Arbeitsplan

- Mathe 9R3 -

Thema: **Satzgruppe des Pythagoras**

Zeit: **23.04. - 03.05.2020**

Basis:

Datum	Aufgabe-Nr. / Bemerkungen	bearbeitet	kontrolliert
Abgabe: Do., 23.04.20	Nr. 1 - 3; Nr. 4 a) - d)		Lös werden am 24.04. zugesandt.
Abgabe: Fr., 24.04.20	Nr. 4 e) - h); Nr.5 - 7		Lös werden am 25.04. zugesandt.
Abgabe: Mo., 27.04.20	Nr. 8 - Nr. 11		Lös werden am 28.04. zugesandt.
Abgabe: Di., 28.04.20	Nr. 12 - Nr. 17		Lös werden am 29.04. zugesandt.
Abgabe: Mi., 29.04.20	Nr. 18 – Nr. 23		Lös werden am 30.04. zugesandt.
Abgabe: Do., 30.04.20	Nr. 24 – Nr. 29		Lös werden am 01.05. zugesandt.

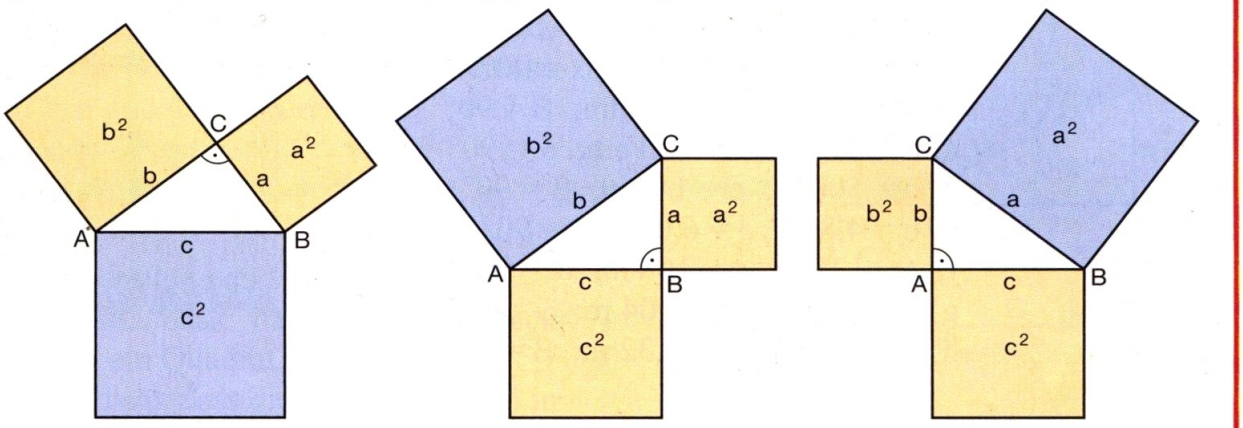
Erweitert (freiwillig → weiterführende Schulen):

Datum	Aufgabe-Nr. / Bemerkungen	bearbeitet	kontrolliert
Abgabe: Do., 03.05.20	Nr. 30 - 38		Lös werden am 04.05. zugesandt.

Noch einmal zur Erinnerung:

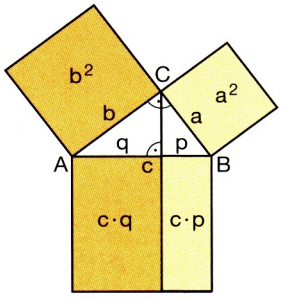
Der Satz von Pythagoras

Satz des Pythagoras
In jedem rechtwinkligen Dreieck haben die beiden Kathetenquadrate zusammen den gleichen Flächeninhalt wie das Hypotenusenquadrat.



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

Der Kathetensatz

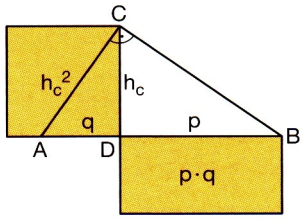


Kathetensatz

Im rechtwinkligen Dreieck ist der Flächeninhalt des Quadrates über einer Kathete gleich dem Flächeninhalt des Rechtecks aus der Hypotenuse und dem der Kathete anliegenden Hypotenusenabschnitt.

