

# Trigonometri – praksis i naturen

Fra lignedannede trekanter til de trigonometriske funktioner ved brug af kvadranten.



## Øvelser

- Ø1A Skygger (hvis altså solen skinner)
- Ø1B Snorstråle (hvis den ikke gør)
- Ø2 Lignedannede/ensvinklede trekanter.
- Ø3 Målinger i Naturen - lignedannede trekanter
- Ø4 Kvadrantens opbygning.
- Ø5 Målinger i Naturen - Kvadranten.
- Ø6 Kvadranten og lommeregneren.

### Ø1A Uddelingsark Skygger (Hvis altså solen skinner)

Find 2-3 forskellige genstande der står vinkelret på jordoverfladen, og som det er muligt at måle højden af.

Mål og udfyld skemaet:

Genstand 1		Genstand 2		Genstand 3	
Skitse/navn:		Skitse/navn:		Skitse/navn:	
Højde 1	Skygge 1	Højde 2	Skygge 2	Højde 3	Skygge 3

Beregn følgende forhold:

$$\frac{\text{Højde 1}}{\text{Højde 2}} = \text{_____} =$$

$$\frac{\text{Skygge 1}}{\text{Skygge 2}} = \text{_____} =$$

$$\frac{\text{Højde 1}}{\text{Højde 3}} = \text{_____} =$$

$$\frac{\text{Skygge 1}}{\text{Skygge 3}} = \text{_____} =$$

$$\frac{\text{Højde 3}}{\text{Højde 2}} = \text{_____} =$$

$$\frac{\text{Skygge 3}}{\text{Skygge 2}} = \text{_____} =$$

Målinger har en vis usikkerhed og kan afvige fra den korrekte værdi, men kan I finde en systematik i resultaterne?

### Ø1B Uddelingsark Snorstråle (Hvis den ikke gør)

Bind den ene ende af en snor fast på et træ. Højden af træet op til snoren kaldes  $H$ . Stram snoren og fastgør den til jorden med pløkken. Længden fra pløkken til træet kaldes  $L$ . I har nu én retvinklet trekant.

Dan flere retvinklede trekanter inden i den store ved at placere pinden i jorden 2 forskellige steder mellem træet og pløkken. Højden af pinden op til snoren, kaldes  $h$  og afstanden fra pløk til pind kaldes  $l$ .

Tegn en skitse af jeres opstilling og skriv de relevante bogstaver fra skemaet ind på siderne af trekanterne.

Mål og udfyld skemaet:

Træ		Pind position 1		Pind position 2	
Højde $H$	Længde $L$	Højde $h_1$	Længde $l_1$	Højde $h_2$	Længde $l_2$

Beregn følgende forhold:

