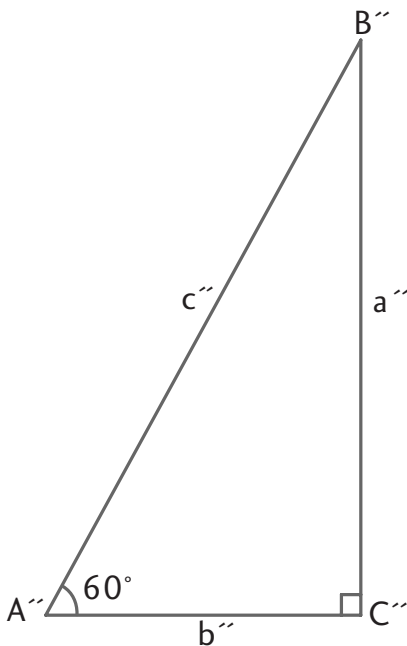
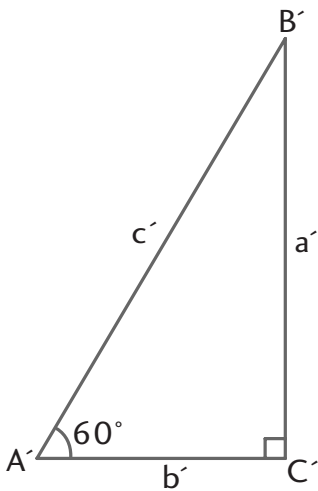
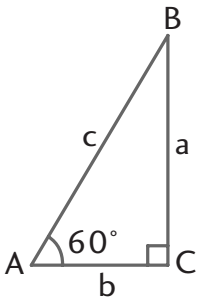


<b>Måling - Fase 3 – Bestemme afstande med beregning</b>			
<i>Vurdering fra 1 til 5 (hvor 5 er højst)</i>			
<b>Læringsmål</b>	<b>Selv</b>	<b>Lærer</b>	<b>Beviser og forslag til forbedring</b>
1. Jeg kan anvende forholdet mellem sider i ligedannede trekanter til at bestemme afstande, som ikke umiddelbart kan måles.			
2. Jeg kan anvende Pythagoras' læresætning til at bestemme afstande, som ikke umiddelbart kan måles.			
3. Jeg kan anvende de trigonometriske funktioner til at bestemme afstande, som ikke umiddelbart kan måles.			
4. Jeg kan vælge en relevant metode til at bestemme afstande, som ikke umiddelbart kan måles, ud fra de givne forudsætninger.			
5. Jeg kender til begreberne nederst.			
<b>Begreber/noter:</b>			



Brug evt. et geometriprogram til opgaverne på denne side.

1 Tegn en retvinklet trekant med en spids vinkel på  $60^\circ$ . Kald den spidse vinkel for A.

2 Mål længden af

- a den hosliggende katete til A.
- b den modstående katete til A.
- c hypotenusen.

3 Beregn forholdene:

- a  $\frac{\text{modstående katete til A}}{\text{hypotenusen}}$
- b  $\frac{\text{hosliggende katete til A}}{\text{hypotenusen}}$
- c  $\frac{\text{modstående katete til A}}{\text{hosliggende katete til A}}$

4 Tegn nu en trekant, der er ligedannet med den første, du tegnede. Den kan være større eller mindre.

5 Gennemfør opgave 2 og 3 med den nye trekant. Hvad opdager du?

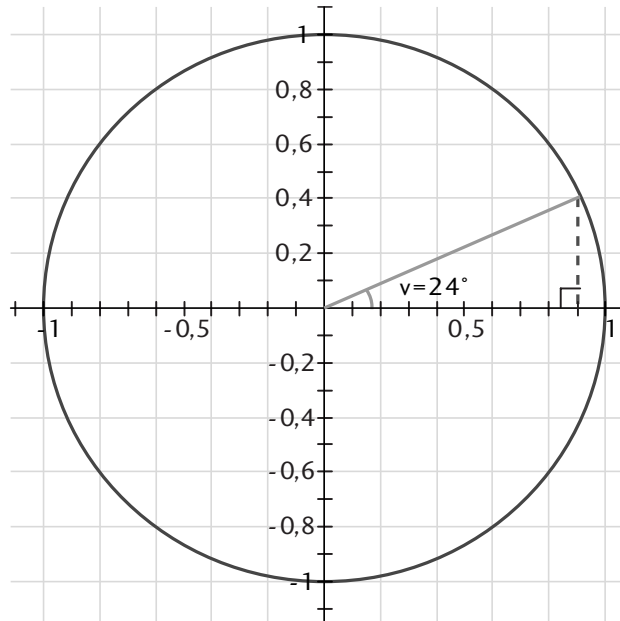
6 Undersøg, om din opdagelse gælder alle størrelser trekanter, der er retvinklede og har en spids vinkel på  $60^\circ$ .

