



# Trigonometri, regulære mange- stjerner

## Introduksjon

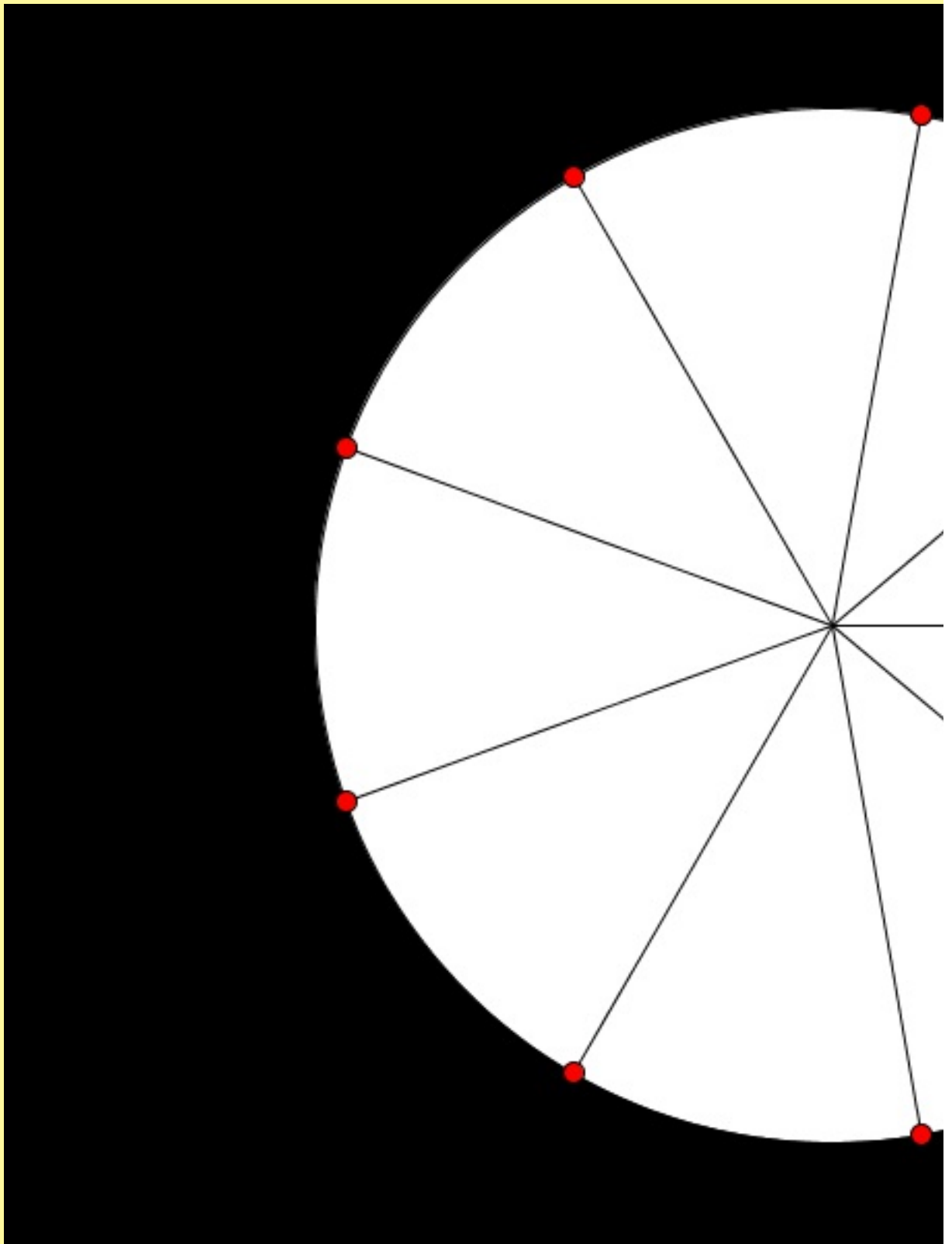
Nå som du kan tegne [mangekanter](#) (hvis du ikke har gjort leksjonen o en litt spesiell type mangekanter: de regulære mangekantene. Det vil og vinkelen i hvert hjørne er lik. Vi skal også tegne deres nære slektni

Det er en stor fordel å kunne litt trigonometri før man slår seg løs på c forklaringer av de konseptene som brukes i leksjonen.

