Der **Arbeitsplan** von ____________________________ zum Thema „Über das rechtwinklige Dreieck zu neuen Zahlen kommen“

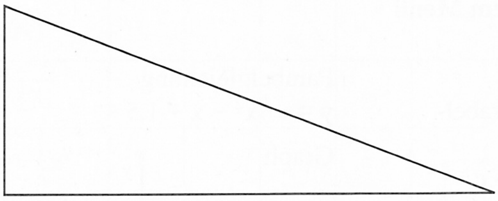
Kapitel 5.1: Rechtwinklige Dreiecke konstruieren Kapitel 5.2: Quadratwurzel entdecken Kapitel 5.3: Rechnen mit Quadratwurzeln Kapitel 5.4: Satz des Pythagoras Testaufgaben Sonstiges (Referate, weitere Aufgaben des Unterrichts, etc.)			Schwierigkeitsgrad	Wo befinden sich die Aufgaben?	Benötigte Zeit	Ich habe die Aufgabe voll-ständig gelöst.	Ich habe die Aufgabe größtenteils gelöst.	Ich habe die Aufgabe nur teilweise gelöst.	Ich konnte die Aufgabe nicht lösen.	Ich habe die Aufgabe nicht bear-beitet.
						☺☺	☺	☺☹	☹	😐
Kapitel 5.1	1	Wiederholung aus Jahrgang 7: Konstruieren von rechtwinkligen Dreiecken mit Hilfe des Thales-Kreises, Grundbegriffe zum rechtwinkligen Dreieck	⊕-⊕⊕	Tafelanschrieb						
	2	Dreieck bezeichnen (Aufgabe 1)	⊕	Arbeitsblatt 1						
	3	Konstruktion mit Zirkel und Lineal (Aufgabe 2)	⊕							
	4	Konstruktion mit Zirkel und Lineal (Aufgabe 3)	⊕⊕							
	5	Konstruktion mit Zirkel und Lineal (Aufgabe 4)	⊕⊕							
	6	Konstruktion mit Zirkel und Lineal (Aufgabe 5)	⊕⊕							
	7	Konstruktion mit Zirkel und Lineal (Aufgabe •5.2)	⊕⊕⊕							
	8	Konstruktionen sind zu senden an webmaster@maspole.de	⊕-⊕⊕⊕	Arbeitsblatt 2						
	9	Umfangs- und Mittelpunktwinkel am Fasskreis	⊕-⊕⊕⊕	Tafelanschrieb						
	10	Winkel am Kreis von Thales / Fasskreis bestimmen	⊕-⊕⊕⊕	Buch S.108 Nr.9-10						
	11	Grundwissen	⊕	A-heft S.22						
	12	Überprüfen mit Zirkel und Lineal	⊕	A-heft S.22 Nr.1						
	13	Konstruktion mit Zirkel und Lineal (mit Planfigur)	⊕⊕	A-heft S.22 Nr.2-3						
	14	Zum Knobeln (1er-Aufgabe)	⊕⊕⊕	A-heft S.23 Nr.4						
Kapitel 5.2	15	Wiederholung: Quadrieren (Aufgaben 1 bis 5)	⊕	Arbeitsblatt 3						
	16	Gibt es Quadrate, die es nicht geben kann (1-2-Team)	⊕-⊕⊕	Buch S.74 Nr.1						
	17	Definition der Quadratwurzel	⊕	Tafelanschrieb						
	18	Wurzel ziehen (Aufgaben 1 bis 5)	⊕-⊕⊕	Arbeitsblatt 4						
	19	Quadratwurzel ziehen (Partnerarbeit)	⊕-⊕⊕	Buch S.74 Nr.2						
	20	Bestimmung von $\sqrt{3}$ durch Intervallschachtelung	⊕-⊕⊕	Tafelanschrieb						
	21	Näherungsweises Wurzelziehen (Aufgabe 1)	⊕	Arbeitsblatt 5						
	22	Heron-Verfahren (Aufgabe 2 und 3)	⊕-⊕⊕⊕							
	23	Aufgabe 3 mit Tabellenkalkulation programmieren und an webmaster@maspole.de senden (1er-Aufgabe)	⊕⊕⊕							

	24	Zahlenbereiche	⊕	Tafelanschrieb						
	25	Reelle Zahlen (Aufgaben 1-3)	⊕-⊕⊕	Arbeitsblatt 6						
	26	Konstruktion von irrationalen Seitenlängen (Aufgabe 4)	⊕⊕⊕							
	27	Grundwissen	⊕	A-heft S.18						
	28	Rechnen ohne Taschenrechner	⊕⊕	Buch S.79 Nr.1, 3						
	29		⊕⊕	A-heft S.18 Nr.1						
	30	Rechnen mit Taschenrechner	⊕-⊕⊕	A-heft S.18 Nr.2-3						
	31	Argumentieren	⊕-⊕⊕⊕	A-heft S.18/19 Nr.4-8						
	32		⊕-⊕⊕	Buch S.79 Nr.7						
	33	Komplexe Anwendungsaufgabe (1-2-Team)	⊕⊕⊕	A-heft S.19 Nr.9						
Kapitel 5.3	34	Die Quadrate im Quadrat (Expertenmethode)	⊕-⊕⊕⊕	Buch S.86 Nr.1						
	35	Rechteckprobleme (Expertenmethode)	⊕-⊕⊕⊕	Buch S.86 Nr.2						
	36	Finde drei Fehler (Expertenmethode)	⊕-⊕⊕⊕	Buch S.87 Nr.3						
	37	Rechenregeln für Quadratwurzeln	⊕	Tafelanschrieb						
	38	Grundwissen	⊕	A-heft S.20						
	39	Terme mit Wurzeln ohne TR berechnen (Aufgabe 1)	⊕	Arbeitsblatt 7						
	40	Terme mit Wurzeln ohne TR berechnen (Aufgabe 2-3)	⊕⊕							
	41	Terme mit Wurzeln ohne TR berechnen (Aufgabe 4)	⊕⊕							
	42	Terme mit Wurzeln ohne TR berechnen (Aufgabe 5)	⊕⊕⊕							
	43	Rechnen mit Wurzeln		AB zum Hefteintrag						
Kapitel 5.4	44	Herleitung des Satzes des Pythagoras	⊕⊕	Arbeitsblatt 8						
	45	Satz des Pythagoras		AB zum Hefteintrag						
	46	Übungsaufgaben zum Satz des Pythagoras (Aufgaben 1-3)	⊕-⊕⊕	Arbeitsblatt 9						
	47	Anwendungen zum Satz des Pythagoras (Aufgaben 1)	⊕	Arbeitsblatt 10						
	48	Anwendungen zum Satz des Pythagoras (Aufgaben 2-3)	⊕⊕							
	49	Anwendungen zum Satz des Pythagoras (Aufgaben 4-5)	⊕⊕⊕							
Testaufgaben und Sonstiges	50	9 Testaufgaben zum Satz des Pythagoras	⊕-⊕⊕⊕	Arbeitsblatt 11						
	51	Teste Dein Wissen (Aufgabe 1)	⊕-⊕⊕	A-heft S.44						
	52	Teste Dein Wissen (Aufgabe 2)	⊕⊕							
	53	Teste Dein Wissen (Aufgabe 3)	⊕⊕							
	54	Teste Dein Wissen (Aufgabe 4)	⊕⊕⊕							
	55	Teste Dein Wissen (Aufgabe 5)	⊕-⊕⊕⊕							
	56	Rechtwinkliges Dreieck konstruieren	⊕⊕	Buch S.124 Nr.5						
	57	Rechteck und Quadrat konstruieren	⊕⊕	Buch S.107 Nr.4, 5						
	58	Komplizierte Konstruktionen	⊕⊕⊕	Buch S.108 Nr.6						
	59	Winkel am Thales- und Fasskreis bestimmen	⊕-⊕⊕⊕	Buch S.124 Nr.7						
	60									

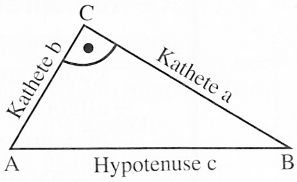
Arbeitsblatt 1 - Rechtwinklige Dreiecke zeichnen

1 Rechtwinklige Dreiecke konstruieren

1 Bezeichne das Dreieck wie im Kasten.



Bezeichnungen im **rechtwinkligen** Dreieck

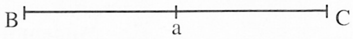


Die **Hypotenuse** c liegt dem rechten Winkel gegenüber.

Die **Hypotenuse** c ist die längste Dreiecksseite.

Die **Katheten** a und b liegen am rechten Winkel.

2 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck.
Gegeben: Kathete a = 4,0 cm
Kathete b = 3,0 cm



3 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck. mit dem Thaleskreis.
Gegeben: Hypotenuse c = 4,8 cm
Kathete b = 2,5 cm

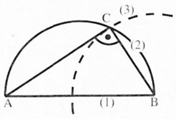
4 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck.
Gegeben: Hypotenuse a = 3,8 cm
Kathete b = 2,7 cm

5 Zeichne ein Rechteck mit der Diagonalen d = 6,0 cm und der Seite a = 3,4 cm.

rechter Winkel

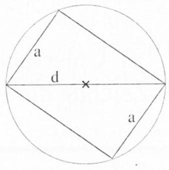
zu 3, 4 und 5

Konstruktion eines rechtwinkligen Dreiecks mit dem **Thaleskreis**



(1) Hypotenuse zeichnen und halbieren
(2) Thaleskreis zeichnen
(3) Fehlenden Punkt konstruieren

zu 5



2.1 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck.
a) Kathete a = 4,7 cm
Kathete b = 3,8 cm
b) Kathete a = 6,1 cm
Kathete b = 7,2 cm

3.1 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck mit dem Thaleskreis.
a) Hypotenuse c = 4,5 cm
Kathete b = 3,9 cm
b) Kathete b = 3,6 cm
Hypotenuse c = 5,2 cm
c) Hypotenuse c = 8,2 cm
Kathete a = 3,5 cm
d) Kathete b = 2,5 cm
Hypotenuse c = 6,8 cm

4.1 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck.
a) Hypotenuse a = 7,5 cm
Kathete b = 4,8 cm
b) Kathete a = 5,5 cm
Hypotenuse b = 8,2 cm

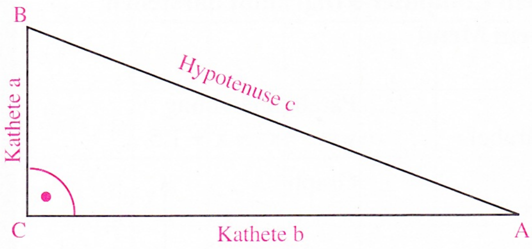
5.1 Zeichne ein Rechteck mit der Diagonalen d = 8,5 cm und der Seite a = 5,8 cm.

•5.2 Zeichne ein gleichschenkliges Dreieck mit der Höhe h = 4,0 cm und dem Schenkel s = 5,2 cm.

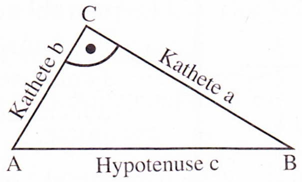
Lösungen - Arbeitsblatt 1

1 *Rechtwinklige Dreiecke konstruieren*

1 Bezeichne das Dreieck wie im Kasten.



Bezeichnungen im rechtwinkligen Dreieck

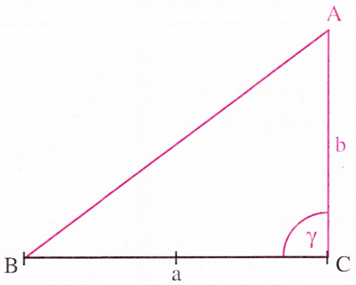


Die **Hypotenuse** c liegt dem rechten Winkel gegenüber.

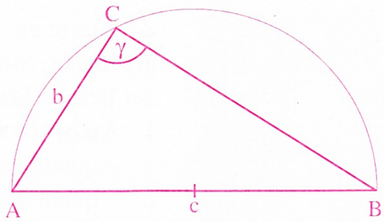
Die **Hypotenuse** c ist die längste Dreiecksseite.

Die **Katheten** a und b liegen am rechten Winkel.