$\mathbf{b^2 = c \cdot q}$ $\qquad$ $\mathbf{a^2 = c \cdot p}$

Der Höhensatz



Höhensatz

Im rechtwinkligen Dreieck ist der Flächeninhalt des Quadrats über der Höhe gleich dem Flächeninhalt des Rechtecks aus den beiden Hypotenusenabschnitten.

$\mathbf{h_c^2 = p \cdot q}$

© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen

Übungen zur Satzgruppe des Pythagoras

Aufgabe 1

Zeichne ein rechtwinkliges Dreieck. Die Katheten sollen a) 6 cm und 4,5 cm; b) 2,5 cm und 6 cm; c) 7,5 cm und 4 cm; d) 2,4 cm und 3,2 cm; e) 8 cm und 6 cm; f) 3,9 cm und 5,2 cm; lang sein.

Übertrage und die unten stehende Tabelle in dein Heft, ergänze sie und fülle sie anschließend aus.

Länge der ersten Kathete	6 cm	2,5 cm
Länge der zweiten Kathete	4,5	6 cm
Länge der Hypotenuse		
Flächeninhalt des ersten Kathetenquadrates	$6\text{ cm} \cdot 6\text{ cm} = 36\text{ cm}^2$	
Flächeninhalt des zweiten Kathetenquadrates	$4{,}5\text{ cm} \cdot 4{,}5\text{ cm} = 20{,}25\text{ cm}^2$	
Flächeninhalt des Hypotenusenquadrates		

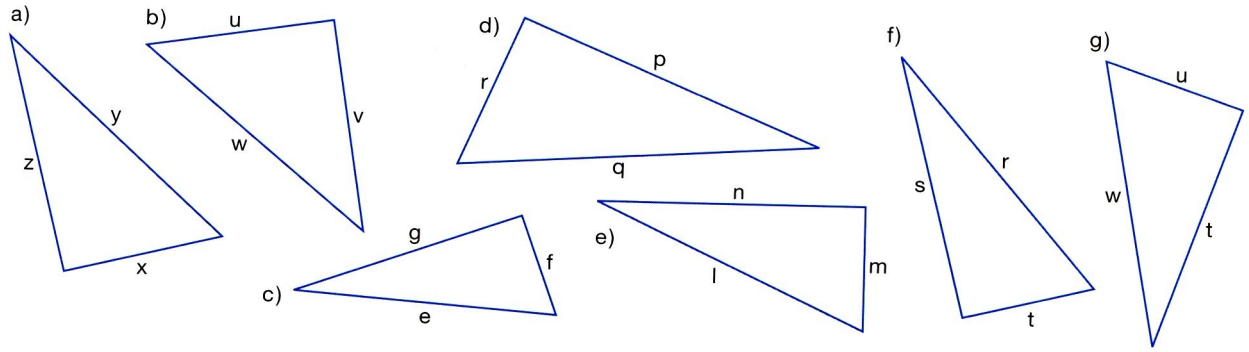
Aufgabe 2

Bestimme jeweils die Lage des rechten Winkels in den abgebildeten Dreiecken.

Notiere, welche Seite Hypotenuse und welche Seiten Katheten sind.

Formuliere anschließend für jedes Dreieck den Satz des Pythagoras als Gleichung.

Stelle den Satz von Pythagoras nacheinander nach jeder Kathete um (siehe Beispiel unten).



Beispiel:

Katheten: x, z; *Hypotenuse: y;* *Pythagoras:* $y^2 = x^2 + z^2$

<u>Rechnung</u>: *Flächeninhalt Kathetenquadrat* x^2

$y^2 = x^2 + z^2 \mid -z^2$

$y^2 - z^2 = x^2 \mid \sqrt{\ }$

$x = \sqrt{y^2 - z^2}$

© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen

Aufgabe 3

Eine 4,5 Meter lange Eiche steht von einer Hauswand 1,8 Meter entfernt. Bei Sturm kippt die Eiche gegen die Wand. In welcher Höhe berührt sie die Hauswand?