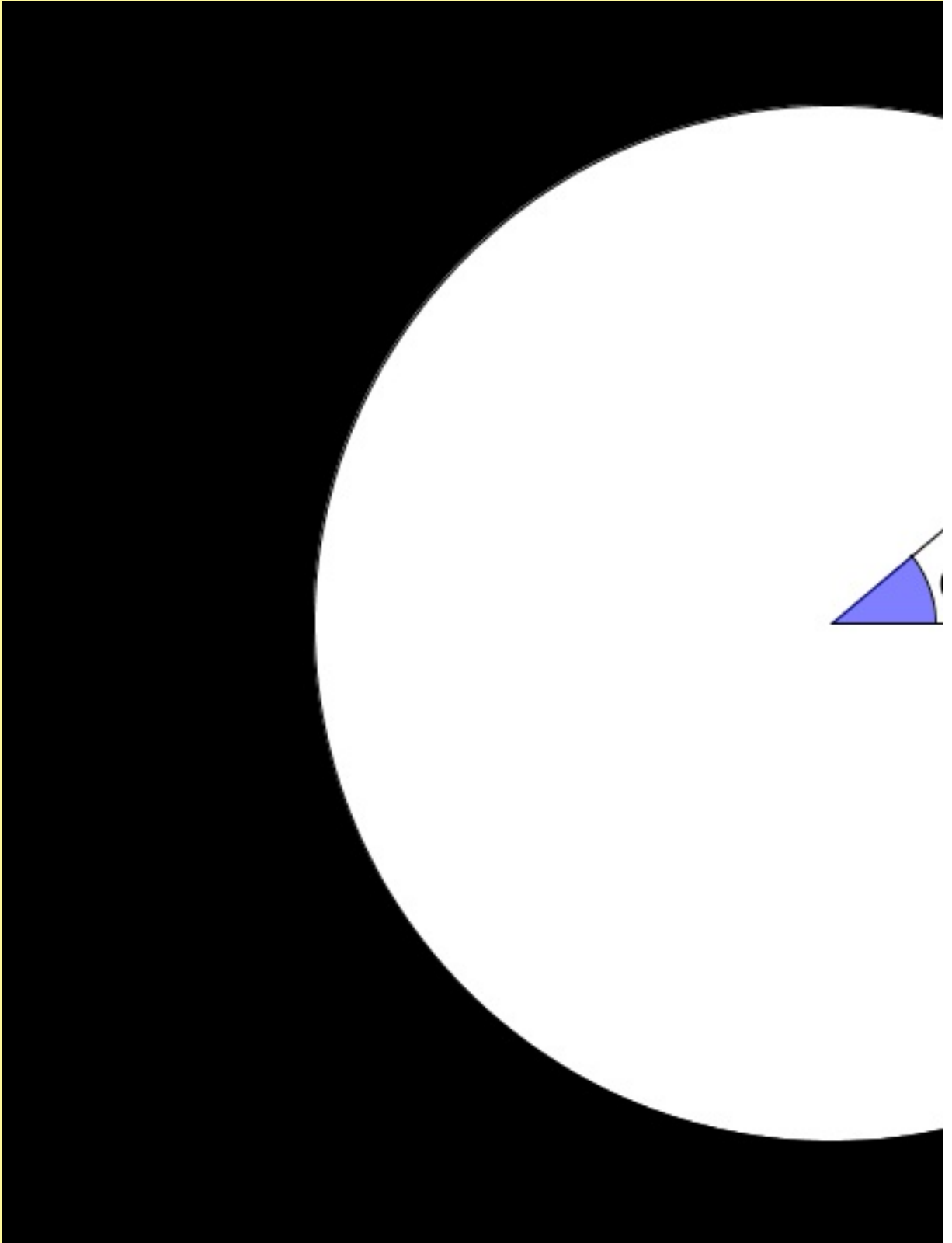
## Sinus og cosinus

Før vi begynner å tegne regulære mangekanter, skal vi bare ta en kommer til å bruke mye: *sinus* og *cosinus*. Vi skal se på dem spesif

- Ethvert punkt langs omrisset av sirkelen befinner seg like lan *radius* i sirkelen, som regel skriver vi bare **r** i figurer og form

