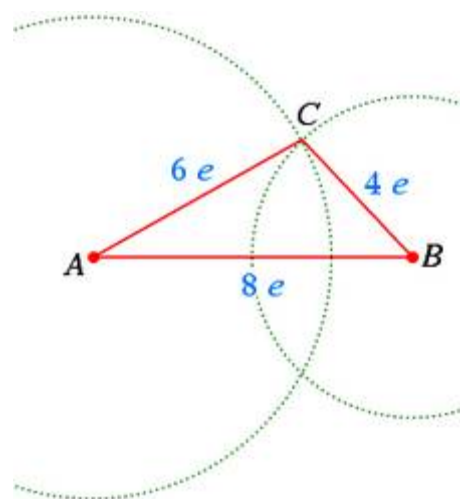


Konstruktion

i geometri for hf



2018 Karsten Juul

Konstruktion

1.	Start på en konstruktion	1
2.	Skitse eller målfast tegning.....	2
3.	De 5 opgavetyper med målfast tegning af trekant.....	2
4.	Opgave 4 (type 1 af 5)	3
5.	Opgave 5 (type 2 af 5)	5
6.	Opgave 6 (type 3 af 5)	7
7.	Opgave 7 (type 4 af 5)	9
8.	Opgave 8 (type 5 af 5)	12
9.	Eksempler på konstruktioner	15

Måling

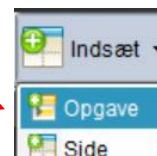
10.	Bestem længde af side i trekant	16
11.	Bestem gradtal for vinkel i trekant	16
12.	Bestem omkreds og areal for trekant.....	17

Konstruktion

1. Start på en konstruktion

1a. Hvis du allerede er i gang med et dokument, så vælg **Indsæt / Opgave** .
Ellers start Nspire og vælg

Fil / Nyt TI-Nspire™-dokument – Sidestørrelse til computer .



1b. Lav et venstre og et højre delvindue.

Klik i venstre delvindue og vælg **Tilføj Noter** .

Klik i højre del-vindue og vælg **Tilføj Geometri** .



1c. Indstil nøjagtighed

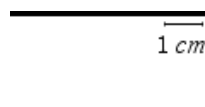
Klik i geometri-vinduet. Vælg i værktøjsmenuen **Indstillinger / Indstillinger**
og sæt **Vis cifre** til **Flydende 6** , og klik på **Gør til standard** .

1d. Indstil til grader

Klik i geometri-vinduet. Vælg i værktøjsmenuen **Indstillinger / Indstillinger**
og sæt **Vinkel i Grafer** til **Grad** , og klik på **Gør til standard** .

1e. Enhed

I geometri-vinduet er vist en lille streg der er enheden



1f. Du kan ændre enheden

Under enheds-stregen står teksten **1 cm** .

Hvis der står en anden enhed i opgaven, så ret teksten,
f.eks. til **1 m** , og tryk på **Enter** .

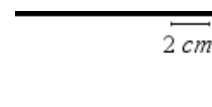


1g. Hvis der ikke er plads til figuren, eller den er alt for lille

Hvis du ændrer **1 cm** til **2 cm** , så bliver der plads til en større figur.

Hvis du tror at figuren bliver for lille, så skriv et tal mindre end 1, f.eks. **0.4 cm** .

Du skal ændre enheden før du begynder at tegne.



1h. Hvis der ikke står en enhed i opgaven

Hvis der ikke står en enhed i opgaven, så kan du f.eks. ændre **1 cm** til **1 e**
hvor **e** står for enhed.



1i. En anden mulighed er at erstatte Nspires måling med en tekst du selv skriver:

Hvis der f.eks. står **2.3 cm** ved et linjestykke, så kan man

- højreklikke på **2.3 cm** og vælge **skjul**
- højreklikke et tomt sted, vælge **Tekst**, skrive **2,3** ,
trykke på **Enter** og trække teksten hen til linjestykket.

2. Skitse eller målfast tegning

I en opgave står: I trekant ABC er $\angle A = 25^\circ$, $|AC| = 6,5$ og $|AB| = 7,3$.

Skitse:

Klik i et geometri-vindue.

Vælg i værktøjsmenuen [Figurer / Trekant](#).

Klik de tre steder hvor punkterne A , B og C skal være.

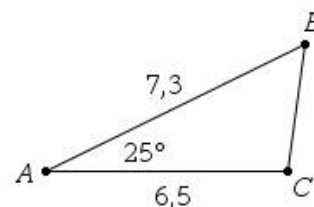
Tryk på [Esc](#).

Hvis trekanten ikke ligner det oplyste, så træk i punkterne.

Højreklik et tomt sted, vælg [Tekst](#), skriv 6,5 og tryk på [Enter](#).

Træk denne tekst hen til siden med denne længde.

Tilføj på samme måde den øvrige tekst på figuren.



Nu har vi en **skitse** som er en god illustration til en trekantsopgave.

Men det er **IKKE** en **målfast tegning**:

Hvis vi foretager en elektronisk måling af siden BC , så må vi gå ud fra at vi får et unøjagtigt resultat.

Målfast tegning:

I nogle opgaver står: Konstruér en målfast tegning.

Dette gør man på den måde som er vist på siderne 3-14.

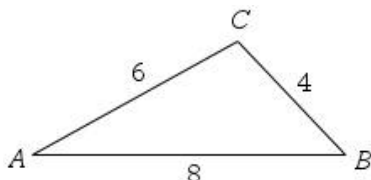
3. De 5 opgavetyper med målfast tegning af trekant

Start med at tegne trekanten med blyant.

Så kan du se hvilken af de 5 typer det er.

