Aus 3, 4, 5 wird 6, 8, 10.
Gegenbeispiel	ein Beispiel, das zeigt, dass eine Regel nicht immer stimmt.

KlassenFLOW-App & KI-Anpassung

Kostenlos weiterarbeiten



KOSTENLOS IN DER KLASSENFLOW-APP

Passend dazu: Escape – Der Pythagoras-Tempel

Sechs Räume, ein Tor-Code: Deine Klasse wendet den Satz des Pythagoras an Leiter, Rampe und Bildschirm an. Dieses Blatt und über 500 weitere Arbeitsblätter für Klasse 1–9 – nach Fach und Lehrplanthema sortiert, mit Lösung – findest du kostenlos in der Materialbibliothek der **KlassenFLOW-App**. Bald kommen dort ganze Schuljahre dazu – fertig zum Unterrichten.

Kostenloses Konto anlegen, Bibliothek öffnen, ausdrucken. Die Planung deiner Stunden, Wochen und deines Schuljahres kannst du 14 Tage kostenlos testen.

Scannen und kostenlos öffnen

app.klassenflow.com

KlassenFLOW auf YouTube

DIREKT NUTZEN ODER MIT KI ANPASSEN

Fertig zum Ausdrucken – und in Minuten an deine Klasse angepasst

Du kannst alles sofort ausdrucken. Wenn du es genauer für deine Klasse brauchst, nimm die beiliegende **HTML-Datei** und gib sie einer KI wie ChatGPT oder Claude, z. B. mit „Mach die Sachaufgaben in LE 9 leichter und nimm Beispiele aus dem Fußball“. Weil das Material schon fertig gebaut ist, braucht die KI dafür nur wenig Rechenaufwand (Tokens) – das geht schnell und kostet fast nichts.

Wie das Schritt für Schritt geht, zeige ich auf meinem YouTube-Kanal.

Zum Kanal

youtube.com/@KlassenFlow

DANKE!

Schön, dass du mit KlassenFLOW arbeitest. Über eine Bewertung freue ich mich sehr – sie hilft anderen Lehrkräften, passendes Material zu finden.

Nutzungsbedingungen

Bitte lesen

DAS DARFST DU

✓ Das Material für deinen eigenen Unterricht nutzen, ausdrucken und für deine Lerngruppen kopieren.

✓ Die Folien im Unterricht zeigen, auch digital am Smartboard.

✓ Die Dateien für deinen eigenen Unterricht auf deinem Gerät speichern.

✓ Das Material für deinen eigenen Unterricht anpassen – von Hand oder mit KI.

DAS IST NICHT ERLAUBT

✗ Das Material oder Teile davon weitergeben, verkaufen oder kostenlos anbieten – auch nicht an Kolleginnen und Kollegen und auch nicht in angepasster Fassung.

✗ Das Material in öffentlich zugängliche Clouds, Schulplattformen für alle oder ins Internet hochladen.

✗ Das Material als eigenes ausgeben.

Alle Texte, Aufgaben und Zeichnungen wurden von KlassenFLOW selbst erstellt. Das Material ist urheberrechtlich geschützt. Für Kolleginnen und Kollegen gibt es das Material kostenlos auf der Plattform, auf der du es gefunden hast.

Schrift: Poppins (SIL Open Font License).