**PROBLEM**

**EN TABEL OVER FORHOLD**

$v$	$\frac{\text{modstående katete til } v}{\text{hypotenusen}}$
4°	
8°	
12°	
16°	
20°	
24°	
28°	
32°	
36°	
40°	
44°	
48°	
52°	
56°	
60°	
64°	
68°	
72°	
76°	
80°	

Du kan selv udarbejde en tabel over forholdet mellem modstående sider og hypotenusen i forskellige retvinklede trekanter.

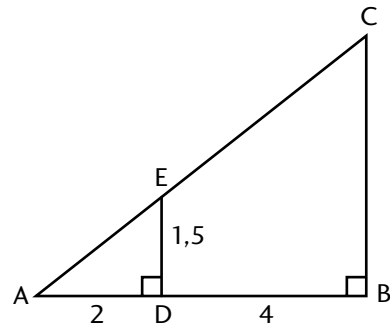


- 1 Tegn en cirkel i et koordinatsystem. Brug evt. et geometriprogram. Centrum skal være i  $(0,0)$ , og radius skal være 1 enhed. Lad gerne 1 enhed svare til 10 cm, så cirklen bliver stor.
- 2 Konstruer en retvinklet trekant i 1. kvadrant. Hypotenusen skal gå fra cirkelns centrum til cirkelns periferi. Kald vinklen, der har spids i  $(0,0)$ , for  $v$ .
- 3 Undersøg forholdet mellem den modstående katete til  $v$  og hypotenusen, når  $v$  er  $24^\circ$ . Skriv resultatet i en tabel som vist til venstre.
- 4 Udfyld resten af tabellen.
- 5 Hvad er den mindste og den største værdi forholdet kan have? Hvorfor?

- 1 Trekant ABC og trekant ADE er ligedannede, retvinklede trekanter.  
Hvor lang er siden

- a AE? \_\_\_\_\_  
b BC? \_\_\_\_\_  
c AC? \_\_\_\_\_  
d AB? \_\_\_\_\_

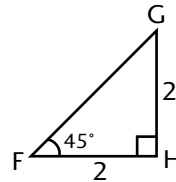
Skitse



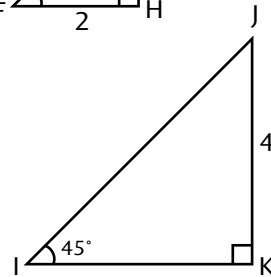
- 2 Trekant FGH og trekant IJK er ligedannede, retvinklede trekanter.  
Hvor lang er siden

