

# Opgaver i klassisk geometri

I modul 2 torsdag den 22. november vil jeg bede jer om at arbejde sammen i de nye makkerskabsgrupper (mindst 4 personer), som I finder her:

[http://www.matematikkfysik.dk/mat/andet/Makkerskabsgrupper%20i%2018%20X\\_periode%202.pdf](http://www.matematikkfysik.dk/mat/andet/Makkerskabsgrupper%20i%2018%20X_periode%202.pdf)

Hvis I ikke allerede har downloadet *GeoGebra*, så kan I gøre det fra følgende side:

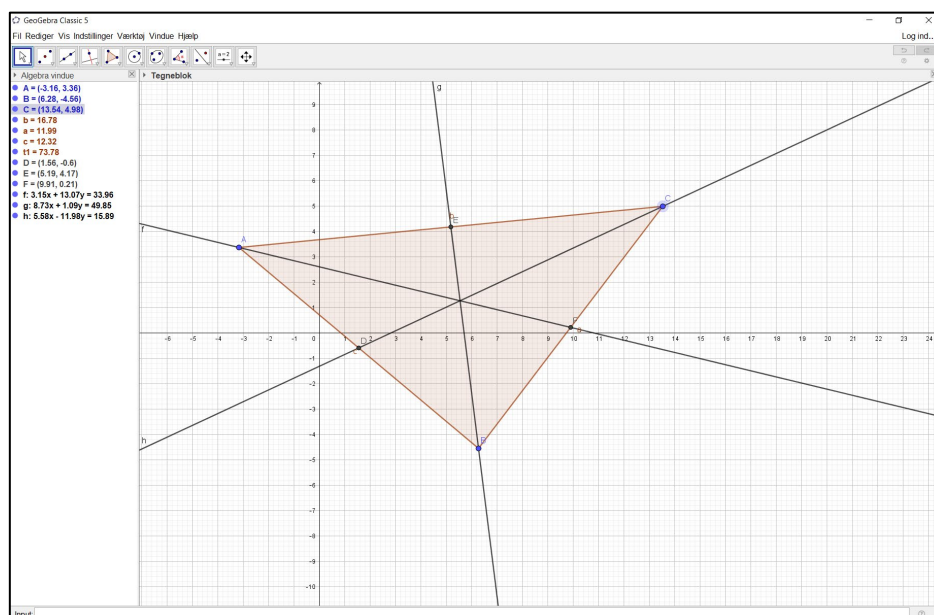
<https://www.geogebra.org/download>

Det er vigtigt, at I downloader og installerer *GeoGebra Classic 5*.

## Del 1: Tegning i GeoGebra

### Trekant med medianer

- Tegn en trekant via værktøjet *Polygon*. *Hjælp*: Prik tre hjørner ud og sørg for at slutte af med at klikke i det første punkt igen, så trekanten er sluttet.
- Benyt værktøjet *Midtpunkt eller centrum* til at afsætte midtpunkterne på hver side i trekanten i a).
- Benyt værktøjet *Linje* til at tegne medianerne, dvs. linjer fra hvert hjørne til midtpunktet af siden overfor.
- Klik på værktøjet *Flyt* og træk i trekantens hjørner. Kan du bekræfte, at medianerne ser ud til at skære hinanden i samme punkt, uanset, hvordan trekanten ser ud?



## Trekant med vinkelhalveringslinjer

- Tegn igen en trekant via værktøjet *Polygon*.
- Benyt værktøjet *Vinkelhalveringslinje* til at lave en vinkelhalveringslinje fra hvert hjørne i trekanten. *Hjælp*: Når du lader cursoren gå hen over værktøjet, står der på dansk, hvordan du skal lave vinkelhalveringslinjen ...
- Skærer vinkelhalveringslinjerne hinanden i samme punkt?
- Klik på værktøjet *Flyt* og træk i trekantens hjørner. Kan du bekræfte, at vinkelhalveringslinjerne ser ud til at skære hinanden i samme punkt, uanset, hvordan trekanten ser ud?

## Trekant med midtnormaler

Prøv selv at finde en fremgangsmåde til at tegne en trekant med midtnormaler på hver side. Kan du ved eksperimenter bekræfte, at midtnormalerne igennem samme punkt, uanset hvordan trekanten ser ud?

## Del 2: Beviser

En ting er at eksperimentere med et computerprogram og få idéer. En anden er at *bevise*, at en bestemt påstand eller *sætning* altid gælder. I dokumentet *Klassisk geometri – TRIP 2* skal I forsøge at forstå et par beviser.

NB! Husk at to trekanter siges at være *kongruente*, såfremt de har de samme sidelængder og de samme vinkler. De er med andre ord "ens", i den forstand, at den ene trekant kan drejes/flyttes over i den anden (s. 149).

- Læs og prøv at forstå sætning 31.5 side 153 omhandlende midtnormaler. Prøv at forstå beviset, som går via kongruente trekanter.
- Gå til side 159 i noten. Læs og forstå, hvad der sker her under "33. Trekanter". Bemærk, at skrivemåden  $\{P \mid |PA| = |PB|\}$  læses: "Mængden af punkter  $P$ , hvor afstanden fra  $P$  til  $A$  er lig med afstanden fra  $P$  til  $B$  er den samme. Altså: mængden af punkter  $P$ , som ligger lige langt fra  $A$  som fra  $B$ . Kan du forstå, at sætning 33.2 er bevist? Hvor kommer den *omskrevne cirkel* ind i billedet?

Hvis I har mod på mere, så prøv at forstå det næste bevis for sætning 33.4 side 160.