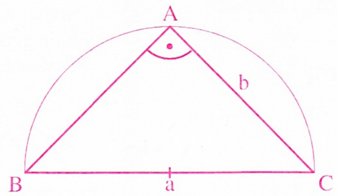
2 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck.
Gegeben: Kathete a = 4,0 cm
Kathete b = 3,0 cm



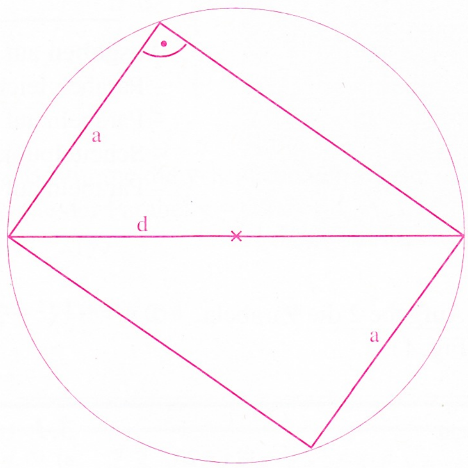
3 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck mit dem Thaleskreis.
Gegeben: Hypotenuse c = 4,8 cm
Kathete b = 2,5 cm



4 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck.
Gegeben: Hypotenuse a = 3,8 cm
Kathete b = 2,7 cm



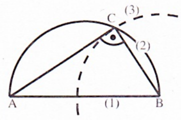
5 Zeichne ein Rechteck mit der Diagonalen d = 6,0 cm und der Seite a = 3,4 cm.



rechter Winkel

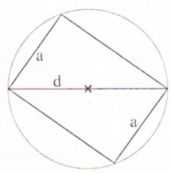
zu 3, 4 und 5

Konstruktion eines rechtwinkligen Dreiecks mit dem **Thaleskreis**



(1) Hypotenuse zeichnen und halbieren
(2) Thaleskreis zeichnen
(3) Fehlenden Punkt konstruieren

zu 5



2.1 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck.
a) Kathete a = 4,7 cm
Kathete b = 3,8 cm
b) Kathete a = 6,1 cm
Kathete b = 7,2 cm

3.1 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck mit dem Thaleskreis.
a) Hypotenuse c = 4,5 cm
Kathete b = 3,9 cm
b) Kathete b = 3,6 cm
Hypotenuse c = 5,2 cm
c) Hypotenuse c = 8,2 cm
Kathete a = 3,5 cm
d) Kathete b = 2,5 cm
Hypotenuse c = 6,8 cm

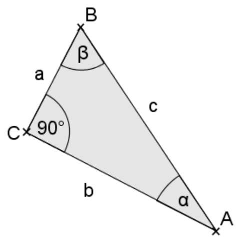
4.1 Konstruiere das rechtwinklige Dreieck.
a) Hypotenuse a = 7,5 cm
Kathete b = 4,8 cm
b) Kathete a = 5,5 cm
Hypotenuse b = 8,2 cm

5.1 Zeichne ein Rechteck mit der Diagonalen d = 8,5 cm und der Seite a = 5,8 cm.

•5.2 Zeichne ein gleichschenkliges Dreieck mit der Höhe h = 4,0 cm und dem Schenkel s = 5,2 cm.

Arbeitsblatt 2: Winkel und Kreise – Zeichnen mit GeoGebra

Aufgabe 1 (Rechtwinklige Dreiecke konstruieren)



Konstruiere mit GeoGebra die folgenden **rechtwinkligen** Dreiecke:

a) a = 3 cm und b = 4 cm

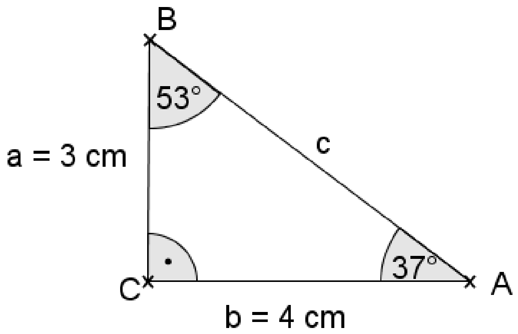
b) c = 4,8 cm und b = 2,5 cm

[Hinweis zur Konstruktion: Jeder Winkel im Halbkreis ist ein rechter Winkel (Satz des Thales).]

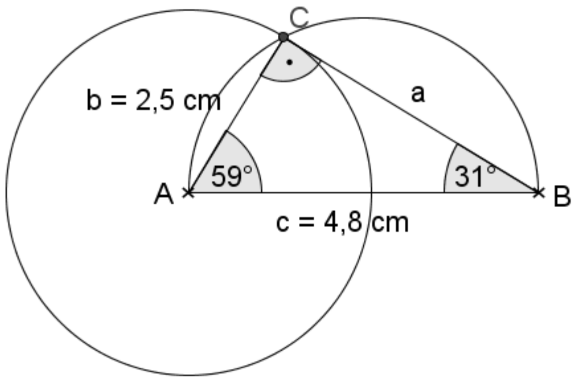
Merke: Die Seiten, die den rechten Winkel einschließen (in der Abbildung die Seiten a und b), heißen **Katheten**. Die längste Seite (oben in der Abbildung Seite c), die dem rechten Winkel gegenüberliegt, bezeichnet man mit **Hypotenuse**.

c) Markiere die Ecken und Seiten der konstruierten Dreiecke und trage alle Winkelwerte wie in den unten befindlichen Abbildungen ein.

Dreieck zu a)



Dreieck zu b)



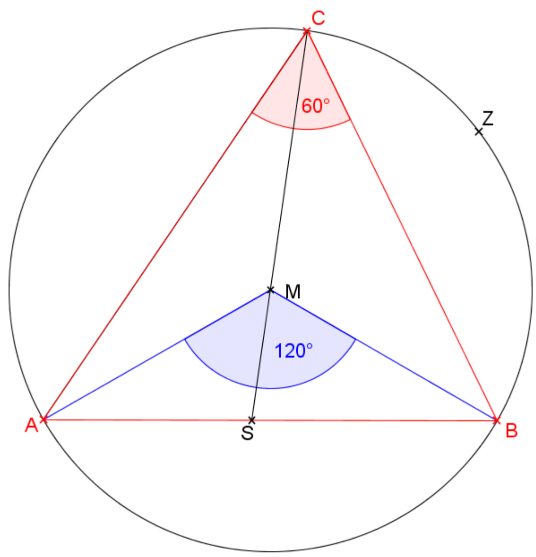
Aufgabe 2 (Fasskreisbogen)

a) Experimentiere mit GeoGebra. Konstruiere dafür zuerst den Kreis um M mit dem Radius, den Du verändern kannst, wenn Du am Punkt Z ziehst. Binde die Punkte A, B und C an den Kreis und wähle verschiedene Orte auf der Kreislinie für C.

b) Miss alle auftretenden Winkel und vergleiche.

Merke: Der Winkel bei M heißt **Mittelpunktwinkel**, den Winkel bei C nennt man **Umfangswinkel** der Sehne $\overline{AB}$.

c) Formuliere deine Beobachtungen in einem Merksatz. Verwende dabei die Begriffe Mittelpunktwinkel und Umfangswinkel.



Arbeitsblatt 3 - Quadrieren

1 *Quadrieren*

1 Berechne die Quadratzahlen von 6 bis 15. Lerne sie auswendig.

$6^2 = 6 \cdot 6 = 36$ $11^2 =$ ______

$7^2 =$ ______   ______

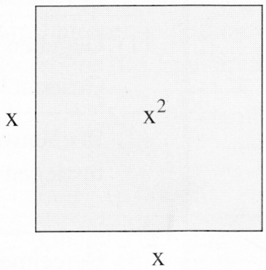
$8^2 =$ ______   ______

______   ______

______   ______

Quadrieren heißt, eine Zahl mit sich selbst multiplizieren.

Flächeninhalt von Quadraten



$x^2 = x \cdot x$

$7^2 = 7 \cdot 7 \quad = 49$

$3{,}2^2 = 3{,}2 \cdot 3{,}2 \quad = 10{,}24$

$(-1{,}5)^2 = (-1{,}5) \cdot (-1{,}5) = 2{,}25$

$(\frac{3}{5})^2 = \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \quad = \frac{9}{25}$

2 Berechne im Kopf.

a) $400^2 =$ ______ b) $0{,}3^2 =$ ______ c) $(-0{,}02)^2 =$ ______ d) $(-20)^2 =$ ______

e) $(-0{,}9)^2 =$ ______ f) $0{,}12^2 =$ ______ g) $-70^2 =$ ______ h) $0{,}003^2 =$ ______

3 Berechne im Kopf.

a) $(\frac{3}{4})^2 =$ ______ b) $(\frac{5}{8})^2 =$ ______ c) $-(\frac{1}{2})^2 =$ ______ d) $(\frac{1}{10})^2 =$ ______

e) $(\frac{2}{5})^2 =$ ______ f) $(\frac{1}{4})^2 =$ ______ g) $(-\frac{4}{5})^2 =$ ______ h) $(-\frac{1}{100})^2 =$ ______

4 Vergleiche. Setze passend <, > oder = ein.

a) 5^2 ___ $5 \cdot 2$ b) $3^2 + 3^2$ ___ 6^2 c) $(2+3)^2$ ___ 5^2 d) 6^2 ___ $4 \cdot 9$

e) $3{,}5^2$ ___ $3{,}5 \cdot 3{,}5$ f) $10 \cdot 10$ ___ 10^2 g) $2^2 + 3^2$ ___ 5^2 h) $1{,}1^2$ ___ $1{,}11$

i) $0{,}2^2$ ___ $0{,}4$ j) $8 \cdot 9$ ___ 9^2 k) $2^2 \cdot 3^2$ ___ 6^2 l) $0{,}5^2$ ___ $2{,}5$

5 Berechne mit dem Taschenrechner.

a) $17{,}3^2 =$ ______ b) $(-8{,}9)^2 =$ ______ c) $(\frac{5}{8})^2 =$ ______ d) $47{,}1^2 =$ ______

e) $0{,}78^2 =$ ______ f) $(-475)^2 =$ ______ g) $(-\frac{4}{5})^2 =$ ______ h) $(-0{,}73)^2 =$ ______

$3{,}2^2$
lies: 3,2 hoch 2

Merke
$100^2 = 10\,000$
$10^2 = 100$
$1^2 = 1$
$0{,}1^2 = 0{,}01$
$0{,}01^2 = 0{,}0001$

$500^2 = 5^2 \cdot 100^2$
$0{,}5^2 = 5^2 \cdot 0{,}1^2$

$-4^2 = (-1) \cdot 4^2 = -16$
$(-4)^2 = (-4) \cdot (-4) = 16$

TR zu 5

a) 17.3 $\boxed{x^2}$
b) 8.9 $\boxed{+/-}$ $\boxed{x^2}$
c) $\boxed{(}$ 5 $\boxed{\div}$ 8 $\boxed{)}$ $\boxed{x^2}$

1.1 Berechne die Quadratzahlen von 16 bis 25.

1.2 Lerne die Quadratzahlen von 1 bis 20 auswendig.

2.1 Berechne die Quadratzahlen im Kopf. Schreibe das Ergebnis.
a) 300^2 b) 5000^2 c) $0{,}7^2$
d) $(-200)^2$ e) $0{,}19^2$ f) $1{,}7^2$ g) -25^2
h) 400^2 i) $-1{,}4^2$ j) $(-30)^2$ k) $0{,}004^2$

3.1 Berechne die Quadratzahlen im Kopf. Schreibe das Ergebnis.
a) $(\frac{2}{3})^2$ b) $(\frac{3}{10})^2$ c) $(\frac{2}{11})^2$
d) $(-\frac{3}{5})^2$ e) $-(\frac{1}{4})^2$ f) $(\frac{7}{8})^2$ g) $(\frac{5}{3})^2$
h) $-(\frac{3}{4})^2$ i) $(-\frac{3}{7})^2$ j) $-(\frac{5}{8})^2$ k) $(-\frac{8}{3})^2$

4.1 Vergleiche. Setze passend <, > oder = ein.
a) 7^2 ■ $7 + 7$ b) 8^2 ■ $8 \cdot 8$ c) $4^2 + 3^2$ ■ 7^2
d) $7 \cdot 8$ ■ 8^2 e) 6^2 ■ $(2+4)^2$ f) $1{,}2^2$ ■ $1{,}44$
g) 10^2 ■ $2^2 \cdot 5^2$ h) $0{,}3^2$ ■ $0{,}9$ i) 2500 ■ 500^2
j) 3^2 ■ -3^2 k) 5^2 ■ $5 \cdot 2^2$ l) $(5 \cdot 2)^2$ ■ 7^2

5.1 Berechne mit der $\boxed{x^2}$ Taste auf dem Taschenrechner.
a) $23{,}2^2$ b) $(-5{,}7)^2$ c) $42{,}8^2$ d) $-0{,}87^2$
e) $(-257)^2$ f) $-34{,}1^2$ g) $0{,}79^2$ h) $2{,}56^2$
i) $(0{,}073)^2$ j) $0{,}709^2$ k) $-5{,}55^2$ l) $70\,832^2$
m) $(\frac{3}{10})^2$ n) $(\frac{3}{16})^2$ o) $(-\frac{7}{8})^2$ p) $-(\frac{5}{32})^2$
q) $(\frac{4}{25})^2$ r) $(\frac{9}{100})^2$ s) $(-\frac{3}{25})^2$ t) $-(\frac{7}{16})^2$

Lösungen - Arbeitsblatt 3

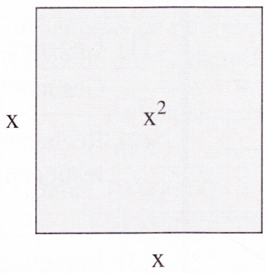
1 *Quadrieren*

1 Berechne die Quadratzahlen von 6 bis 15. Lerne sie auswendig.

$6^2 = 6 \cdot 6 = 36$	$11^2 = 11 \cdot 11 = 121$
$7^2 = 7 \cdot 7 = 49$	$12^2 = 12 \cdot 12 = 144$
$8^2 = 8 \cdot 8 = 64$	$13^2 = 13 \cdot 13 = 169$
$9^2 = 9 \cdot 9 = 81$	$14^2 = 14 \cdot 14 = 196$
$10^2 = 10 \cdot 10 = 100$	$15^2 = 15 \cdot 15 = 225$

Quadrieren heißt, eine Zahl mit sich selbst multiplizieren.

