



Extramaterial till Matematik Beta

Programmering

LÄRARE

I den här uppgiften får du och dina elever en introduktion till programmering. Ni kommer att få testa blockprogrammering i språket Blockly som till viss del liknar upplägget i Scratch. Genom att skriva program får eleverna Konstnären eller Anna och Elsa att röra sig, svänga och rita olika mönster. De får träna på geometriska begrepp samtidigt som de lär sig mer om olika geometriska figurer och vinklar.

Elevuppgifterna finns i två nivåer, Träna och Utveckla. Vi föreslår att du samråder med eleverna om vilken nivå de ska arbeta med beroende på vilka förkunskaper de har.

Förutom elevuppgifterna finns även en "lathund" där de viktigaste funktionerna i Blockly och uppgifterna på Code.org finns beskrivna.

SYFTE

Syftet med övningen är att eleven ska

- träna sig i att lösa problem med hjälp av kod.
- bekanta sig med ett digitalt hjälpmedel.
- få erfarenhet av blockprogrammering.
- få erfarenhet av att använda loopar ("Upprepa"-block).
- få erfarenhet av att konstruera geometriska figurer med hjälp av kod.
- träna på att beskriva olika geometriska figurer med hjälp av vinklar.
- träna på sambandet mellan rotationer och vinklar.
- träna på att använda geometriska begrepp.

I UTVECKLA även:

- få erfarenhet av att använda loopar ("Upprepa"-block) och funktioner.
- kunna redogöra och argumentera för dina tankar, beräkningar och slutsatser.

TIDSÅTGÅNG

En lektion à 60 min.

KOSTNAD

Gratis

UTRUSTNING

Datorer eller lärplattor samt webbsidan Code.org: <https://code.org/>

REDOVISNING

Under lektionens gång finns det möjlighet att gå runt och titta på elevernas arbeten. Be dem berätta för dig hur de tänkt.

Eleverna skriver ned svar och beräkningar på enskilda uppgifter i sina räknehäften.

Eleverna diskuterar sitt resultat med en klasskamrat. Gå runt och lyssna på hur de berättar om sina figurer och argumenterar för sina beräkningar. Uppmuntra dem till att använda sig av matematiska begrepp.

De öppna uppgifterna där eleverna får skapa fritt kan med fördel redovisas i mindre grupper eller helklass. Eleverna visar sina alster och sin kod samt försöker beskriva hur koden hör samman med Konstnärens/Elsas rörelser.

FALLGROPAR

En del elever tycker det är svårt att komma igång. Ge dem lite tid och låt eleverna hjälpa varandra.

En del elever har en tendens att hasta igenom nivåerna för att hinna klart först. Var tydlig med att de ska läsa instruktionerna noga och att de ska stanna upp, till exempel efter nivå 5, och svara på frågor och reflektera över vad de gjort och lärt sig.

I filmerna får eleverna tips om nya block och hur de kan användas. Om eleverna hoppar över filmerna, kan det bli svårt med nästa steg.

När man programmerar använder man sig oftast av de engelska uttrycken. På sidan code.org har man översatt uttrycken till svenska. Det kan göra eleverna något förvirrade.

På den här sidan finns en sammanställning av de vanligaste uttrycken på svenska och engelska samt deras betydelse:

http://volante.se/wp-content/uploads/2015/09/Hej_Ruby_ordlista.pdf

PEDAGOGISKA TIPS

Testa gärna verktyget själv först. Då får du en föräning om vilka eventuella problem som eleverna kommer att stöta på. Det tar mindre än 30 minuter att ta sig igenom alla banor om man ser alla filmer och om man inte gör några fel. För eleverna, som även ska stanna upp och reflektera över vad de gjort, tar övningen ca 1h.

Samla gärna klassen efter genomförd uppgift och repetera begrepp och diskutera deras erfarenheter.

Uppgiften går att byggas ut. På webbsidan [Code.org](https://code.org/) finns flera andra utmaningar av varierande svårighetsgrad.

En del uppgifter är öppna och eleverna får skapa fritt. Tidsbegränsa gärna det fria skapandet. Annars är det lätt att programmet blir stort och koden blir rörig och därmed svår att tyda och/eller svår att koppla samman med Konstnärens/Elsas rörelser.

