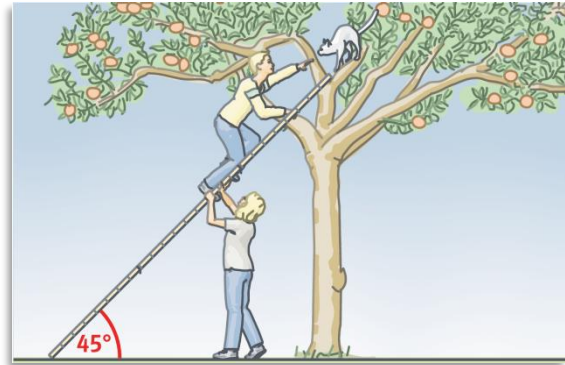


# Irrationale Streckenlänge gesucht

## Aufgabe

Die kleine Katze von Anna ist auf einen Baum geklettert und traut sich nicht mehr herunter. Anna und ihr Freund Tobias finden im Keller eine Leiter, die man auf  $4\text{ m}$  Länge ausziehen kann. Sie stellen die ganz ausgezogene Leiter an den Baum, um der Katze zu helfen. Wie hoch ist die Katze auf den Baum geklettert?<sup>1</sup>

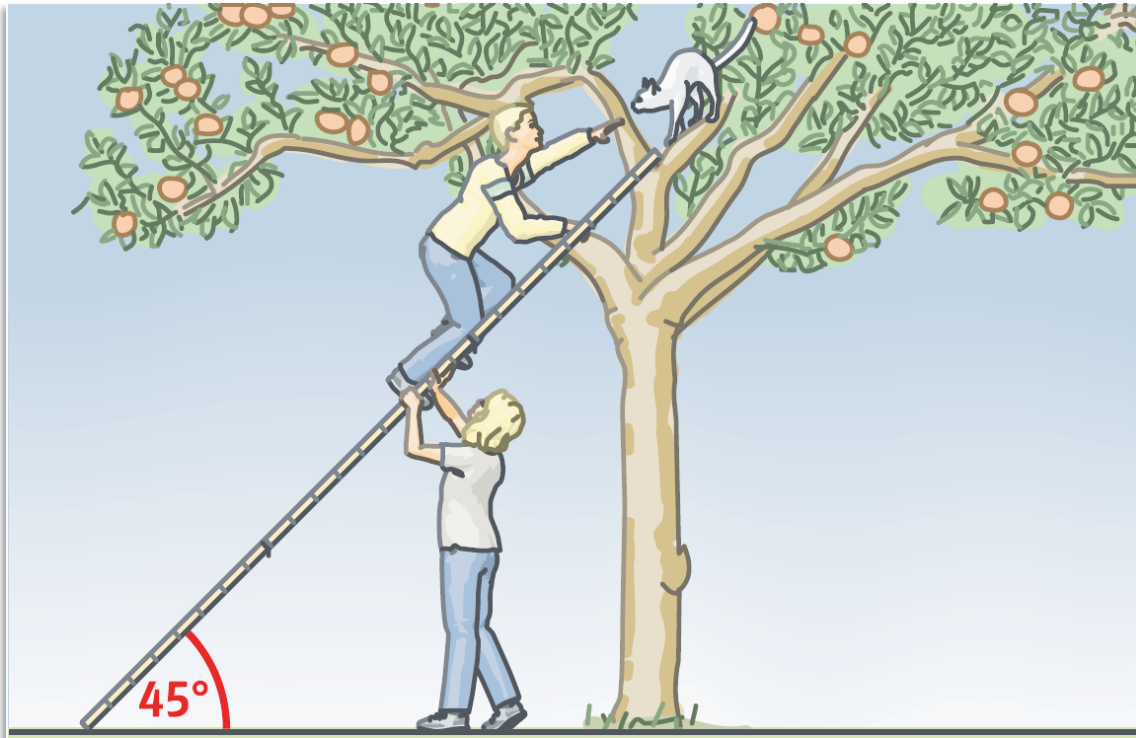


Gib möglichst einen **exakten** Wert an. Begründe geometrisch.

<sup>1</sup> Brandt, D. et al. (2006). Lambacher Schweizer, Mathematik für Gymnasium, Band 4, Seite 45, Stuttgart, Deutschland: Ernst Klett Verlag GmbH.