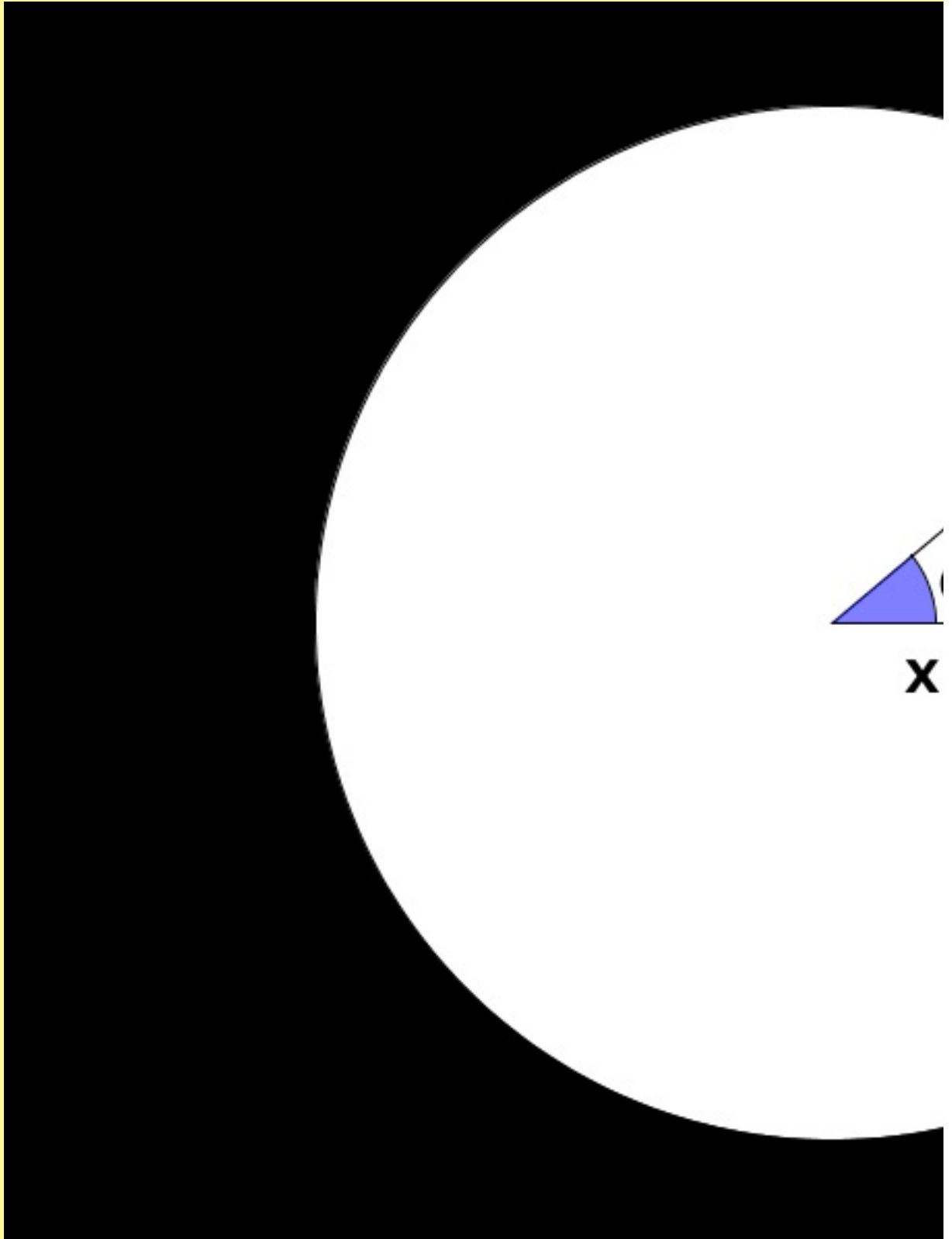


- Vi kan tegne en rettvinklet trekant som ligger vannrett og strekke punktene.



- Hvis vi sier at sentrum av sirkelen ligger i punktet  $(0, 0)$ , altså regne ut  $X$  og  $Y$  for punktet i omrisset. To av sidene i trekanten fra sentrum med lengde  $r$ . Derfor har vi kalt sidene  $x$ ,  $y$  og  $\theta$ . For vinkler er det vanlig å bruke greske bokstaver, og vi har h
- Lengden på sidene  $x$  og  $y$  er gitt av funksjonene sinus og co

De korte sidene som sammen lager det rettvinklede hjørnet, kalles hypotenus. Lengden på kateten som er med på hjørnet kalles gjerne den hosliggende kateten, og mange bruker av de to sidene som bruker cosinus og sinus. Lengden på den  $\sin(\alpha) * r$ .



- Det virker kanskje litt merkelig når du bare får formlene sånn mellom hypotenusen,  $r$ , og katetene,  $x$  og  $y$ .  $\sin(\alpha) = \frac{y}{r}$  man finner disse tallene ut fra vinkelen, men det skal vi la da

# Regulære mangekanter

La oss tegne opp noen regulære mangekanter. Det vil si mangekanter likesidede, og vinkelen i hvert hjørne er lik, altså de er likevinklede. De Hjørnene i en regulær mangekant fordeler seg jevnt langs omrisset av for å regne ut hvor hjørnene skal være. Opptegningen ellers er som fo