Skapa konto eller inte?

Fördelen med att ha ett konto på Code.org, är att eleverna kan spara sina arbeten. Kontrollera vad ni har för policy på skolan och påminn eleverna om att aldrig skapa konton utan att ha ett godkännande från sin lärare och/eller vårdnadshavare.

FÖRMÅGOR

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder,
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

CENTRALT INNEHÅLL

- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering.
Programmering i visuella programmeringsmiljöer.
- Grundläggande geometriska objekt däribland polygoner, cirklar, klot, koner, cylindrar, pyramider och rätblock samt deras inbördes relationer.
Grundläggande geometriska egenskaper hos dessa objekt.
- Konstruktion av geometriska objekt, såväl med som utan digitala verktyg.
- Strategier för matematisk problemlösning i vardagliga situationer.

Introduktion

Vi rekommenderar att ni tittar på den första filmen tillsammans.

Filmen är på engelska men är textad på svenska.

Om ni har möjlighet att visa filmen på storskärm inför klassen, kan ni med fördel även göra den första uppgiften, nivå 1, tillsammans. Visa de olika delarna för eleverna: rutan till vänster där resultatet av programmet visas, verktygsfådan och arbetsytan samt visa hur man lägger till/tar bort block och testar sitt program. Använd gärna "Lathund Programmering" som underlag.

1. Vad är pixlar?

Pixlar kan översättas med "bildpunkter". En bildskärm är uppbyggd av många små punkter - pixlar.

2. Hur mycket ska man svänga om man ska "svänga 90 grader"? Försök att förklara med ord, en bild eller genom att ställa dig upp och visa.

Exempel på elevsvar: "Hälften av ett halvt varv".

DEL 1: Konstnären

1. Gör pussel 1–3. Svara sedan på frågorna:

1.

```

vid start
flytta framåt med 100 pixlar
sväng höger med 90 grader
flytta framåt med 100 pixlar
  
```

2.

```

vid start
Ställ in färg
flytta framåt med 100 pixlar
sväng höger med 90 grader
flytta framåt med 100 pixlar
sväng höger med 90 grader
  
```

```

vid start
Ställ in färg
flytta framåt med 100 pixlar
sväng höger med 90 grader
flytta framåt med 100 pixlar
sväng höger med 90 grader
flytta framåt med 100 pixlar
sväng höger med 90 grader
flytta framåt med 100 pixlar
  
```

3.

```

vid start
upprepa 4 gånger
gör
flytta framåt med 100 pixlar
sväng höger med 90 grader
  
```

a) Vad är en loop och vad används de till?

En loop är en slags upprepning. Loopar används när någon del av koden ska upprepas flera gånger eller tills ett visst resultat har uppnåtts.

b) Varför är det bra att använda en loop när man vill att Konstnären ska rita en kvadrat?

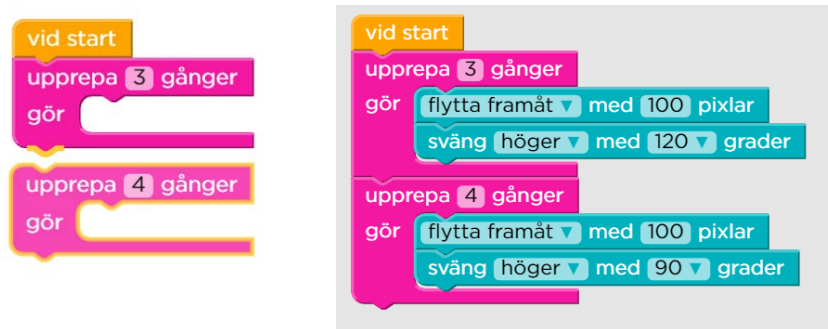
När man ritar en kvadrat är det användbart med en loop för att slippa upprepa samma kod fyra gånger. Koden blir kortare och lättare att överblicka.

2. Gör pussel 4–5 och svara sedan på frågorna:

4.



5. Tips: Två loopar. En för triangeln och en för kvadraten



a) När du ritade en kvadrat behöver du svänga 90°. Hur många behöver du svänga när du ska rita triangeln?