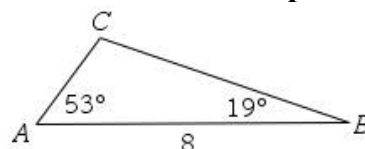
Type 1 I en trekant er oplyst **tre sider**

Side 3-5



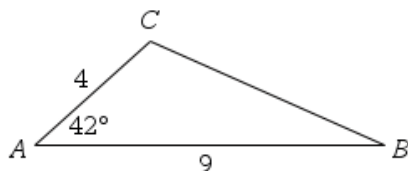
Type 4 I en trekant er oplyst **to vinkler**
og **siden mellem deres spidser**

Side 9-11



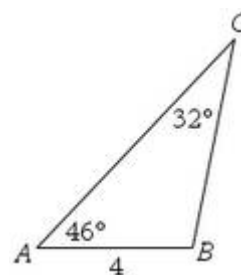
Type 2 I en trekant er oplyst **to sider**
og **vinklen mellem dem**

Side 5-7



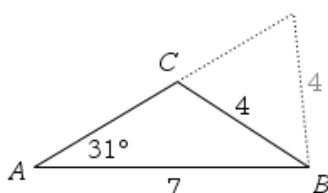
Type 5 I en trekant er oplyst **to vinkler**
og **en side der ikke er siden mellem vinklernes spidser**

Side 12-14



Type 3 I en trekant er oplyst **to sider**
og **en vinkel der ikke ligger mellem dem**

Side 7-9



4. I en trekant er oplyst **tre sider** Konstruér en målfast tegning af trekanten

4a. Opgave 4 Type 1

Opgave 4 Delprøve 2 Mindstekravsopgave

I trekant ABC er $|AB| = 8$, $|AC| = 6$, $|BC| = 4$.

Konstruér en målfast tegning af trekant ABC , og forklar konstruktionen.

4b. Brugsanvisning til opgave 4, 1. del

Start konstruktionen

Vælg [Indsæt / Opgave](#),
og del vinduet op i en venstre og højre del.
Klik i venstre delvindue og vælg [Tilføj Noter](#)
Klik i højre del-vindue og vælg [Tilføj Geometri](#)

Tegn siden AB med foreløbig længde

Klik i Geometrivinduet.

Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Linjestykke](#)

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for linjestykke.

Klik to steder.

Så tegnes linjestykket mellem de to steder:



Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at tegne linjestykker).

Giv AB den rigtige længde

Vælg i værktøjsmenuen: [Målinger / Længde](#).

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for måling af længde.

Før markøren hen til linjestykkets ene endepunkt så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til det andet endepunkt så prikken bliver større, og klik.



Klik hvor teksten (længden) skal skrives. (Teksten kan når som helst flyttes).

Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at måle længder).

Dobbeltklik på teksten der angiver længde, og ret den til $8 e$.

Så ændres linjestykkets længde, så længden bliver 8 .



Skriv bogstaver på figuren

Højreklik et tomt sted, vælg [Tekst](#), tast A , tryk på [Enter](#)
og træk bogstavet hen til det venstre punkt.

Gør det tilsvarende med B .



Brugsanvisningen fortsætter i næste ramme!

ADVARSEL: Det er kun det første linjestykke der kan tegnes på denne måde. På næste side står hvordan man får tegnet resten af trekanten.

4c. Brugsanvisning til opgave 4 , 2. del

Tegn cirklen med centrum A og radius 6

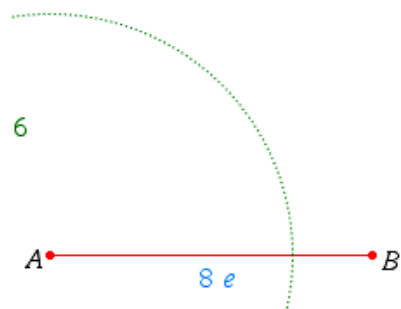
Vælg i værktøjsmenuen [Figurer / Cirkel](#) .

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for tegning af cirkel.

Flyt markøren lidt væk fra figuren (så radius ikke kommer til at stå oven i noget af det andet – du kan altid flytte eller slette senere), tast 6 og tryk på [Enter](#) .

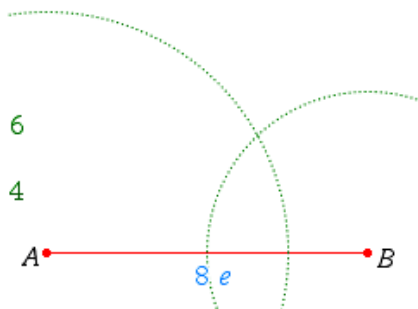
Før markøren hen til punktet A så prikken bliver lidt større, og klik.

Så tegnes cirklen.



Tegn cirklen med centrum B og radius 4

Dette gøres med samme metode som du brugte til at tegne den første cirkel.



Tegn trekant ABC

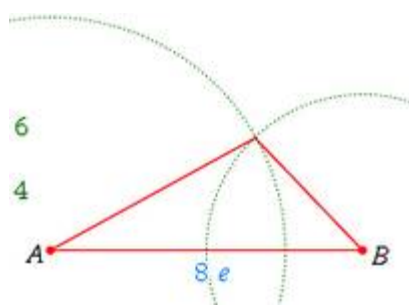
Vælg i værktøjsmenuen [Figurer / Trekant](#) .

Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til punktet B så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til et skæringspunkt mellem cirklerne så der står ordet [skæringspunkt](#) , og klik. Skæringspunktet er C .

Tryk på [Esc](#) . (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at tegne trekanter).



Trekanten er tegnet

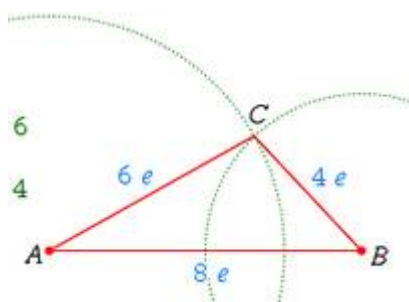
Vi tilføjer bogstavet C og to sidelængder.

Det er ikke nok at aflevere tegningen.

Du skal også skrive en

kort beskrivelse af konstruktionsmetoden.

I næste ramme står denne beskrivelse.



4d. Besvarelse af opgave 4

I trekant ABC er $|AB| = 8$, $|AC| = 6$, $|BC| = 4$.

Hvert af følgende trin er udført sådan at Nspire tegner med regne-nøjagtighed:

Det er kun ved elektronisk måling på figuren at resultatet bliver med regne-nøjagtighed. Måling med lineal dur ikke.

Siden AB

Tegn et linjestykke AB .

Giv AB længden 8.

To hjælpecirkler

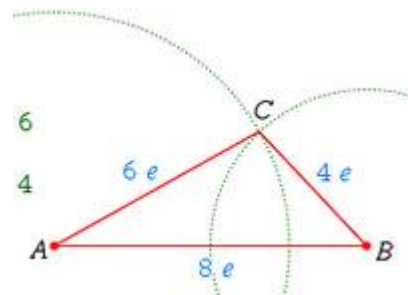
Tegn en cirkel med radius 6 og centrum A .

Tegn en cirkel med radius 4 og centrum B .

Trekant ABC

Tegn trekant ABC hvor C er et af cirklernes skæringspunkter.