- ☐ Vi begynner med å tegne opp en regulær pentagon (femkant).

```
int KANTER = 5;
float vinkel = 360.0 / KANTER;

void setup() {
  size(600, 600);
}

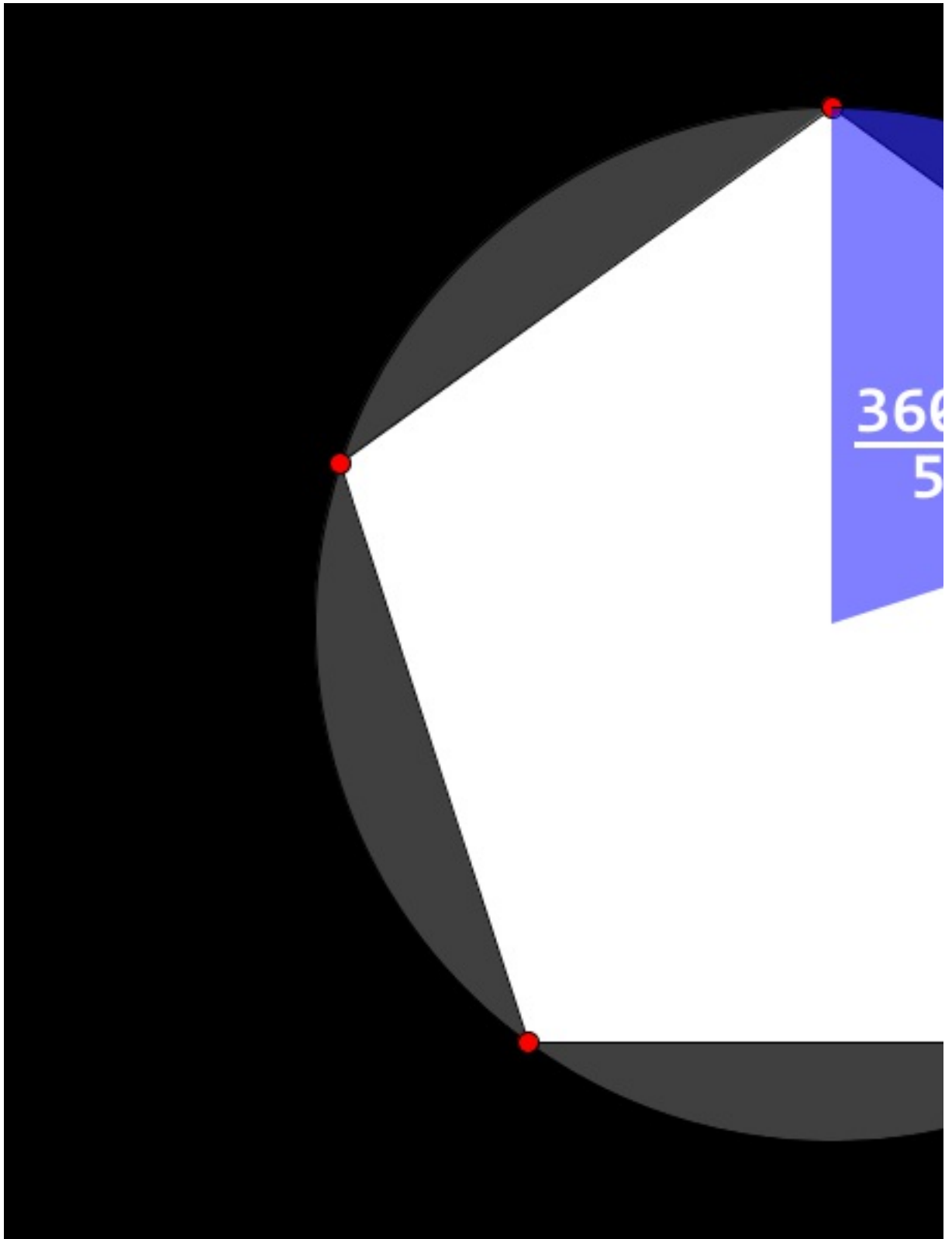
void draw() {
  background(0);

  beginShape();
  for (int hjorne = 0; hjorne < KANTER; hjorne++) {
    vertex(300 + cos(radians(vinkel * hjorne)) * 200,
          300 + sin(radians(vinkel * hjorne)) * 200);
  }
  endShape(CLOSE);
}
```

