

Maßstabsgerechtes Modellieren von Sachproblemen mit dynamischer Geometriesoftware**Zu:** „Geometrie“, Jahrgangsstufe 8**Kommentare**

Die Aufgabe soll mit einer dynamischen Geometriesoftware (z. B. GeoGebra) bearbeitet werden. Das digitale Werkzeug ermöglicht, eine exakte Lösung zu finden, ohne zu rechnen. Kenntnisse über entsprechende Rechenverfahren (Sinussatz) werden erst in Jahrgangsstufe 9 oder 10 erworben. Die gleiche Aufgabe ließe sich dann nochmal rechnerisch lösen.

Um das Problem durch Konstruktion, z. B. in GeoGebra, zu lösen, sind Vorkenntnisse in der Bedienung des digitalen Werkzeugs nötig:

- Zeichnen einer Geraden
- Festlegung von Punkten mit vorgegebenem Abstand
- Zeichnen von Winkeln
- Zeichnen von Geraden auf einem Winkel
- Schnittpunkte kennzeichnen
- senkrechte Gerade erstellen
- Abstand von Objekten angeben

Entsprechende Übungen zum Kennenlernen der dynamischen Geometriesoftware, z. B. beim Thema „Ebene Figuren“ in Jahrgangsstufe 7, sind hier Voraussetzung.

Fast sämtliche („klassischen“) Vermessungsaufgaben, die rechnerisch mit Strahlensätzen oder Trigonometrie gelöst werden, lassen sich mit dynamischer Geometriesoftware zeichnerisch lösen. Beispiele sind in den weiterführenden Aufgaben dargestellt.

Aufgabe: Höhe eines Turmes

Die Höhe eines Festungsturmes soll bestimmt werden. Da die Stelle am Fuße des Turmes nicht zugänglich ist, werden mit einem Peilgerät die Werte entsprechend der nebenstehenden Abbildung ermittelt.

- Ermittle durch eine maßstabsgerechte Konstruktion (z. B. 1 cm entspricht 10 m) die Höhe des Turmes.
- Speichere die Konstruktion unter dem Namen „Turm“.
- Gib an, wie hoch dieser Turm ist.

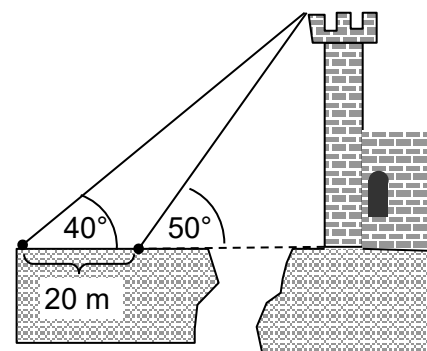
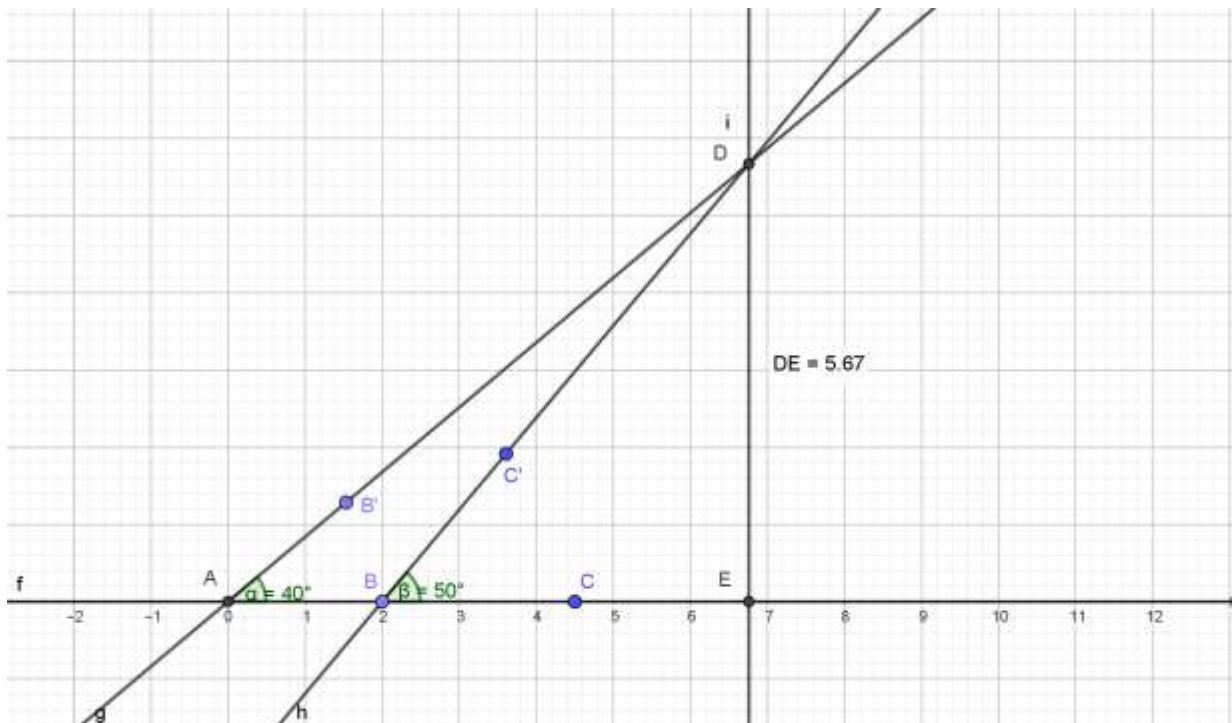