Aufgabe 4

Berechne die fehlende Seitenlänge in einem Dreieck ABC. Überlege zunächst, welche Seite des Dreiecks die Hypotenuse ist. Runde dein Ergebnis auf eine Stelle nach dem Komma.

a) a = 5,1 m; c = 2,9 m; α = 90°
b) a = 4,1 dm; b = 7,5 dm; β = 90°
c) a = 8,5 cm; b = 0,9 m; α = 90°
d) b = 500 m; c = 140 m; β = 90°
e) b = 4,8 m; c = 6,0 m; γ = 90°
f) a = 135 m; c = 108 m; α = 90°
g) a = 0,96 m; c = 1,04 m; γ = 90°
h) b = 1,43 m; c = 1,32 m; β = 90°

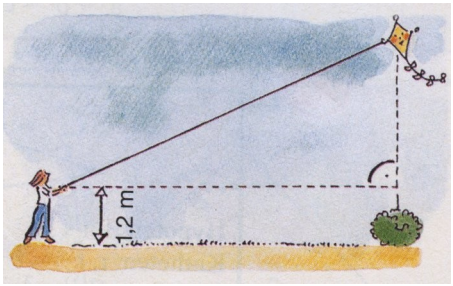
Gegeben: $b=6\,cm;c=2\,cm$
$\beta=90°$
Gesucht: a

$$b^2=a^2+c^2 \quad \vee -c$$
$$b^2-c^2=a^2$$
$$a=\sqrt{b^2-c^2}$$
$$a=\sqrt{6^2-2^2}$$
$$a\approx 5{,}7$$

Die Seite a ist ungefähr 5,7 cm lang.

Aufgabe 5

Anja lässt einen Drachen steigen. Er steht genau senkrecht über einem 60 m weit entfernten Busch. Berechne die Höhe des Drachens (vom Boden aus!), wenn die straff gespannte Schnur 70 m lang ist. Runde das Ergebnis auf zwei Nachkommastellen.



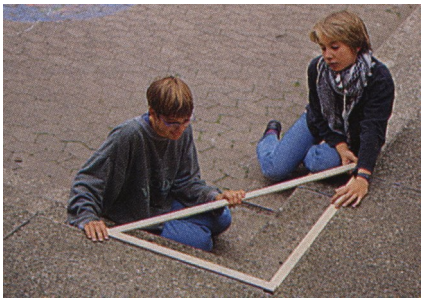
Aufgabe 6

Auf einer Karte (Maßstab 1:25000) wird ein rechtwinkliges Dreieck markiert. Die Länge der Hypotenuse $\overline{BC}$ beträgt 6,5 cm. Die Kathete $\overline{AB}$ wird mit 3,5 cm gemessen.

Bestimme die tatsächliche Länge der Strecke $\overline{AC}$ (in m) rechnerisch

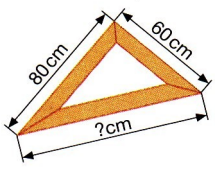
Runde erhaltene Ergebnisse auf zwei Nachkommastellen.

Aufgabe 7



Mit einem „Maurerdreieck" kannst du vor allem größere rechte Winkel überprüfen.

Im Arbeitslehrerunterricht werden Latten für verschiedene große Maurerdreiecke zugeschnitten.



Längen der Latten				
I	II	III	IV	V
105 cm	25 cm	100 cm	45 cm	150 cm
100 cm	60 cm	230 cm	200 cm	70 cm
145 cm	75 cm	260 cm	205 cm	170 cm

© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen

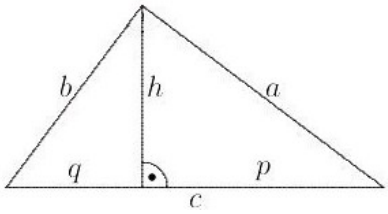
Sind die Längen richtig berechnet?

Aufgabe 8

In einem Dreieck (siehe Zeichnung) gelte

p = 15 cm, b = 15 cm, c = 24 cm.

