

Om at måle vinkler, fx med en tommestok

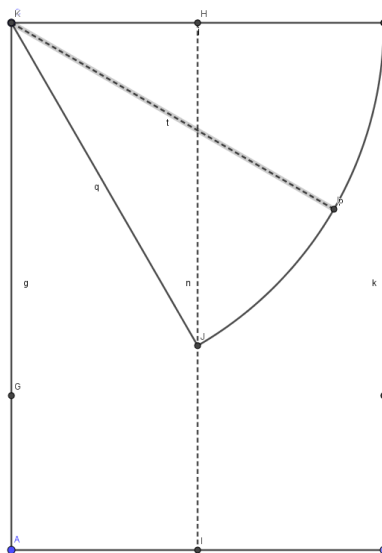
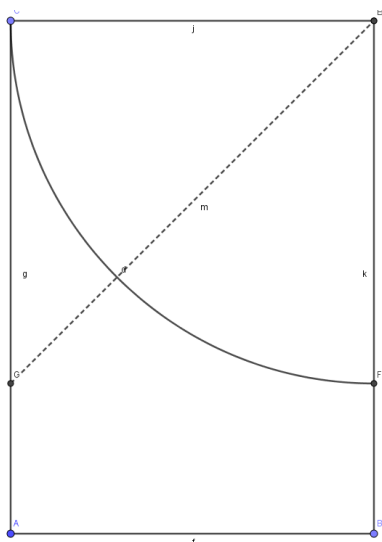
Hørt i 9.

"Jeg kan ikke løse opgaven, for jeg har ingen vinkelmåler".

Du tre muligheder:

1. Fold et stykke papir. Du skal kun bukke to gange og du har vinklerne 90° , 45° , 60° og 30° . Med de vinkler kan du komme langt.
2. Brug en tommestok. Thomas ved hvordan.
3. Køb en vinkelmåler.

1:



Argumenter for, at du ved at bukke langs de stiplede linjer vil få vinklerne 45° , 60° og 30° . Du får brug for begreberne vinkelhalveringslinjer, samt egenskaber ved ligebenede og ensvinklede trekanter.

2:

Sidste sommer lagde jeg nyt tag på mit gæstehus i Sverige. Da jeg skulle lægge plader på taget fik hjælp af Thomas, der er plåtslager.



I en pause spurgte jeg Thomas om, hvordan han måler taghældninger og vinkler på tage.

"Jeg bruger tommen. Taghældninger måles i cm på tommen".

"Hvad så med din bukkemaskine, den bruger da grader".

"Så har jeg en tabel, men den er blevet væk, så jeg får det bare til at passe.



Inden du skal i gang med at fremstille en ny tabel til Thomas, så er der mindst fem ting du skal vide.

1:

Der findes to typer tommestokke. Den ene type bukker ved multipla af $16 \frac{2}{3}$ cm den anden type bukker ved multipla af 20 cm.

Overvej hvilke fordele, der kan være ved at bruge de to typer tommestokke.

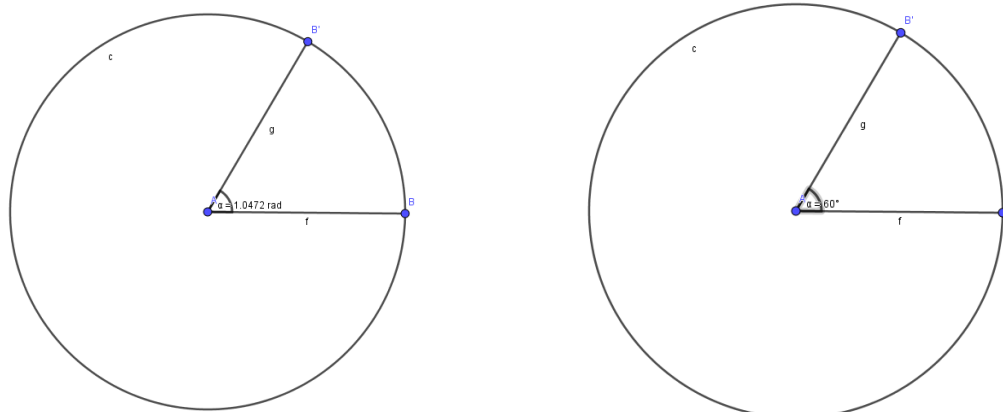
2:

Excel og GeoGebra regner vinkler i radianer. Det betyder, at omkredsen af en cirkel er både 360° og 2π radianer ($2 * \text{radius} * \pi$).

360° svarer derfor til 2π radianer ($2 * \pi * \text{radius}$) og 180° svarer til π radianer ($\pi * \text{radius}$).

En vinkel på 60° er derfor også: $60 * \frac{(2 * \pi)}{360} = 60 * \frac{\pi}{180} \approx 1,0472$ radianer.