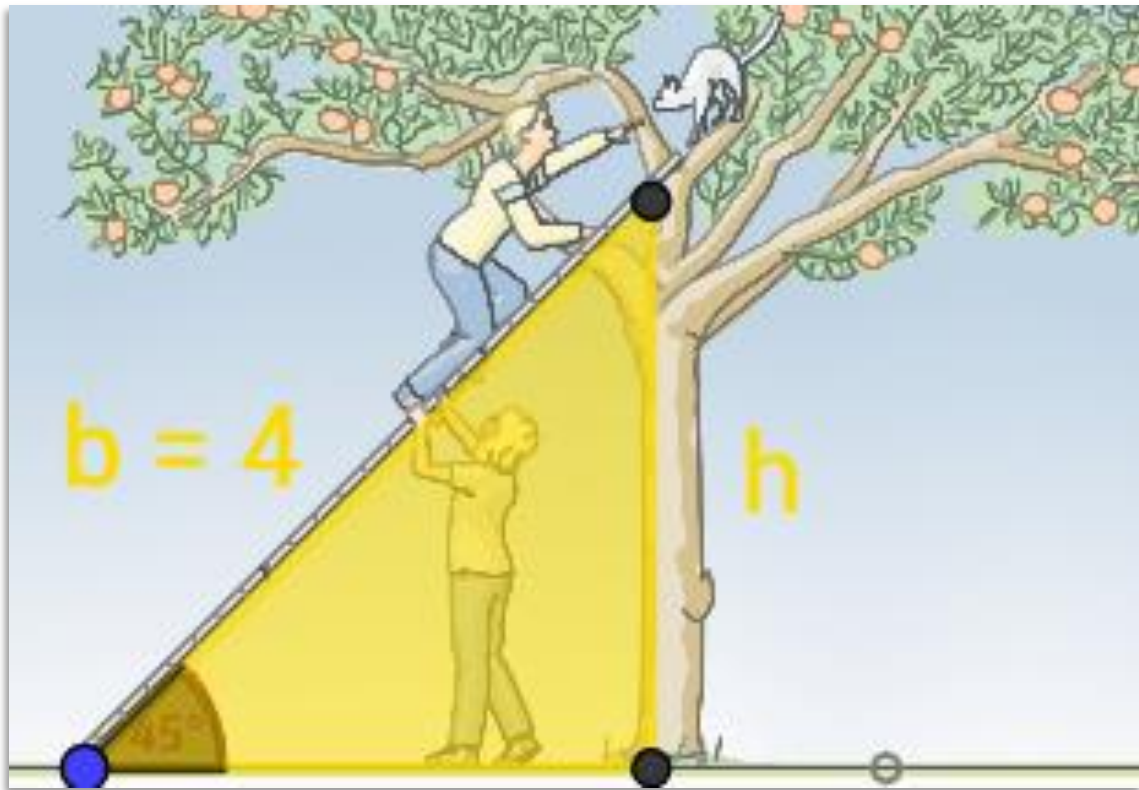
## Lösung 1 (noch mit Lücken)

Die geometrische Situation:



## Planfigur 1:

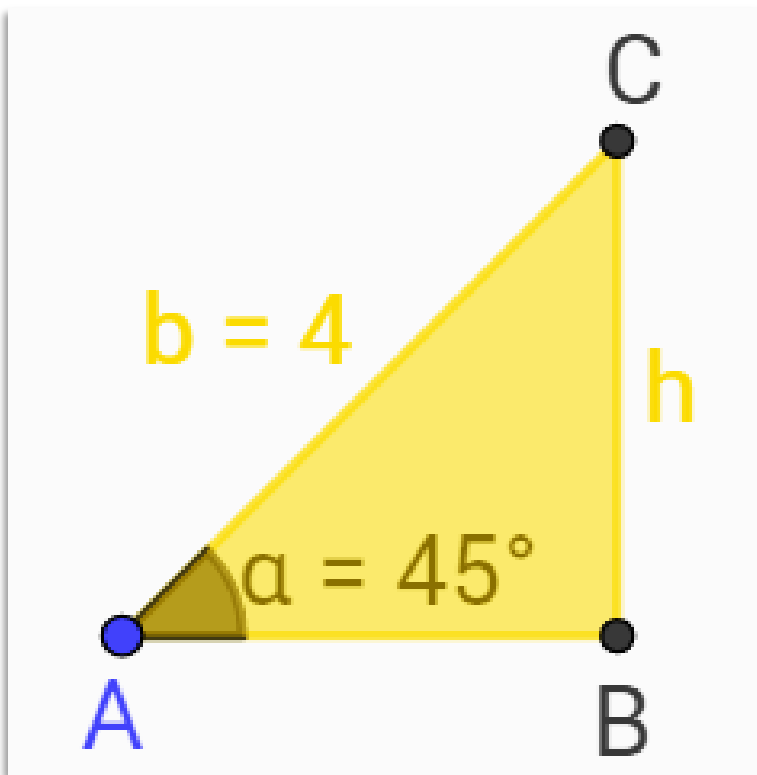
Gegebene Maße abtragen und gesuchte Größe benennen:



Wie groß ist die Höhe  $h$ ?