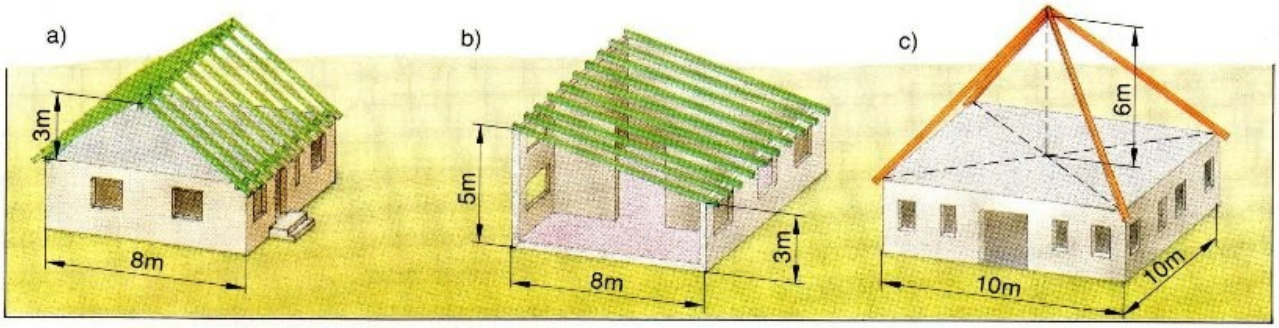
Berechne a, q und h! Runde auf mm.



Aufgabe 9

Berechne für jedes abgebildete Gebäude die Länge eines Dachsparren. Jeder Dachsparren soll dabei auf jeweils einer Seite 40 cm überstehen.

Runde erhaltene (Zwischen-) Ergebnisse auf mm genau.



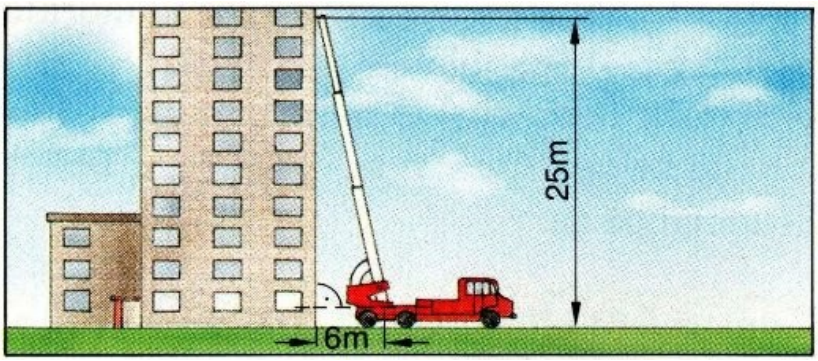
Aufgabe 10

Ein Dreieck ABC besitzt bei C einen rechten Winkel.
Es gilt: a = 3 cm und c = 5 cm.
Berechne die Kathetenlänge b und die Länge q des zugehörigen Hypotenusenabschnittes sowie die Hypotenusenhöhe h!

Aufgabe 11

Wie lang muss die Feuerwehrleiter sein, falls es im obersten Stockwerk des Hochhauses brennen sollte?

Runde das Ergebnis auf cm.



© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen

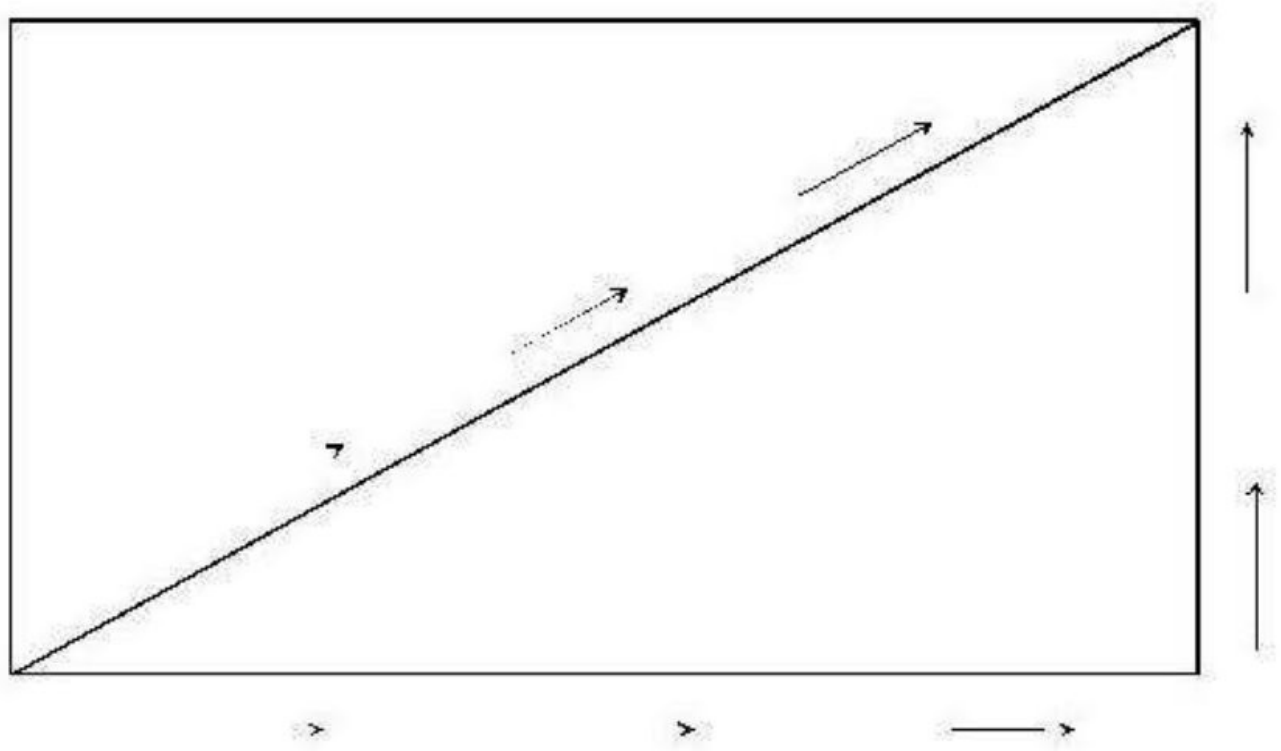
Aufgabe 12

Ein rechteckiger Sportplatz ist 100 m lang und 50 m breit. Ulli startet direkt zur gegen überliegenden Ecke. Frank läuft an der Außenlinie entlang.

a) Wie viel Prozent des Weges spart Ulli?

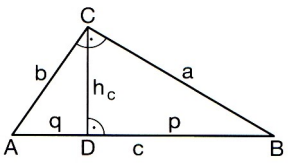
b) Wie viel m ist Frank noch vom Ziel entfernt, wenn Ulli ankommt? (Was muss man hierbei voraussetzen?)

Runde alle (Zwischen-) Ergebnisse auf cm bzw. zwei Nachkommastellen.



Aufgabe 13

Berechne die fehlenden Größen (a, b , c, p, q, h_c) in einem rechtwinkligen Dreieck ABC ($\gamma = 90°$).



Runde erhaltene Ergebnisse auf drei Nachkommastellen.

a) a= 8 cm; c = 12 cm

b) c = 12 cm; p = 7,2 cm

c) a = 11,2 cm; c = 16,8 cm

d) b = 48 cm; c= 120 cm

e) a = 15 m; p = 2,4 m

f) p = 7,5 cm; q = 4,5 cm

g) q = 2,5 cm; h_c = 3,5 cm

h) c = 6,2 m; q = 1,2 m

i) c = 85 cm; p = 35 cm

j) a = 6 dm; b= 11 dm

© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen

Aufgabe 14

Du hast eine Kiste, die 1,5 Meter lang ist, 1 Meter hoch und 1 Meter breit. Du hast eine Stange, die 2 Meter lang ist. Passt die Stange in die Kiste?
Runde erhaltene Ergebnisse, wenn nötig auf zwei Stellen nach dem Komma.
(Tipp: Raumdiagonale berechnen, wende dafür zwei Mal den Satz des Pythagoras an.)

Aufgabe 15

Ein rechteckiger Holzrahmen ist 90 cm lang und 56 cm breit. Er wird durch eine Latte in der Diagonalen verstärkt. Wie lang muss die Latte sein?

Aufgabe 16

Eine Leiter von 34 Metern Länge steht 3 Meter von der Mauer entfernt. In welcher Höhe liegt die Leiter an der Mauer an? Runde auf cm.

