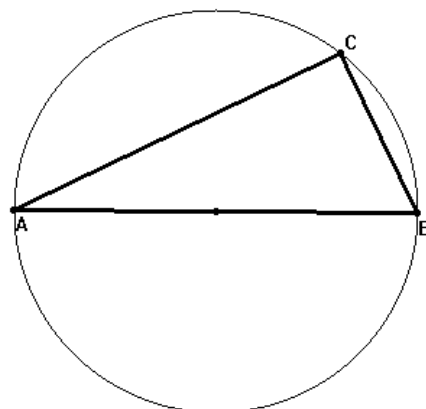


# ÜBUNGEN MIT „CABRI - GÉOMÈTRE“

## AUFGABE 1:

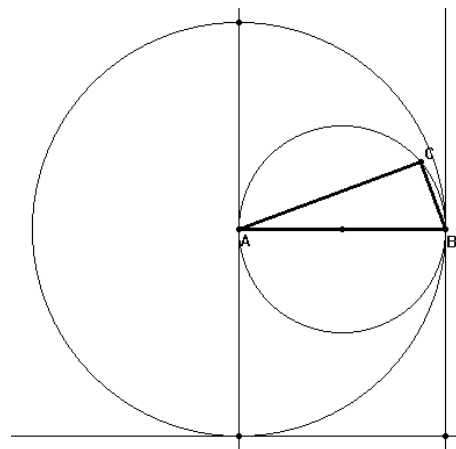
Lege zwei Punkte  $A$  und  $B$  in die Zeichenebene und benenne sie. Ein dritter Punkt  $C$  soll so gelegt werden, dass das Dreieck  $ABC$  an  $C$  einen rechten Winkel hat. Diesen rechten Winkel kann man auf verschiedene Arten erzeugen. Für das weitere Fortgehen empfehle ich jedoch folgende Vorgehensweise – die Begründung ergibt sich weiter unten:

Erzeuge den Mittelpunkt der Strecke  $\overline{AB}$  mit Hilfe des Befehls „Mittelpunkt“ im Menü des fünften Buttons von links. Nun nimmst du „Kreis“ im Menü des vierten Buttons von links und erzeugst einen Kreis mit dem Mittelpunkt der Strecke  $\overline{AB}$  als Kreismittelpunkt und dem Punkt  $A$  als äußerem Kreispunkt. Danach legst du den Punkt  $C$  mit Hilfe von „Punkt auf Objekt“ auf den Kreis. Schließlich nimmst du „Dreieck“ im dritten Menü von links und markierst die Punkte  $A$ ,  $B$  und  $C$ . Erhöhe nun mit „Liniendicke“ im Menü ganz rechts die Liniendicke deines Dreiecks. Nun müsste alles so aussehen, wie es rechts dargestellt ist.



Zwischenfrage: Wieso hat durch diese Konstruktion das Dreieck an  $C$  immer einen rechten Winkel???

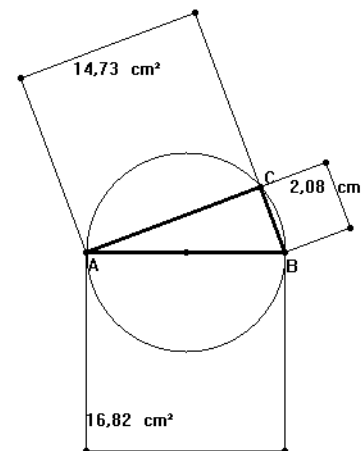
Erzeuge nun über jeder Dreiecksseite Quadrate mit der entsprechenden Seitenlänge. Um über  $\overline{AB}$  ein Quadrat mit der Seitenlänge  $\overline{AB}$  zu erzeugen, lege eine „Senkrechte“ – im fünften Menü von links – durch den Punkt  $A$ , die senkrecht zur Strecke  $\overline{AB}$  ist. Lege auch eine „Senkrechte“ durch den Punkt  $B$ , die senkrecht zur Strecke  $\overline{AB}$  ist. Erzeuge nun einen Kreis um  $A$  durch den Punkt  $B$  und bilde die „Schnittpunkt(e)“ – zweites Menü von links –, indem du sowohl die entsprechende Senkrechte als auch den Kreis auswählst. Einer der beiden Schnittpunkte ist der dritte Eckpunkt des gesuchten Quadrats. Welcher? Durch diesen dritten Eckpunkt kannst du nun eine „Parallele“ – im fünften Menü von links – zur Strecke  $\overline{AB}$  legen. Der „Schnittpunkt“ mit der Senkrechten durch  $B$  ist der vierte Eckpunkt des gesuchten Quadrats.