## Planfigur 2:

Dreieck  $ABC$



Ein **gleichschenkliges**, **rechtwinkliges** Dreieck wird mit den Eckpunkten  $A$ ,  $B$  und  $C$  bezeichnet.

Warum ist das Dreieck  $ABC$  rechtwinklig?

---

---

---

Warum ist das Dreieck  $ABC$  gleichschenklig?

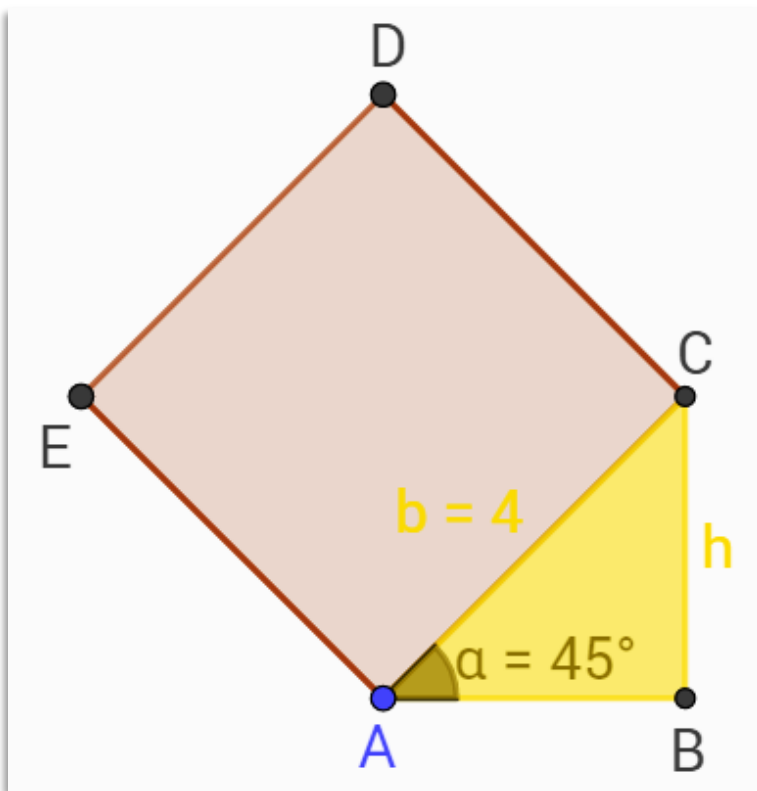
---

---

---

**Planfigur 3:**

Quadrat  $ACDE$



Über der längsten Seite  $b = 4 \text{ cm}$  wird das Quadrat  $ACDE$  konstruiert.

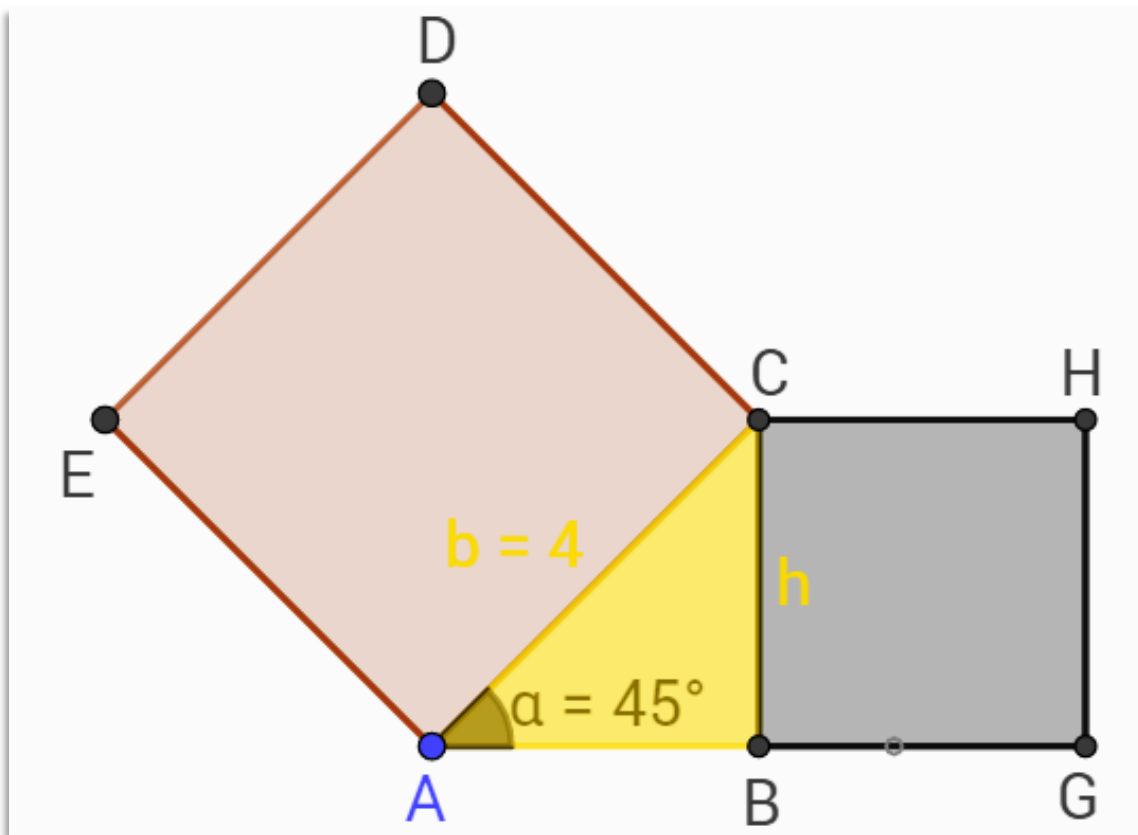
Gib den Flächeninhalt von  $ACDE$  an.