Flächeninhalt von Quadraten



$x^2 = x \cdot x$

$7^2 = 7 \cdot 7 = 49$

$3{,}2^2 = 3{,}2 \cdot 3{,}2 = 10{,}24$

$(-1{,}5)^2 = (-1{,}5) \cdot (-1{,}5) = 2{,}25$

$(\frac{3}{5})^2 = \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{9}{25}$

2 Berechne im Kopf.

a) $400^2 = 160\,000$ b) $0{,}3^2 = 0{,}09$ c) $(-0{,}02)^2 = 0{,}0004$ d) $(-20)^2 = 400$

e) $(-0{,}9)^2 = 0{,}81$ f) $0{,}12^2 = 0{,}0144$ g) $-70^2 = -4900$ h) $0{,}003^2 = 0{,}000009$

3 Berechne im Kopf.

a) $(\frac{3}{4})^2 = \frac{9}{16}$ b) $(\frac{5}{8})^2 = \frac{25}{64}$ c) $-(\frac{1}{2})^2 = -\frac{1}{4}$ d) $(\frac{1}{10})^2 = \frac{1}{100}$

e) $(\frac{2}{5})^2 = \frac{4}{25}$ f) $(\frac{1}{4})^2 = \frac{1}{16}$ g) $(-\frac{4}{5})^2 = \frac{16}{25}$ h) $(-\frac{1}{100})^2 = \frac{1}{10000}$

4 Vergleiche. Setze passend <, > oder = ein.

a) $5^2 > 5 \cdot 2$ b) $3^2 + 3^2 < 6^2$ c) $(2+3)^2 = 5^2$ d) $6^2 = 4 \cdot 9$

e) $3{,}5^2 = 3{,}5 \cdot 3{,}5$ f) $10 \cdot 10 = 10^2$ g) $2^2 + 3^2 < 5^2$ h) $1{,}1^2 > 1{,}11$

i) $0{,}2^2 < 0{,}4$ j) $8 \cdot 9 < 9^2$ k) $2^2 \cdot 3^2 = 6^2$ l) $0{,}5^2 < 2{,}5$

5 Berechne mit dem Taschenrechner.

a) $17{,}3^2 = 299{,}29$ b) $(-8{,}9)^2 = 79{,}21$ c) $(\frac{5}{8})^2 = 0{,}390625$ d) $47{,}1^2 = 2218{,}41$

e) $0{,}78^2 = 0{,}6084$ f) $(-475)^2 = 225\,625$ g) $(-\frac{4}{5})^2 = 0{,}64$ h) $(-0{,}73)^2 = 0{,}5329$

$3{,}2^2$
lies: 3,2 hoch 2

Merke
$100^2 = 10\,000$
$10^2 = 100$
$1^2 = 1$
$0{,}1^2 = 0{,}01$
$0{,}01^2 = 0{,}0001$

$500^2 = 5^2 \cdot 100^2$
$0{,}5^2 = 5^2 \cdot 0{,}1^2$

$-4^2 = (-1) \cdot 4^2 = -16$
$(-4)^2 = (-4) \cdot (-4) = 16$

TR zu 5

a) 17.3 $\boxed{x^2}$
b) 8.9 $\boxed{+/-}$ $\boxed{x^2}$
c) $\boxed{(}$ 5 $\boxed{\div}$ 8 $\boxed{)}$ $\boxed{x^2}$

1.1 Berechne die Quadratzahlen von 16 bis 25.

1.2 Lerne die Quadratzahlen von 1 bis 20 auswendig.

2.1 Berechne die Quadratzahlen im Kopf. Schreibe das Ergebnis.
a) 300^2 b) 5000^2 c) $0{,}7^2$
d) $(-200)^2$ e) $0{,}19^2$ f) $1{,}7^2$ g) -25^2
h) 400^2 i) $-1{,}4^2$ j) $(-30)^2$ k) $0{,}004^2$

3.1 Berechne die Quadratzahlen im Kopf. Schreibe das Ergebnis.
a) $(\frac{2}{3})^2$ b) $(\frac{3}{10})^2$ c) $(\frac{2}{11})^2$
d) $(-\frac{3}{5})^2$ e) $-(\frac{1}{4})^2$ f) $(\frac{7}{8})^2$ g) $(\frac{5}{3})^2$
h) $-(\frac{3}{4})^2$ i) $(-\frac{3}{7})^2$ j) $-(\frac{5}{8})^2$ k) $(-\frac{8}{3})^2$

4.1 Vergleiche. Setze passend <, > oder = ein.
a) 7^2 ■ $7+7$ b) 8^2 ■ $8 \cdot 8$ c) $4^2 + 3^2$ ■ 7^2
d) $7 \cdot 8$ ■ 8^2 e) 6^2 ■ $(2+4)^2$ f) $1{,}2^2$ ■ $1{,}44$
g) 10^2 ■ $2^2 \cdot 5^2$ h) $0{,}3^2$ ■ $0{,}9$ i) 2500 ■ 500^2
j) 3^2 ■ -3^2 k) 5^2 ■ $5 \cdot 2^2$ l) $(5 \cdot 2)^2$ ■ 7^2

5.1 Berechne mit der $\boxed{x^2}$ Taste auf dem Taschenrechner.
a) $23{,}2^2$ b) $(-5{,}7)^2$ c) $42{,}8^2$ d) $-0{,}87^2$
e) $(-257)^2$ f) $-34{,}1^2$ g) $0{,}79^2$ h) $2{,}56^2$
i) $(0{,}073)^2$ j) $0{,}709^2$ k) $-5{,}55^2$ l) $70\,832^2$
m) $(\frac{3}{10})^2$ n) $(\frac{3}{16})^2$ o) $(-\frac{7}{8})^2$ p) $-(\frac{5}{32})^2$
q) $(\frac{4}{25})^2$ r) $(\frac{9}{100})^2$ s) $(-\frac{3}{25})^2$ t) $-(\frac{7}{16})^2$

Arbeitsblatt 4 - Wurzel ziehen

2 *Wurzeln ziehen*

1 Berechne und schreibe die Umkehrung.

$\sqrt{64} = 8$, denn $8^2 = 64$

a) $\sqrt{81}$ = ___, denn ___ = 81

b) $\sqrt{144}$ = ___, denn ___ = ______

c) $\sqrt{0{,}25}$ = ___, ______________

d) $\sqrt{10\,000}$ = ___, ______________

Wurzeln ziehen

$\sqrt{a} = b$	es gilt $b^2 = a$ für $a \geq 0$ und $b \geq 0$
$\sqrt{36} = 6$	denn $6^2 = 36$
$\sqrt{6{,}25} = 2{,}5$	denn $2{,}5^2 = 6{,}25$
$\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$	denn $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$

$\sqrt{-4}$ nicht lösbar, denn es gibt keine Zahl a, für die gilt $a^2 = -4$

2 Berechne im Kopf und schreibe die Umkehrung.

a) $\sqrt{0}$ = __, denn ______ b) $\sqrt{900}$ = __, denn ______ c) $\sqrt{0{,}0001}$ = __, denn ______

d) $\sqrt{3600}$ = __, denn ______ e) $\sqrt{0{,}81}$ = __, denn ______ f) $\sqrt{121}$ = __, denn ______

g) $\sqrt{0{,}01}$ = __, denn ______ h) $\sqrt{1{,}69}$ = __, denn ______ i) $\sqrt{1{,}21}$ = __, denn ______

j) $\sqrt{1600}$ = __, denn ______ k) $\sqrt{-4}$ = __, denn ______ l) $\sqrt{0{,}0121}$ = __, denn ______

$\sqrt{2{,}25}$
lies:
Wurzel aus 2,25

3 a) $\sqrt{\frac{4}{9}}$ = __, denn ______ b) $\sqrt{\frac{9}{25}}$ = __, denn ______ c) $\sqrt{-\frac{1}{25}}$ = __, denn ______

d) $\sqrt{\frac{16}{25}}$ = __, denn ______ e) $\sqrt{\frac{81}{100}}$ = __, denn ______ f) $\sqrt{\frac{36}{100}}$ = __, denn ______

Merke

$\sqrt{10\,000} = 100$
$\sqrt{100} = 10$
$\sqrt{1} = 1$
$\sqrt{0{,}01} = 0{,}1$
$\sqrt{0{,}0001} = 0{,}01$

$\sqrt{400} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{100}$
$\sqrt{0{,}04} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{0{,}01}$

4 Zwischen welchen benachbarten natürlichen Zahlen liegt die Quadratwurzel?

a) $5 < \sqrt{30} <$ ______ b) ______ $< \sqrt{50} <$ ______ c) ______ $< \sqrt{80} <$ ______

$5^2 = 25$ $6^2 = 36$ ______ ______ ______ ______

5 Berechne mit dem Taschenrechner.

a) $\sqrt{56{,}25}$ = ____ b) $\sqrt{0{,}3969}$ = ____ c) $\sqrt{2570{,}49}$ = ____ d) $\sqrt{59{,}29}$ = ____

e) $\sqrt{532900}$ = ____ f) $\sqrt{3147{,}21}$ = ____ g) $\sqrt{727609}$ = ____ h) $\sqrt{0{,}677329}$ = ____

TR zu 5
a) 56.25 $\boxed{\sqrt{x}}$
b) .3969 $\boxed{\sqrt{x}}$

1.1 Berechne im Kopf und schreibe die Umkehrung.

a) $\sqrt{49}$ b) $\sqrt{64}$ c) $\sqrt{225}$ d) $\sqrt{169}$
e) $\sqrt{0{,}81}$ f) $\sqrt{0{,}25}$ g) $\sqrt{400}$ h) $\sqrt{121}$

2.1 Berechne im Kopf und schreibe die Umkehrung.

a) $\sqrt{2500}$ b) $\sqrt{0{,}0001}$ c) $\sqrt{0{,}0049}$ d) $\sqrt{360\,000}$
e) $\sqrt{6400}$ f) $\sqrt{0{,}0064}$ g) $\sqrt{0{,}0144}$ h) $\sqrt{-25}$
i) $\sqrt{16\,900}$ j) $\sqrt{-0{,}04}$ k) $\sqrt{0{,}0625}$ l) $\sqrt{2{,}25}$

3.1 Berechne im Kopf und schreibe die Umkehrung.

a) $\sqrt{\frac{25}{16}}$ b) $\sqrt{\frac{36}{49}}$ c) $-\sqrt{\frac{4}{9}}$ d) $\sqrt{-\frac{9}{25}}$
e) $\sqrt{\frac{81}{225}}$ f) $\sqrt{\frac{36}{64}}$ g) $\sqrt{\frac{100}{121}}$ h) $-\sqrt{\frac{25}{9}}$

4.1 Zwischen welchen benachbarten natürlichen Zahlen liegt die Quadratwurzel?

a) $\sqrt{40}$ b) $\sqrt{90}$ c) $\sqrt{60}$ d) $\sqrt{200}$
e) $\sqrt{20}$ f) $\sqrt{32}$ g) $\sqrt{45}$ h) $\sqrt{73}$
i) $\sqrt{61}$ j) $\sqrt{110}$ k) $\sqrt{99}$ l) $\sqrt{150}$
m) $\sqrt{120}$ n) $\sqrt{33}$ o) $\sqrt{222}$ p) $\sqrt{500}$

5.1 Berechne mit der $\boxed{\sqrt{x}}$-Taste auf dem Taschenrechner.

a) $\sqrt{13{,}69}$ b) $\sqrt{43{,}56}$ c) $\sqrt{18{,}49}$ d) $\sqrt{24{,}01}$
e) $\sqrt{0{,}2209}$ f) $\sqrt{0{,}3364}$ g) $\sqrt{94{,}09}$ h) $\sqrt{0{,}5329}$
i) $\sqrt{72\,900}$ j) $\sqrt{0{,}284089}$ k) $\sqrt{62001}$ l) $\sqrt{3169{,}69}$
m) $\sqrt{36{,}1201}$ n) $\sqrt{0{,}9604}$ o) $\sqrt{-72{,}25}$ p) $\sqrt{0{,}3249}$

Lösungen - Arbeitsblatt 4

2 *Wurzeln ziehen*

Wurzeln ziehen

$\sqrt{a} = b$ es gilt $b^2 = a$ für $a \geq 0$ und $b \geq 0$

$\sqrt{36} = 6$ denn $6^2 = 36$

$\sqrt{6{,}25} = 2{,}5$ denn $2{,}5^2 = 6{,}25$

$\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$ denn $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$

$\sqrt{-4}$ nicht lösbar, denn es gibt keine Zahl a, für die gilt $a^2 = -4$

1 Berechne und schreibe die Umkehrung.

$\sqrt{64} = 8$, denn $8^2 = 64$

a) $\sqrt{81} = 9$, denn $9^2 = 81$

b) $\sqrt{144} = 12$, denn $12^2 = 144$

c) $\sqrt{0{,}25} = 0{,}5$, denn $0{,}5^2 = 0{,}25$

d) $\sqrt{10\,000} = 100$, denn $100^2 = 10\,000$

2 Berechne im Kopf und schreibe die Umkehrung.

a) $\sqrt{0} = 0$, denn $0^2 = 0$ b) $\sqrt{900} = 30$, denn $30^2 = 900$ c) $\sqrt{0{,}0001} = 0{,}01$, denn $0{,}01^2 = 0{,}0001$

d) $\sqrt{3600} = 60$, denn $60^2 = 3600$ e) $\sqrt{0{,}81} = 0{,}9$, denn $0{,}9^2 = 0{,}81$ f) $\sqrt{121} = 11$, denn $11^2 = 121$

g) $\sqrt{0{,}01} = 0{,}1$, denn $0{,}1^2 = 0{,}01$ h) $\sqrt{1{,}69} = 1{,}3$, denn $1{,}3^2 = 1{,}69$ i) $\sqrt{1{,}21} = 1{,}1$, denn $1{,}1^2 = 1{,}21$

j) $\sqrt{1600} = 40$, denn $40^2 = 1600$ k) $\sqrt{-4} = /$, denn / l) $\sqrt{0{,}0121} = 0{,}11$, denn $0{,}11^2 = 0{,}0121$