Så har vi en målfast tegning af trekant ABC .



5. I en trekant er oplyst to sider og vinklen mellem dem Konstruér en målfast tegning af trekanten

5a. Opgave 5 Type 2

Opgave 5 Delprøve 2 Mindstekravsopgave

I trekant ABC er $\angle A = 42^\circ$, $|AB| = 9$, $|AC| = 4$.

Konstruér en målfast tegning af trekant ABC , og forklar konstruktionen.

5b. Brugsanvisning til opgave 5, 1. del

Start konstruktionen

Vælg [Indsæt / Opgave](#),
og del vinduet op i en venstre og højre del.
Klik i venstre delvindue og vælg [Tilføj Noter](#)
Klik i højre del-vindue og vælg [Tilføj Geometri](#)

Tegn halvlinje

Klik i geometrivinduet.
Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Halvlinje](#)
Klik hvor punktet A skal være.
Klik lidt til højre for A .
Så tegnes en halvlinje.
Højreklik et tomt sted, vælg [Tekst](#),
Tast A , og tryk på [Enter](#).
Træk A hen til halvlinjens endepunkt.

Streger, punkter og tekst tegnes med sort, og streger tegnes fuldt optrukket (ikke med prikker).

Du skal ikke ændre dette.

(Farven på steger og punkter kan ændres ved at højreklikke på dem og vælge [Farve](#).)

Farven på en tekst kan ændres ved at højreklikke på den og vælge [Betingelser](#).

Man kan ændre stregens udseende ved at højreklikke på den og vælge [Attributter](#).)



Brugsanvisningen fortsætter i næste ramme!

5c. Brugsanvisning til opgave 5 , 2. del

Tegn vinklen A

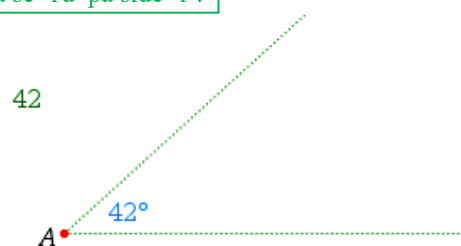
Vælg i værktøjsmenuen: [Transformation / Drejning](#)
Før markøren hen til punktet A så prikken bliver og klik.

Før markøren hen til halvlinjen så den ændrer udseende, og klik.

Før markøren et stykke op til venstre (så tallet ikke kommer til at stå oven i noget af det andet – du kan altid flytte eller slette senere), tast 42 , og tryk på [Enter](#) .

Skriv teksten 42° og træk den ind i vinklen.

ADVARSEL: Hvis vinklen ser forkert ud, så se 1d på side 1 .



Tegn AB og AC med foreløbige længder

Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Linjestykke](#)

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for linjestykke.

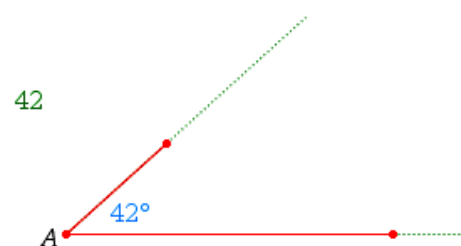
Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til et sted på den vandrette halvlinje så halvlinjen ændrer udseende, og klik (det foreløbige punkt B).

Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til et sted på den skrå halvlinje

så halvlinjen ændrer udseende, og klik (det foreløbige punkt C).



Giv AB og AC de rette længder

Vælg i værktøjsmenuen [Målinger / længde](#) .

Flyt markøren til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Flyt markøren til det foreløbige punkt B så prikken bliver større, og klik. Flyt markør så det målte tal ikke står oven i noget, og klik igen.

Brug samme metode til at måle det foreløbige linjestykke AC .

Tryk på [Esc](#) . Så forsvinder længde-ikonen.

Dobbelklik på tallet 8.39792 og ret det til 9 og tryk på [Enter](#) . Nu har AB den rigtige længde.

Brug samme metode til at give AC den rette længde.



Tegn trekant ABC

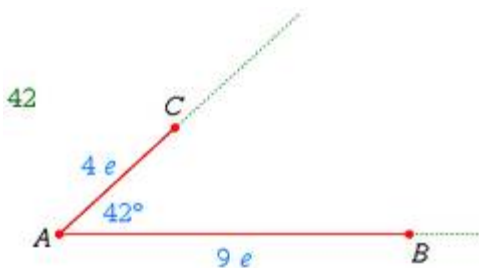
Vælg i værktøjsmenuen [Figurer / Trekant](#) .

Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til punktet B så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til punktet C så prikken bliver større, og klik.

Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at tegne trekanter).



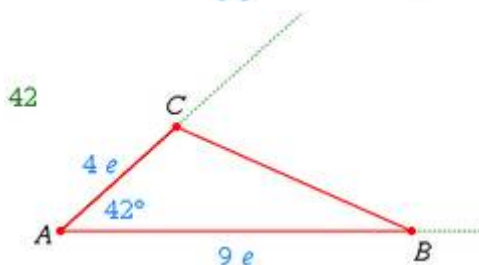
Trekanten er tegnet

Det er ikke nok at aflevere tegningen.

Du skal også skrive en

kort beskrivelse af konstruktionsmetoden.

I næste ramme står denne beskrivelse.



5d. Besvarelse af opgave 5

I trekant ABC er $\angle A = 42^\circ$, $|AB| = 9$, $|AC| = 4$.

Hvert af følgende trin er udført sådan at Nspire tegner med regne-nøjagtighed:

Vinkel A

Tegn en halvlinje med endepunkt A .

Tegn en halvlinje som fås når første halvlinje drejes 42° om sit endepunkt.

Siden AB

Tegn et linjestykke med det ene endepunkt i A , og det andet endepunkt på første halvlinje. Giv linjestykket længden 9 . Linjestykket er siden AB .

Siden AC

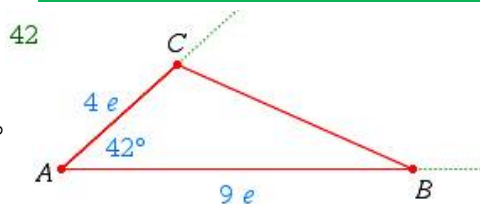
Tegn et linjestykke med det ene endepunkt i A , og det andet endepunkt på den anden halvlinje. Giv linjestykket længden 4 . Linjestykket er siden AC .

Trekant ABC

Tegn trekanten ABC .

Så har vi en målfast tegning af trekant ABC .