---

---

**Planfigur 4:**

Quadrat  $BGHC$



Über der gesuchten Höhe  $h$  wird das Quadrat  $BGHC$  konstruiert.

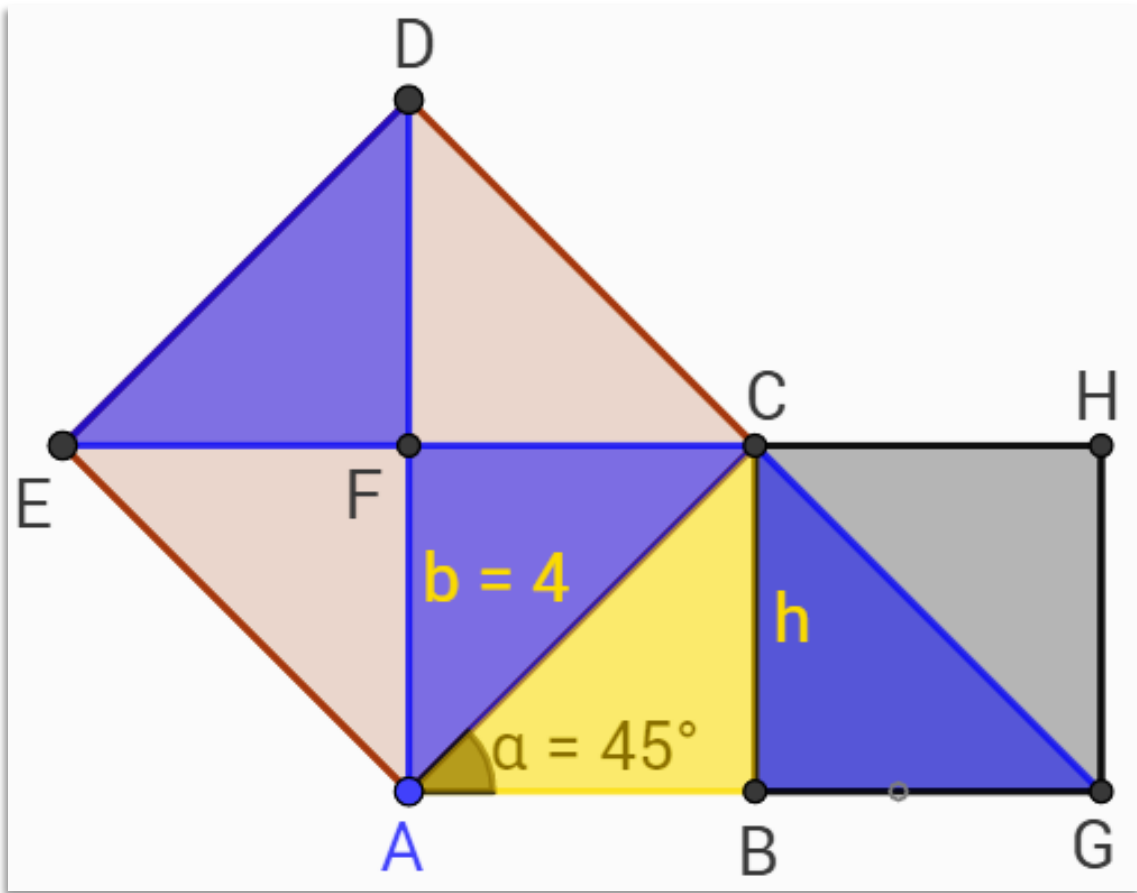
In welcher geometrischen Beziehung stehen beide Quadrate?

---

---

**Planfigur 5:**

Die Zerlegung der Quadrate in kongruente Dreiecke klärt auf...



Erläutere, was eine **exakte** Lösung kennzeichnet.