- a IK? \_\_\_\_\_  
b IJ? \_\_\_\_\_  
c FG? \_\_\_\_\_

Skitse



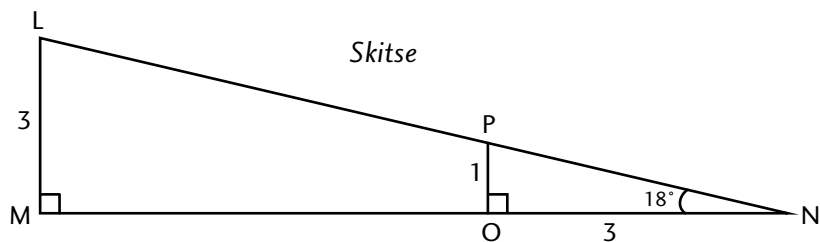
Skitse

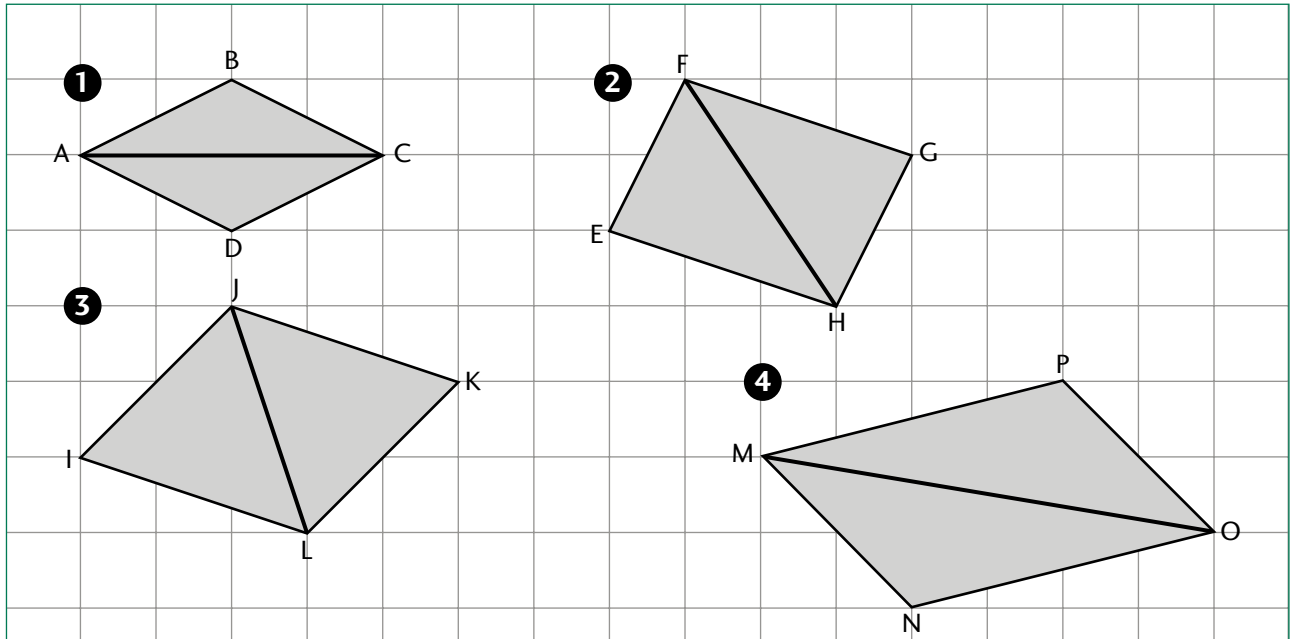


- 3 Trekant LMN og trekant NOP er ligedannede, retvinklede trekanter.  
Hvor lang er siden

- a MN? \_\_\_\_\_  
b MO? \_\_\_\_\_  
c NP? \_\_\_\_\_  
d NL? \_\_\_\_\_

Skitse





1 Beregn længden af siderne og af diagonalen i hver figur.

a Figur 1:

$$|AB| = .$$

$$|BC| = .$$

$$|AC| = .$$

b Figur 2:

$$|EF| = .$$

$$|FG| = .$$

$$|FH| = .$$

c Figur 3:

$$|IJ| = .$$

$$|JK| = .$$

$$|JL| = .$$

d Figur 4:

$$|MP| = .$$

$$|PO| = .$$

$$|MO| = .$$

2 Trekant ABC er en retvinklet trekant.

- $C = 90^\circ$

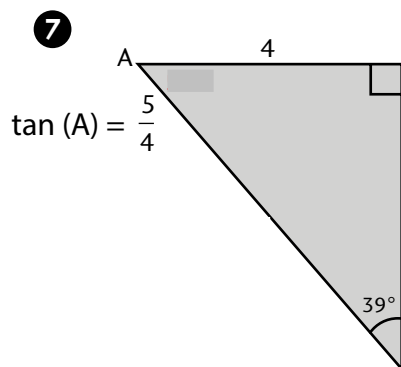
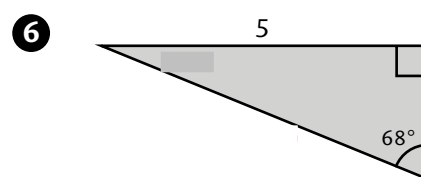
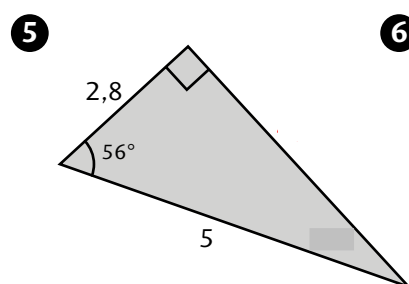
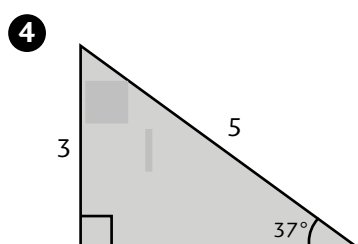
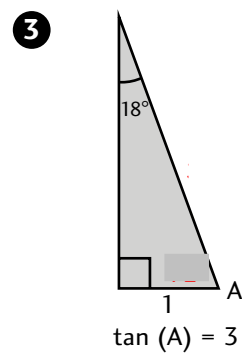
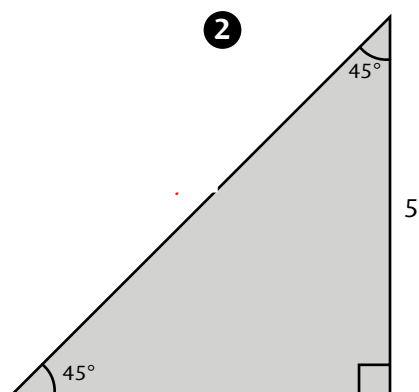
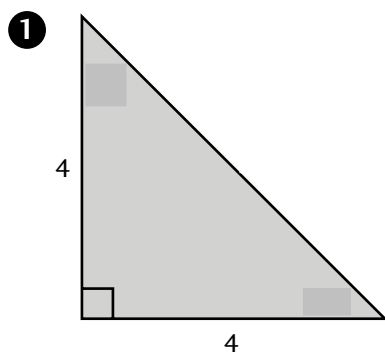
- $a = 3$

- $c^2 = 25$

Tegn trekanten.