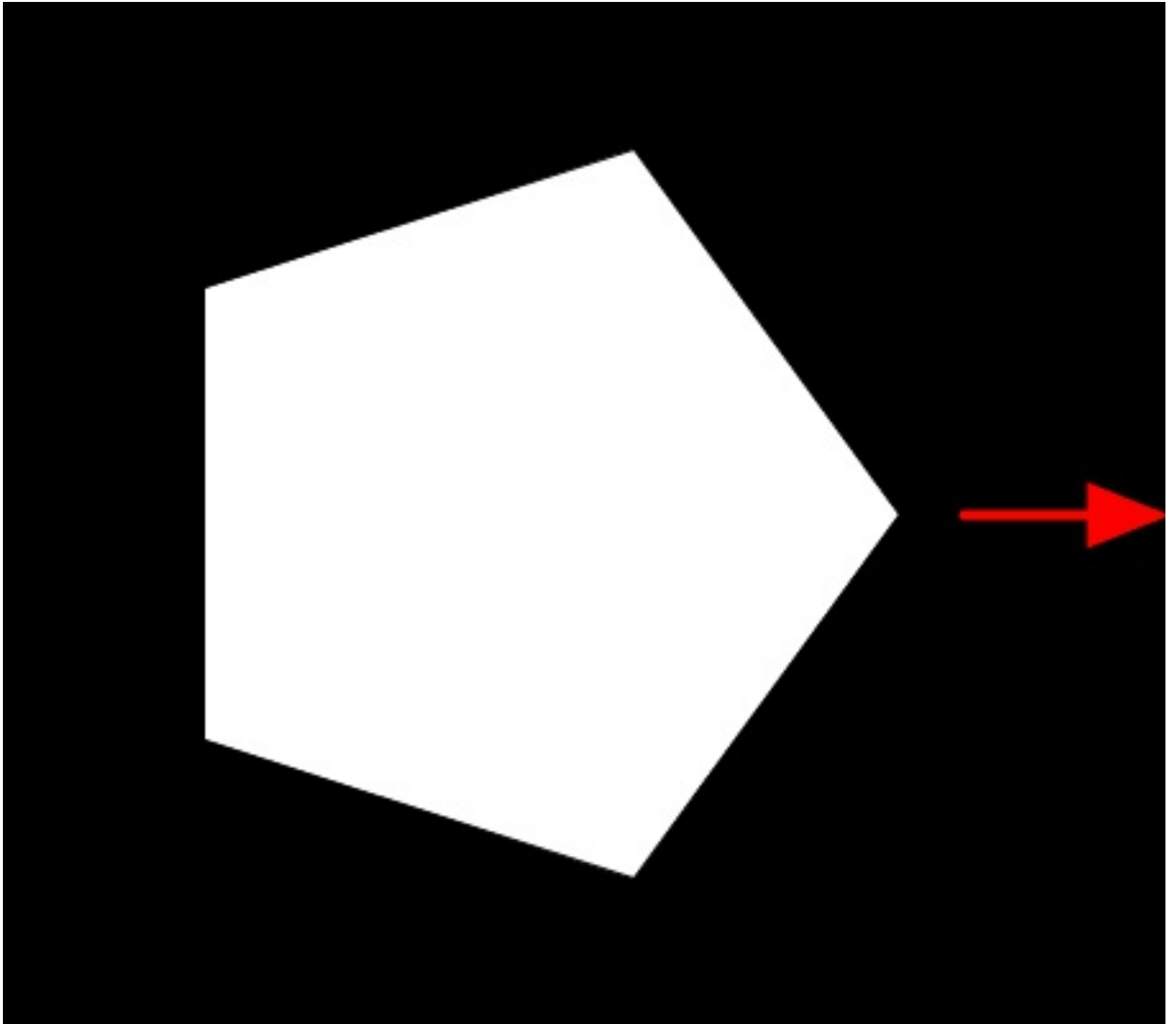
Her har vi noen nye utregninger inne i kallet på `vertex`. Her br forklart `lenger opp`, og `radians` som regner grader om til radiar I dataprogrammer bruker sinus og cosinus vanligvis radianer, så

konverteringen. Du ser at vi har med en variabel for vinkelen  $m$  fra at en sirkel er  $360^\circ$ .