---

---

---

---

---

---

---

---

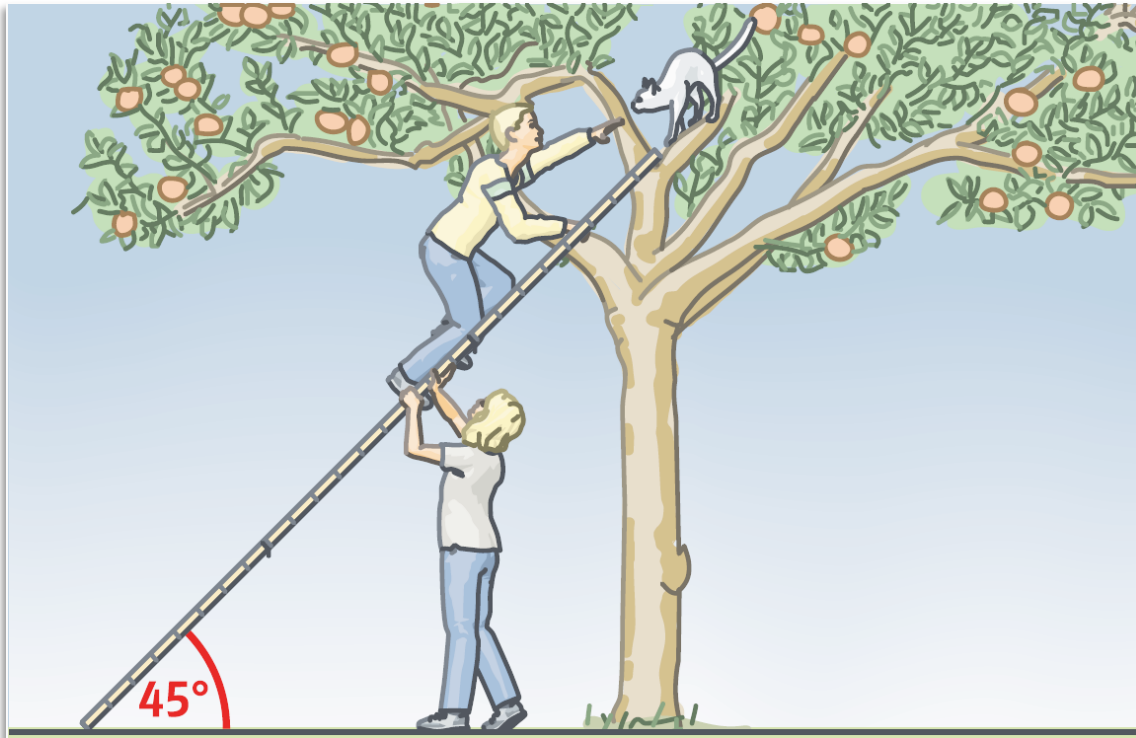
Die Höhe  $h$  im Dreieck  $ABC$  besitzt die **exakte Länge** von  $\sqrt{\quad} \text{ cm}$

$\approx \dots \dots \text{ cm.}$

**Ergebnis:** Die Katze kletterte auf den Baum  $\sqrt{\quad} \text{ m}$  hoch.

## Lösung 2

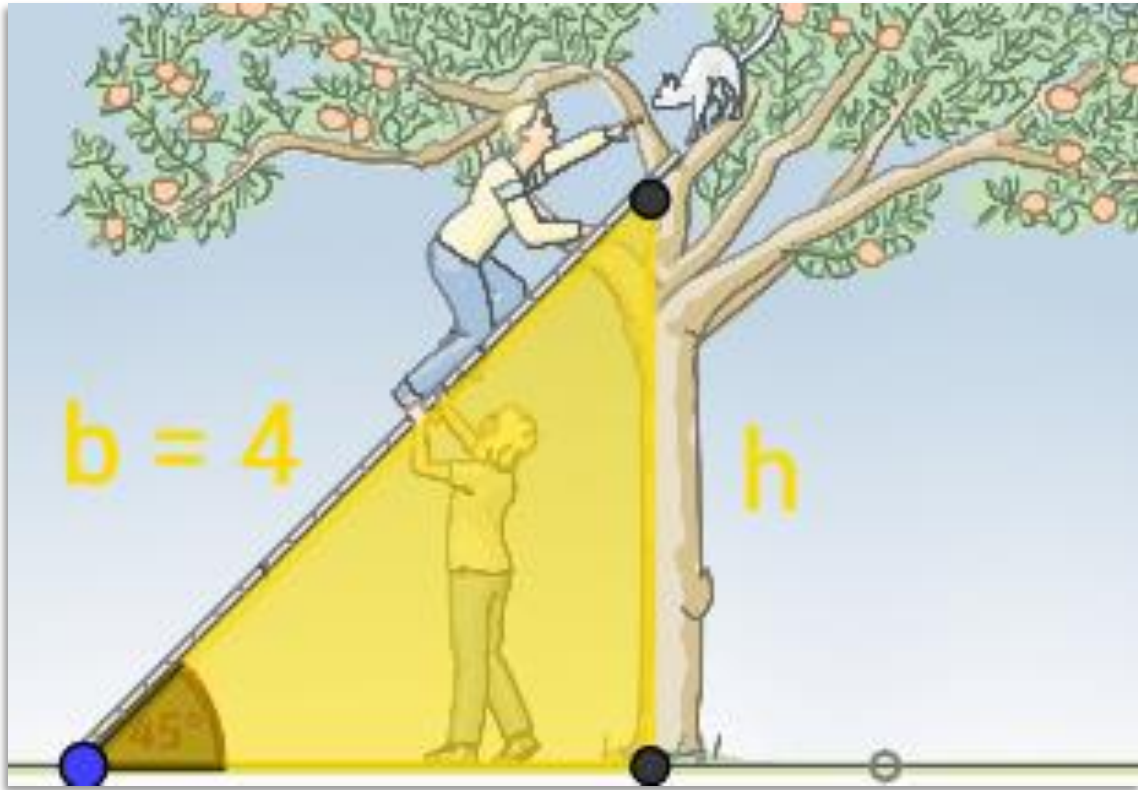
Die geometrische Situation:





## Planfigur 1:

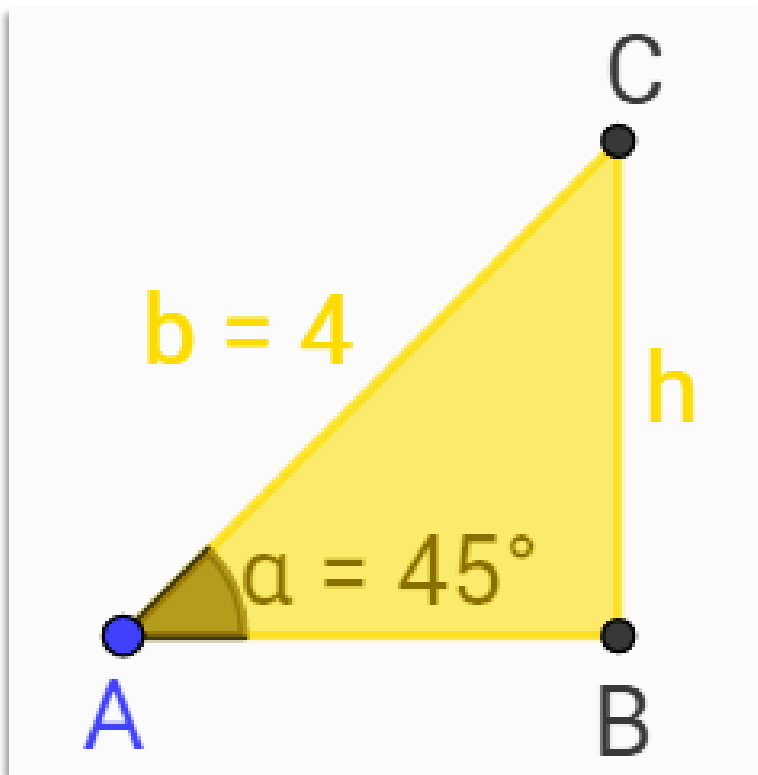
Gegebene Maße abtragen und gesuchte Größe benennen:



Wie groß ist die Höhe  $h$ ?

## Planfigur 2:

Dreieck  $ABC$



Ein **gleichschenkliges**, **rechtwinkliges** Dreieck wird mit den Eckpunkten  $A$ ,  $B$  und  $C$  bezeichnet.

Warum ist das Dreieck  $ABC$  rechtwinklig?

---

Das Dreieck  $ABC$  ist rechtwinklig, denn die Höhe steht senkrecht zum Boden.

---

Warum ist das Dreieck  $ABC$  gleichschenklig?