3 a) $\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$, denn $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$ b) $\sqrt{\frac{9}{25}} = \frac{3}{5}$, denn $\left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}$ c) $\sqrt{-\frac{1}{25}} = /$, denn /

d) $\sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5}$, denn $\left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25}$ e) $\sqrt{\frac{81}{100}} = \frac{9}{10}$, denn $\left(\frac{9}{10}\right)^2 = \frac{81}{100}$ f) $\sqrt{\frac{36}{100}} = \frac{6}{10}$, denn $\left(\frac{6}{10}\right)^2 = \frac{36}{100}$

4 Zwischen welchen benachbarten natürlichen Zahlen liegt die Quadratwurzel?

a) $5 < \sqrt{30} < 6$ b) $7 < \sqrt{50} < 8$ c) $8 < \sqrt{80} < 9$

$5^2 = 25$ $6^2 = 36$ $7^2 = 49$ $8^2 = 64$ $8^2 = 64$ $9^2 = 81$

5 Berechne mit dem Taschenrechner.

a) $\sqrt{56{,}25} = 7{,}5$ b) $\sqrt{0{,}3969} = 0{,}63$ c) $\sqrt{2570{,}49} = 50{,}7$ d) $\sqrt{59{,}29} = 7{,}7$

e) $\sqrt{532900} = 730$ f) $\sqrt{3147{,}21} = 56{,}1$ g) $\sqrt{727609} = 853$ h) $\sqrt{0{,}677329} = 0{,}823$

$\sqrt{2{,}25}$ lies:
Wurzel aus 2,25

Merke

$\sqrt{10\,000} = 100$

$\sqrt{100} = 10$

$\sqrt{1} = 1$

$\sqrt{0{,}01} = 0{,}1$

$\sqrt{0{,}0001} = 0{,}01$

$\sqrt{400} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{100}$

$\sqrt{0{,}04} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{0{,}01}$

TR zu 5

a) 56.25 $\boxed{\sqrt{x}}$

b) .3969 $\boxed{\sqrt{x}}$

1.1 Berechne im Kopf und schreibe die Umkehrung.

a) $\sqrt{49}$ b) $\sqrt{64}$ c) $\sqrt{225}$ d) $\sqrt{169}$

e) $\sqrt{0{,}81}$ f) $\sqrt{0{,}25}$ g) $\sqrt{400}$ h) $\sqrt{121}$

2.1 Berechne im Kopf und schreibe die Umkehrung.

a) $\sqrt{2500}$ b) $\sqrt{0{,}0001}$ c) $\sqrt{0{,}0049}$ d) $\sqrt{360\,000}$

e) $\sqrt{6400}$ f) $\sqrt{0{,}0064}$ g) $\sqrt{0{,}0144}$ h) $\sqrt{-25}$

i) $\sqrt{16\,900}$ j) $\sqrt{-0{,}04}$ k) $\sqrt{0{,}0625}$ l) $\sqrt{2{,}25}$

3.1 Berechne im Kopf und schreibe die Umkehrung.

a) $\sqrt{\frac{25}{16}}$ b) $\sqrt{\frac{36}{49}}$ c) $-\sqrt{\frac{4}{9}}$ d) $\sqrt{-\frac{9}{25}}$

e) $\sqrt{\frac{81}{225}}$ f) $\sqrt{\frac{36}{64}}$ g) $\sqrt{\frac{100}{121}}$ h) $-\sqrt{\frac{25}{9}}$

4.1 Zwischen welchen benachbarten natürlichen Zahlen liegt die Quadratwurzel?

a) $\sqrt{40}$ b) $\sqrt{90}$ c) $\sqrt{60}$ d) $\sqrt{200}$

e) $\sqrt{20}$ f) $\sqrt{32}$ g) $\sqrt{45}$ h) $\sqrt{73}$

i) $\sqrt{61}$ j) $\sqrt{110}$ k) $\sqrt{99}$ l) $\sqrt{150}$

m) $\sqrt{120}$ n) $\sqrt{33}$ o) $\sqrt{222}$ p) $\sqrt{500}$

5.1 Berechne mit der $\boxed{\sqrt{x}}$-Taste auf dem Taschenrechner.

a) $\sqrt{13{,}69}$ b) $\sqrt{43{,}56}$ c) $\sqrt{18{,}49}$ d) $\sqrt{24{,}01}$

e) $\sqrt{0{,}2209}$ f) $\sqrt{0{,}3364}$ g) $\sqrt{94{,}09}$ h) $\sqrt{0{,}5329}$

i) $\sqrt{72\,900}$ j) $\sqrt{0{,}284089}$ k) $\sqrt{62001}$ l) $\sqrt{3169{,}69}$

m) $\sqrt{36{,}1201}$ n) $\sqrt{0{,}9604}$ o) $\sqrt{-72{,}25}$ p) $\sqrt{0{,}3249}$

Arbeitsblatt 5 - Näherungsweises Wurzelziehen

3 *NT Näherungsweises Wurzelziehen*

1 Im Kasten ist das Ergebnis für $\sqrt{5}$ immer näher eingeschachtelt worden. Bestimme mit diesem Verfahren eine weitere Dezimalstelle des Intervalls.

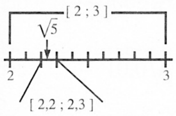
Wurzelziehen durch Einschachteln — Beispiel $\sqrt{5}$

Näherung	Kontrolle	Vergleich	Intervall
2	$2^2 = 4$	$2 < \sqrt{5}$	
3	$3^2 = 9$	$3 > \sqrt{5}$	$2 < \sqrt{5} < 3$
2,1	$2{,}1^2 = 4{,}41$	$2{,}1 < \sqrt{5}$	$2{,}1 < \sqrt{5} < 3$
2,2	$2{,}2^2 = 4{,}84$	$2{,}2 < \sqrt{5}$	$2{,}2 < \sqrt{5} < 3$
2,3	$2{,}3^2 = 5{,}29$	$2{,}3 > \sqrt{5}$	$2{,}2 < \sqrt{5} < 2{,}3$
2,21	…	…	…

Das **Intervall** [a; b] enthält alle Zahlen von a bis b.

Näherung	Kontrolle	Vergleich	Intervall
2,21	$2{,}21^2 =$		

$\sqrt{5}$ liegt im Intervall [2; 3],
$\sqrt{5}$ liegt im Intervall [2,2; 2,3]



2 Berechne die Wurzel mit dem **Heron**-Verfahren: Beispiel für $\sqrt{5}$

(1) Näherungswert	(2) zugehörigen Näherungswert durch Division	(3) Ergebnis (Intervall)	(4) neuen Näherungswert durch Mittelwertbildung
2	5 : 2 = 2,5	$2 < \sqrt{5} < 2{,}5$	$\frac{2 + 2{,}5}{2} = 2{,}25$
2,25	5 : 2,25 = 2,222222	$2{,}222222 < \sqrt{5} < 2{,}25$	$\frac{2{,}222222 + 2{,}25}{2} = 2{,}236111$
2,236111	5 : 2,236111 = 2,236025	$2{,}236025 < \sqrt{5} < 2{,}236111$	$\frac{2{,}236025 + 2{,}236111}{2} = 2{,}236068$

Schreibe die Tabelle ins Heft und berechne $\sqrt{12}$.

3	12 : 3 =	$3 < \sqrt{12} <$	$\frac{\quad}{2} =$
	12 :		$\frac{\quad}{2}$

Heron von Alexandrien entwickelte um 60 v. Chr. ein Verfahren zum näherungsweisen Wurzelziehen.
(1) Näherungswert festlegen
(2) Zugehörigen Näherungswert durch Division bestimmen
(3) Intervall notieren
(4) Neuen Näherungswert durch Mittelwertbildung bestimmen
Schritte (1) bis (4) wiederholen

3 Gib in ein Tabellenprogramm (z.B. Microsoft Excel, Lotus 123, …) das Heron-Verfahren ein.

In Zelle C1 wird die Zahl eingegeben, aus der die Wurzel gezogen werden soll. Die erste Näherung wird in Zelle A4 eingegeben.

	A	B	C
1	Berechnung der Wurzel von		5
2			
3	Näherung	zugehör. Näherung	neue Näherung
4	2	2,5	2,25
5	2,25	2,2222222222	2,2361111111
6			

Mittelwert von a und b ist $\frac{a + b}{2}$

a) In Zelle C4 wurde = (A4 + B4) / 2 eingegeben. Schreibe diese Eingabe als Term: ______________________

b) Was wurde für Zelle B5 berechnet, was wurde eingegeben? ______________________

c) In Zeile 6 soll noch eine Näherung durchgeführt werden. Was muss in den Zellen A6, B6 und C6 eingegeben werden?

A6: ______________ B6: ______________ C6: ______________

Lösungen - Arbeitsblatt 5

3 *NT Näherungsweises Wurzelziehen*

1 Im Kasten ist das Ergebnis für $\sqrt{5}$ immer näher eingeschachtelt worden. Bestimme mit diesem Verfahren eine weitere Dezimalstelle des Intervalls.

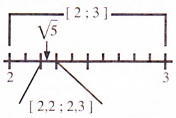
Wurzelziehen durch Einschachteln Beispiel $\sqrt{5}$

Näherung	Kontrolle	Vergleich	Intervall
2	$2^2 = 4$	$2 < \sqrt{5}$	
3	$3^2 = 9$	$3 > \sqrt{5}$	$2 < \sqrt{5} < 3$
2,1	$2{,}1^2 = 4{,}41$	$2{,}1 < \sqrt{5}$	$2{,}1 < \sqrt{5} < 3$
2,2	$2{,}2^2 = 4{,}84$	$2{,}2 < \sqrt{5}$	$2{,}2 < \sqrt{5} < 3$
2,3	$2{,}3^2 = 5{,}29$	$2{,}3 > \sqrt{5}$	$2{,}2 < \sqrt{5} < 2{,}3$
2,21	…	…	…

Das **Intervall** [a; b] enthält alle Zahlen von a bis b.

Näherung	Kontrolle	Vergleich	Intervall
2,21	$2{,}21^2 = 4{,}8841$	$2{,}21 < \sqrt{5}$	$2{,}21 < \sqrt{5} < 2{,}3$
2,22	$2{,}22^2 = 4{,}9284$	$2{,}22 < \sqrt{5}$	$2{,}22 < \sqrt{5} < 2{,}3$
2,23	$2{,}23^2 = 4{,}9729$	$2{,}23 < \sqrt{5}$	$2{,}23 < \sqrt{5} < 2{,}3$
2,24	$2{,}24^2 = 5{,}0176$	$2{,}24 > \sqrt{5}$	$2{,}23 < \sqrt{5} < 2{,}24$

$\sqrt{5}$ liegt im Intervall [2; 3], $\sqrt{5}$ liegt im Intervall [2,2; 2,3]



2 Berechne die Wurzel mit dem **Heron**-Verfahren: Beispiel für $\sqrt{5}$

(1) Näherungswert	(2) zugehörigen Näherungswert durch Division	(3) Ergebnis (Intervall)	(4) neuen Näherungswert durch Mittelwertbildung
2	$5 : 2 = 2{,}5$	$2 < \sqrt{5} < 2{,}5$	$\frac{2 + 2{,}5}{2} = 2{,}25$
2,25	$5 : 2{,}25 = 2{,}222222$	$2{,}222222 < \sqrt{5} < 2{,}25$	$\frac{2{,}222222 + 2{,}25}{2} = 2{,}236111$
2,236111	$5 : 2{,}236111 = 2{,}236025$	$2{,}236025 < \sqrt{5} < 2{,}236111$	$\frac{2{,}236025 + 2{,}236111}{2} = 2{,}236068$

Schreibe die Tabelle ins Heft und berechne $\sqrt{12}$.

3	$12 : 3 = 4$	$3 < \sqrt{12} < 4$	$\frac{3 + 4}{2} = 3{,}5$
3,5	$12 : 3{,}5 = 3{,}428571$	$3{,}428571 < \sqrt{12} < 3{,}5$	$\frac{3{,}428571 + 3{,}5}{2} = 3{,}464286$
3,464286	$12 : 3{,}464286 = 3{,}463917$	$3{,}463917 < \sqrt{12} < 3{,}464286$	$\frac{3{,}463917 + 3{,}464286}{2} = 3{,}464102$

Heron von Alexandrien entwickelte um 60 v. Chr. ein Verfahren zum näherungsweisen Wurzelziehen.
(1) Näherungswert festlegen
(2) Zugehörigen Näherungswert durch Division bestimmen
(3) Intervall notieren
(4) Neuen Näherungswert durch Mittelwertbildung bestimmen
Schritte (1) bis (4) wiederholen

3 Gib in ein Tabellenprogramm (z.B. Microsoft Excel, Lotus 123, …) das Heron-Verfahren ein.

In Zelle C1 wird die Zahl eingegeben, aus der die Wurzel gezogen werden soll. Die erste Näherung wird in Zelle A4 eingegeben.