Det er kun ved elektronisk måling på figuren at resultatet bliver med regne-nøjagtighed. Måling med lineal dur ikke.



6. I en trekant er oplyst to sider og en vinkel der ikke ligger mellem dem Konstruér en målfast tegning af trekanten

6a. Opgave 6 Type 3

Opgave 6 Delprøve 2 Mindstekravsopgave

I trekant ABC er $\angle A = 31^\circ$, $|AB| = 7$, $|BC| = 4$. Vinkel C er stump.
Konstruér en målfast tegning af trekant ABC , og forklar konstruktionen.

6b. Brugsanvisning til opgave 6, 1. del

Start konstruktionen

Vælg [Indsæt / Opgave](#),
og del vinduet op i en venstre og højre del.
Klik i venstre delvindue og vælg [Tilføj Noter](#)
Klik i højre del-vindue og vælg [Tilføj Geometri](#)

Tegn halvlinje

Klik i geometrivinduet.
Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Halvlinje](#)
Klik hvor punktet A skal være.
Klik lidt til højre for A .
Så tegnes en halvlinje.
Højreklik et tomt sted, vælg [Tekst](#),
Tast A , og tryk på [Enter](#).
Træk A hen til halvlinjens endepunkt.

Brugsanvisningen fortsætter i næste ramme!

Streger, punkter og tekst tegnes med sort, og streger tegnes fuldt optrukket (ikke med prikker).

Du skal ikke ændre dette.

(Farven på steger og punkter kan ændres ved at højreklikke på dem og vælge [Farve](#).)

Farven på en tekst kan ændres ved at højreklikke på den og vælge [Betingelser](#).

Man kan ændre stregens udseende ved at højreklikke på den og vælge [Attributter](#).)



6c. Brugsanvisning til opgave 6 , 2. del

Tegn vinklen A

Vælg i værktøjsmenuen: [Transformation / Drejning](#)

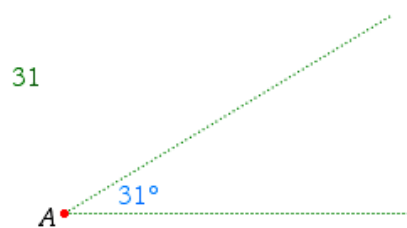
Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til halvlinjen så den ændrer udseende, og klik.

Før markøren et stykke op til venstre (så tallet ikke kommer til at stå oven i noget af det andet – du kan altid flytte eller slette senere),

tast 31 , og tryk på [Enter](#) .

Skriv teksten 31° og træk den ind i vinklen.



Tegn linjestykket AB med foreløbig længde

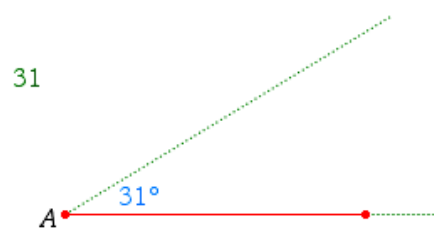
Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Linjestykke](#)

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for linjestykke.

Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til et sted på den vandrette halvlinje så halvlinjen ændrer udseende, og klik (det foreløbige punkt B).

Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at tegne linjestykker).

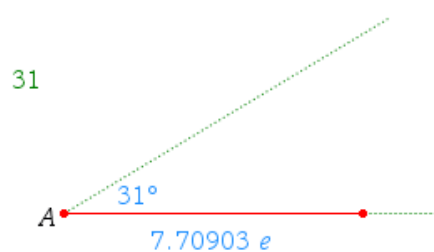


Giv linjestykket AB den rigtige længde

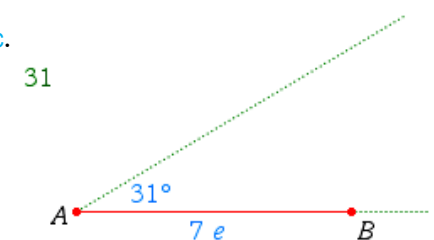
Vælg i værktøjsmenuen: [Målinger / Længde](#) .

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for måling af længde.

Før markøren hen til linjestykkets ene endepunkt så prikken bliver større, og klik. Før markøren hen til linjestykkets andet endepunkt så prikken bliver større, og klik. Klik hvor teksten (længden) skal skrives. (Teksten kan når som helst flyttes). Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at måle længder).



Dobbeltklik på teksten der angiver længde, og ret den til 7 e . Så ændres linjestykkets længde, så længden bliver 7.



Højreklik et tomt sted, vælg [Tekst](#) , tast B , tryk på [Enter](#) og træk bogstavet hen til det højre endepunkt.

Tegn cirklen med centrum B og radius 4

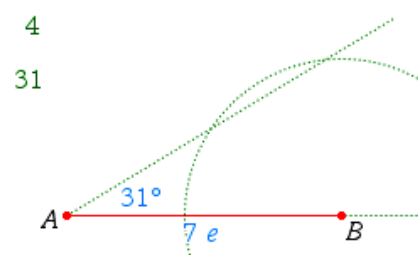
Vælg i værktøjsmenuen [Figurer / Cirkel](#) .

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for tegning af cirkel.

Flyt markøren lidt væk fra figuren (så radius ikke kommer til at stå oven i noget af det andet – du kan altid flytte eller slette senere), tast 4

og tryk på [Enter](#) .

Før markøren hen til punktet B så prikken bliver større, og klik. Så tegnes cirklen.



Tegn trekant ABC

Vælg i værktøjsmenuen [Figurer / Trekant](#) .

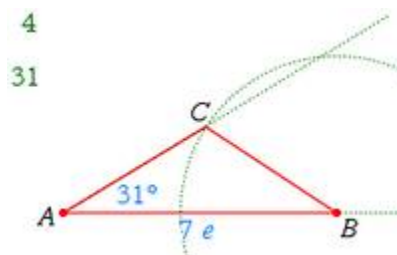
Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til punktet B så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til det venstre skæringspunkt mellem cirklen og den skrå halvlinje så der står ordet [skæringspunkt](#) , og klik.

Skæringspunktet er C . Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at tegne trekanter).

På figuren ser vi at når C er det venstre skæringspunkt, så er vinkel C stump.



Trekanten er tegnet

Det er ikke nok at aflevere tegningen. Du skal også skrive en

kort beskrivelse af konstruktionsmetoden.

I næste ramme står denne beskrivelse.

6d. Besvarelse af opgave 6

I trekant ABC er $\angle A = 31^\circ$, $|AB| = 7$, $|BC| = 4$.