Aufgabe 17

Ein quadratisches Schild mit einer Seitenlänge von 110 cm wird in zwei gegenüberliegenden Ecken befestigt. Wie weit liegen die Ecken auseinander?
Gib das Ergebnis in cm an. Runde auf zwei Stellen nach dem Komma.

Aufgabe 18

Ein Hotel brennt im zweiten Stock, der sich 8 Meter über dem Boden befindet. Das Feuerwehrauto hält in 3 m Entfernung. Wie lang muss die Leiter ausgefahren werden, damit gelöscht werden kann?

Aufgabe 19

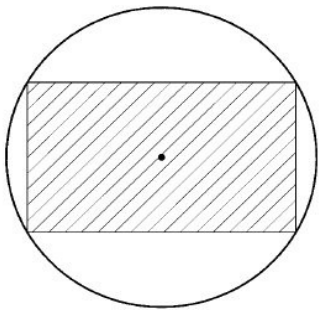
Ein Brückenpfeiler, der 25 Meter hoch ist, soll in einer Entfernung von 15 Metern mit einem Stahlseil im Boden verankert werden. Wie lang ist das Stahlseil? Runde auf cm genau.

Aufgabe 20

Eine Seiltanzgruppe will von der Spitze eines 60 Meter hohen Turmes ein 250 Meter langes Seil zur Erde spannen. Reicht der vor dem Turm liegende Platz von 220 Metern Breite dazu aus?

Aufgabe 21

Welchen Durchmesser muss ein Baumstamm mindestens haben, um daraus einen Balken mit einem Querschnitt von 16 cm x 26 cm sägen zu können ?
Runde auf eine Stelle nach dem Komma.



© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen

Aufgabe 22

Zeichne ein Rechteck mit den Seiten a = 4,2 cm und b = 2,8 cm. Konstruiere dazu mit Hilfe des Höhensatzes ein Quadrat mit gleichem Flächeninhalt. Miss die Quadratseite.

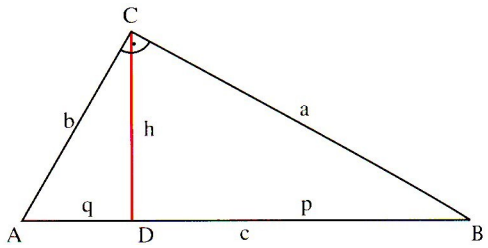
Aufgabe 23

Verwandle ein Rechteck mit den Seiten 6,0 cm und 3,5 cm in ein Quadrat mit gleichem Flächeninhalt.

a) nach dem Höhensatz; b) nach dem Kathetensatz.

Aufgabe 24

In einem rechtwinkligen Dreieck sind die beiden folgenden Stücke gegeben. Berechne die restlichen Stücke sowie den Flächeninhalt. Rund die erhaltenen Ergebnisse, falls nötig, auf eine Nachkommastelle.



a) p = 3,2 cm; q =5,0 cm b) h = 6,0 cm; p = 4,0 cm

c) a = 8,0 cm; h = 3,0 cm d) q = 4,0 cm; c = 7,0 cm

e) a = 4,5, cm; c = 6,0 cm f) p = 1,2 cm; c = 7,2 cm

Aufgabe 25

Der Satz des Pythagoras ist allen in seiner kurzen Form $a^2 + b^2 = c^2$ bekannt. Bleibt die Frage, was das bedeutet. Fülle die Lücken im folgenden Text zur Erklärung.

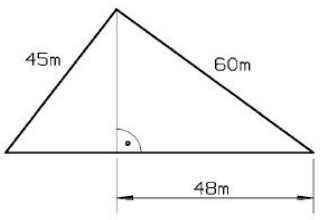
In einem _____ Dreieck seien die drei Seiten wie folgt benannt:
Die Hypotenuse (das ist die Seite, die _____) heiße ___.
Die beiden Katheten (das sind die Seiten, die _____) heißen ___und___.
Dann gilt der Satz des Pythagoras, nämlich $a^2 + b^2 = c^2$. Zusammengefasst bedeutet das:
In einem _____ Dreieck gilt:

_____

_____

Aufgabe 26

Berechne den Flächeninhalt des nebenstehenden Dreiecks.