## SIDER OG VINKLER I TREKANTER (1)

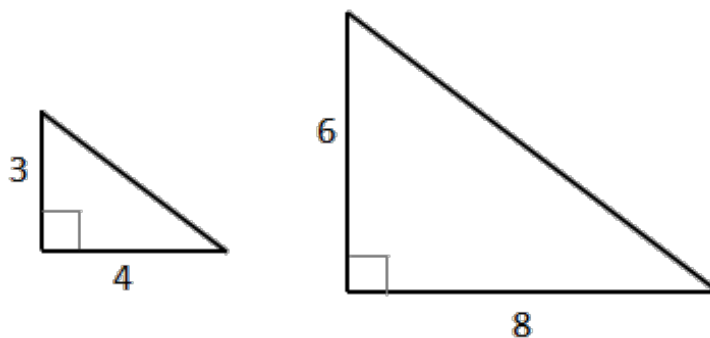
1 Beregn og skriv de manglende sidelængder og vinkelstørrelser på hver trekant.



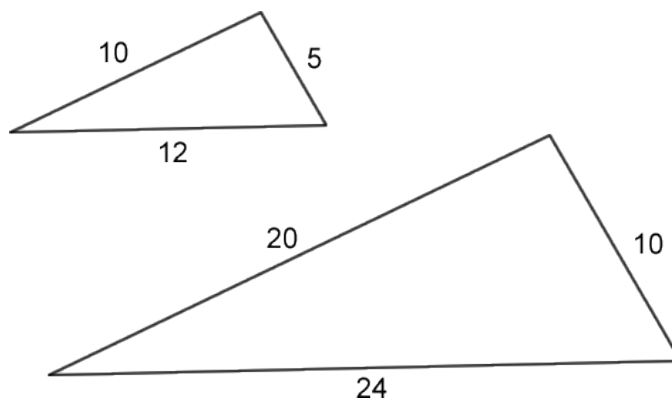
Skitser

## Ligedannede trekanter & forhold

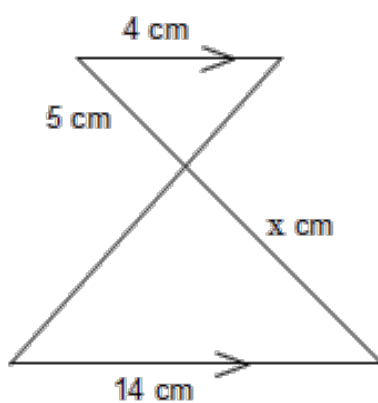
1. Er trekanterne ligedannede? Bevis hvorfor/hvorfor ikke med forholds beregning.



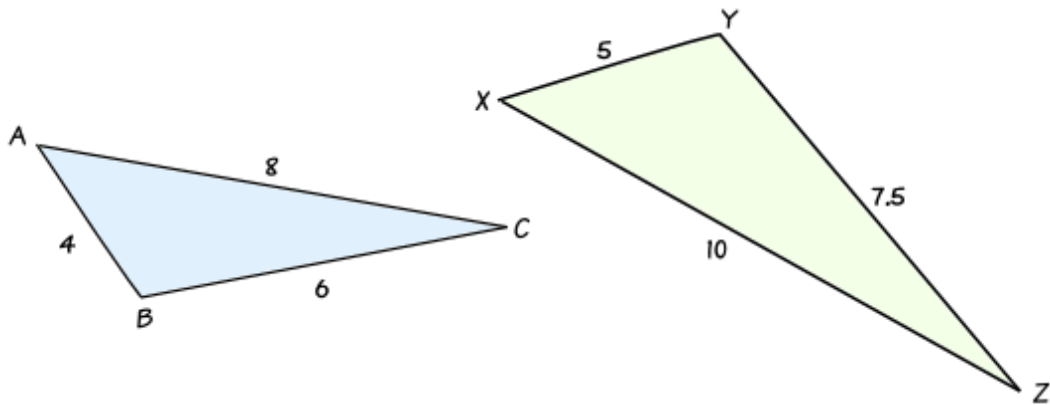
2. Er trekanterne ligedannede? Bevis hvorfor/hvorfor ikke med forholds beregning.