Hvert af følgende trin er udført sådan at Nspire tegner med regne-nøjagtighed:

Vinkel A

Tegn en halvlinje med endepunkt A .
Tegn en halvlinje nr. 2 som fås når første halvlinje drejes 31° om sit endepunkt.

Siden AB

Tegn et linjestykke med et endepunkt i A , og et endepunkt på første halvlinje.
Giv linjestykket længden 7 . Linjestykket er siden AB .

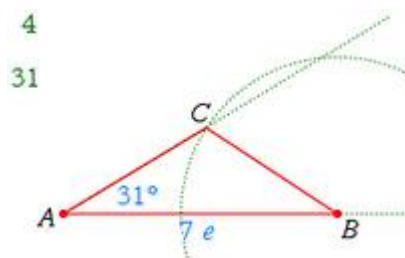
Punktet C

Tegn cirklen med centrum B og radius 4 .
 C må ligge på denne cirkel da $|BC| = 4$.
På figuren ser man at når C er det venstre skæringspunkt mellem cirklen og halvlinje nr.2, så er vinkel C stump.

Trekant ABC

Tegn trekant ABC .

Det er kun ved elektronisk måling på figuren at resultatet bliver med regne-nøjagtighed. Måling med lineal dur ikke.



7. I en trekant er oplyst to vinkler og siden mellem deres spidser Konstruér en målfast tegning af trekanten

7a. Opgave 7 Type 4

Opgave 7 Delprøve 2 Mindstekravsopgave

I trekant ABC er $|AB| = 8$, $\angle A = 53^\circ$, $\angle B = 19^\circ$.

Konstruér en målfast tegning af trekant ABC , og forklar konstruktionen.

7b. Brugsanvisning til opgave 7, 1. del

Start konstruktionen

Vælg [Indsæt / Opgave](#),
og del vinduet op i en venstre og højre del.
Klik i venstre delvindue og vælg [Tilføj Noter](#)
Klik i højre del-vindue og vælg [Tilføj Geometri](#)

Brugsanvisningen fortsætter i næste ramme!

Streger, punkter og tekst tegnes med sort, og streger tegnes fuldt optrukket (ikke med prikker).

Du skal ikke ændre dette.

(Farven på steger og punkter kan ændres ved at højreklikke på dem og vælge [Farve](#).
Farven på en tekst kan ændres ved at højreklikke på den og vælge [Betingelser](#).
Man kan ændre stregens udseende ved at højreklikke på den og vælge [Attributter](#)).

7c. Brugsanvisning til opgave 7 , 2. del

Tegn halvlinje

Klik i geometrivinduet.

Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Halvlinje](#)

Klik hvor punktet A skal være.

Klik lidt til højre for A .

Så tegnes en halvlinje.

Højreklik et tomt sted, vælg [Tekst](#),

Tast A , og tryk på [Enter](#).

Træk A hen til halvlinjens endepunkt.



Tegn vinklen A

Vælg i værktøjsmenuen: [Transformation / Drejning](#)

Før makøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

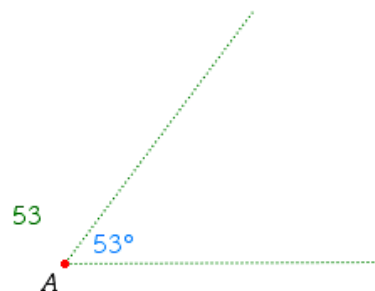
Før markøren hen til halvlinjen så den ændrer udseende, og klik.

Før markøren et stykke op til venstre (så tallet ikke kommer til at stå oven i noget af det andet – du kan altid flytte eller slette senere),

tast 53 , og tryk på [Enter](#).

Så tegnes halvlinje nr. 2.

Skriv teksten 53° og træk den ind i vinklen.



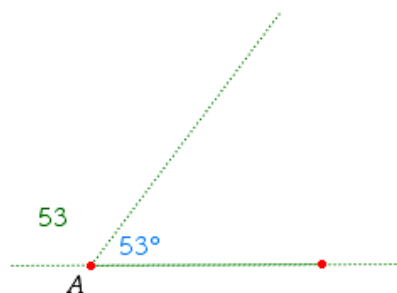
Tegn halvlinje

Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Halvlinje](#)

Før markøren hen til den vandrette halvlinje så den bliver tykkere, og klik (det fremkomne punkt er det foreløbige punkt B).

Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Så tegnes en halvlinje nr. 3.



Tegn vinklen B

Vælg i værktøjsmenuen: [Transformation / Drejning](#)

Før makøren hen til det foreløbige punkt B så prikken bliver større, og klik.

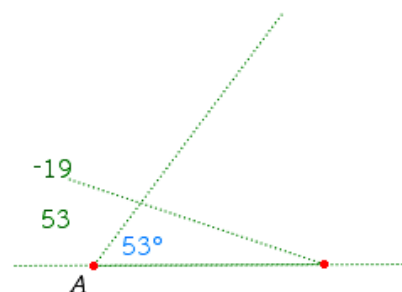
Før markøren hen til halvlinje nr. 3 så den ændrer udseende, og klik.

Før markøren et stykke op til venstre (så tallet ikke kommer til at stå oven i noget af det andet – du kan altid flytte eller slette senere),

tast 19 , tryk to gange på \leftarrow , og tast $-$ og tryk på [Enter](#).

(Negativt fortegn drejer halvlinjen med uret).

Så tegnes halvlinje nr. 4.



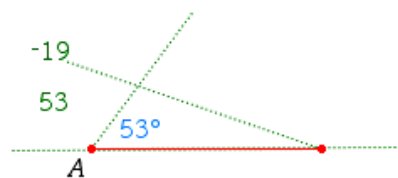
Tegn siden AB (foreløbig udgave)

Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Linjestykke](#)

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for linjestykke.

Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til det foreløbige punkt B så prikken bliver større, og klik.



Brugsanvisningen fortsætter i næste ramme!

7c. Brugsanvisning til opgave 7, 2. del

Giv AB den rigtige længde

Vælg i værktøjsmenuen: [Målinger](#) / [Længde](#).

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for måling af længde.

Før markøren hen til A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til det foreløbige punkt B så prikken bliver større, og klik, og klik hvor teksten (længden) skal skrives.

(Teksten kan når som helst flyttes).

Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet).

Dobbelklik på teksten der angiver længde, og ret den til $8 e$, og tryk på [Enter](#).

Så ændres linjestykkets længde, så længden bliver 8 .