Abb.: Turm

Lösung

- Grundlinie (Gerade f) zeichnen, z. B. auf Koordinatenachse
- Punkte A und B festlegen, auf Abstand (2 Einheiten) achten
- Winkel mit fester Größe in A und B zeichnen
- Geraden (g und h) durch A und B auf diesen Winkeln zeichnen
- Schnittpunkt (D) der Geraden markieren
- Lot von D auf Grundlinie fällen, Schnittpunkt E markieren
- Länge der Strecke DE anzeigen lassen



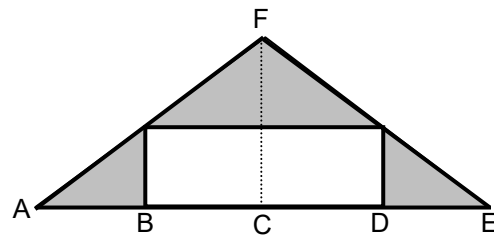
Antwort: Der Turm hat eine Höhe von 56,7 Metern.

Weiterführende Aufgaben:**Aufgabe 1: Dachausbau**

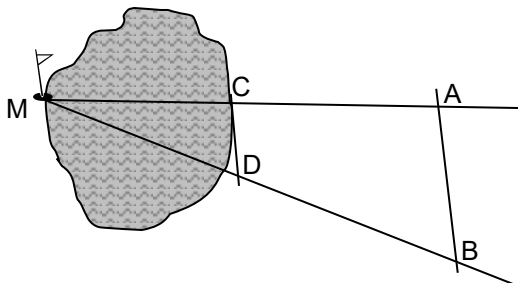
Ein Dachboden soll als Wohnraum genutzt werden. Die Ausgangssituation ist in der Abbildung skizziert.

Folgende Vorgaben gelten:

- Die Höhe \overline{CF} des Dachbodens beträgt 5,0 m.
- An den Punkten B und D sollen Wände mit einer Höhe von 2,25 m eingebaut werden.
- Die Breite \overline{AE} des Bodens beträgt 14 m.
- Dreieck AEF ist gleichschenkelig.



- a) Stelle diese Situation durch eine Konstruktion in GeoGebra nach.
- b) Bestimme die Breite \overline{BD} des Raumes.
- c) Bestimme die Länge der Dachschräge \overline{AF} .

Aufgabe 2: Geländevermessung

Die Breite eines Sumpfes soll bestimmt werden. Entsprechend der nebenstehend skizzierten Messanordnung sind folgende Entfernungen bekannt:

$$\overline{AC} = 50 \text{ m}; \overline{AB} = 150 \text{ m}; \overline{CD} = 90 \text{ m}.$$

Die Strecken \overline{AB} und \overline{CD} sind parallel.

- Stelle diese Messanordnung durch eine Konstruktion in GeoGebra nach.
- Bestimme die Länge der Strecke \overline{MC} .