$$\frac{\text{Højde } H}{\text{Højde } h_1} = \frac{\quad}{\quad} =$$

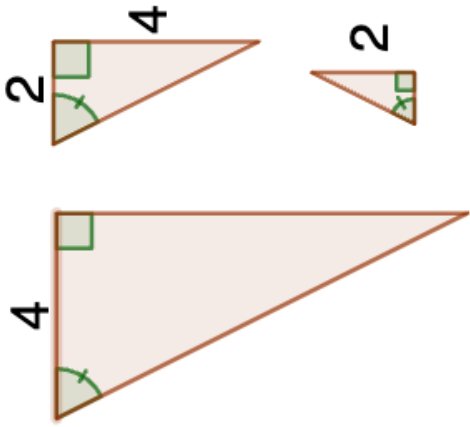
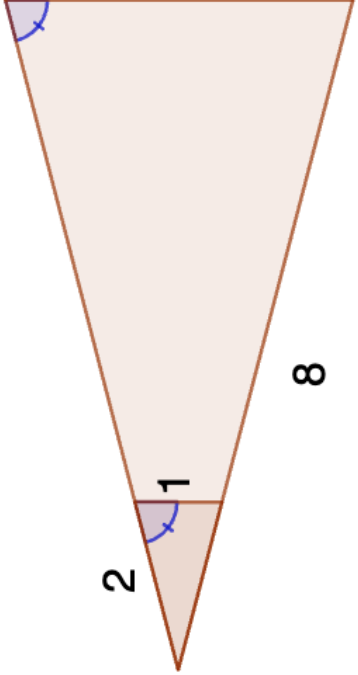
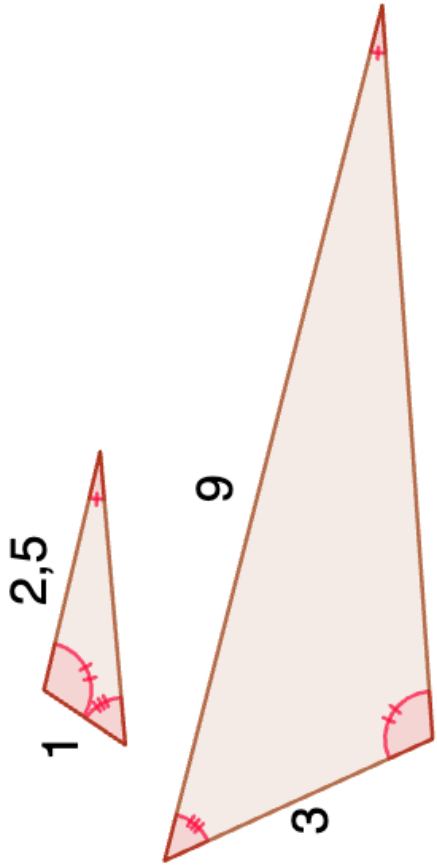
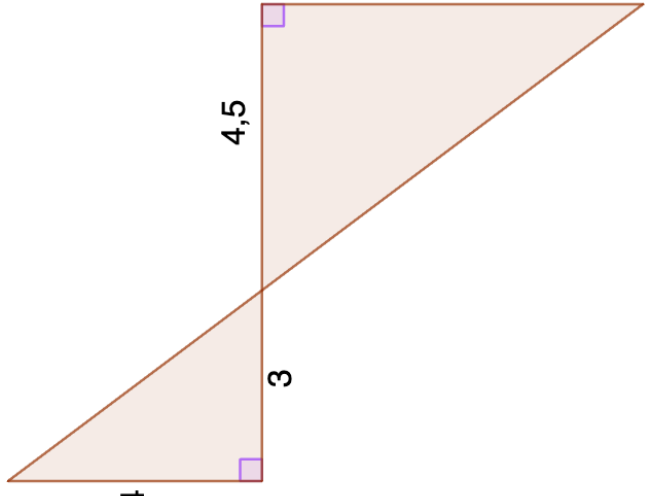
$$\frac{\text{Længde } L}{\text{Længde } l_1} = \frac{\quad}{\quad} =$$

$$\frac{\text{Højde } H}{\text{Højde } h_2} = \frac{\quad}{\quad} =$$

$$\frac{\text{Længde } L}{\text{Længde } l_2} = \frac{\quad}{\quad} =$$

Målinger har en vis usikkerhed og kan afvige fra den korrekte værdi, men kan I finde en systematik i resultaterne?