Tegn trekant ABC

Vælg i værktøjsmenuen [Figurer](#) / [Trekant](#).

Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til punktet B så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til skæringspunktet mellem de to skrå halvlinjer så der står ordet [skæringspunkt](#), og klik.

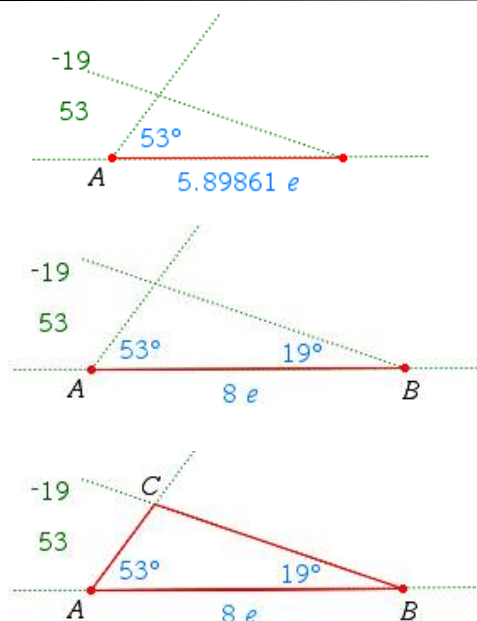
Skæringspunktet er C . Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at tegne trekanter).

Trekanten er tegnet

Det er ikke nok at aflevere tegningen.

Du skal også skrive en **kort beskrivelse af konstruktionsmetoden**.

I næste ramme står denne beskrivelse.



7d. Besvarelse af opgave 7

I trekant ABC er $|AB| = 8$, $\angle A = 53^\circ$, $\angle B = 19^\circ$.

Hvert af følgende trin er udført sådan at Nspire tegner med regne-nøjagtighed:

Det er kun ved elektronisk måling på figuren at resultatet bliver med regne-nøjagtighed. Måling med lineal dur ikke.

Vinkel A

Tegn en vandret halvlinje med endepunkt A .

Tegn en halvlinje som fås når første halvlinje drejes om sit endepunkt 53° mod uret.

Vinkel B

Tegn et foreløbigt punkt B på den vandrette halvlinje.

Tegn en halvlinje nr. 3 som har endepunkt i det foreløbige punkt B og som går gennem punktet A .

Tegn en halvlinje som fås når halvlinje nr. 3 om sit endepunkt drejes 19° med uret.

Siden AB

Tegn et linjestykke med endepunkter i A og det foreløbige punkt B .

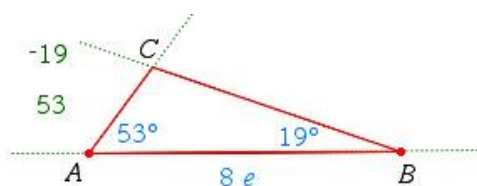
Giv linjestykket længden 8 . Linjestykket er siden AB .

Trekant ABC

Skæringspunktet mellem de to skrå halvlinjer er C .

Tegn trekant ABC .

Så har vi en målfast tegning af trekant ABC .



8. I en trekant er oplyst to vinkler og en side der ikke er siden mellem vinklernes spidser. Konstruér en målfast tegning af trekanten

8a. Opgave 8 Type 5

Opgave 8 Delprøve 2 Mindstekravsopgave

I trekant ABC er $|AB| = 4$, $\angle A = 46^\circ$, $\angle C = 32^\circ$.

Konstruér en målfast tegning af trekant ABC , og forklar konstruktionen.

8b. Brugsanvisning til opgave 8, 1. del

Start konstruktionen

Vælg [Indsæt / Opgave](#),
og del vinduet op i en venstre og højre del.
Klik i venstre delvindue og vælg [Tilføj Noter](#)
Klik i højre del-vindue og vælg [Tilføj Geometri](#)

Streger, punkter og tekst tegnes med sort, og streger tegnes fuldt optrukket (ikke med prikker).

Du skal ikke ændre dette.

(Farven på streger og punkter kan ændres ved at højreklikke på dem og vælge [Farve](#).

Farven på en tekst kan ændres ved at højreklikke på den og vælge [Betingelser](#).

Man kan ændre stregens udseende ved at højreklikke på den og vælge [Attributter](#)).

Tegn halvlinje

Klik i geometrivinduet.
Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Halvlinje](#)
Klik hvor punktet A skal være.
Klik lidt til højre for A .
Så tegnes en halvlinje.
Højreklik et tomt sted, vælg [Tekst](#),
Tast A , og tryk på [Enter](#).
Træk A hen til halvlinjens endepunkt.

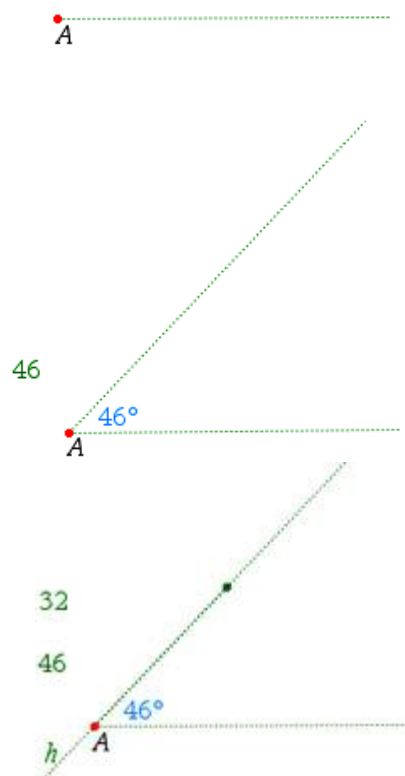
Tegn vinklen A

Vælg i værktøjsmenuen: [Transformation / Drejning](#)
Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.
Før markøren hen til halvlinjen så den ændrer udseende, og klik.
Før markøren et stykke op til venstre (så tallet ikke kommer til at stå oven i noget af det andet – du kan altid flytte eller skjule senere),
tast 46 , og tryk på [Enter](#).
Skriv teksten 46° og træk den ind i vinklen.

Tegn halvlinje

Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Halvlinje](#)
Før markøren hen til den skrå halvlinje så den ændrer udseende, og klik. Der tegnes en prik som er det foreløbige punkt C .
Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.
Så tegnes en halvlinje h .

Brugsanvisningen fortsætter i næste ramme!