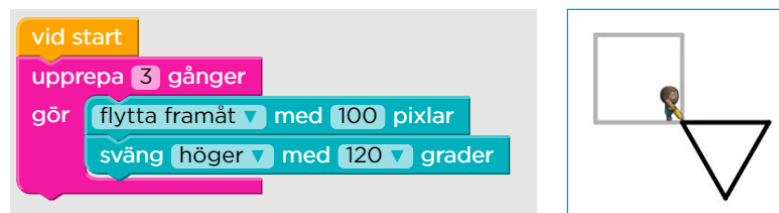
120°

b) $4 \cdot 90^\circ = 360^\circ$. Hur mycket är $3 \cdot 120^\circ = ?$ Ser du något samband?

Produkten blir samma = 360°

3. Gör pussel 6–10 och svara på frågorna:

6. Tips: Rita triangeln först så du vet åt vilket håll Konstnären står.

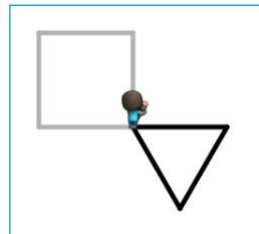


Då blir det lättare att räkna ut hur mycket Konstnären ska svänga innan kvadraten ritas upp.

```

vid start
upprepa 3 gånger
gör
  flytta framåt med 100 pixlar
  sväng höger med 120 grader
sväng vänster med 90 grader

```



```

vid start
upprepa 3 gånger
gör
  flytta framåt med 100 pixlar
  sväng höger med 120 grader
sväng vänster med 90 grader
upprepa 4 gånger
gör
  flytta framåt med 100 pixlar
  sväng vänster med 90 grader

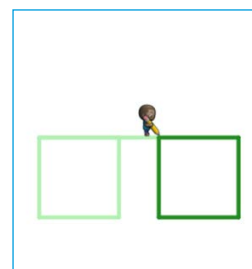
```

7. Tips: Ta ett steg i taget

```

vid start
sväng höger med 90 grader
Ställ in färg
upprepa 4 gånger
gör
  flytta framåt med 100 pixlar
  sväng höger med 90 grader

```



Uppgiften kan lösas på olika sätt beroende på vilket håll man väljer att svänga:

```

vid start
sväng höger med 90 grader
Ställ in färg
upprepa 4 gånger
gör
  flytta framåt med 100 pixlar
  sväng höger med 90 grader
sväng höger med 180 grader
flytta framåt med 50 pixlar
upprepa 4 gånger
gör
  flytta framåt med 100 pixlar
  sväng vänster med 90 grader

```

8.

```

vid start
upprepa 8 gånger
gör
  Ställ in färg slumpad färg
  flytta framåt med 100 pixlar
  gå bakåt med 100 pixlar
  sväng höger med 45 grader

```

9.



10. Eget arbete.

Uppmuntra eleverna att kunna tolka sin kod och gärna ha en plan för sitt skapande. Låt dem inspirera varandra samt redovisa sin kod och sitt alster för klasskamraterna.

a) Pussel 6: Hur gjorde du för att lista ut hur många grader Konstnären behövde svänga efter hen ritat triangeln?

Exempel på elevsvar: "Jag testade mig fram". "Jag såg att det var ett kvarts varv och det är 90 grader"

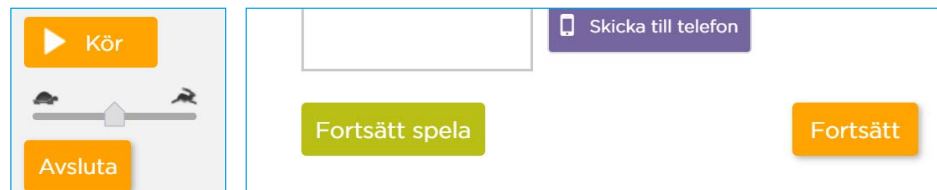
b) Pussel 7: Vad var svårast?

Exempel på elevsvar: "Att rita strecket mellan kvadraterna". "Att få den andra kvadraten på rätt plats".

c) Pussel 8: Vad betyder det att färgen slumpas fram?

Exempel på elevsvar: "Det är som att dra lott. Den blir någon av färgerna, men man vet inte innan vilken det blir".