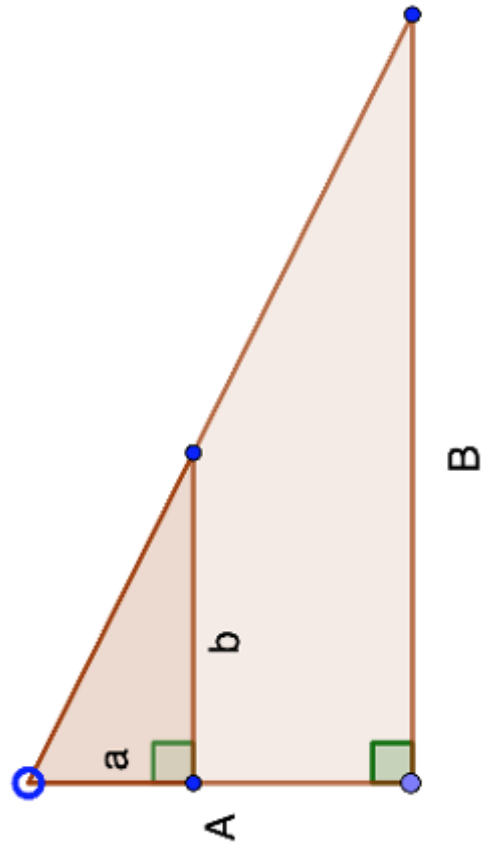
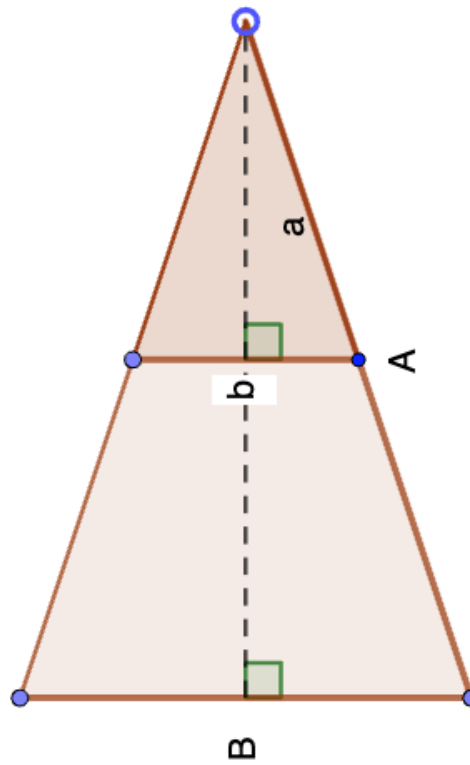
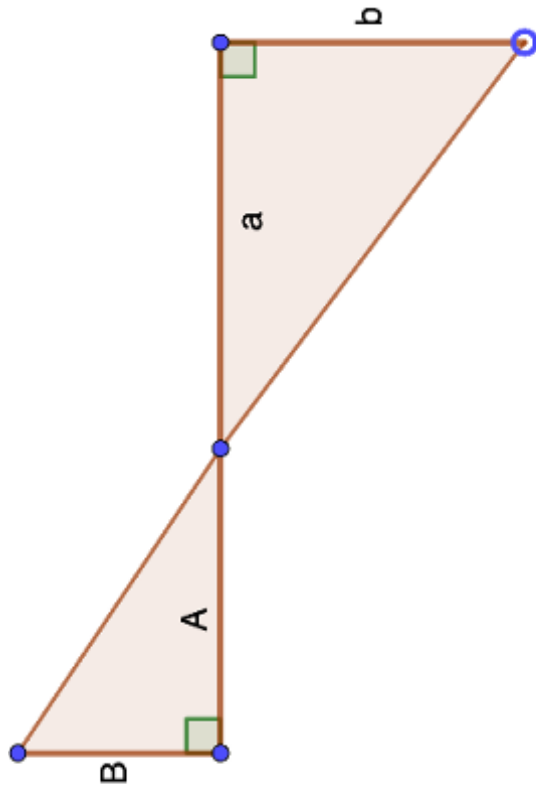
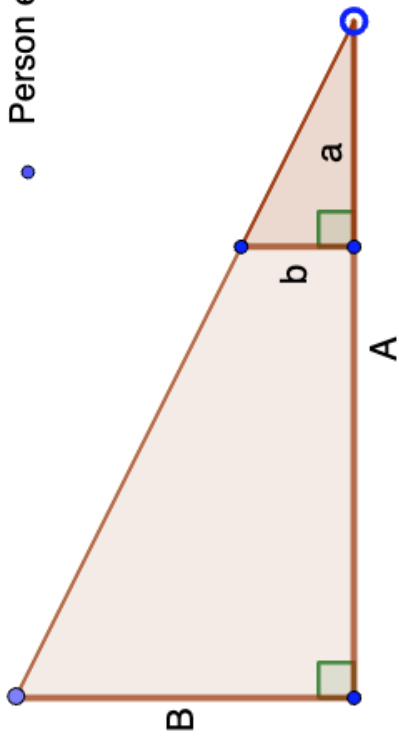
Ø2 Uddelingsark Lignedannede/ensvinklede trekanter.