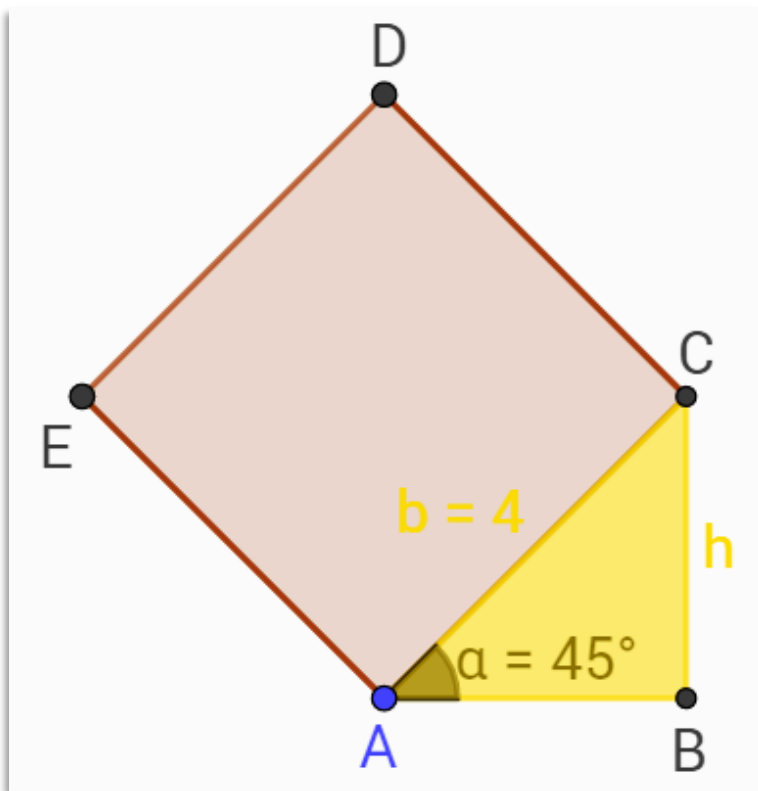
---

Das Dreieck  $ABC$  ist gleichschenklig, denn die Winkel bei  $A$  und  $B$  betragen jeweils  $45^\circ$  (Innenwinkelsumme für Dreiecke).

---

### Planfigur 3:

Quadrat  $ACDE$



Über der längsten Seite  $b = 4 \text{ cm}$  wird das Quadrat  $ACDE$  konstruiert.

Gib den Flächeninhalt von  $ACDE$  an.

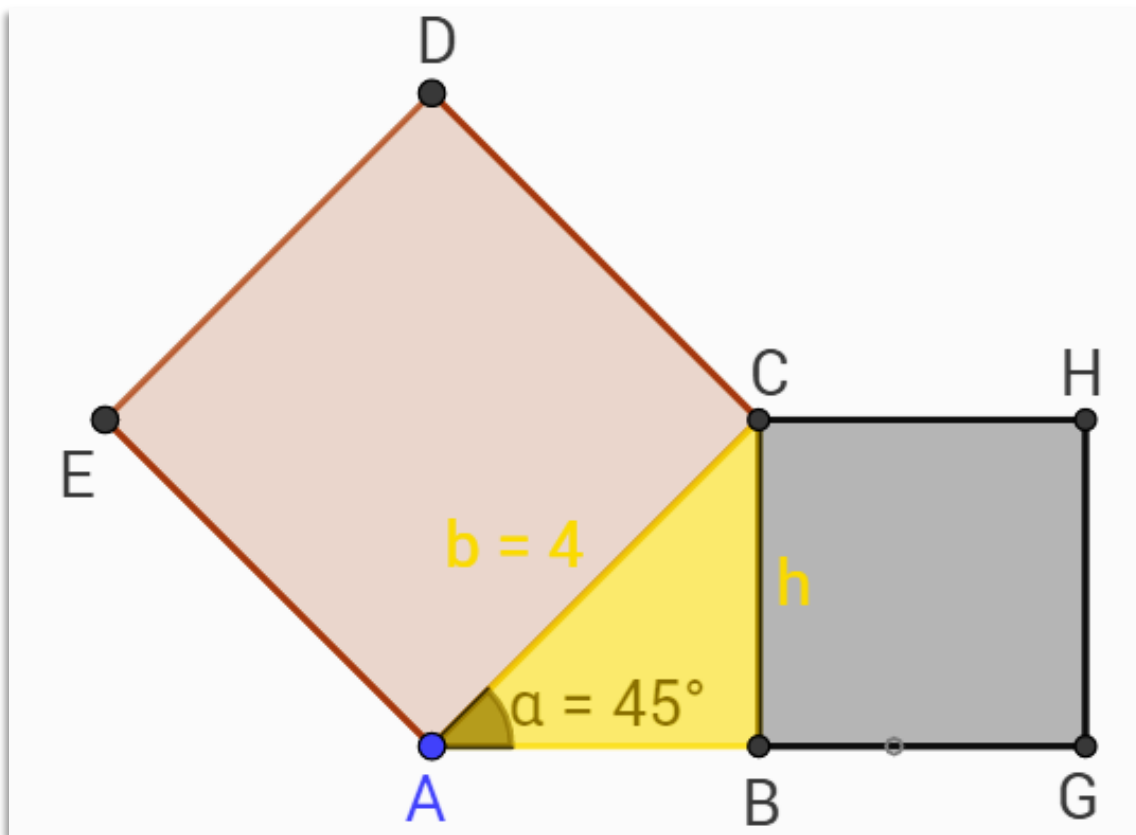
---

$$A_{ACDE} = 4 \cdot 4 \cdot \text{cm}^2 = 16 \text{ cm}^2$$

---

### Planfigur 4:

Quadrat  $BGHC$



Über der gesuchten Höhe  $h$  wird das Quadrat  $BGHC$  konstruiert.