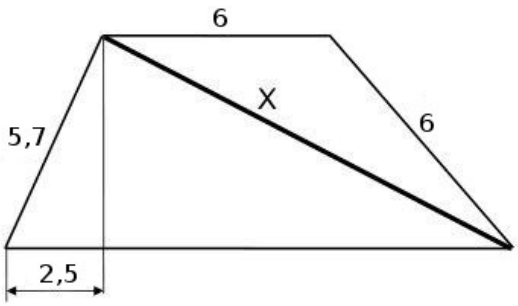
© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen

Aufgabe 27*

Berechne die Länge der Strecke x.

Alle Maße in cm.

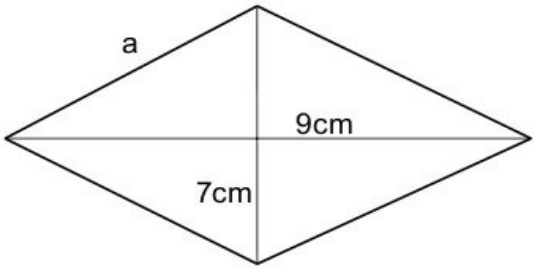
Runde erhaltene Ergebnisse auf eine Nachkommastelle.



Aufgabe 28

Die Diagonalen der Raute halbieren sich gegenseitig und stehen senkrecht aufeinander.

Berechne die Seitenlänge a einer Raute, deren Diagonalen 7 cm und 9 cm lang sind.



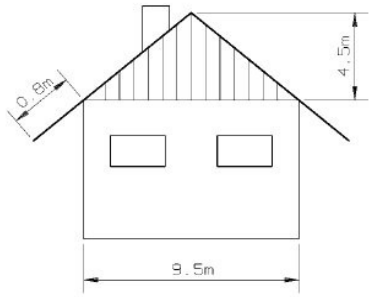
Aufgabe 29*

Ein Tapezierer will nachprüfen, ob die Zimmerdecke rechtwinklig ist. Er misst die Länge mit 5,10 m, die Breite mit 3,60 m und die Diagonale mit 6,24 m.

Zu welchem Ergebnis kommt er?

Aufgabe 30*

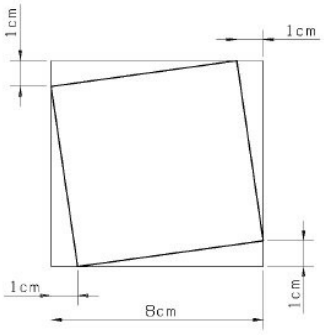
Berechne die Länge einer Dachsparre !



Aufgabe 31*

In ein Quadrat mit der Seitenlänge 8 cm wird ein kleineres Quadrat einbeschrieben (siehe nebenstehende Skizze).

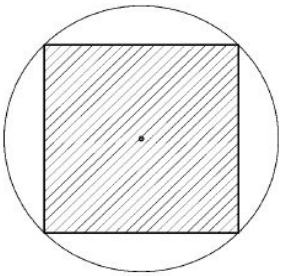
Welchen Flächeninhalt hat das innere Quadrat ?



© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen

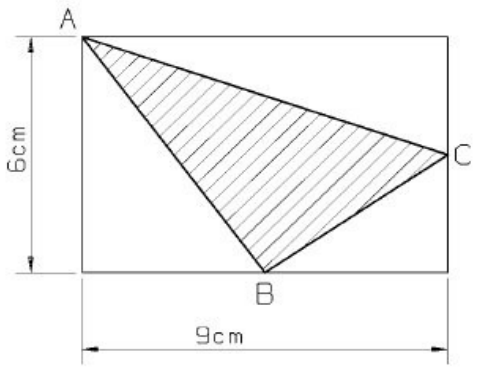
Aufgabe 32

Aus einem Baumstamm soll in einem Sägewerk ein Balken mit quadratischem Querschnitt (Kantenlänge 14 cm) hergestellt werden.
Welchen Durchmesser muss der Baumstamm mindestens haben ?
Runde auf eine Stelle nach dem Komma.