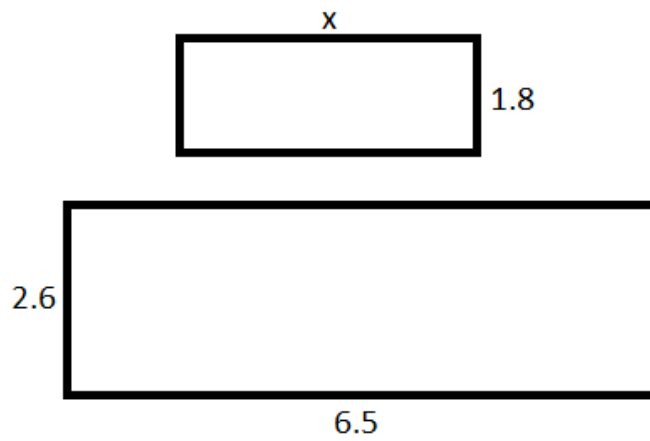
3. Er trekanterne ligedannede? Bevis hvorfor/hvorfor ikke med forholds beregning.



4. Er trekkanterne ligedannede? Bevis hvorfor/hvorfor ikke med forholds beregning.

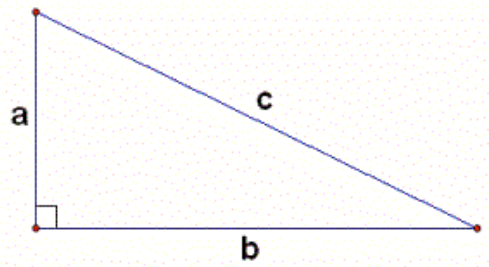


5. Er rektanglerne ligedannede? Bevis hvorfor/hvorfor ikke med forholds beregning.





## Pythagoras øvelser



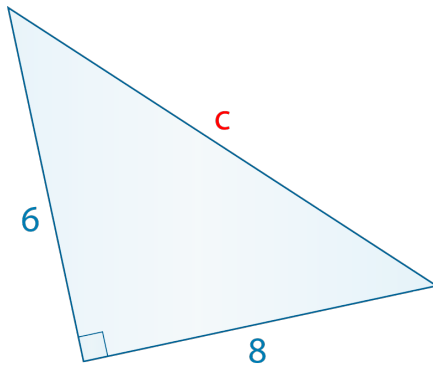
$$a^2 + b^2 = c^2$$

eller

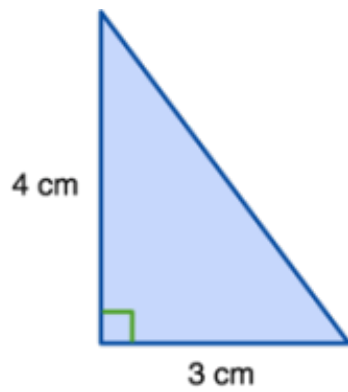
$$c^2 = a^2 + b^2$$

Beregn de ukendte sidelængder.

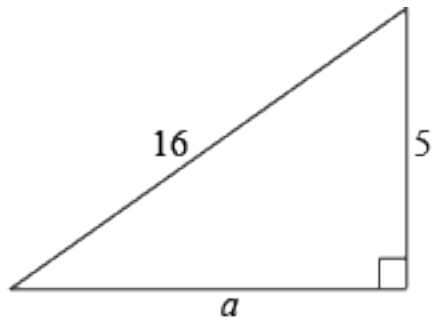
1.



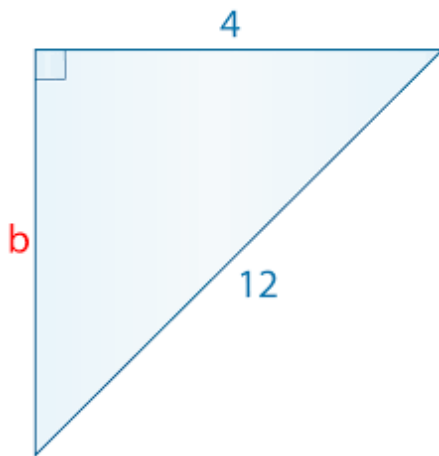
2.



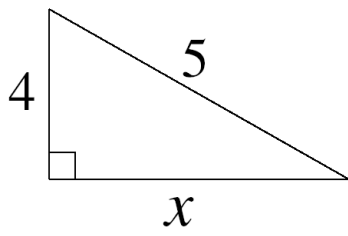
4.



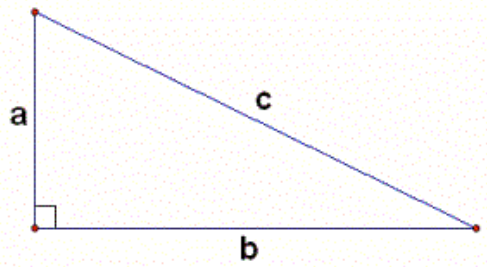
5.



6.