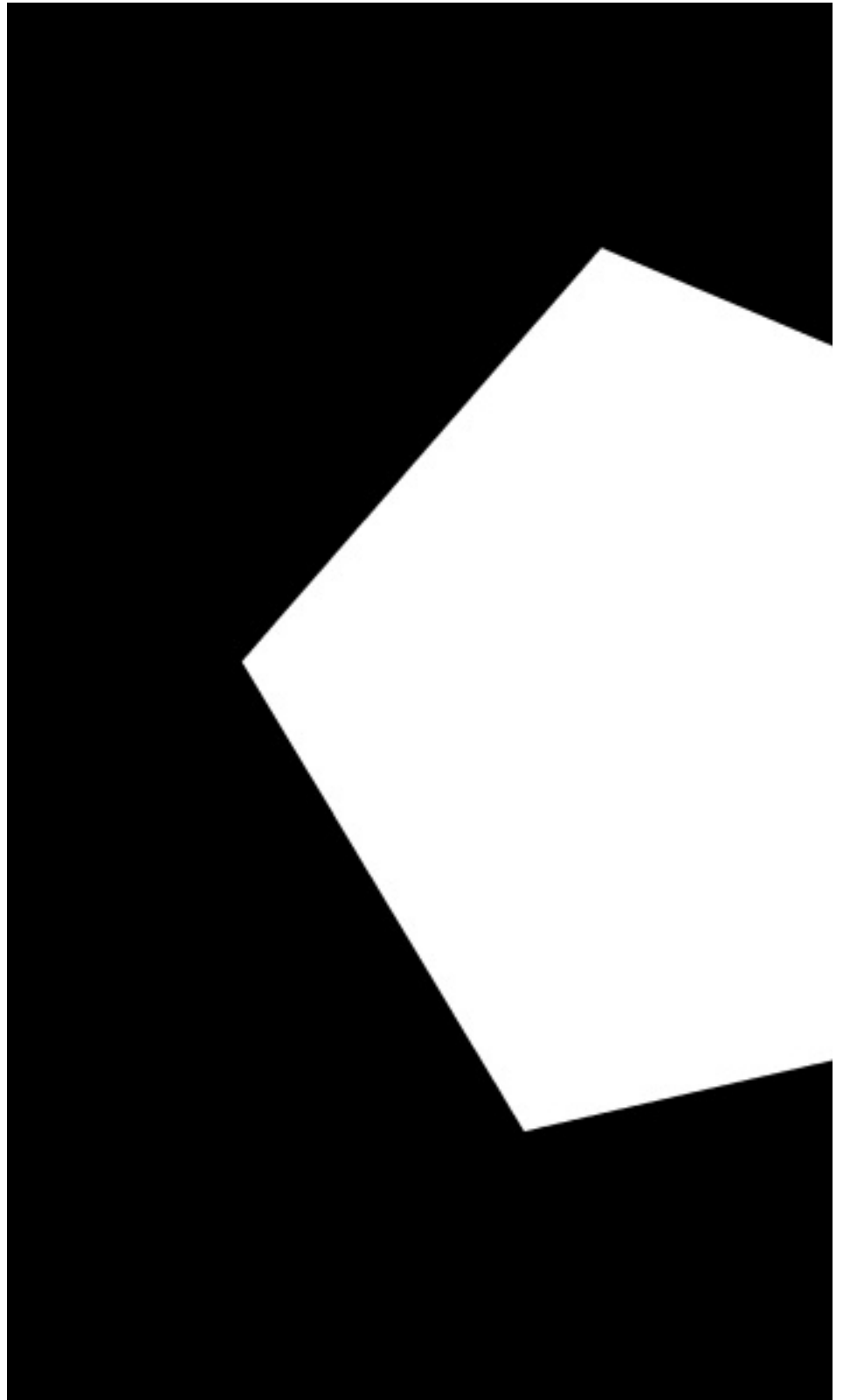
Til slutt forteller `CLOSE` i `endShape` at siste kant i figuren skal ses og fylles.



- ☐ Hva er tallet **200** her? Hva skjer om du endrer det til noe annet
- ☐ Hva med tallet **300** ?
- ☐ Kan du få snudd på femkanten sånn at hjørnet som nå peker rett



- ☐ Hvis du har fått femkanten til å peke opp, kan du legge til en variabel til å bruke denne variabelen til å få femkanten til å snurre?