	A	B	C
1	Berechnung der Wurzel von		5
2			
3	Näherung	zugehör. Näherung	neue Näherung
4	2	2,5	2,25
5	2,25	2,2222222222	2,2361111111
6			

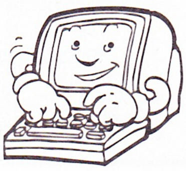
a) In Zelle C4 wurde = (A4 + B4) / 2 eingegeben. Schreibe diese Eingabe als Term: *(2 + 2,5) : 2*

b) Was wurde für Zelle B5 berechnet, was wurde eingegeben? *= C1 / A5*

c) In Zeile 6 soll noch eine Näherung durchgeführt werden. Was muss in den Zellen A6, B6 und C6 eingegeben werden?

A6: *= C5* B6: *= C1 / A6* C6: *= (A6 + B6) / 2*

Mittelwert von a und b ist $\frac{a + b}{2}$



Arbeitsblatt 6 - Neuer Zahlenbereich

4 *Reelle Zahlen*

1 Welche der Quadratwurzeln sind rational, welche irrational?

	Ergebnis	rational/irrational
$\sqrt{3}$	1,732050 …	irrational
$\sqrt{16}$		
$\sqrt{20}$		
$-\sqrt{25}$		
$\sqrt{\frac{4}{9}}$		

Reelle Zahlen
Die **rationalen** und die **irrationalen** Zahlen bilden zusammen die Menge der **reellen** Zahlen R.

rationale Zahlen	**irrationale Zahlen**
endliche und periodische Dezimalbrüche	unendliche, nicht periodische Dezimalbrüche
$\sqrt{100} = 10$, denn $10^2 = 100$	$\sqrt{3} = 1{,}732050\ldots$
$\sqrt{5{,}29} = 2{,}3$, denn $2{,}3^2 = 5{,}29$	$\sqrt{11} = 3{,}316624\ldots$
$-\sqrt{\frac{1}{4}} = -\frac{1}{2}$, denn $-(\frac{1}{2})^2 = -\frac{1}{4}$	$\sqrt{\frac{3}{5}} = 0{,}774596\ldots$

2 Welche Aussagen sind wahr (w), welche sind falsch (f)?

a) $\sqrt{4}$ ist eine reelle Zahl. ______
b) $\sqrt{3^2}$ ist eine irrationale Zahl. ______
c) $\sqrt{5}$ ist eine reelle Zahl. ______
d) $\sqrt{\frac{1}{9}}$ ist eine rationale Zahl. ______
e) $\sqrt{-8}$ ist eine reelle Zahl. ______
f) $\sqrt{36}$ ist eine rationale Zahl. ______

•***3*** Bestimme die Quadratzahlen mit dem TR. Kreise die **End**ziffer ein.

a) $1{,}41^2 = 1{,}9881$ ______
$1{,}42^2 =$ ______
$1{,}414^2 =$ ______
$1{,}415^2 =$ ______

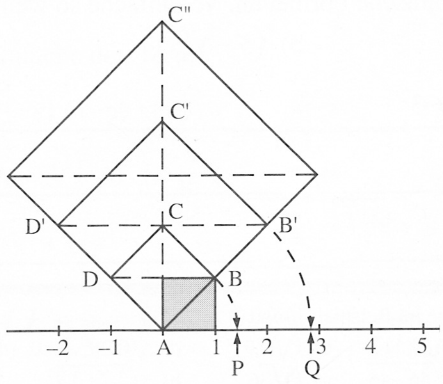
b) $1{,}73^2 =$ ______
$1{,}76^2 =$ ______
$2{,}828^2 =$ ______
$2{,}829^2 =$ ______

c) $3{,}16^2 =$ ______
$3{,}17^2 =$ ______
$3{,}60^2 =$ ______
$3{,}61^2 =$ ______

d) Welche Endziffern können beim Quadrieren eines endlichen Dezimalbruches nicht auftreten? ______

•***4*** Bestimme die Flächeninhalte und die Seitenlängen der Quadrate.

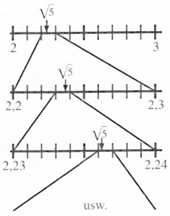
Quadrat	grau	ABCD	AB′C′D′	AB″C″D″
Flächeninhalt	1	2		
Seitenlänge	1	$\sqrt{2}$		



b) Welche Punkte sind mit P und Q auf der Zahlengeraden markiert? P = ___ Q = ___
c) Markiere auf der Zahlengeraden $\sqrt{18}$.

$\mathbb{N}$ natürliche Zahlen
$\mathbb{Z}$ ganze Zahlen
$\mathbb{Q}$ rationale Zahlen
$\mathbb{R}$ reelle Zahlen

Jede **reelle Zahl** lässt sich auf der Zahlengeraden darstellen.
z. B. $\sqrt{5} = 2{,}23606\ldots$



1.1 Bestimme die Ergebnisse und entscheide, welche der Quadratwurzeln rational, welche irrational sind.

a) $\sqrt{49}$ b) $\sqrt{10}$ c) $\sqrt{-4}$ d) $-\sqrt{64}$
e) $\sqrt{4{,}41}$ f) $\sqrt{4{,}4}$ g) $-\sqrt{4{,}4}$ h) $\sqrt{0{,}81}$
i) $\sqrt{25}$ j) $\sqrt{250}$ k) $\sqrt{2500}$ l) $\sqrt{-2500}$
m) $\sqrt{30}$ n) $\sqrt{36}$ o) $-\sqrt{36}$ p) $\sqrt{3{,}6}$

2.1 Welche Aussagen sind wahr (w), welche falsch (f)?

a) $\sqrt{9}$ ist eine rationale Zahl.
b) $\sqrt{20}$ ist eine irrationale Zahl.
c) $\sqrt{7}$ ist eine rationale Zahl.
d) $\sqrt{-16}$ ist eine reelle Zahl.
e) $-\sqrt{100}$ ist eine irrationale Zahl.

Lösungen - Arbeitsblatt 6

4 Reelle Zahlen

1 Welche der Quadratwurzeln sind rational, welche irrational?

	Ergebnis	rational/irrational
$\sqrt{3}$	1,732050 …	irrational
$\sqrt{16}$	*4*	*rational*
$\sqrt{20}$	*4,472136 …*	*irrational*
$-\sqrt{25}$	*−5*	*rational*
$\sqrt{\frac{4}{9}}$	*0,666 … = $0,\overline{6}$*	*rational*

Reelle Zahlen
Die **rationalen** und die **irrationalen** Zahlen bilden zusammen die Menge der **reellen** Zahlen R.

rationale Zahlen	**irrationale Zahlen**
endliche und periodische Dezimalbrüche	unendliche, nicht periodische Dezimalbrüche
$\sqrt{100} = 10$, denn $10^2 = 100$	$\sqrt{3} = 1{,}732050\ldots$
$\sqrt{5{,}29} = 2{,}3$, denn $2{,}3^2 = 5{,}29$	$\sqrt{11} = 3{,}316624\ldots$
$-\sqrt{\frac{1}{4}} = -\frac{1}{2}$, denn $-(\frac{1}{2})^2 = -\frac{1}{4}$	$\sqrt{\frac{3}{5}} = 0{,}774596\ldots$

2 Welche Aussagen sind wahr (w), welche sind falsch (f)?

a) $\sqrt{4}$ ist eine reelle Zahl. *w*
b) $\sqrt{3^2}$ ist eine irrationale Zahl. *f*
c) $\sqrt{5}$ ist eine reelle Zahl. *w*
d) $\sqrt{\frac{1}{9}}$ ist eine rationale Zahl. *w*
e) $\sqrt{-8}$ ist eine reelle Zahl. *f*
f) $\sqrt{36}$ ist eine rationale Zahl. *w*

•*3* Bestimme die Quadratzahlen mit dem TR, Kreise die **End**ziffer ein.

a) $1{,}41^2 = 1{,}988$(1)
$1{,}42^2 =$ *2,016(4)*
$1{,}414^2 =$ *1,99939(6)*
$1{,}415^2 =$ *2,00222(5)*

b) $1{,}73^2 =$ *2,992(9)*
$1{,}76^2 =$ *3,097(6)*
$2{,}828^2 =$ *7,99758(4)*
$2{,}829^2 =$ *8,00324(1)*

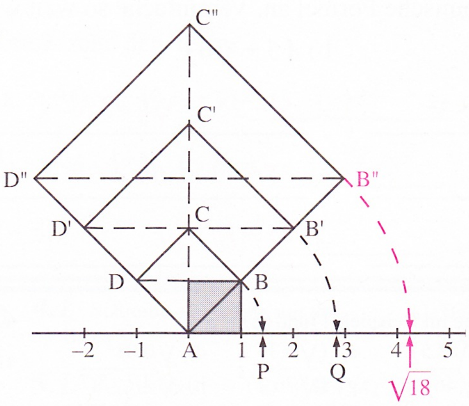
c) $3{,}16^2 =$ *9,985(6)*
$3{,}17^2 =$ *10,048(9)*
$3{,}60^2 =$ *12,9(6)*
$3{,}61^2 =$ *13,032(1)*

d) Welche Endziffern können beim Quadrieren eines endlichen Dezimalbruches nicht auftreten? *2; 3; 7; 8*

•*4* Bestimme die Flächeninhalte und die Seitenlängen der Quadrate.

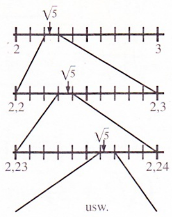
Quadrat	grau	ABCD	AB′C′D′	AB″C″D″
Flächeninhalt	1	2	*8*	*18*
Seitenlänge	1	$\sqrt{2}$	*$\sqrt{8}$*	*$\sqrt{18}$*

b) Welche Punkte sind mit P und Q auf der Zahlengeraden markiert? P = *$\sqrt{2}$* Q = *$\sqrt{8}$*
c) Markiere auf der Zahlengeraden *$\sqrt{18}$*.



N natürliche Zahlen
Z ganze Zahlen
Q rationale Zahlen
R reelle Zahlen

Jede **reelle Zahl** lässt sich auf der Zahlengeraden darstellen.
z. B. $\sqrt{5} = 2{,}23606\ldots$



1.1 Bestimme die Ergebnisse und entscheide, welche der Quadratwurzeln rational, welche irrational sind.

a) $\sqrt{49}$ b) $\sqrt{10}$ c) $\sqrt{-4}$ d) $-\sqrt{64}$
e) $\sqrt{4{,}41}$ f) $\sqrt{4{,}4}$ g) $-\sqrt{4{,}4}$ h) $\sqrt{0{,}81}$
i) $\sqrt{25}$ j) $\sqrt{250}$ k) $\sqrt{2500}$ l) $\sqrt{-2500}$
m) $\sqrt{30}$ n) $\sqrt{36}$ o) $-\sqrt{36}$ p) $\sqrt{3{,}6}$

2.1 Welche Aussagen sind wahr (w), welche falsch (f)?

a) $\sqrt{9}$ ist eine rationale Zahl.
b) $\sqrt{20}$ ist eine irrationale Zahl.
c) $\sqrt{7}$ ist eine rationale Zahl.
d) $\sqrt{-16}$ ist eine reelle Zahl.
e) $-\sqrt{100}$ ist eine irrationale Zahl.

Arbeitsblatt 7 - Rechenregeln für Quadratwurzeln

5 *Terme mit Wurzeln berechnen*

1 Vereinfache wie im Beispiel ① und ②.

a) $\sqrt{3{,}6^2} =$ ____ b) $\sqrt{9{,}2^2} =$ ____

c) $(\sqrt{4{,}1})^2 =$ ____ d) $(\sqrt{0{,}7})^2 =$ ____

e) $\sqrt{7} \cdot \sqrt{7} =$ ____ f) $(\sqrt{47})^2 =$ ____

g) $(\sqrt{8{,}1})^2 =$ ____ h) $\sqrt{831^2} =$ ____

Terme mit Wurzeln berechnen

		Beispiele
①	$(\sqrt{a})^2 = a;$	$(\sqrt{4{,}7})^2 = 4{,}7$
②	$\sqrt{a^2} = a;$	$\sqrt{8{,}5^2} = 8{,}5$
③	$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b};$	$\sqrt{4 \cdot 5} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{5} = 2 \cdot \sqrt{5}$
④	$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}};$	$\sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$

2 Schreibe wie im Beispiel ③ und ④.

a) $\sqrt{6 \cdot 9} =$ ____ b) $\sqrt{16 \cdot 3} =$ ____ c) $\sqrt{4 \cdot 49} =$ ____

d) $\sqrt{\frac{25}{30}} =$ ____ e) $\sqrt{\frac{9}{10}} =$ ____ f) $\sqrt{\frac{4}{21}} =$ ____

3 Ziehe so weit wie möglich die Wurzel wie in Beispiel ⑤ in der Randspalte.

a) $\sqrt{40} = \sqrt{4 \cdot 10} =$ ____ b) $\sqrt{72} =$ ____

c) $\sqrt{50} =$ ____ d) $\sqrt{300} =$ ____

e) $\sqrt{28} =$ ____ f) $\sqrt{75} =$ ____

4 Vereinfache die Wurzel wie in Beispiel ⑥ in der Randspalte.

a) $\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{72}} =$ ____ b) $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{48}} =$ ____

c) $\frac{\sqrt{98}}{\sqrt{200}} =$ ____ d) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{192}} =$ ____