## Pythagoras øvelser 2

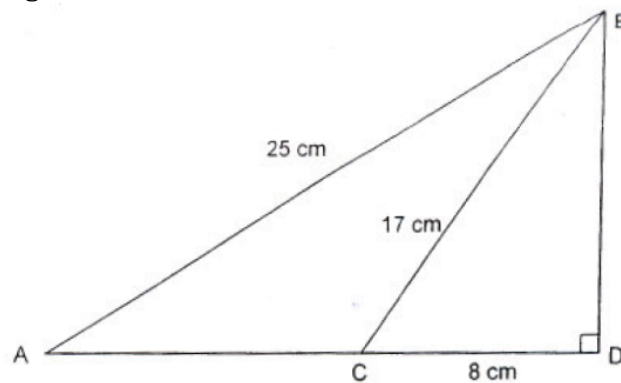


$$a^2 + b^2 = c^2$$

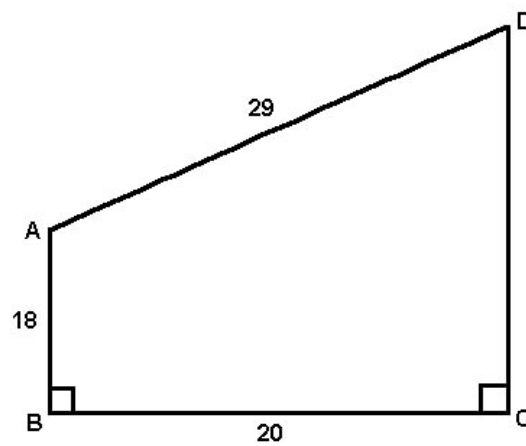
eller

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

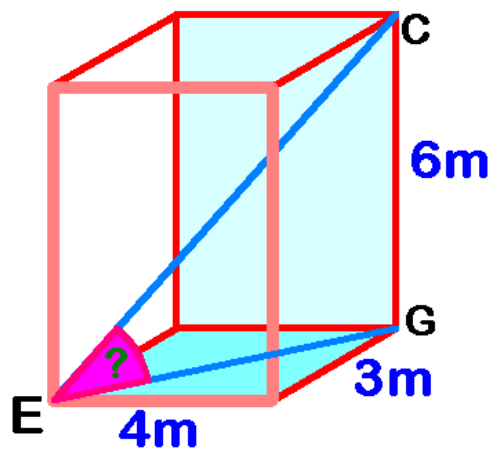
1. Beregn længden af AC.



2. Beregn længden af CD.



B. Hvad er vinklen ved E?



1 Brug lommeregner eller et it-program til at beregne

a  $\sin(20^\circ) =$  .

f  $\cos(40^\circ) =$  .

b  $\sin(25^\circ) =$  .

g  $\cos(55^\circ) =$  .

c  $\sin(30^\circ) =$  .

h  $\tan(15^\circ) =$  .

d  $\sin(90^\circ) =$  .

i  $\tan(70^\circ) =$  .

e  $\cos(35^\circ) =$  .

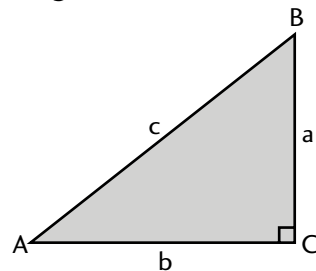
2 I trekant ABC er vinkel C =  $90^\circ$ .

Beregn længden af siden a, når du kender sinus til vinkel A og længden af siden c.

a  $\sin(A) = \frac{1}{3}$ , og  $c = 9$ .      a = .

b  $\sin(A) = \frac{1}{4}$ , og  $c = 8$ .      a = .

c  $\sin(A) = \frac{2}{5}$ , og  $c = 10$ .      a = .