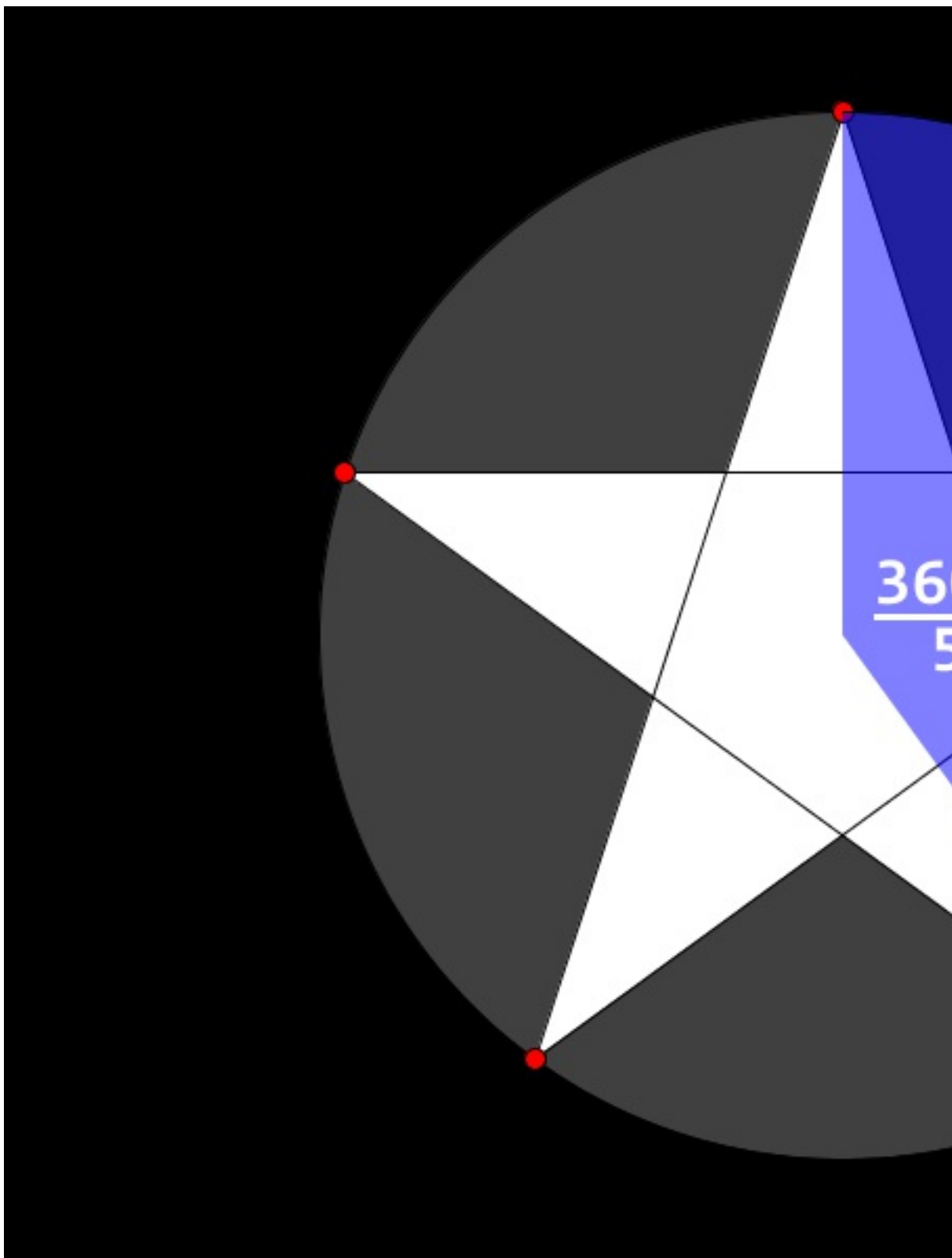


- ☐ Kan du styre hvilken vei femkanten peker med musa eller tastat
- ☐ Hva skjer hvis du endrer **KANTER** til en annen verdi enn **5**?



# Regulære stjerner 1

Regulære stjerner med et odde antall spisser kan tegnes nesten helt i nesten sees på som en variant av mangekanter. Hvis du har tegnet en femkant, men at du hopper over et hjørne når du te



- ☐ Siden vi skal hoppe over et hjørne hver gang vi tegner opp nest derfor kallet på `vertex` til:

```
vertex(300 + cos(radians(vinkel * hjorne * 2)) * 200,  
       300 + sin(radians(vinkel * hjorne * 2)) * 200);
```

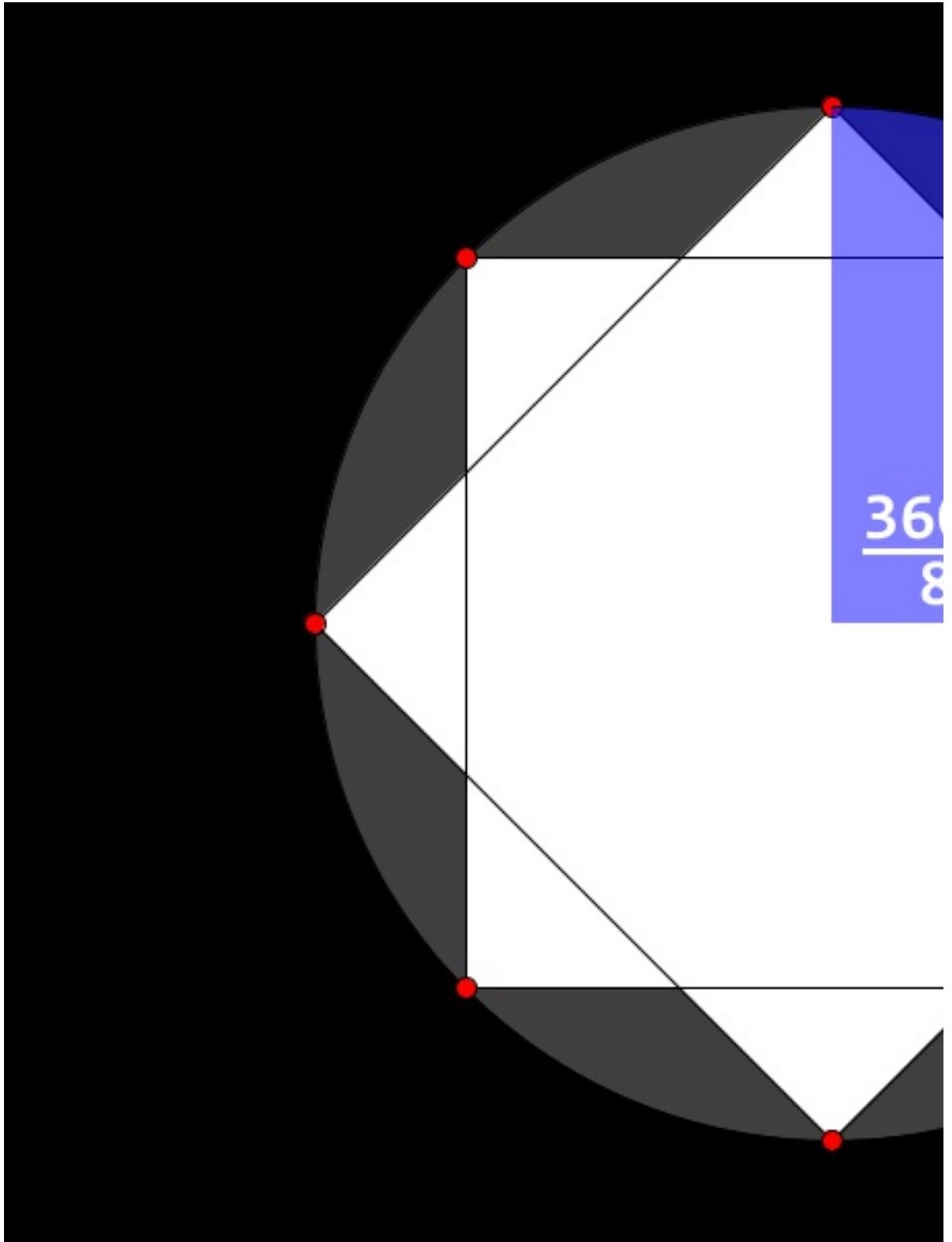
Kunne du ganget med `2` et annet sted i koden og fått den samr