Aufgabe 3: Fenster

Ein dreieckiges Fenster soll gebaut werden. Die Rahmenteile sind bereits zugeschnitten.

- Der untere waagerechte Riegel (siehe Abb.¹) hat eine Länge von 1,2 m (Unterkante).
- Beide Pfosten sollen senkrecht sein.
- Für die Befestigung des inneren Pfostens wurde im unteren Riegel ein Loch gebohrt, das 78 cm von der Ecke E entfernt ist.

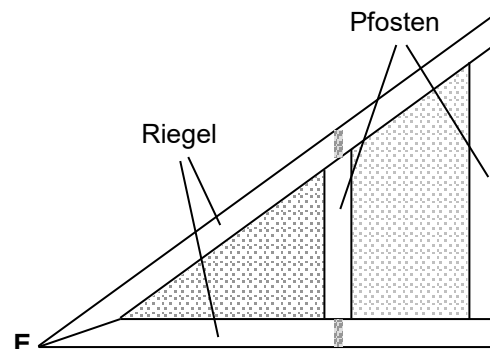


Abb.: Fenster

Dementsprechend soll am oberen schrägen Riegel ein Loch gebohrt werden.

Dabei ergibt sich folgende Frage:

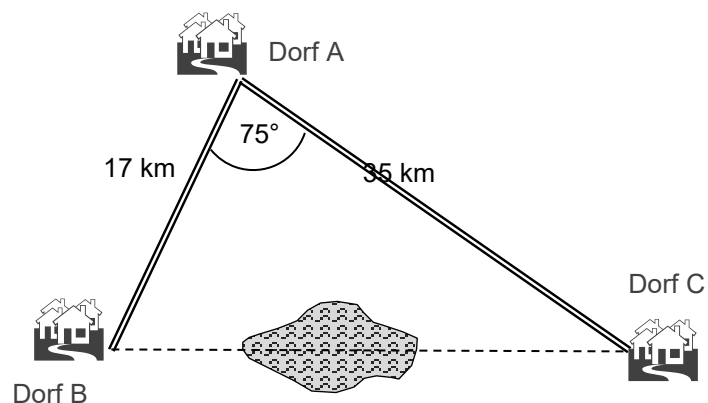
In welcher Entfernung von der Ecke E muss dieses Loch in den oberen Riegel (Oberkante) gebohrt werden, wenn dieser Riegel 1,5 m lang ist?

- Stelle die Situation durch eine maßstäbliche Konstruktion in GeoGebra nach.
- Beantworte die Frage.

Aufgabe 4: Entfernungsbestimmung

Stelle die nebenstehend dargestellte Situation durch eine maßstäbliche Konstruktion in GeoGebra nach.