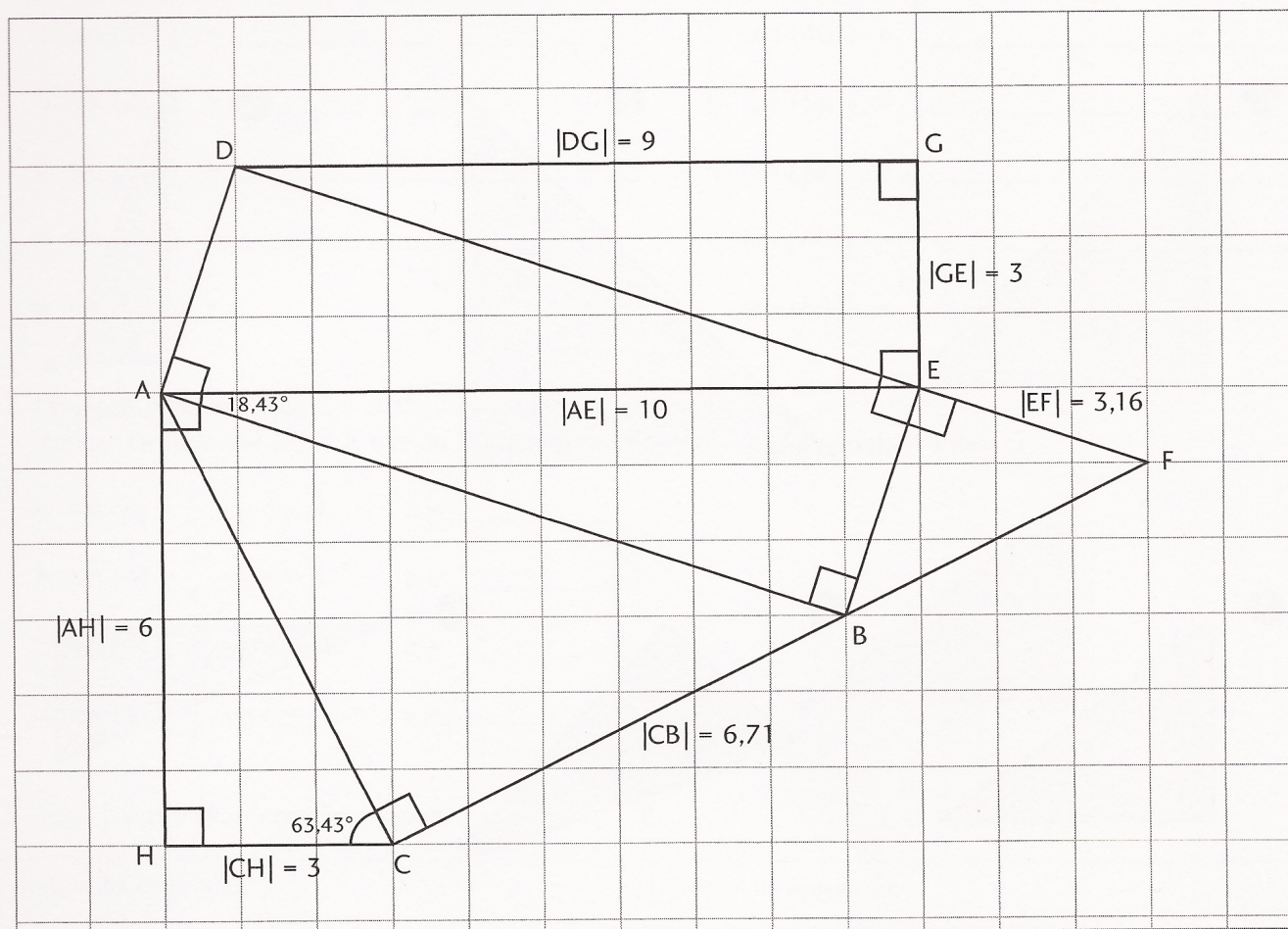


3 Tegn tre af trekkanterne fra opgave 2.

Trekant fra opgave 2a

Trekant fra opgave 2c

1 Beregn og skriv de manglende sidelængder og vinkelstørrelser på figuren.



2 Tegn en trekant, ABC, hvor

- vinkel C er  $90^\circ$
- længden af siden AC er 5 cm
- $\tan(A) = \frac{1}{2}$

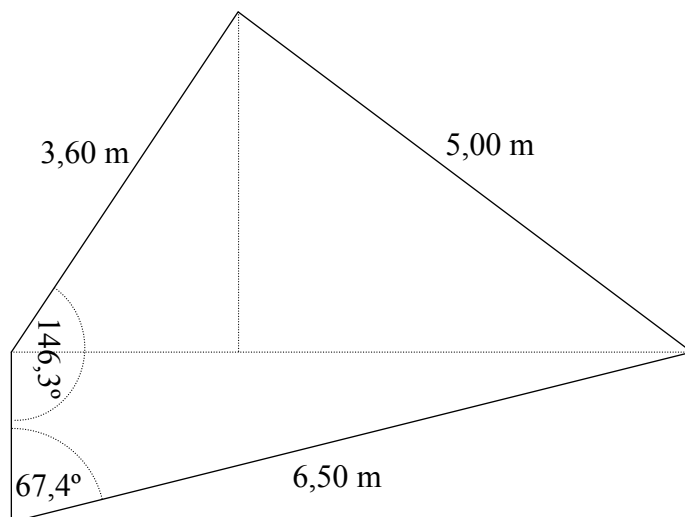
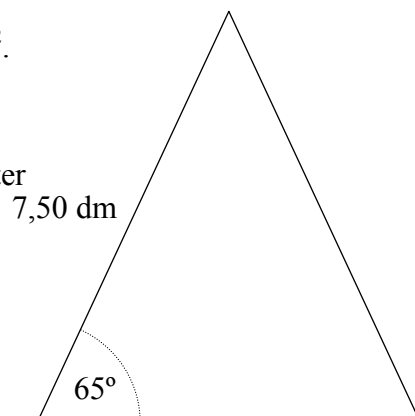
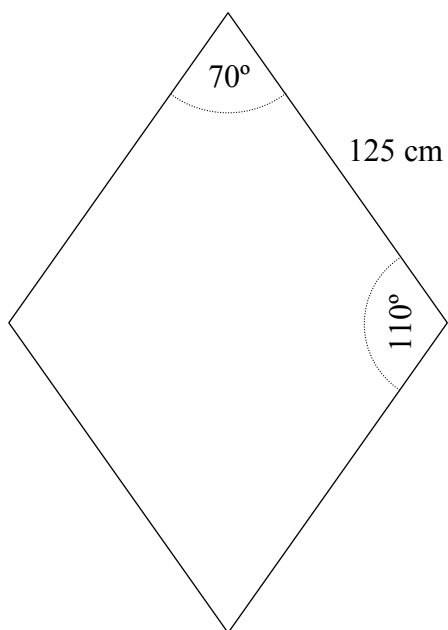
1 Tegningerne viser tre figurer. Den ene er opdelt i retvinklede trekanter.