4. Efter pussel 10, välj "Avsluta" och sedan "Fortsätt" i rutan som öppnas:



DEL 2: Konstnären 2

1. Går vidare till "Nivå 7: Konstnären 2". Börja med att se filmen.
 - a) I filmen berättar Mark Zuckerberg om loopar. Vad är han mest känd för?
Mark Zuckerberg är mest känd för att han var med och skapade Facebook.
 - b) Tror du Mark är duktig på att programmera?
 - c) Om du vill söka mer fakta om honom: När skapades den stora "sociala nätverkstjänsten" han är mest känd för och hur gammal var han då?
Facebook skapades 2004. Då var Mark 20 år gammal.

2. Gör pussel 1.

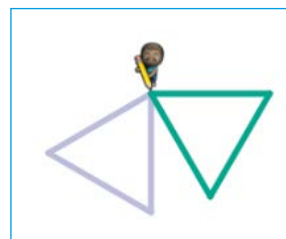
1.



3. Fortsätt med pussel 2 och 3.

TIPS: Kör programmen som det är, innan du gör några förändringar. Då är det lättare att förstå var "sväng höger med 90 grader"-blocket och "rotera"-blocket ska placeras.

2.



3.



```
vid start
upprepa 4 gånger
gör
  Ställ in färg slumpad färg
  upprepa 3 gånger
  gör
    flytta framåt med 100 pixlar
    sväng höger med 120 grader
  sväng höger med 90 grader
```

4. Gå vidare till pussel 4 och 5.

Ledtråd pussel 4: Vilket tal multiplicerat med 36 blir 360? Kommer du inte på det, testa dig fram!

4. Tips: Vilket tal multiplicerat med 36 blir 360?



```
vid start
upprepa 10 gånger
gör
  Ställ in färg slumpad färg
  upprepa 3 gånger
  gör
    flytta framåt med 100 pixlar
    sväng höger med 120 grader
  sväng höger med 36 grader
```

5. Tips: Vilket tal multiplicerat med 10 blir 360?



```
vid start
upprepa 36 gånger
gör
  Ställ in färg slumpad färg
  upprepa 3 gånger
  gör
    flytta framåt med 100 pixlar
    sväng höger med 120 grader
  sväng höger med 10 grader
```

6. Gör pussel 6.

Ledtråd: Använd ”Upprepa”-blocket.

6.



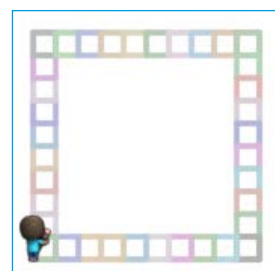
```
vid start
upprepa 4 gånger
gör
  flytta framåt med 20 pixlar
  sväng höger med 90 grader
```

6. Gå vidare till pussel 7.
Ledtråd: Hur många gånger ska programmet upprepas? Hur många pixlar måste Konstnären förflytta sig mellan varje uppritad kvadrat?

7.

```

vid start
upprepa 10 gånger
gör
  Ställ in färg slumpad färg
  upprepa 4 gånger
  gör
    flytta framåt med 20 pixlar
    sväng höger med 90 grader
  flytta framåt med 20 pixlar
  
```

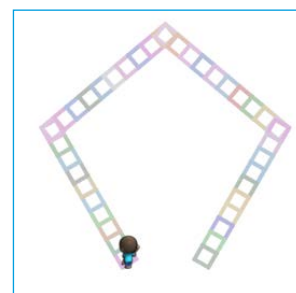


6. Gör pussel 8.
Ledtråd: Hur många gånger ska programmet upprepas och vad måste Konstnären göra vid varje hörn för att hamna i rätt position för att rita ”nästa steg”?