Damit du nun vor lauter Hilfskreisen und –geraden zukünftig nicht den Überblick verlierst, gibt es die Möglichkeit, diese Objekte zu verstecken (nicht löschen!!!). Mit „Ausblenden/Zeigen“ im Menü ganz rechts steht dir ein entsprechender Befehl zur Verfügung. Blende also den großen Kreis, die Senkrechten und die Parallele sowie denjenigen Schnittpunkt aus, der nicht Eckpunkt des gesuchten Quadrats ist. Das Quadrat über der Seite  $\overline{AB}$  kannst du jetzt mit Hilfe von „Polygon“ im dritten Menü von links erzeugen. Nachdem du die ersten drei Ecken deines Quadrats einfach angeklickt hast, musst du die vierte Ecke doppelt anklicken, damit *CABRI* weiß, dass dein Polygon nur vier Ecken hat. Färbe schließlich dein Quadrat mit „Objektfarbe“ im Menü ganz rechts in Rot ein.

Die Quadrate über den anderen beiden Dreiecksseiten kannst du in Analogie zum eben dargestellten Weg erzeugen. Färbe sie z.B. in Grün und Braun oder nimm eine andere noch nicht verwendete Farbe.

Miss dann die Flächeninhalte aller drei Quadrate mit „Fläche“ im dritten Menü von rechts und addiere die beiden Flächeninhalte der Hypotenusenquadrate (das sind die beiden kleineren Quadrate) im Termfenster. Schiebe und bewege sämtliche Dreieckspunkte. Was fällt auf???. Formuliere eine Wenn-dann-Aussage!



Aus deinem rechtwinkligen Dreieck  $ABC$  soll nun ein nicht-rechtwinkliges Dreieck werden. Dazu musst die Bindung des Punktes  $C$  an die Kreislinie aufheben. Das erreichst du durch den Befehl „Objekt umdefinieren“ im fünften Menü von links. Nach dem Aufruf von „Objekt umdefinieren“ klickst du den Punkt  $C$  an. Daraufhin öffnet sich ein Dialogfeld. Wähle hier einfach nur die Option „Punkt“. Jetzt müsstest du den Punkt  $C$  frei von der Kreislinie wegbewegen können. Was bleibt nun von deiner obigen Wenn-dann-Aussage noch übrig, wenn  $C$  innerhalb des Kreises bzw. außerhalb des Kreises liegt?

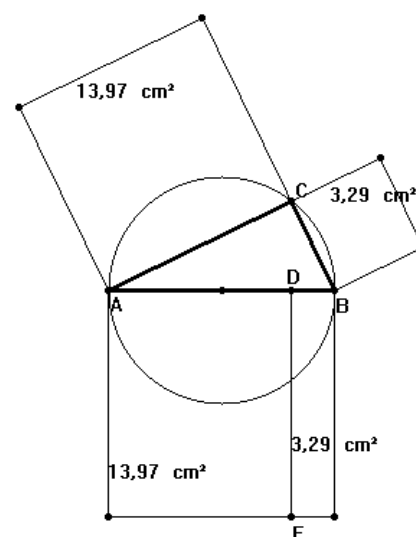
### AUFGABE 2:

Binde nun deinen Punkt  $C$  wieder an die Kreislinie. Wähle dazu „Objekt umdefinieren“, klicke auf den Punkt  $C$  und wähle „Punkt auf Objekt“. Klicke dann auf den Kreis. Fertig!

Lege eine Senkrechte durch den Punkt  $C$  auf die Seite  $\overline{AB}$  und bringe sie mit der Grundseite des Hypotenusenquadrats (das ist das größte Quadrat) und mit der Seite  $\overline{AB}$  zum Schnitt. Nenne die Schnittpunkte  $E$  und  $D$ . Verstecke die Senkrechte. Erstelle jeweils ein Rechteck („Polygon“) mit den Eckpunkten  $A, D$  und  $E$  sowie eines mit den Eckpunkten  $B, D$  und  $E$ . Miss anschließend die Flächeninhalte der neu erstellten Rechtecke.

Schiebe und zerre an jedem Dreieckspunkt. Was fällt auf?

Hebe nun wieder die Bindung des Punktes  $C$  an die Kreislinie auf mit „Objekt umdefinieren“. Was gilt für den Fall, dass  $C$  innerhalb des Kreises liegt? Was gilt für den Fall, dass  $C$  außerhalb des Kreises liegt?



### AUFGABE 3:

Entferne die Quadrate und Rechtecke, belasse aber den (Höhenfuß-)Punkt  $D$  auf der Dreiecksbasis! Entferne sämtliche Maßzahlen und binde den Punkt  $C$  wieder an die Kreislinie. Zeichne die Strecke  $\overline{CD}$  ein. Erzeuge an  $\overline{CD}$  ein Quadrat mit der Seitenlänge  $\overline{CD}$ . Das ist ein so genanntes Höhenquadrat. Miss den Flächeninhalt des Höhenquadrats („Polygon“). Erstelle dann an  $\overline{AB}$  ein Rechteck mit den Seitenlängen  $\overline{AB}$  und  $\overline{CD}$ . Miss auch dessen Flächeninhalt. Verschiebe alle Dreieckspunkte hin und her. Was stellst du fest?

Löse auch hier die Kreisbindung von Punkt  $C$  auf („Objekt umdefinieren“). Was passiert, wenn sich der Punkt  $C$  innerhalb bzw. außerhalb des Kreises befindet?