Fra GeoGebra:



Når du fx skal omregne størrelsen af en vinkel på 2,0944 radianer til grader kan det gøres sådan:

$$2,0944 * \frac{180}{\pi} \approx 120. \text{ Det betyder at } 2,0944 \text{ radianer svarer til } 120^\circ.$$

I Excel kan du bruge funktionen grader() og i Geogebra kan du bruge gradtegnet ($^\circ$) i "indsæt specialtegn" α

3:

Den omvendte funktion til sinusfunktionen (\sin^{-1}) hedder **arcsin** i både GeoGebra og Excel

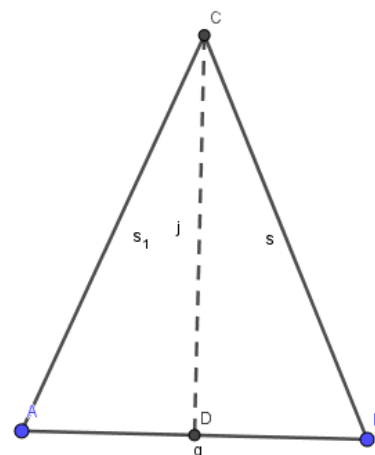
4:

Topvinklen i en ligebenet trekant, hvor de to ben har længden s , og grundlinjen har længden g , kan beregnes med formlen:

$$\text{topvinkel} = 2 * \sin^{-1} \left(\frac{g}{2s} \right),$$

hvor s er længden af hvert ben og g er grundlængden.

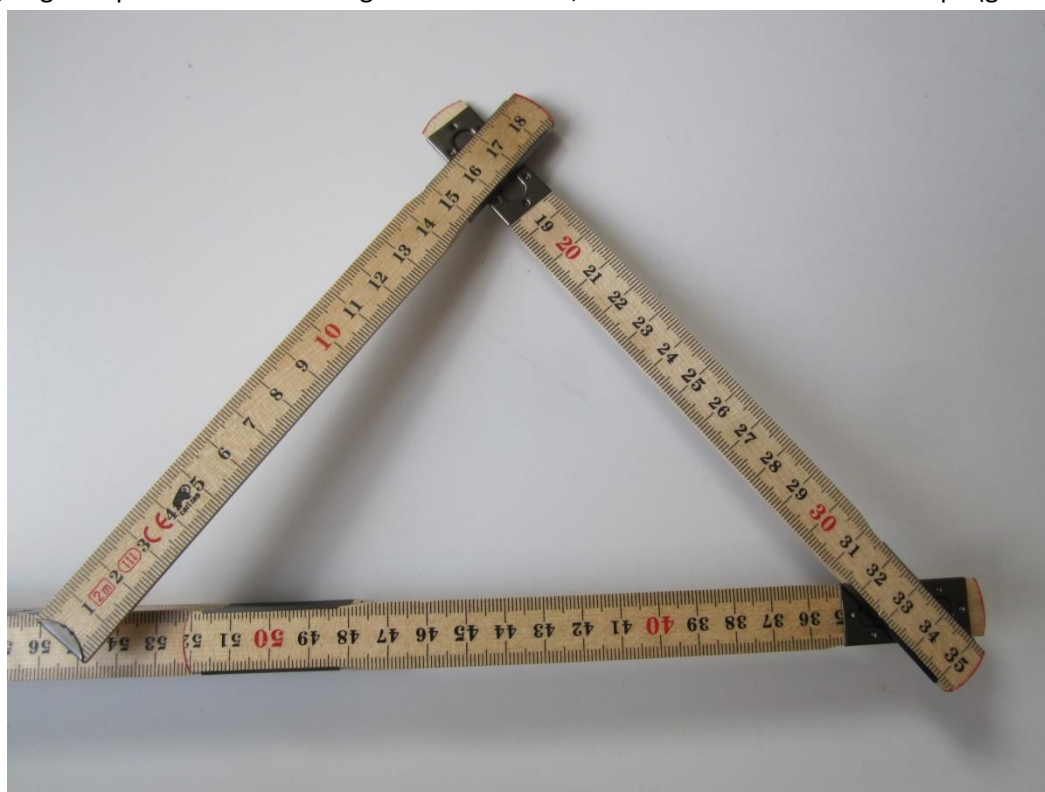
- Redegør for denne formel.



5:

Et eksempel:

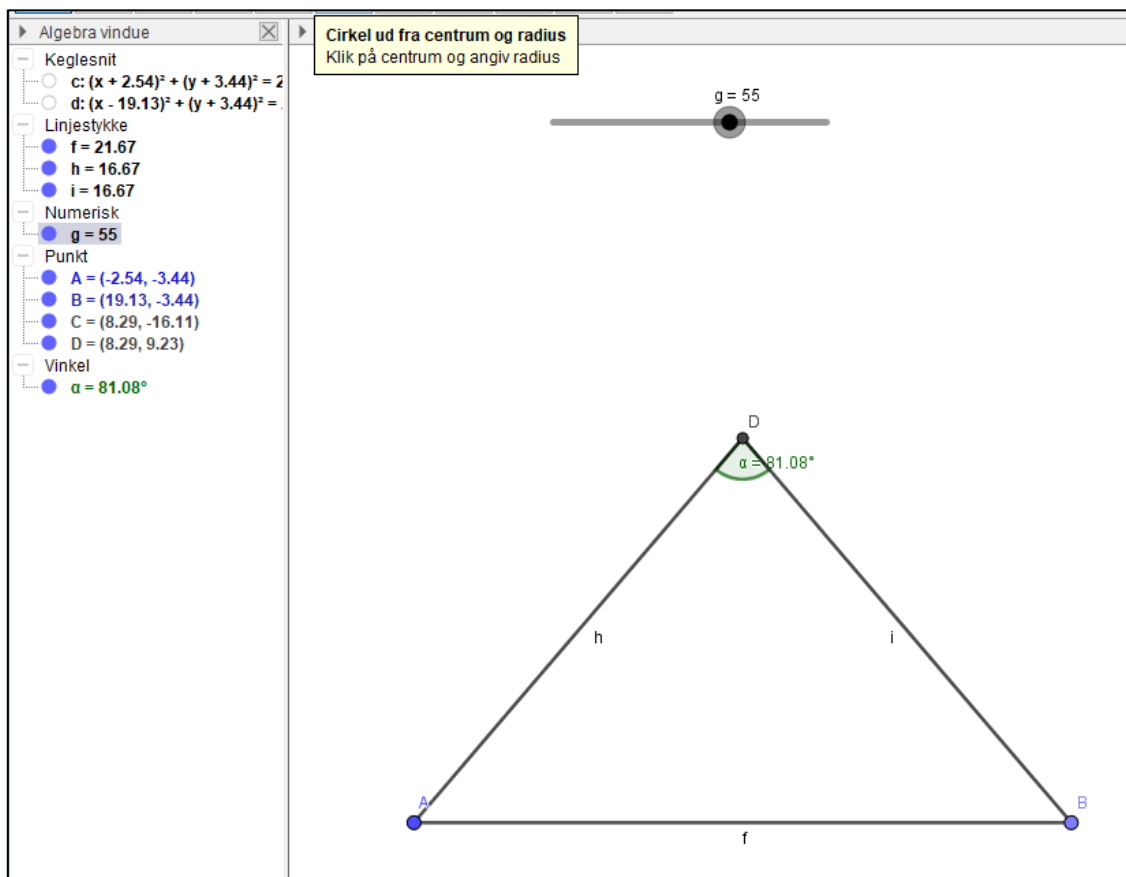
Beregning af topvinklen for denne ligebenede trekant, hvor vinklen er målt til 55 cm på (grundlinjen)



$$2 * \sin^{-1} \left(\frac{55 - 2 * 16,67}{2 * 16,67} \right) * \frac{180}{\pi} \approx 81,033$$

- Fremstil en tabel i Excel, der viser omsætningen mellem længder på tommestokken og topvinklen. (både ned der knækker i $16 \frac{2}{3}$ og den der knækker i 20 cm)
- Fremstil en dynamisk konstruktion i GeoGebra.
- Undersøg og argumenter for sammenhængen mellem de to modeller.

E36 fx =GRADER(2*ARCSIN((D36-2*20)/2/20))						
	A	B	C	D	E	F
1	knæk i 16 2/3 cm			knæk i 20 cm		
2	grundlinje	vinkel i grader		grundlinje	vinkel i grader	
3	35	5,7		41	2,9	
4	36	9,2		42	5,7	
5	37	12,6		43	8,6	
6	38	16,1		44	11,5	
7	39	19,5		45	14,4	
8	40	23,0		46	17,3	
9	41	26,6		47	20,2	
10	42	30,1		48	23,1	
11	43	33,7		49	26,0	
12	44	37,3		50	29,0	
13	45	40,9		51	31,9	
14	46	44,6		52	34,9	
15	47	48,4		53	37,9	
16	48	52,2		54	41,0	
17	49	56,0		55	44,0	
18	50	60,0		56	47,2	
19	51	64,0		57	50,3	
20	52	68,1		58	53,5	
21	53	72,3		59	56,7	
22	54	76,6		60	60,0	
23	55	81,0		61	63,3	
24	56	85,6		62	66,7	



Læringsmål:

Elever kan argumentere for vinklers størrelser, ved hjælp af viden om linjer i trekanter og egenskaber ved ligebenede og ensvinklede trekanter.

Eleverne kan argumentere for brug af Pythagoras sætning, og praksis anvendelse af 3, 4, 5- trekanter.

Elever udvikler modelbygningskompetencen.

Eleverne erfarer praksis anvendelse ved brug af trigonometriske funktioner.

Eleverne erfarer at vinkler regnes og måles i radianer og i grader, og kan omsætte mellem de to måleenheder

Eleverne udvikler kompetencer i brugen af Excel og dynamisk tegneprogram.

Eleverne udvikler alle 8 matematiske kompetencer i dette forløb.