8c. Brugsanvisning til opgave 8 , 2. del

Tegn vinkel C (foreløbig udgave)

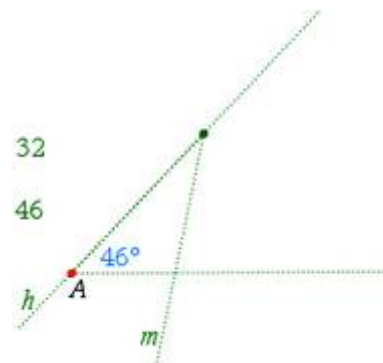
Vælg i værktøjsmenuen: [Transformation / Drejning](#)

Før markøren hen til det foreløbige punkt C så prikken ændrer størrelse, og klik.

Før markøren hen til halvlinjen med endepunkt C (den del der er til venstre for A) så den ændrer udseende, og klik.

Før markøren et stykke op til venstre (så tallet ikke kommer til at stå oven i noget af det andet – du kan altid flytte eller skjule senere), tast 32, og tryk på [Enter](#).

Så fremkommer en halvlinje m som er venstre ben i den foreløbige vinkel C .

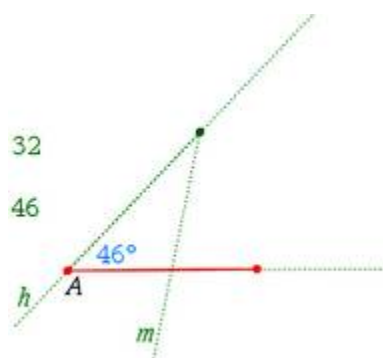


Tegn siden AB (foreløbig udgave)

Vælg i værktøjsmenuen: [Punkter og linjer / Linjestykke](#)

Før markøren til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til den vandrette halvlinje så den ændrer udseende, og klik.



Giv AB den rigtige længde

Vælg i værktøjsmenuen: [Målinger / Længde](#).

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for måling af længde.

Før markør hen til A så prik bliver større, og klik.

Før markør hen til det foreløbige punkt B så prik bliver større, og klik,

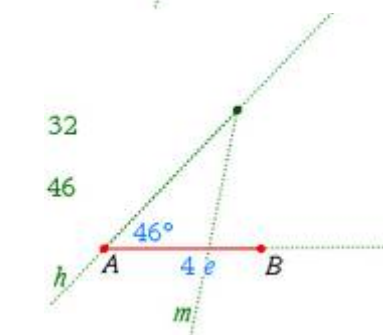
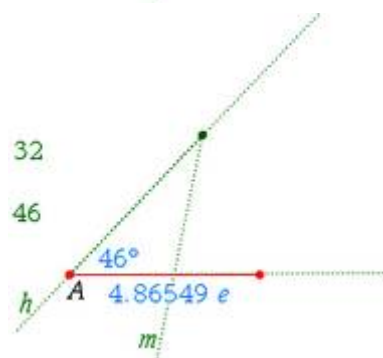
og klik hvor teksten (længden) skal skrives. (Teksten kan når som helst flyttes).

Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at måle længde).

Dobbeltklik på teksten der angiver længden, og ret den til 4 e, og tryk på [Enter](#).

Så ændres linjestykkets længde, så længden bliver 4.

Nu er linjestykket siden AB .



Brugsanvisningen fortsætter i næste ramme!

8d. Brugsanvisning til opgave 8 , 3. del

Tegn den linje der går gennem B og er parallel med m

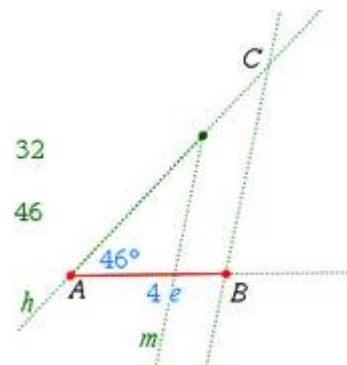
Vælg i værktøjsmenuen [Konstruktion / Parallel](#) .

Før markøren hen til punktet B så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til halvlinjen m , så den ændrer udseende,

og klik. Så tegnes den linje der går gennem B og er parallel med m .

Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen).



Tegn trekant ABC

Vælg i værktøjsmenuen [Figurer / Trekant](#) .

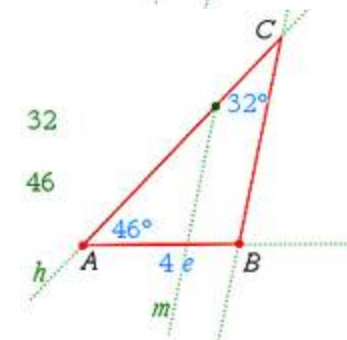
Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til punktet B så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til skæringspunktet mellem den skrå linje gennem B og vinkel A 's venstre ben så der står ordet [skæringspunkt](#) , og klik.

Skæringspunktet er C .

Tryk på [Esc](#). (Så forsvinder ikonen, så du kan foretage dig andet end at tegne trekanten).



Trekanten er tegnet

Det er ikke nok at aflevere tegningen. Du skal også skrive en

kort beskrivelse af konstruktionsmetoden. I næste ramme står denne beskrivelse.

8e. Besvarelse af opgave 8

I trekant ABC er $|AB| = 4$, $\angle A = 46^\circ$, $\angle C = 32^\circ$.

Hvert af følgende trin er udført sådan at Nspire tegner med regne-nøjagtighed:

Det er kun ved elektronisk måling på figuren at resultatet bliver med regne-nøjagtighed. Måling med lineal dur ikke.

Vinkel A

Tegn en vandret halvlinje med endepunkt A .

Tegn en halvlinje nr. 2 med endepunkt A der fås når første halvlinje om sit endepunkt drejes 46° mod uret.

Vinkel C (foreløbig placering)

Tegn en halvlinje h som har endepunkt på halvlinje nr. 2 og går gennem A .

Tegn en halvlinje m som fås når h om sit endepunkt drejes 32° mod uret.

Siden AB

Tegn et linjestykke med et endepunkt i A , og et endepunkt på den vandrette halvlinje. Giv linjestykket længden 4. Linjestykket er siden AB .

Linjen som går gennem B og er parallel med m .

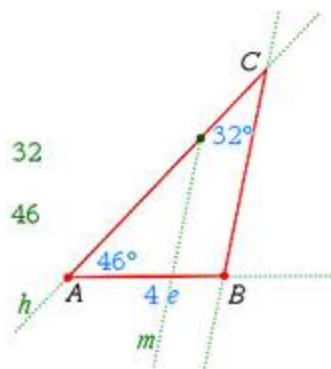
Tegn den linje gennem B som er parallel med m .