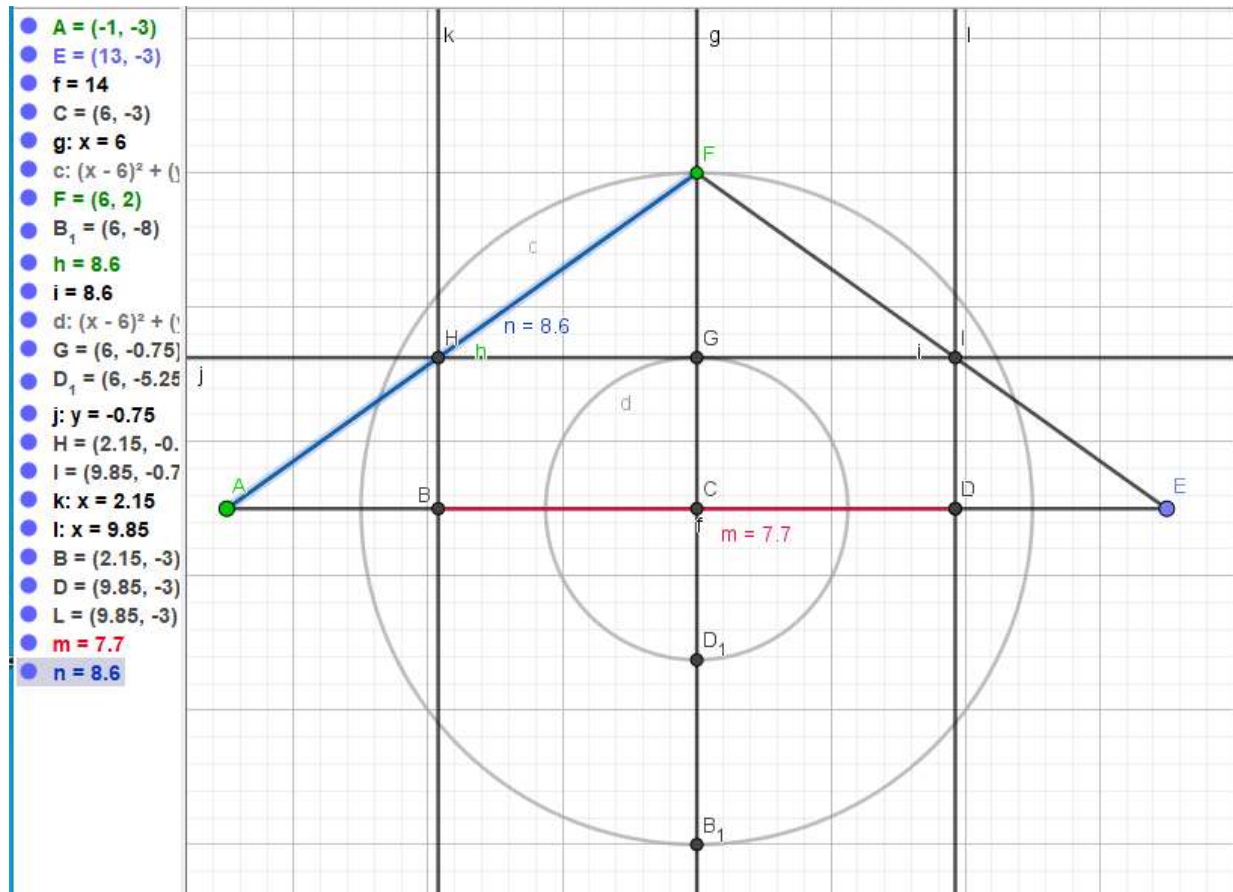
Bestimme die Entfernung zwischen Dorf B und Dorf C.