8.

```

vid start
upprepa 4 gånger
gör
  upprepa 10 gånger
  gör
    Ställ in färg slumpad färg
    upprepa 4 gånger
    gör
      flytta framåt med 20 pixlar
      sväng höger med 90 grader
    flytta framåt med 20 pixlar
  sväng höger med 90 grader
  
```



9. I pussel 9 får du testa dig fram.
Ledtråd: Ska Konstnären svänga mer eller mindre än 90 grader?

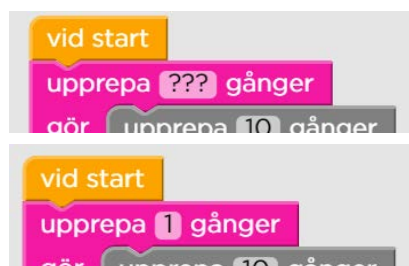
9.

```

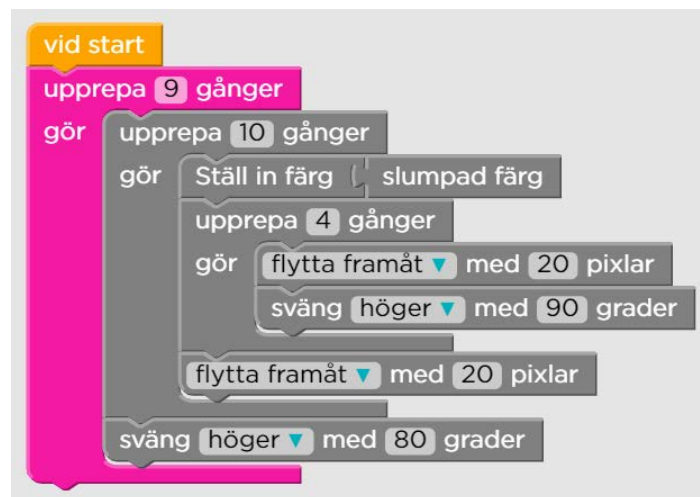
vid start
upprepa 4 gånger
gör
  upprepa 10 gånger
  gör
    Ställ in färg slumpad färg
    upprepa 4 gånger
    gör
      flytta framåt med 20 pixlar
      sväng höger med 90 grader
    flytta framåt med 20 pixlar
  sväng höger med 80 grader
  
```

10. Pussel 10 kan se svårt ut vid första anblick, men du ska bara ändra hur många gånger loopen ska upprepas.

TIPS: Ändra "???" till en 1:a och se vad som händer.



10.

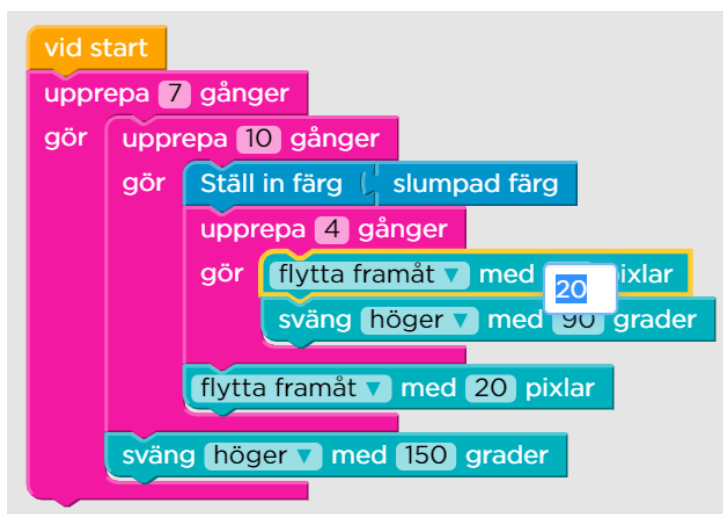


DEL 3: Konstnären, fritt skapande

Pussel 11: Fritt skapande.

Experimentera genom att byta ut "???" till olika värden. Du kan även ändra övriga värden, lägga till och ta bort block. Använd dina kunskaper och erfarenheter från Del 1 och 2.

När du är färdig ska du vara beredd på att visa och försöka beskriva delar av eller hela din kod för dina klasskamrater. Tänk på att koppla samman din beskrivning av koden med Konstnärens rörelser.