Skæringspunktet mellem denne linje og halvlinje nr. 2 er punktet C .

Trekant ABC

Tegn trekant ABC .

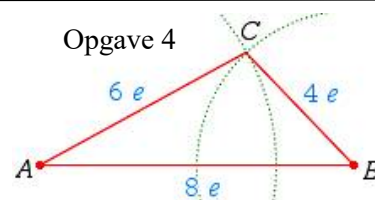
Så har vi en målfast tegning af trekant ABC .



9. Eksempler på konstruktioner

9a. Opgave Trekanten fra opgave 4 er tegnet.

Et punkt P der ligger uden for trekanten, har afstanden 3 til B , og afstanden 2 fra C . Konstruer P .



Metode

Tegn cirklen med centrum B og radius 3, og cirklen med centrum C og radius 2. P er det af cirklernes skæringspunkter som ligger uden for trekanten.

9b. Opgave Trekanten fra opgave 4 er tegnet.

Et punkt P ligger på siden AC , og vinklen B i trekant ABP er 20° . Konstruer P .

Metode

Tegn halvlinjen h der har endepunkt B og går gennem A .
Tegn halvlinjen k der fås når h om sit endepunkt drejes 20° i retningen mod BC .
 P er skæringspunktet mellem k og siden AC .

9c. Opgave Trekanten fra opgave 4 er tegnet.

Et punkt P ligger på siden AC , og afstanden fra B til P er 5. Konstruer P .

Metode

Tegn cirklen der har centrum B og radius 5. P er skæringspunktet mellem cirklen og AC .

9d. Opgave Trekanten fra opgave 4 er tegnet.

Et punkt P ligger uden for trekanten, og vinklen B i trekant BCP er 40° , og vinklen C i trekant BCP , er 70° .

Konstruer P .

Metode

Tegn den halvlinje h som har endepunkt B og går gennem C .
Tegn den halvlinje k som fås når h drejes om sit endepunkt 40° væk fra A .
Tegn den halvlinje m som har endepunkt C og går gennem B .
Tegn den halvlinje n som fås når m drejes om sit endepunkt 70° væk fra A .
 P er skæringspunktet mellem k og n .

9e. Opgave Trekanten fra opgave 4 er tegnet.

Et punkt P ligger på siden AB , og vinkel P i trekant ACP er 100° . Konstruer P .

Metode

Tegn den halvlinje h som har endepunkt B og går gennem A .
Tegn den halvlinje k som fås når h drejes om sit endepunkt 100° i drejningsretningen fra BA til BC .
Tegn den linje m som går gennem C og er parallel med k .
 P er skæringspunktet mellem m og AB .

Måling

10. Bestem længde af side i trekant

Opgave 10 Trekanten fra opgave 6 er tegnet.

Brug tegningen til at bestemme længden af siden AC med 5 decimaler.

Brugsanvisning til opgave 10

Vælg i værktøjsmenuen: [Målinger](#) / [Længde](#) .

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for måling af længde.

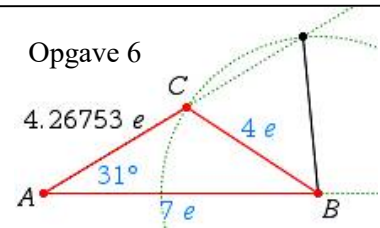
Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til punktet B så prikken bliver større, og klik, og klik hvor teksten (længden) skal skrives.

Besvarelse af opgave 10

Nspire måler længden af siden AC .

Længden af AC er **4,26753** .



11. Bestem gradtal for vinkel i trekant

Opgave 11 Trekanten fra opgave 6 er tegnet.

Brug tegningen til at bestemme gradtallet for vinkel B med 4 decimaler.

Brugsanvisning til opgave 11

Vælg i værktøjsmenuen: [Målinger](#) / [Vinkel](#) .

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for måling af vinkel.

Før markøren hen til punktet A så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til punktet B så prikken bliver større, og klik.

Før markøren hen til punktet C så prikken bliver større, og klik.

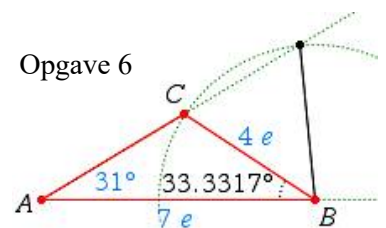
Så skrives gradtallet. Flyt gradtallet, f.eks. ind i vinklen.

BEMÆRK: Da det er vinkel B vi måler, skal B være punkt nr. 2 vi klikker på.

Besvarelse af opgave 11

Nspire måler vinkel B i trekant ABC .

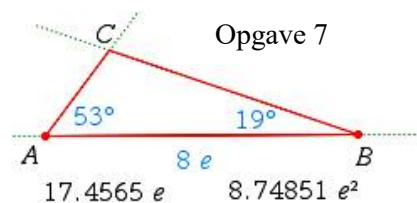
Vinkel B er **33,3317**° .



12. Bestem omkreds og areal for trekant

Opgave 12 Trekanten fra opgave 7 er tegnet.

Brug tegningen til at bestemme omkreds og areal. **Mindstekravsopgave**



Brugsanvisning til opgave 12

Vælg i værktøjsmenuen: **Målinger / Længde** .

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for måling af længde.

Før makøren hen til trekanten.

Hvis der ikke står ordet **trekant** så tryk på tab-tasten en eller flere gange indtil der står ordet **trekant** .

Klik, og klik hvor tallet skal stå.

Vælg i værktøjsmenuen: **Målinger / Areal** .

I øverste venstre hjørne ses nu ikonen for måling af areal.

Før makøren hen til trekanten så der står ordet **trekant** , og klik, og klik hvor tallet skal stå.

Besvarelse af opgave 12

Nspire måler omkredsen.

Omkredsen af trekant ABC er $17,4565 \approx 17,5$.

Nspire måler arealet.

Arealet af trekant ABC er $8,74851 \approx 8,75$.

A	
areal, måle	17
E	
enhed, ændre	1
G	
grader, indstil.....	1
K	
konstruktion, start.....	1
L	
længde, måle	16
M	
målfast tegning.....	2
N	
nøjagtighed, indstil.....	1

O	
omkreds, måle.....	17
S	
skitse	2
størrelse af figur.....	1
T	
type 1	3
type 2	5
type 3	7
type 4	9
type 5	12
typerne 1-5	2
V	
vinkel, måle.....	16