- ☐ Kan du tegne en syvkantet stjerne? Eller en nikantet stjerne?
- ☐ Hvis du har en stjerne med flere kanter enn fem, kan du gange mangekantede stjerner. Prøv forskjellige tall for syv-, ni- og elleve kanter enn halvparten av antallet spisser?

## Regulære stjerner 2

Stjerner med et likt antall spisser, kan tegnes som to regulære mange har spisser.

- ☐ Fjern ganging med to om du nå tegner opp stjerner med odde a
- ☐ Lag en kopi av løkken som tegner opp mangekanten, med `begi`
- ☐ I den nye løkken, endrer du `int hjorne = 0` til `int hjorne = 1` hjørnene.
- ☐ Endre `hjorne++` til `hjorne += 2` sånn at vi bare tegner kanter i
- ☐ Pass på at `KANTER` settes til et partall som er minst `6`.

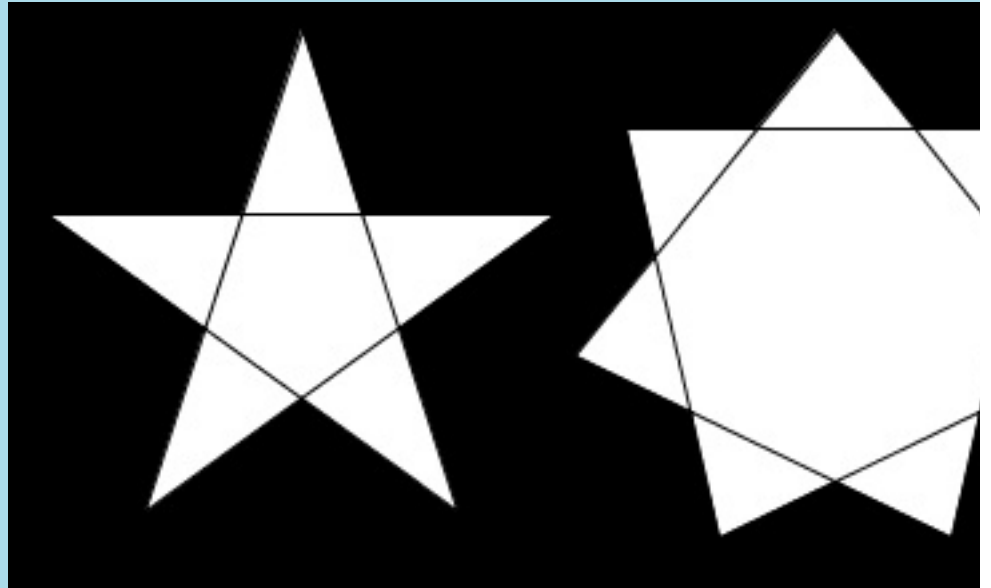


## Utfordring



Nå ser det nok ut som om det mangler noen streker i stjerner. Tegne opp den første av de to mangekantene på nytt og bruk

- ☐ Kan du tegne opp flere mangekanter eller stjerner på skjermen syvkantet og en nikantet stjerne som vist under?



- ☐ Hvis stjernene dine ikke snurrer allerede, kan du få dem til å