a: Opdel også de to andre figurer i retvinklede trekanter.

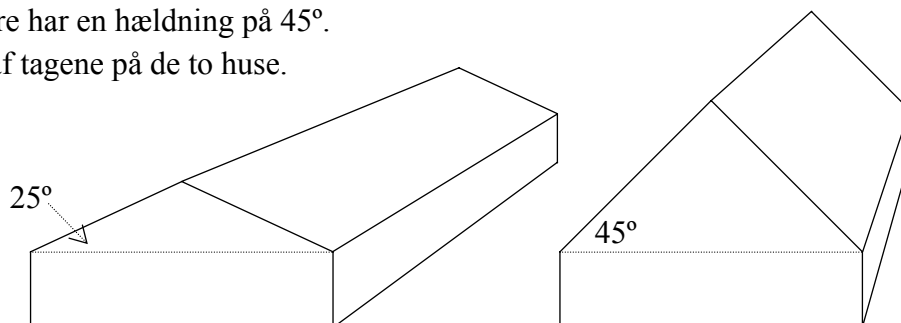
b: Find arealet af hver af de tre figurer. Tallene skal være i  $m^2$ .

Du kan fx gøre det således:

- beregn så mange vinkler som muligt
- beregn de manglende sidelængder i de retvinklede trekanter
- beregn arealerne af de retvinklede trekanter
- læg arealerne sammen



- 2 Skitsen viser to huse, som begge er 18 m lange og 8 m brede.  
Taget på huset til venstre har en hældning på  $25^\circ$ .  
Taget på huset til højre har en hældning på  $45^\circ$ .  
Sammenlign arealet af tagene på de to huse.



- 3 Tegningen viser en cyklist på vej op ad en bakke.  
Bakken er indtegnet som en retvinklet trekant ABC.

Man kan angive en bakkens stigning på to måder: Som et antal grader og som et antal procent.

Antal grader er størrelsen af  $\angle A$ .

Antal procent er den lodrette stigning som procent af den kørte strækning.

Altså  $a$  som procent af  $c$ .

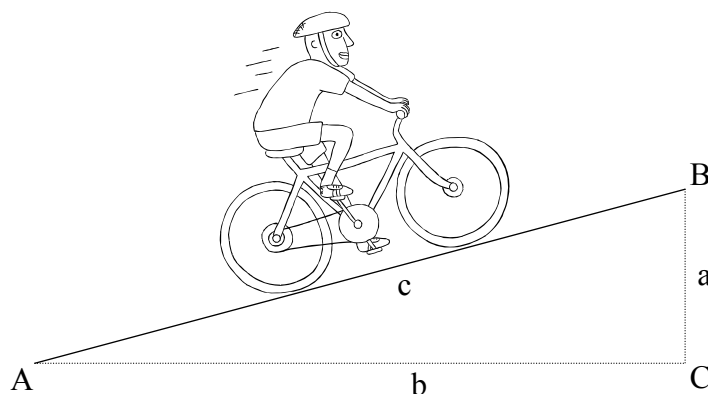
**a:** Mål længden af  $a$ ,  $b$  og  $c$  på tegningen

**b:** Find stigningen på tegningen målt i procent.

**c:** Find stigningen på tegningen målt i grader.

Du må gerne måle vinklen på tegningen men prøv også at beregne tallet.

**d:** Vurder om det er realistisk at cykle op ad en sådan stigning.





### Måling Fase 3

#### **Opgave**

Tegn og find de manglende sider i en trekant, hvor den ene side  $a$  er 4 lang og vinkel A er  $45^\circ$  og vinkel C er  $65^\circ$ . Brug evt. Geogebra

Bestem længderne af diagonal 1 & 2 i kassen.