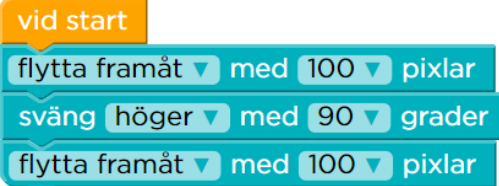
Introduktion

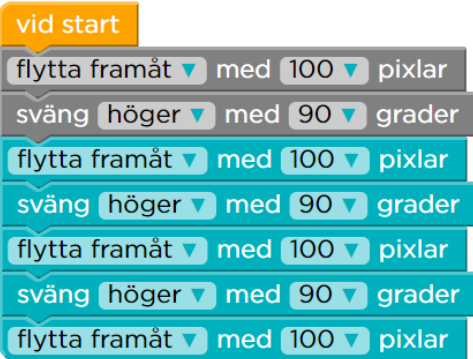
1. Vad gör man när man ”kodar”?
Exempel på elevsvar: ”Man skriver kod. Man programmerar”
2. Vad är ett program?
Ett program är en samling instruktioner till en dator. Datorn tolkar och utför programmet.
3. Vad är pixlar?
Pixlar är bildpunkter. En bild eller en skärm är uppbyggd av pixlar.
4. Hur mycket ska man svänga om man ska ”svänga 180 grader”? Försök att förklara med ord, en bild eller genom att ställa dig upp och visa.
180 grader motsvarar ett halvt varv.

DEL 1: Loopar

1. Gör pussel 1–3.

1. 

2. 

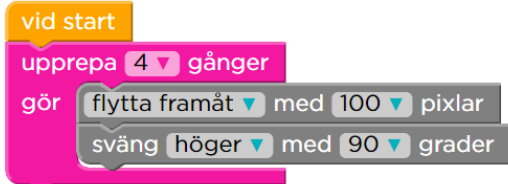
3. 

2. Se filmen om loopar.
3. Svara sedan på frågorna:
 - a) Vad är en loop och vad används de till?
En loop är en slags upprepning. Loopar används när man skriver kod för att slippa upprepa samma kod flera gånger.
 - b) Varför använder man loopar när man programmerar?
Koden blir både enklare att skriva och lättare att tyda och felsöka.

4. Gör pussel 4 och jämför med pussel 3. Vad var den största skillnaden mellan att använda och att inte använda loopar? Diskutera tillsammans med en klasskamrat.

Programmet blir kortare eftersom man inte behöver upprepa koden flera gånger.

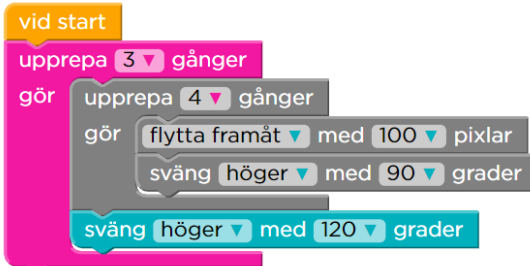
4.



```
vid start
upprepa 4 gånger
gör
  flytta framåt med 100 pixlar
  sväng höger med 90 grader
```

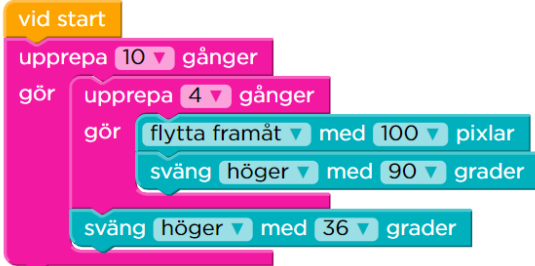
5. Gör pussel 5–7 och träna på att använda och anpassa loopar. Om du vill få Anna och Elsa att förflytta sig snabbare drar du bara reglaget åt höger.

5.



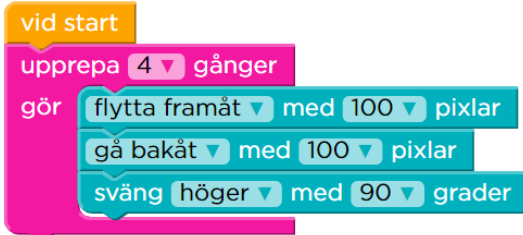
```
vid start
upprepa 3 gånger
gör
  upprepa 4 gånger
  gör
    flytta framåt med 100 pixlar
    sväng höger med 90 grader
  sväng höger med 120 grader
```

6.



```
vid start
upprepa 10 gånger
gör
  upprepa 4 gånger
  gör
    flytta framåt med 100 pixlar
    sväng höger med 90 grader
  sväng höger med 36 grader
```