Ø3 Uddelingsark Målinger i Naturen - ensvinklede trekanter (1/2)

○ Position hvorfra man sigter

● Person eller genstand



## Ø3 Uddelingsark Målinger i Naturen - ensvinklede trekanter (2/2)

**Beregning af skaleringsfaktoren k**

$$\frac{A}{a} = \frac{B}{b} = k$$

**Bestemmelse af siden B***Skriv hvad der sker mellem hvert udtryk:*

$$\frac{A}{a} = \frac{B}{b} \Leftrightarrow$$

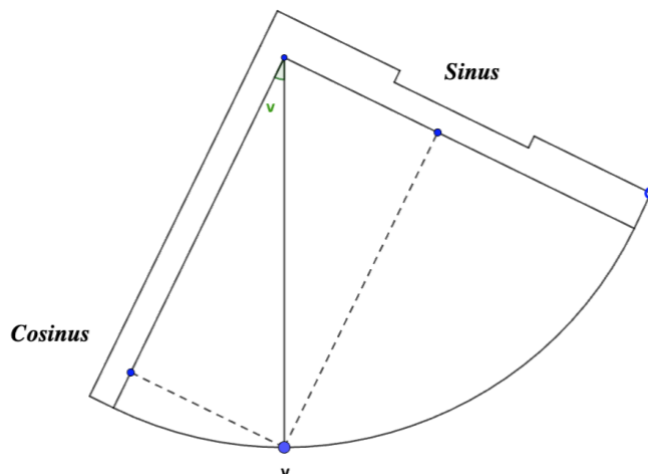
$$\frac{A}{a} \cdot b = B \Leftrightarrow$$

$$\frac{A \cdot b}{a} = B \Leftrightarrow$$

$$\frac{b}{a} \cdot A = B$$

## Ø4 Uddelingsark Kvadrantens opbygning (del 1)

Læg eller hold Kvadranten vandret som vis på figuren herunder:



Kvadranten består af en vinkelmåler og to akser. Den øverste akse kaldes Sinus og den lodrette kaldes Cosinus. Tallene på de to akser er angivet i 1/10.

1. Sæt snoren til en vinkel på  $30^\circ$ .
  - Aflæs værdierne på de to akser:

*Cosinus* =                      *Sinus* =

2. Sæt snoren til en vinkel på  $60^\circ$ .
  - Aflæs værdierne på de to akser:

*Cosinus* =                      *Sinus* =

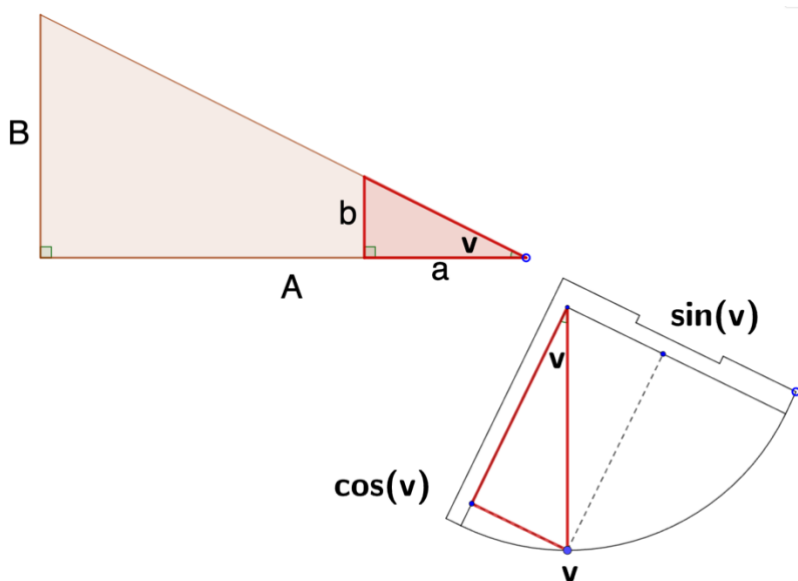
3. Hvad sker der med *Cosinus* når vinklen gøres større?
  - og *Sinus* når vinklen gøres større?
4. Hvad sker der med *Cosinus* når vinklen gøres mindre?
  - og *Sinus* når vinklen gøres mindre?
5. Det kan være svært at aflæse *Cosinus* og *Sinus* med en god nøjagtighed. På Kvadranten ses også to halvcirkler. De er konstrueret så aflæsning af *Cosinus* og *Sinus* bliver lettere og mere nøjagtig. Kan I, ved at prøve jer frem, finde frem til en beskrivelse af hvordan man skal anvende dem i praksis?