5 Wende eine Binomische Formel an. Vereinfache so weit wie möglich (Beispiel ⑦).

a) $(\sqrt{2} + 3)^2$ b) $(5 - \sqrt{6})^2$ b) $(\sqrt{8} + 5) \cdot (\sqrt{8} - 5)$

$= \sqrt{2}^2 + 2 \cdot \sqrt{2} \cdot 3 + 3^2$ = ____ = ____

= ____ = ____ = ____

= ____ = ____ = ____

zu 3

Beispiel ⑤

$\sqrt{20} = \sqrt{4 \cdot 5}$
$= \sqrt{4} \cdot \sqrt{5}$
$= 2 \cdot \sqrt{5}$

zu 4

Beispiel ⑥

$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{75}} = \sqrt{\frac{12}{75}} = \sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5}$

Binomische Formeln

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

zu 5

Beispiel ⑦

$(\sqrt{3} + 4)^2$
$= \sqrt{3}^2 + 2 \cdot \sqrt{3} \cdot 4 + 4^2$
$= 3 + 8 \cdot \sqrt{3} + 16$
$= 19 + 8 \cdot \sqrt{3}$

1.1 Vereinfache wie im Beispiel ① und ②.

a) $\sqrt{4{,}6^2}$ b) $(\sqrt{3{,}5})^2$ c) $(\sqrt{0{,}3})^2$ d) $\sqrt{0{,}08^2}$
e) $(\sqrt{0{,}17})^2$ f) $\sqrt{46 \cdot 46}$ g) $(\sqrt{36{,}7})^2$ h) $\sqrt{3{,}7 \cdot 3{,}7}$

2.1 Vereinfache wie im Beispiel ③.

a) $\sqrt{16 \cdot 15}$ b) $\sqrt{9 \cdot 10}$ c) $\sqrt{25 \cdot 11}$ d) $\sqrt{4 \cdot 25}$
e) $\sqrt{2 \cdot 36}$ f) $\sqrt{4 \cdot 36}$ g) $\sqrt{49 \cdot 10}$ h) $\sqrt{100 \cdot 13}$

3.1 Ziehe so weit wie möglich die Wurzel (Beispiel ⑤).

a) $\sqrt{28}$ b) $\sqrt{90}$ c) $\sqrt{40}$ d) $\sqrt{32}$
e) $\sqrt{75}$ f) $\sqrt{100}$ g) $\sqrt{150}$ h) $\sqrt{98}$

4.1 Vereinfache die Wurzel (Beispiel ⑥).

a) $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{50}}$ b) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{27}}$ c) $\frac{\sqrt{196}}{\sqrt{400}}$ d) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{75}}$
e) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{45}}$ f) $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{98}}$ g) $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{500}}$ h) $\frac{\sqrt{147}}{\sqrt{75}}$

5.1 Wende eine Binomische Formel an. Vereinfache so weit wie möglich.

a) $(\sqrt{8} + 7)^2$ b) $(\sqrt{13} - 9)^2$
c) $(\sqrt{6} + 5)^2$ d) $(7 - \sqrt{10})^2$ e) $(\sqrt{55} + 3) \cdot (\sqrt{55} - 3)$
f) $(7 + \sqrt{11})^2$ g) $(\sqrt{0{,}8} - 0{,}5)^2$ h) $(4 - \sqrt{5}) \cdot (4 + \sqrt{5})$
i) $(\sqrt{9} - 7)^2$ j) $(10 + \sqrt{10})^2$ k) $(\sqrt{2} - 3) \cdot (\sqrt{2} + 3)$

Lösungen - Arbeitsblatt 7

5 *Terme mit Wurzeln berechnen*

Terme mit Wurzeln berechnen

	Beispiele
① $(\sqrt{a})^2 = a;$	$(\sqrt{4,7})^2 = 4,7$
② $\sqrt{a^2} = a;$	$\sqrt{8,5^2} = 8,5$
③ $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b};$	$\sqrt{4 \cdot 5} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{5} = 2 \cdot \sqrt{5}$
④ $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}};$	$\sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$

1 Vereinfache wie im Beispiel ① und ②.

a) $\sqrt{3,6^2} = 3,6$ b) $\sqrt{9,2^2} = 9,2$

c) $(\sqrt{4,1})^2 = 4,1$ d) $(\sqrt{0,7})^2 = 0,7$

e) $\sqrt{7} \cdot \sqrt{7} = 7$ f) $(\sqrt{47})^2 = 47$

g) $(\sqrt{8,1})^2 = 8,1$ h) $\sqrt{831^2} = 831$

2 Schreibe wie im Beispiel ③ und ④.

a) $\sqrt{6 \cdot 9} = \sqrt{6} \cdot \sqrt{9} = 3 \cdot \sqrt{6}$ b) $\sqrt{16 \cdot 3} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{3} = 4 \cdot \sqrt{3}$ c) $\sqrt{4 \cdot 49} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{49} = 2 \cdot 7 = 14$

d) $\sqrt{\frac{25}{30}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{30}} = \frac{5}{\sqrt{30}}$ e) $\sqrt{\frac{9}{10}} = \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{10}} = \frac{3}{\sqrt{10}}$ f) $\sqrt{\frac{4}{21}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{21}} = \frac{2}{\sqrt{21}}$

3 Ziehe so weit wie möglich die Wurzel wie in Beispiel ⑤ in der Randspalte.

a) $\sqrt{40} = \sqrt{4 \cdot 10} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{10} = 2 \cdot \sqrt{10}$ b) $\sqrt{72} = \sqrt{36 \cdot 2} = \sqrt{36} \cdot \sqrt{2} = 6 \cdot \sqrt{2}$

c) $\sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{2} = 5 \cdot \sqrt{2}$ d) $\sqrt{300} = \sqrt{100 \cdot 3} = \sqrt{100} \cdot \sqrt{3} = 10 \cdot \sqrt{3}$

e) $\sqrt{28} = \sqrt{4 \cdot 7} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{7} = 2 \cdot \sqrt{7}$ f) $\sqrt{75} = \sqrt{25 \cdot 3} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{3} = 5 \cdot \sqrt{3}$

4 Vereinfache die Wurzel wie in Beispiel ⑥ in der Randspalte.

a) $\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{72}} = \sqrt{\frac{50}{72}} = \sqrt{\frac{25}{36}} = \frac{5}{6}$ b) $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{48}} = \sqrt{\frac{27}{48}} = \sqrt{\frac{9}{16}} = \frac{3}{4}$

c) $\frac{\sqrt{98}}{\sqrt{200}} = \sqrt{\frac{98}{200}} = \sqrt{\frac{49}{100}} = \frac{7}{10}$ d) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{192}} = \sqrt{\frac{3}{192}} = \sqrt{\frac{1}{64}} = \frac{1}{8}$

5 Wende eine Binomische Formel an. Vereinfache so weit wie möglich (Beispiel ⑦).

a) $(\sqrt{2} + 3)^2$
$= \sqrt{2}^2 + 2 \cdot \sqrt{2} \cdot 3 + 3^2$
$= 2 + 6 \cdot \sqrt{2} + 9$
$= 11 + 6 \cdot \sqrt{2}$

b) $(5 - \sqrt{6})^2$
$= 5^2 - 2 \cdot 5 \cdot \sqrt{6} + \sqrt{6}^2$
$= 25 - 10 \cdot \sqrt{6} + 6$
$= 31 - 10 \cdot \sqrt{6}$

b) $(\sqrt{8} + 5) \cdot (\sqrt{8} - 5)$
$= \sqrt{8}^2 - 5^2$
$= 8 - 25$
$= -17$

zu 3

Beispiel ⑤
$\sqrt{20} = \sqrt{4 \cdot 5}$
$= \sqrt{4} \cdot \sqrt{5}$
$= 2 \cdot \sqrt{5}$

zu 4

Beispiel ⑥
$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{75}} = \sqrt{\frac{12}{75}} = \sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5}$

Binomische Formeln
$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

zu 5

Beispiel ⑦
$(\sqrt{3} + 4)^2$
$= \sqrt{3}^2 + 2 \cdot \sqrt{3} \cdot 4 + 4^2$
$= 3 + 8 \cdot \sqrt{3} + 16$
$= 19 + 8 \cdot \sqrt{3}$

1.1 Vereinfache wie im Beispiel ① und ②.
a) $\sqrt{4,6^2}$ b) $(\sqrt{3,5})^2$ c) $(\sqrt{0,3})^2$ d) $\sqrt{0,08^2}$
e) $(\sqrt{0,17})^2$ f) $\sqrt{46 \cdot 46}$ g) $(\sqrt{36,7})^2$ h) $\sqrt{3,7 \cdot 3,7}$

2.1 Vereinfache wie im Beispiel ③.
a) $\sqrt{16 \cdot 15}$ b) $\sqrt{9 \cdot 10}$ c) $\sqrt{25 \cdot 11}$ d) $\sqrt{4 \cdot 25}$
e) $\sqrt{2 \cdot 36}$ f) $\sqrt{4 \cdot 36}$ g) $\sqrt{49 \cdot 10}$ h) $\sqrt{100 \cdot 13}$

3.1 Ziehe so weit wie möglich die Wurzel (Beispiel ⑤).
a) $\sqrt{28}$ b) $\sqrt{90}$ c) $\sqrt{40}$ d) $\sqrt{32}$
e) $\sqrt{75}$ f) $\sqrt{100}$ g) $\sqrt{150}$ h) $\sqrt{98}$

4.1 Vereinfache die Wurzel (Beispiel ⑥).
a) $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{50}}$ b) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{27}}$ c) $\frac{\sqrt{196}}{\sqrt{400}}$ d) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{75}}$
e) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{45}}$ f) $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{98}}$ g) $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{500}}$ h) $\frac{\sqrt{147}}{\sqrt{75}}$

5.1 Wende eine Binomische Formel an. Vereinfache so weit wie möglich.
a) $(\sqrt{8} + 7)^2$ b) $(\sqrt{13} - 9)^2$
c) $(\sqrt{6} + 5)^2$ d) $(7 - \sqrt{10})^2$ e) $(\sqrt{55} + 3) \cdot (\sqrt{55} - 3)$
f) $(7 + \sqrt{11})^2$ g) $(\sqrt{0,8} - 0,5)^2$ h) $(4 - \sqrt{5}) \cdot (4 + \sqrt{5})$
i) $(\sqrt{9} - 7)^2$ j) $(10 + \sqrt{10})^2$ k) $(\sqrt{2} - 3) \cdot (\sqrt{2} + 3)$

Arbeitsblatt 8: Satz des Pythagoras

Wir wollen eine Beziehung herstellen zwischen den Seitenlängen a, b und c eines rechtwinkligen Dreiecks (vgl. Abb.3). Hierzu betrachten wir die Abbildungen Abb.1 und Abb.2.

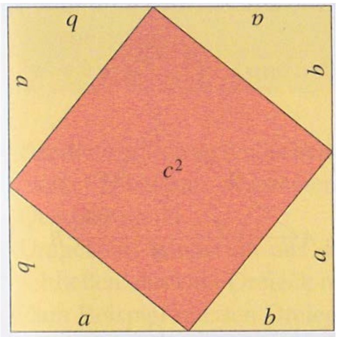


Abb.1

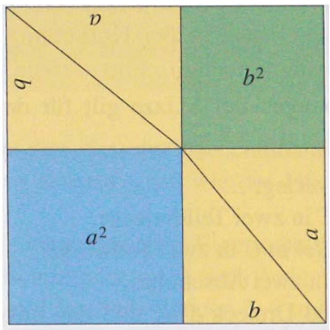


Abb.2

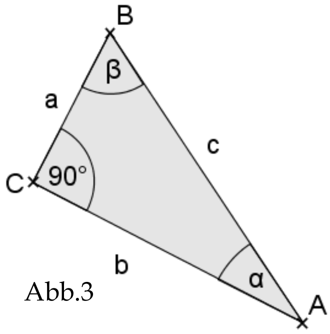


Abb.3

Fülle nun den folgenden Lückentext aus.

Das große Quadrat in Abb.1 hat die Seitenlänge ________. Die vier rechtwinkligen Dreiecke sind alle deckungsgleich (kongruent), da sie nach dem Kongruenzsatz ________ übereinstimmen in folgenden Teilen: ____________, __________________, _____________. Da in diesem rechtwinkligen Dreieck die beiden Winkel, die an der Hypotenuse anliegen (entspricht in Abb.3 den Winkeln ____ und ____) zusammen _____ Grad ergeben, besteht das rote Viereck aus vier ________ Winkeln. Da alle Seiten dieses Vierecks gleich lang sind, ist das rote Viereck ein ___________ mit der Seitenlänge _____ und den Flächeninhalt ______.

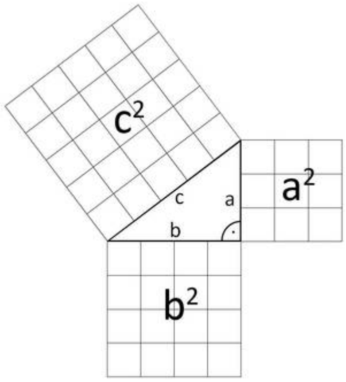
Das große Quadrat in Abb.2 hat ebenfalls die Seitenlänge __________. Es besteht aus den vier deckungsgleichen Dreiecken und zwei Quadraten mit der Seitenlänge ____ bzw. ____ und dem Flächeninhalt _____ bzw. ______.