¹ Abb. „Fenster“, Reblin für Lisum

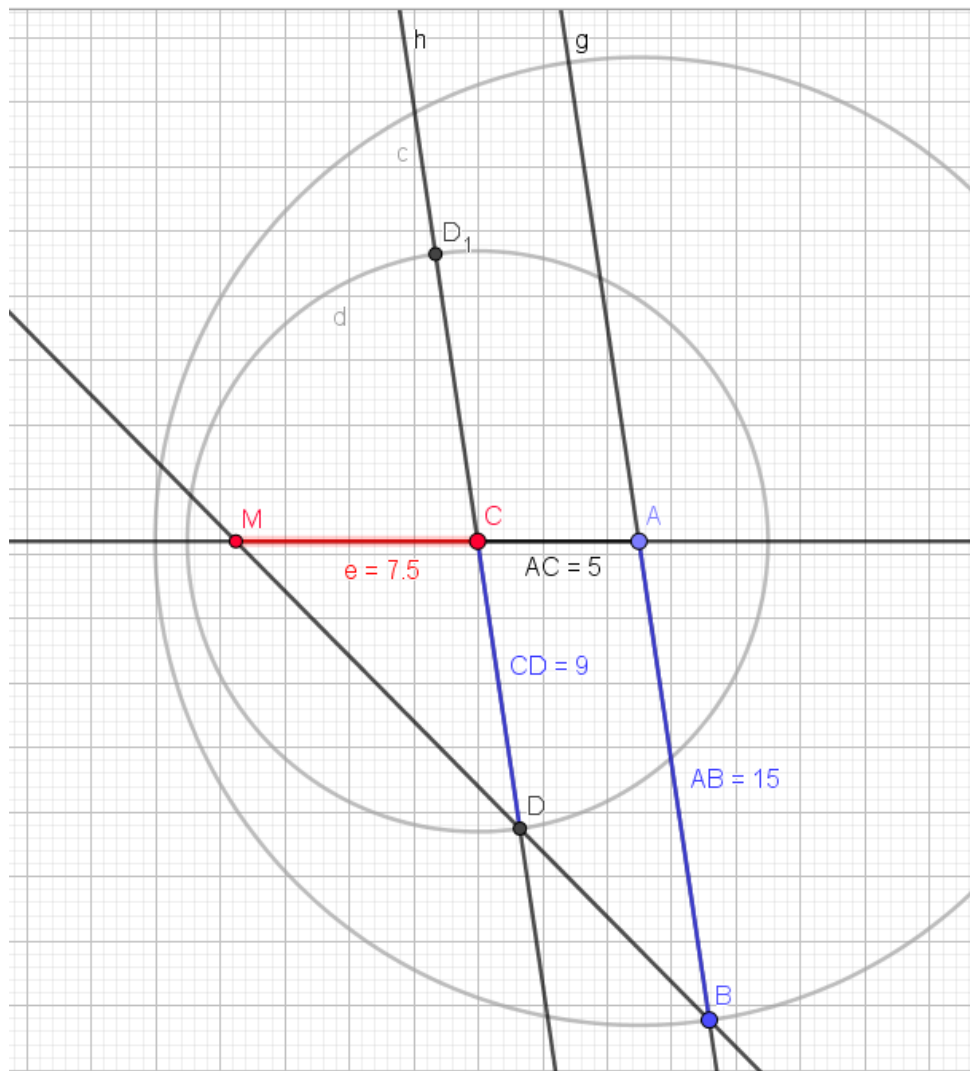
Lösungen

zu Aufgabe 1: Dachausbau



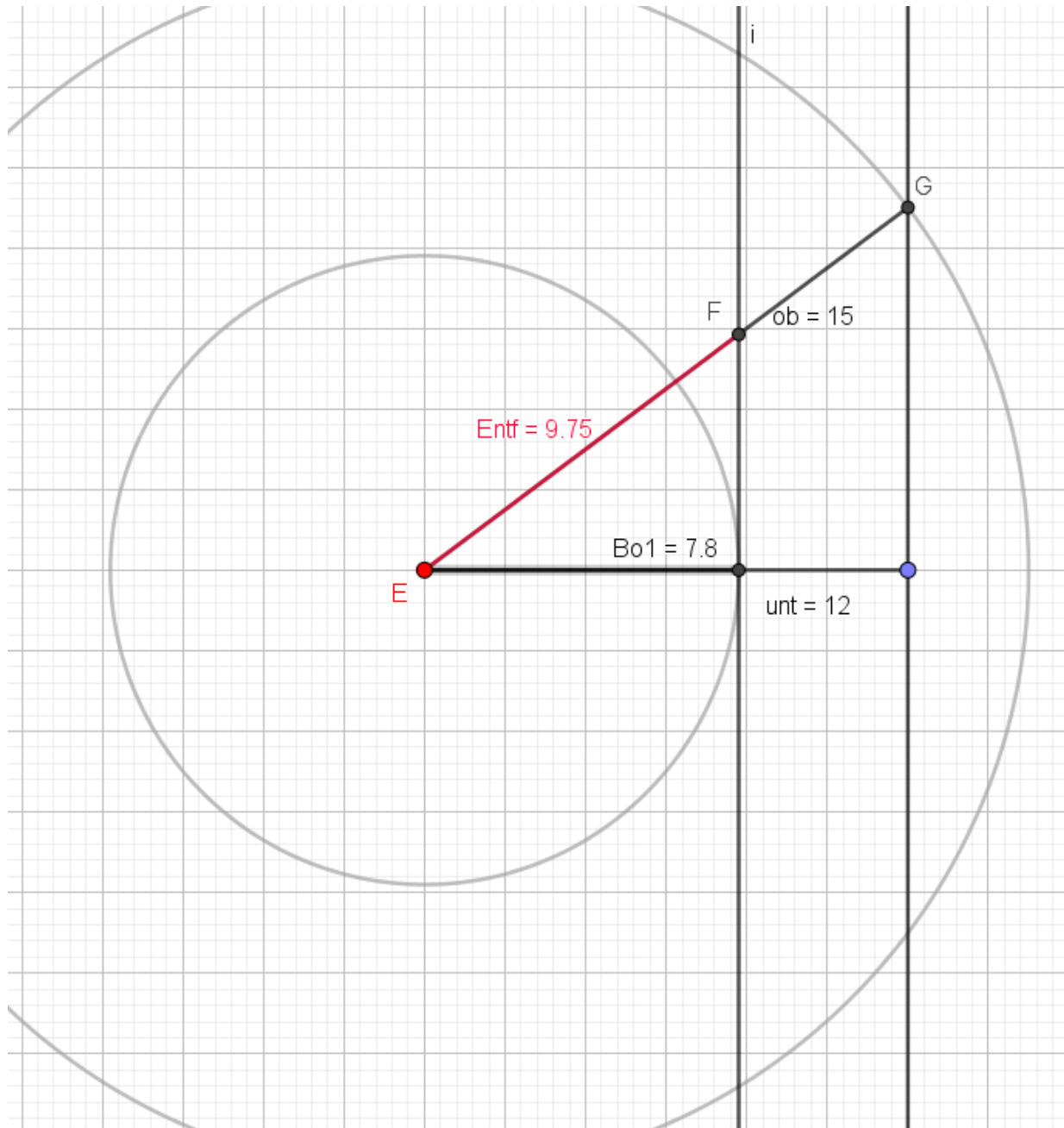
Der Raum ist 7,7 m breit. Die Schräge ist 8,6 m lang.