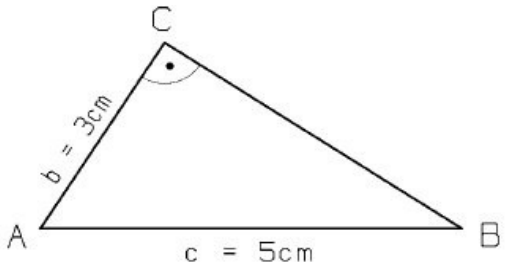
Aufgabe 33**

Berechne Umfang und Flächeninhalt des schraffierten Dreiecks, wenn das Rechteck 9 cm lang und 6 cm breit ist.
Die Ecken B und C des Dreiecks liegen in den Seitenmitten des Rechtecks.



Aufgabe 34*

Von einem rechtwinkligen Dreieck ABC sind die Kathete b = 3 cm und die Hypotenuse c = 5 cm gegeben.
Berechne den Flächeninhalt des Dreiecks !

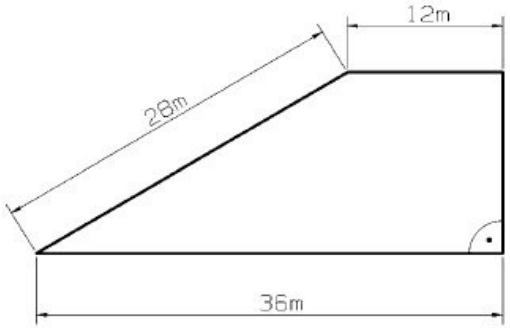


Aufgabe 35*

Das trapezförmige Grundstück gemäß nebenstehender Zeichnung ist gegeben.

a) Zeichne das Grundstück im Maßstab 1 : 500.

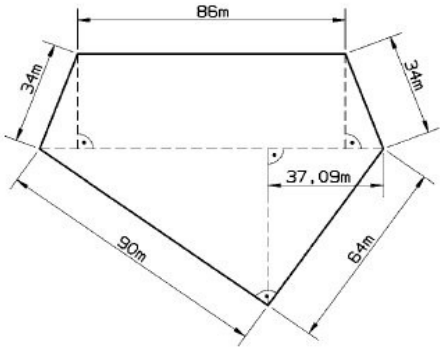
b) Berechne den Umfang und den Flächeninhalt.



Aufgabe 36**

Eine Grundstücksfläche besteht aus einem gleichschenkligem Trapez und einem rechtwinkligen Dreieck (siehe nebenstehende Zeichnung).

Berechne den Flächeninhalt des gesamten Grundstücks.

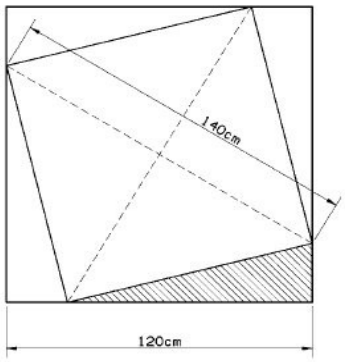


© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen

Aufgabe 37*

In ein Quadrat mit der Seitenlänge 120 cm ist ein kleineres Quadrat entsprechend der nebenstehenden Zeichnung einbeschrieben.

Berechne den Flächeninhalt der schraffierten Fläche.

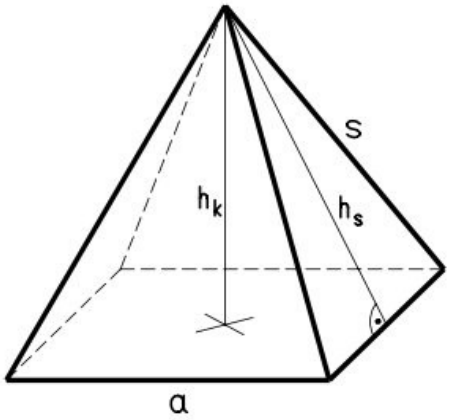


Aufgabe 38*

Eine gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche hat eine Grundkante a = 5 cm und eine Körperhöhe h_k = 6 cm.

a) Berechne die Höhe h_s einer Seitenfläche.

b) Berechne die Länge s einer Seitenkante.



© 2009 - 2020 helmut hinder, gießen