In welcher geometrischen Beziehung stehen beide Quadrate?

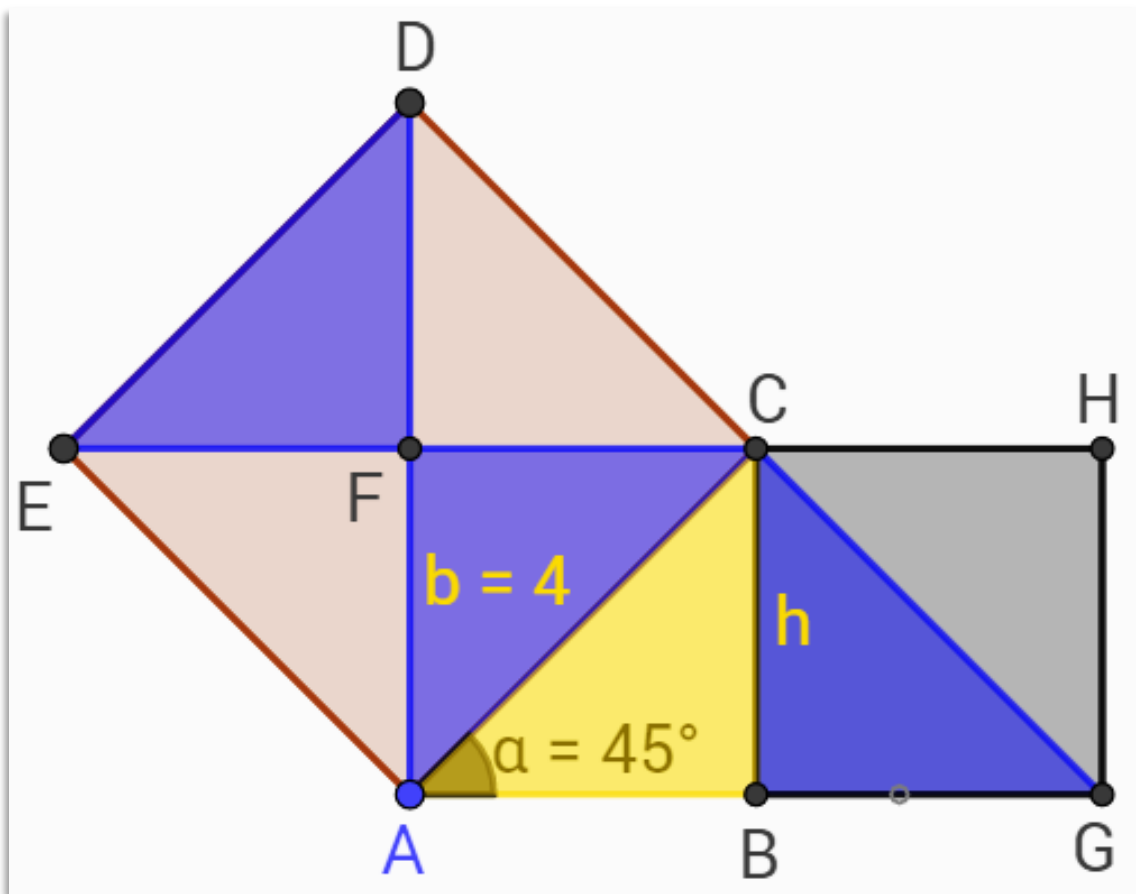
---

$$A_{ACDE} = 2 \cdot A_{BGHC} \text{ (Begründung in Planfigur 5)}$$

---

### Planfigur 5:

Die Zerlegung der Quadrate in kongruente Dreiecke klärt auf...



Erläutere, was eine **exakte** Lösung kennzeichnet.

---

Wenn die Lösung einer Gleichung nicht gerundet ist, dann ist sie **exakt**.

---

**Beispiel:** Die Gleichung  $x^2 = 8$  besitzt die zwei reellen Lösungen:  $-\sqrt{8}$  und  $\sqrt{8}$ . Beide Lösungen sind **exakt**. Im Gegensatz zu **exakten** Lösungen gibt es **Näherungslösungen**. Diese entstehen zum Beispiel aus **Rundungen**.

---

Die Höhe  $h$  im Dreieck  $ABC$  besitzt die **exakte Länge** von  $\sqrt{8} \text{ cm}$

$\approx 2.83 \text{ cm}$ .

**Ergebnis:** Die Katze kletterte auf den Baum  $\sqrt{8} \text{ m} \approx 2.83 \text{ m}$  hoch.