zu Aufgabe 2: Geländevermessung



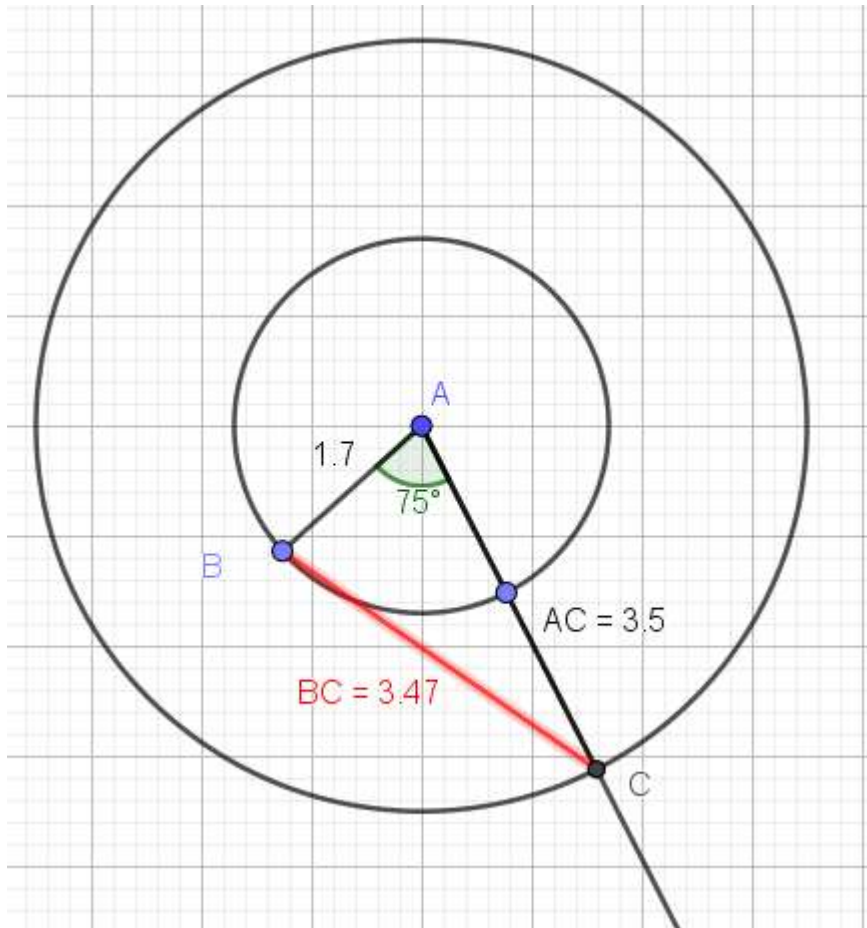
Die Strecke \overline{MC} ist 75 m lang → Der Sumpf hat an dieser Stelle eine Breite von 75 m.

zu Aufgabe 3: Fenster



Die Bohrung muss 97,5 cm entfernt vom Punkt E angebracht werden.

zu Aufgabe 4: Entfernungsbestimmung



Dorf B und Dorf C haben eine Entfernung von 34,7 km.