### Ø4 Uddelingsark Kvadranten i brug (del 2)

Kvadranten og ligedannede trekanter – en brugsvejledning.

Opgaven er at bestemme højden B på figuren til venstre.

I den tidligere øvelse skulle man måle a og b i den lille trekant i figuren til venstre. Med Kvadranten i hånden, kan man aflæse sidelængderne Cosinus og Sinus på Kvadranten i stedet for, da trekanterne vist med rødt er ligedannede.



$$B = b \cdot \frac{A}{a}$$

Siden a kan erstattes med siden  $\cos(v)$ .  
og siden b kan erstattes med siden  $\sin(v)$ .

$$B = \sin(v) \cdot \frac{A}{\cos(v)}$$

Flyt lidt rundt...

$$B = A \cdot \frac{\sin(v)}{\cos(v)}$$

Opgave:

- Benyt Kvadranten til at bestemme højden af træet på Naturlegepladsen igen. Tegn en skitse af situationen hvor målingerne og beregningerne fremgår herunder.

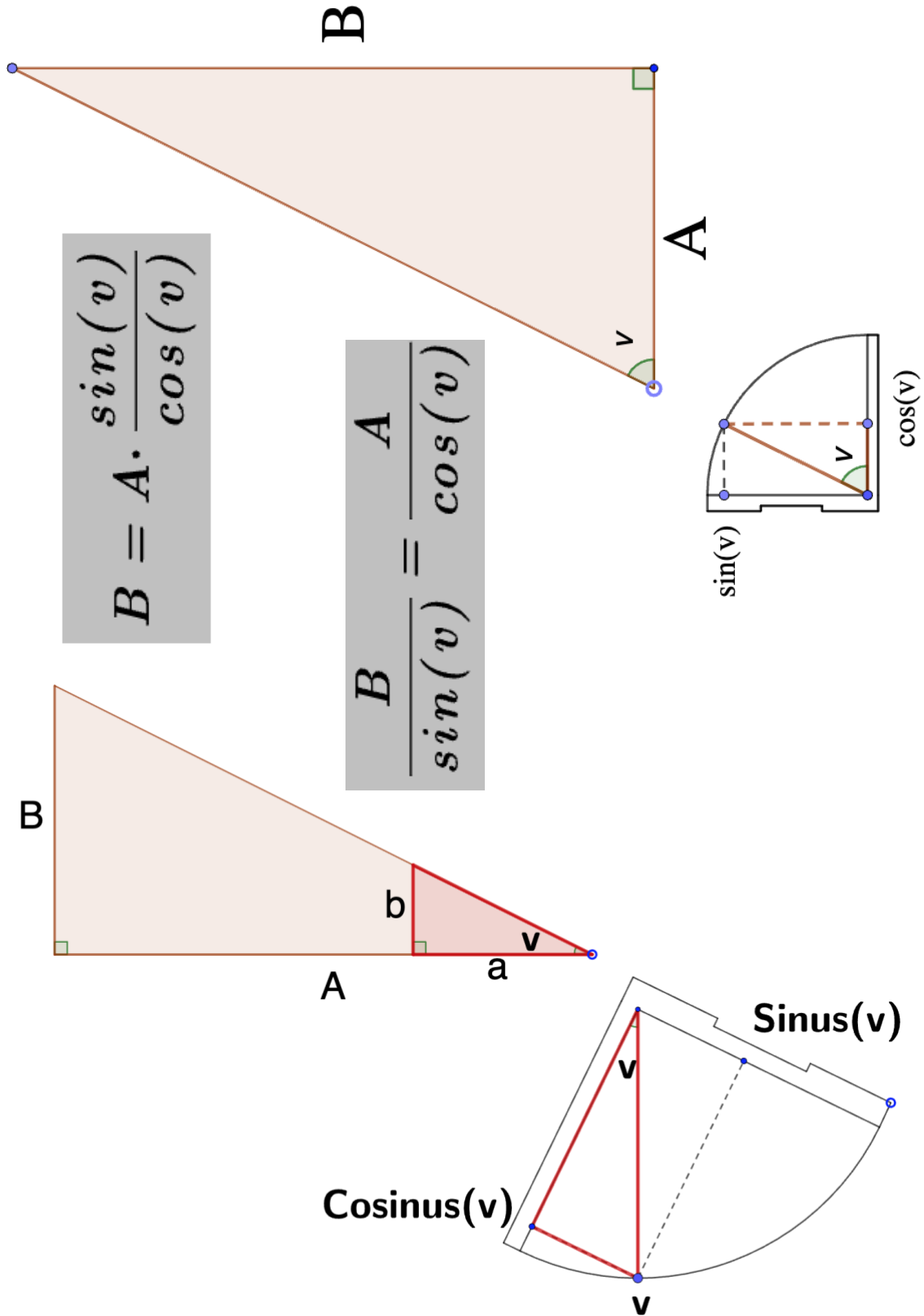
Fremgangsmåde:

1. Sigt på det du vil måle vinklen til, og hold snoren fast.
2. Aflæs vinklen v samt Cosinus og Sinus og skriv det i skemaet
3. Mål afstanden A hen til det objekt du vil måle højden af.
4. Bestem skaleringsfaktoren **k** mellem de to trekanter.
5. Hvor højt er træet?

Skitse:	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Vinklen v</th> <th style="padding: 5px;">cos (v)</th> <th style="padding: 5px;">sin(v)</th> <th style="padding: 5px;">A</th> <th style="padding: 5px;"><math>k = A / \cos(V)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Vinklen v	cos (v)	sin(v)	A	$k = A / \cos(V)$					
Vinklen v	cos (v)	sin(v)	A	$k = A / \cos(V)$							



Ø5 Uddelingsark Målinger i Naturen – Kvadranten (1/2)



## Ø5 Uddelingsark Målinger i Naturen – Kvadranten (2/2)


## Ø6 Kvadranten og lommeregneren.

1. Find lommeregneren på din telefon og se hvad der sker, når du taster følgende i rækkefølge:

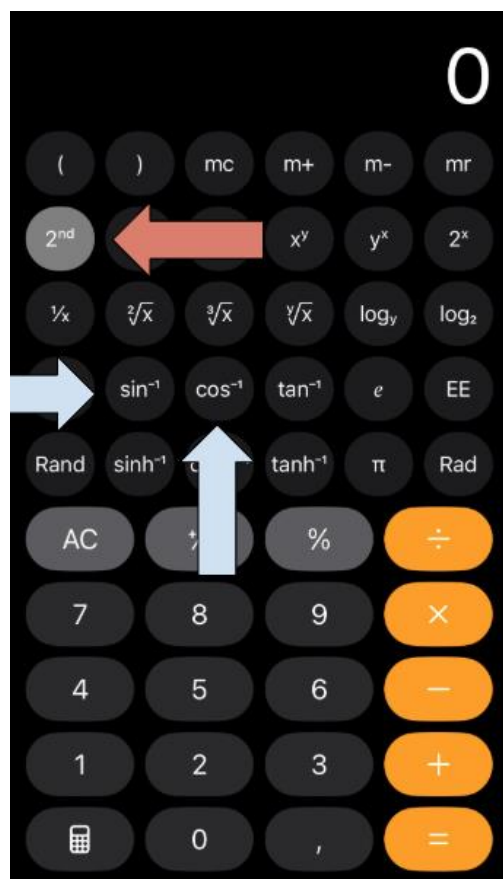
- 30
- Cos
- =
- 2<sup>nd</sup>
- cos<sup>-1</sup>
- =

2. Hvad viser Kvadrantens lodrette akse når vinklen sættes til 30°?

3. Tast følgende i rækkefølge på din lommeregner:

- 30
- Sin
- =
- 2<sup>nd</sup>
- sin<sup>-1</sup>
- =

4. Hvad viser Kvadrantens vandrette akse når vinklen sættes til 30°?



Løs følgende opgaver ved brug af både lommeregner og Kvadranten.

5. Hvad er vinklen  $v$  når  $\sin(v)=0,5$ ?
6. Hvad er vinklen  $v$  når  $\sin(v)=0,8$ ?
7. Hvad er vinklen  $v$  når  $\cos(v)=0,7$ ?
8. Hvad er vinklen  $v$  når  $\cos(v)=0,2$ ?