Das rote Quadrat ist nun genauso groß wie die ____________ der beiden kleinen Quadrate.

Daher gilt für ein **rechtwinkliges Dreieck** mit den beiden **Katheten a und b** und der **Hypotenuse c** (wie in Abb.3) der wichtige **Satz des Pythagoras**: ________ + ________ = ________.

Beispiel:

Gegeben: a = 3 cm, b = 4 cm **Gesucht:** Länge der Seite c



Arbeitsblatt 8: Satz des Pythagoras

Wir wollen eine Beziehung herstellen zwischen den Seitenlängen a, b und c eines rechtwinkligen Dreiecks (vgl. Abb.3). Hierzu betrachten wir die Abbildungen Abb.1 und Abb.2.

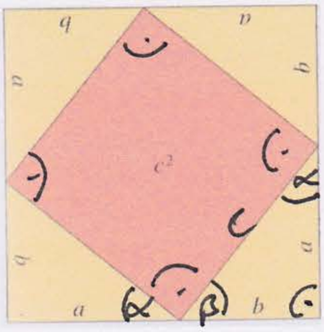


Abb.1

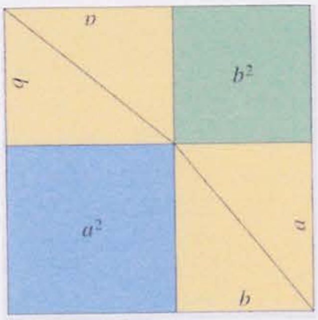


Abb.2

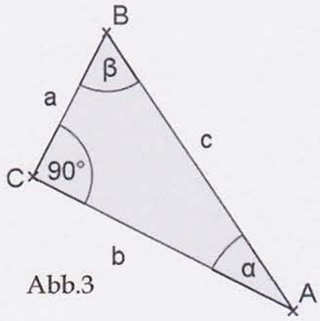


Abb.3

Fülle nun den folgenden Lückentext aus.

Das große Quadrat in Abb.1 hat die Seitenlänge $a+b$. Die vier rechtwinkligen Dreiecke sind alle deckungsgleich (kongruent), da sie nach dem Kongruenzsatz SWS übereinstimmen in folgenden Teilen: Seite a, 90°-Winkel, Seite b. Da in diesem rechtwinkligen Dreieck die beiden Winkel, die an der Hypotenuse anliegen (entspricht in Abb.3 den Winkeln α und β) zusammen 90 Grad ergeben, besteht das rote Viereck aus vier 90° Winkeln. Da alle Seiten dieses Vierecks gleich lang sind, ist das rote Viereck ein Quadrat mit der Seitenlänge c und den Flächeninhalt c^2.

Das große Quadrat in Abb.2 hat ebenfalls die Seitenlänge $a+b$. Es besteht aus den vier deckungsgleichen Dreiecken und zwei Quadraten mit der Seitenlänge a bzw. b und dem Flächeninhalt a^2 bzw. b^2.

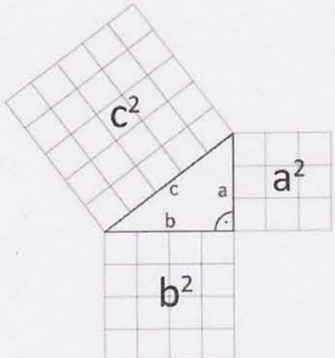
Das rote Quadrat ist nun genauso groß wie die Summe der beiden kleinen Quadrate.

Daher gilt für ein **rechtwinkliges Dreieck** mit den beiden **Katheten a und b** und der **Hypotenuse c** (wie in Abb.3) der wichtige **Satz des Pythagoras**: $a^2 + b^2 = c^2$.

Beispiel:

Gegeben: a = 3 cm, b = 4 cm **Gesucht:** Länge der Seite c

$$a^2 + b^2 = c^2$$
$$3^2 + 4^2 = c^2$$
$$9 + 16 = c^2$$
$$25 = c^2 \quad | \sqrt{\ldots}$$
$$\underline{\underline{5}} = \sqrt{25} = \underline{\underline{c}}$$



Arbeitsblatt 9 - Übungen zum Satz des Pythagoras

2 *Satz des Pythagoras*

1 Berechne die Hypotenuse c.

(1) gegeben: Kathete $a = 12$ cm
Kathete $b = 15$ cm
gesucht: Hypothenuse c

(2) ______________________

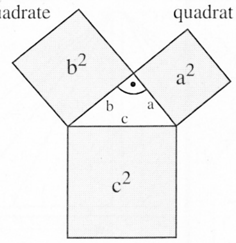
(3) ______________________

____

(4) ______________________

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

Summe der Katheten-quadrate — gleich — Hypotenusen-quadrat



Hypotenuse c berechnen

(1)	gegeben:	Kathete $a = 5$ cm Kathete $b = 8$ cm
	gesucht:	Hypotenuse c
(2)	Formel notieren, umstellen	$a^2 + b^2 = c^2$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$
(3)	Zahlenwerte einsetzen	$c = \sqrt{(5^2) + (8^2)}$
	berechnen,	TR $= \sqrt{25 + 64}$
	Wurzel ziehen	TR $= \sqrt{89} \approx 9{,}4$
(4)	Ergebnis notieren	$c = 9{,}4$ cm

2 Berechne die fehlende Kathete.

a) (1) gegeben: Kathete $a = 8{,}2$ cm
Hypotenuse $c = 14{,}5$ cm
gesucht: Kathete b

(2) ______________________

(3) ______________________

____

(4) ______________________

b) (1) gegeben: Kathete $b = 12{,}5$ cm
Hypotenuse $c = 15{,}8$ cm
gesucht: Kathete a

(2) ______________________

(3) ______________________

____

(4) ______________________

3 Bezeichne die Seiten der Dreiecke und berechne die Länge der fehlenden Seite.

a) (1) ______________________

____

____

(2) ______________________

(3) ______________________

____

(4) ______________________

b) (1) ______________________

____

____

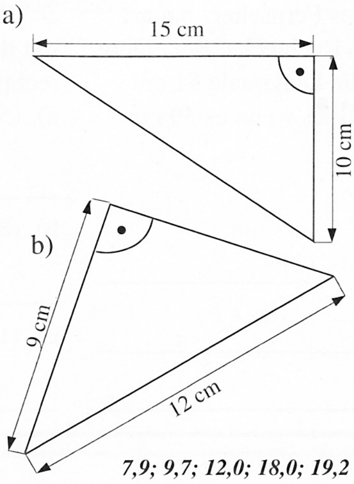
(2) ______________________

(3) ______________________

____

(4) ______________________

a)



7,9; 9,7; 12,0; 18,0; 19,2

Wurzeln ziehen mit dem Taschenrechner TR

zu 2

Kathete berechnen

(1) gegeben:
Kathete
$a = 5{,}0$ cm
Hypotenuse
$c = 8{,}0$ cm
gesucht:
Kathete b

(2) $a^2 + b^2 = c^2$
$b = \sqrt{c^2 - a^2}$

(3) $b = \sqrt{8^2 - 5^2}$
$= \sqrt{64 - 25}$
$= \sqrt{39}$
$\approx 6{,}2$

(4) $b = 6{,}2$ cm

zu 1 bis 3

1.1 Berechne die Hypotenuse c.
a) Kathete $a = 7$ cm; Kathete $b = 10$ cm
b) Kathete $a = 5{,}3$ cm; Kathete $b = 9{,}2$ cm
c) Kathete $a = 0{,}73$ m; Kathete $b = 0{,}55$ m

1.2 Lege eine Skizze an und berechne die Hypotenuse.
a) Kathete $b = 1{,}25$ m; Kathete $a = 2{,}05$ m
b) Kathete $a = 50$ cm; Kathete $b = 0{,}35$ m

2.1 Berechne die fehlende Kathete.
a) Kathete $a = 8$ cm; Hypotenuse $c = 12{,}5$ cm
b) Kathete $b = 12$ cm; Hypotenuse $c = 14$ cm
c) Kathete $b = 4{,}5$ cm; Hypotenuse $c = 8{,}5$ cm

2.2 Lege eine Skizze an und berechne die fehlende Kathete.
a) Kathete $a = 0{,}85$ m; Hypotenuse $c = 95$ cm
b) Kathete $a = 2{,}55$ m; Hypotenuse $c = 3{,}25$ m

Lösungen - Arbeitsblatt 9

2 *Satz des Pythagoras*

1 Berechne die Hypotenuse c.

(1) gegeben: Kathete a = 12 cm
Kathete b = 15 cm
gesucht: Hypothenuse c

(2) $a^2 + b^2 = c^2 \qquad c = \sqrt{a^2 + b^2}$

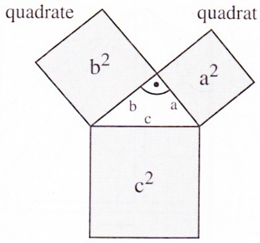
(3) $c = \sqrt{12^2 + 15^2}$

$= \sqrt{144 + 225} = \sqrt{369} \approx 19{,}2$

(4) *c = 19,2 cm*

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

Summe der Kathetenquadrate — gleich — Hypotenusenquadrat



Hypotenuse c berechnen

(1)	gegeben:	Kathete a = 5 cm Kathete b = 8 cm
	gesucht:	Hypotenuse c
(2)	Formel notieren, umstellen	$a^2 + b^2 = c^2$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$
(3)	Zahlenwerte einsetzen	$c = \sqrt{(5^2) + (8^2)}$
	berechnen,	TR $= \sqrt{25 + 64}$
	Wurzel ziehen	TR $= \sqrt{89} \approx 9{,}4$
(4)	Ergebnis notieren	c = 9,4 cm

2 Berechne die fehlende Kathete.

a) (1) gegeben: Kathete a = 8,2 cm
Hypotenuse c = 14,5 cm
gesucht: Kathete b

(2) $b = \sqrt{c^2 - a^2}$

(3) $b = \sqrt{14{,}5^2 - 8{,}2^2}$

$= \sqrt{210{,}25 - 67{,}24} = \sqrt{143{,}01} \approx 12{,}0$

(4) *b = 12,0 cm*

b) (1) gegeben: Kathete b = 12,5 cm
Hypotenuse c = 15,8 cm
gesucht: Kathete a

(2) $a = \sqrt{c^2 - b^2}$

(3) $a = \sqrt{15{,}8^2 - 12{,}5^2}$

$= \sqrt{249{,}64 - 156{,}25} = \sqrt{93{,}39} \approx 9{,}7$

(4) *a = 9,7 cm*

3 Bezeichne die Seiten der Dreiecke und berechne die Länge der fehlenden Seite.

a) (1) *Kathete a = 10 cm*

Kathete b = 15 cm

gesucht: Hypotenuse c

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

(3) $c = \sqrt{10^2 + 15^2}$

$= \sqrt{100 + 225} \approx 18{,}0$

(4) *c = 18,0 cm*

b) (1) *Kathete b = 9 cm*

Hypotenuse c = 12 cm

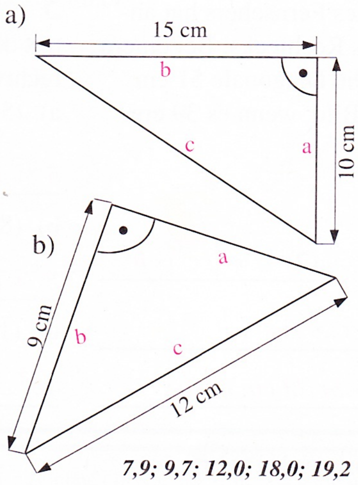
gesucht: Kathete a

(2) $a = \sqrt{c^2 - b^2}$

(3) $a = \sqrt{12^2 - 9^2}$

$= \sqrt{144 - 81} \approx 7{,}9$

(4) *a = 7,9 cm*



7,9; 9,7; 12,0; 18,0; 19,2

Wurzeln ziehen mit dem Taschenrechner TR

zu 2

Kathete berechnen

(1) gegeben:
Kathete
a = 5,0 cm
Hypotenuse
c = 8,0 cm
gesucht:
Kathete b

(2) $a^2 + b^2 = c^2$
$b = \sqrt{c^2 - a^2}$

(3) $b = \sqrt{8^2 - 5^2}$
$= \sqrt{64 - 25}$
$= \sqrt{39}$
$\approx 6{,}2$

(4) b = 6,2 cm

zu 1 bis 3

1.1 Berechne die Hypotenuse c.
a) Kathete a = 7 cm; Kathete b = 10 cm
b) Kathete a = 5,3 cm; Kathete b = 9,2 cm
c) Kathete a = 0,73 m; Kathete b = 0,55 m

1.2 Lege eine Skizze an und berechne die Hypotenuse.
a) Kathete b = 1,25 m; Kathete a = 2,05 m
b) Kathete a = 50 cm; Kathete b = 0,35 m

2.1 Berechne die fehlende Kathete.
a) Kathete a = 8 cm; Hypotenuse c = 12,5 cm
b) Kathete b = 12 cm; Hypotenuse c = 14 cm
c) Kathete b = 4,5 cm; Hypotenuse c = 8,5 cm

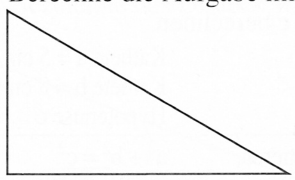
2.2 Lege eine Skizze an und berechne die fehlende Kathete.
a) Kathete a = 0,85 m; Hypotenuse c = 95 cm
b) Kathete a = 2,55 m; Hypotenuse c = 3,25 m

Arbeitsblatt 10 - Anwendungen zum Satz des Pythagoras

3 *Satz des Pythagoras anwenden*

1 Berechne die Aufgabe im Kasten.

(1)

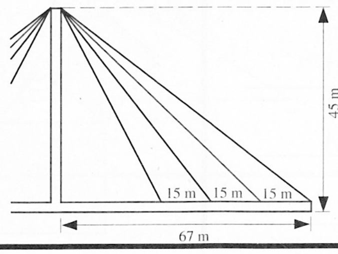


(2) ____________________

(3) ____________________

(4) ____________________

Eine Brücke wird von Stahlseilen gehalten. Berechne die Länge des längsten Seiles.



(1) Skizze/Planfigur anlegen, rechten Winkel markieren, die Katheten und die Hypotenuse bezeichnen

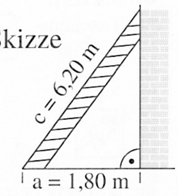
(2) Formel notieren/umstellen

(3) Gegebene Zahlenwerte einsetzen, berechnen

(4) Ergebnis notieren

2 Eine 6,20 m lange Leiter wird an eine 8,00 m hohe Mauer gestellt. Die Leiter steht unten 1,80 m von der Mauer entfernt. Wie hoch reicht die Leiter?

(1) Skizze



(2) ____________________

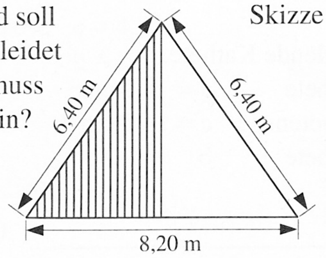
(3) ____________________

(4) ____________________

3 Die Giebelwand soll mit Holzlatten verkleidet werden. Wie lang muss die längste Latte sein?

Skizze

(1)



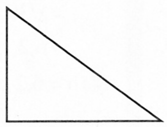
(2) ____________________

(3) ____________________

(4) ____________________

4 Der Bildschirm eines Fernsehers hat annähernd die Form eines Rechtecks. Bei einem „51er Bildschirm" ist die Diagonale 51 cm lang. Wie hoch ist das Bild, wenn es 39 cm breit ist?

(1)



(2) ____________________

(3) ____________________

(4) ____________________

5 Prüfe durch Rechnung, ob das Dreieck mit den angegebenen Seitenlängen (a; b; c) rechtwinklig ist.

a) (5; 12; 13)

____

b) (8; 15; 16)

____

c) (10; 12; 15)

____

zu 5

Wenn in einem Dreieck gilt $a^2 + b^2 = c^2$, dann ist es rechtwinklig.

(a; b; c) bedeutet
Kathete a
Kathete b
Hypotenuse c

Beispiel
Ist das Dreieck (3; 4; 5) rechtwinklig?

$3^2 + 4^2 = 5^2$ ist wahr, das Dreieck ist rechtwinklig.

1.1 Berechne die Länge der drei anderen Seile.

2.1 Eine 4,50 m lange Leiter wird an eine 6,70 m hohe Mauer gestellt. Die Leiter steht unten 1,10 m von der Mauer entfernt. Wie hoch reicht die Leiter?

2.2 Wie lang muss eine Leiter sein, wenn sie bei einem Abstand von 1,50 m von einer Wand 6,50 hoch sein soll?

3.1 Die Giebelwand ist 5,60 m breit, in der Schrägen 4,80 m lang. Wie lang muss die längste Latte sein?

4.1 Ein Fernseher hat einen „69er Bildschirm". Wie breit ist das Bild, wenn es 40 cm hoch ist?

4.2 Der Bildschirm eines Monitors ist 27 cm breit und 19 cm hoch. Welche Bildschirm-Diagonale hat er?

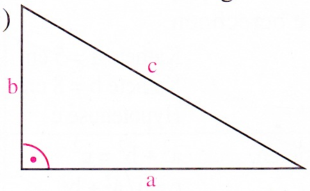
5.1 Prüfe durch Rechnung, ob die Dreiecke mit den angegebenen Seitenlängen rechtwinklig sind.
a) (6; 24; 25) b) (9; 40; 41) c) (10; 11; 15)
d) (0,15; 0,36; 0,39) e) (199; 19 800; 19 801)

Lösungen - Arbeitsblatt 10

3 *Satz des Pythagoras anwenden*

1 Berechne die Aufgabe im Kasten.

(1)

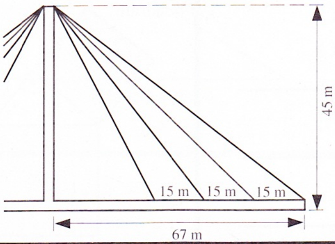


(2) $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

(3) $c = \sqrt{67^2 + 45^2} \approx 80{,}71$

(4) *c = 80,71 m*

Eine Brücke wird von Stahlseilen gehalten. Berechne die Länge des längsten Seiles.



(1) Skizze/Planfigur anlegen, rechten Winkel markieren, die Katheten und die Hypotenuse bezeichnen

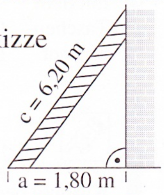
(2) Formel notieren/umstellen

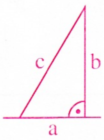
(3) Gegebene Zahlenwerte einsetzen, berechnen

(4) Ergebnis notieren

2 Eine 6,20 m lange Leiter wird an eine 8,00 m hohe Mauer gestellt. Die Leiter steht unten 1,80 m von der Mauer entfernt. Wie hoch reicht die Leiter?

(1) Skizze





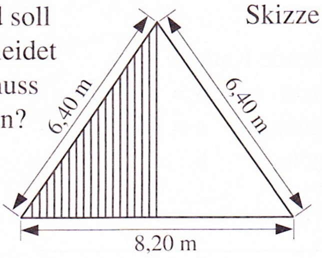
(2) $b = \sqrt{c^2 - a^2}$

(3) $b = \sqrt{6{,}20^2 - 1{,}80^2} \approx 5{,}93$

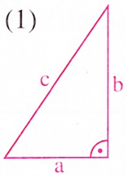
(4) *Die Leiter reicht 5,93 m hoch.*

3 Die Giebelwand soll mit Holzlatten verkleidet werden. Wie lang muss die längste Latte sein?

Skizze



(1)



c = 6,40 m
a = 4,10 m

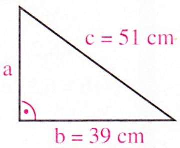
(2) $b = \sqrt{c^2 - a^2}$

(3) $b = \sqrt{6{,}40^2 - 4{,}10^2} \approx 4{,}91$

(4) *Die längste Latte ist 4,91 m.*

4 Der Bildschirm eines Fernsehers hat annähernd die Form eines Rechtecks. Bei einem „51er Bildschirm" ist die Diagonale 51 cm lang. Wie hoch ist das Bild, wenn es 39 cm breit ist?

(1)



(2) $a = \sqrt{c^2 - b^2}$

(3) $a = \sqrt{51^2 - 39^2} \approx 32{,}9$ *cm*

(4) *Das Bild ist ungefähr 33 cm hoch.*

5 Prüfe durch Rechnung, ob das Dreieck mit den angegebenen Seitenlängen (a; b; c) rechtwinklig ist.

a) (5; 12; 13)

$5^2 + 12^2 = 13^2$ *ist wahr*

b) (8; 15; 16)

$8^2 + 15^2 = 16^2$ *falsch;* $8^2 + 15^2 = 17^2$

c) (10; 12; 15)

$10^2 + 12^2 = 15^2$ *falsch;* $10^2 + 12^2 = 244$

zu 5

Wenn in einem Dreieck gilt $a^2 + b^2 = c^2$, dann ist es rechtwinklig.

(a; b; c) bedeutet
Kathete a
Kathete b
Hypotenuse c

Beispiel
Ist das Dreieck (3; 4; 5) rechtwinklig?

$3^2 + 4^2 = 5^2$ ist wahr, das Dreieck ist rechtwinklig.

1.1 Berechne die Länge der drei anderen Seile.

2.1 Eine 4,50 m lange Leiter wird an eine 6,70 m hohe Mauer gestellt. Die Leiter steht unten 1,10 m von der Mauer entfernt. Wie hoch reicht die Leiter?

2.2 Wie lang muss eine Leiter sein, wenn sie bei einem Abstand von 1,50 m von einer Wand 6,50 hoch sein soll?

3.1 Die Giebelwand ist 5,60 m breit, in der Schrägen 4,80 m lang. Wie lang muss die längste Latte sein?

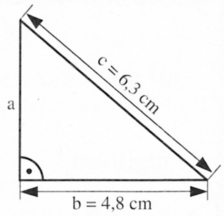
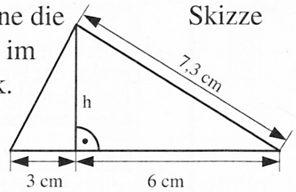
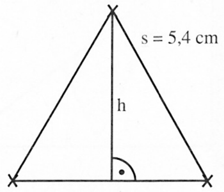
4.1 Ein Fernseher hat einen „69er Bildschirm". Wie breit ist das Bild, wenn es 40 cm hoch ist?

4.2 Der Bildschirm eines Monitors ist 27 cm breit und 19 cm hoch. Welche Bildschirm-Diagonale hat er?

5.1 Prüfe durch Rechnung, ob die Dreiecke mit den angegebenen Seitenlängen rechtwinklig sind.

a) (6; 24; 25) b) (9; 40; 41) c) (10; 11; 15)
d) (0,15; 0,36; 0,39) e) (199; 19 800; 19 801)

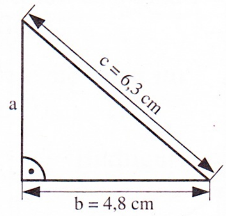
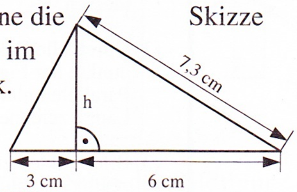
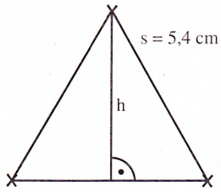
Arbeitsblatt 11 - Testaufgaben zum Satz des Pythagoras
Hast Du alles zum Satz des Pythagoras verstanden?
Notiere unten, wo Du noch Schwierigkeiten hast.

1	Berechne die Hypotenuse c. Gegeben: Kathete a = 4 cm Kathete b = 7 cm	Berechne die fehlende Kathete. Gegeben: Kathete b = 13,5 cm Hypotenuse c = 17,2 cm	Berechne die fehlende Seite. 
2	Berechne die fehlende Kathete. Gegeben: Kathete a = 6 Hypotenuse c = 11 cm	Berechne die Höhe h im Dreieck. Skizze 	Berechne die Höhe h im gleichseitigen Dreieck. 
3	Eine 5,00 m lange Leiter wird an eine Mauer gestellt. Sie steht unten 1,20 m von der Mauer entfernt. Wie hoch reicht die Leiter?	Ein Fernseher hat eine 59er Bilddiagonale. Wie breit ist das Bild, wenn es 34,1 cm hoch ist?	Prüfe, welche Dreiecke rechtwinklig sind. a) (8; 15; 17) b) (7; 24; 25) c) (10; 24; 26)

Ich habe noch nicht so gut verstanden:

Lösungen - Arbeitsblatt 11

DIPLOM

	☆	☾	☼
1	Berechne die Hypotenuse c. Gegeben: Kathete a = 4 cm Kathete b = 7 cm *$c = \sqrt{a^2 + b^2}$* *$c = 8{,}1$ cm*	Berechne die fehlende Kathete. Gegeben: Kathete b = 13,5 cm Hypotenuse c = 17,2 cm *$a = \sqrt{c^2 - b^2}$* *$a = 10{,}7$ cm*	Berechne die fehlende Seite.  *$a = \sqrt{c^2 - b^2}$* *$a = 4{,}1$ cm*
2	Berechne die fehlende Kathete. Gegeben: Kathete a = 6 Hypotenuse c = 11 cm *$b = \sqrt{c^2 - a^2}$* *$b = 9{,}2$ cm*	Berechne die Höhe h im Dreieck. Skizze  *$h = \sqrt{p \cdot q}$* *$h = 4{,}2$ cm*	Berechne die Höhe h im gleichseitigen Dreieck.  *$h = \sqrt{s^2 - (\frac{s}{2})^2}$* *$h = 4{,}7$ cm*
3	Eine 5,00 m lange Leiter wird an eine Mauer gestellt. Sie steht unten 1,20 m von der Mauer entfernt. Wie hoch reicht die Leiter? *$a = \sqrt{c^2 - b^2}$* *$a = 4{,}85$ m*	Ein Fernseher hat eine 59er Bilddiagonale. Wie breit ist das Bild, wenn es 34,1 cm hoch ist? *$a = \sqrt{c^2 - b^2}$* *$a = 48{,}1$ cm*	Prüfe, welche Dreiecke rechtwinklig sind. a) (8; 15; 17) b) (7; 24; 25) c) (10; 24; 26) *$8^2 + 15^2 = 17^2$ rechtwinklig* *$7^2 + 24^2 = 25^2$ rechtwinklig* *$10^2 + 24^2 = 26^2$ rechtwinklig*