7.



```
vid start
upprepa 4 gånger
gör
  flytta framåt med 100 pixlar
  gå bakåt med 100 pixlar
  sväng höger med 90 grader
```

6. Gör pussel 8 och fundera på vilket samband som finns mellan antalet upprepningar och hur många grader Elsa ska svänga. Diskutera med en klasskamrat och skriv ned dina tankar i ditt räknehäfte

Eftersom Elsa ska rotera 360 grader totalt, men fördelat på 10 steg, måste hon rotera 36 grader åt gången. $10 \cdot 36 = 360$

8.



```
vid start
upprepa 10 gånger
gör
  flytta framåt med 100 pixlar
  gå bakåt med 100 pixlar
  sväng höger med 36 grader
```

7. Gör pussel 9. Kan du utnyttja sambandet från pussel 8? Hur? Skriv ned dina tankar i ditt räknehäfte.

$$x \cdot 90 = 360, x = 4$$

9.



```
vid start
  upprepa 90 gånger
  gör
    Ställ in färg slumpad färg
    flytta framåt med 100 pixlar
    gå bakåt med 100 pixlar
    sväng höger med 4 grader
```

8. Gör pussel 10 och svara på frågorna:

- a) Hur vet man om man ska börja med 60° eller 120° ?

Elsa börjar med att rotera åt höger och man kan se på bilden att hon ska rotera mindre än 90 grader.

- b) Kan du se något samband, liknande det från pussel 8 och 9, som är användbart när man ska lösa pussel 10?

$$60 + 120 + 60 + 120 = 360$$

- c) Om Elsa börjar med att svänga 80° istället, hur stor behöver hennes andra sväng vara för att det ska bildas en parallelogram?

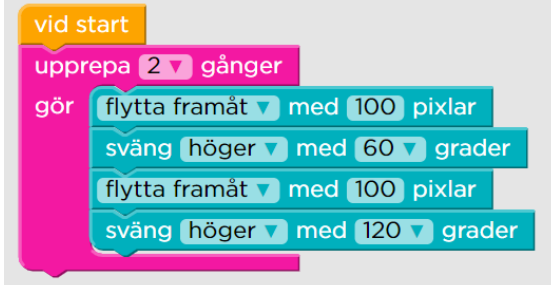
Skriv ned ditt svar och beskriv hur du tänker i ditt räknehäfte.

$$80 + x + 80 + x = 360$$

$$x + x = 200$$

$$x = 100$$

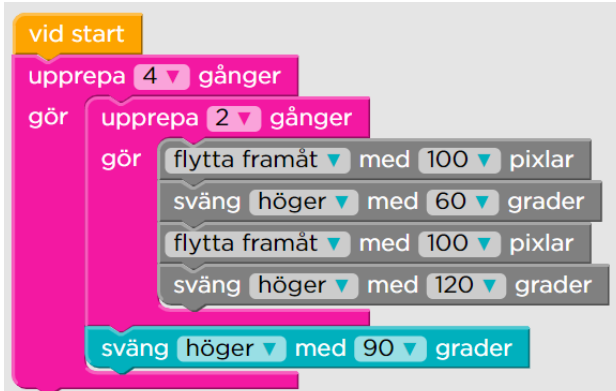
10.



```
vid start
  upprepa 2 gånger
  gör
    flytta framåt med 100 pixlar
    sväng höger med 60 grader
    flytta framåt med 100 pixlar
    sväng höger med 120 grader
```

9. Fortsätt med pussel 11 och 12.

11.



```
vid start
  upprepa 4 gånger
  gör
    upprepa 2 gånger
    gör
      flytta framåt med 100 pixlar
      sväng höger med 60 grader
      flytta framåt med 100 pixlar
      sväng höger med 120 grader
    sväng höger med 90 grader
```

12.

```

vid start
  upprepa 10 gånger
  gör
    upprepa 2 gånger
    gör
      flytta framåt med 100 pixlar
      sväng höger med 60 grader
      flytta framåt med 100 pixlar
      sväng höger med 120 grader
    sväng höger med 36 grader
  
```

10. Avsluta med pussel 13. Vilket samband kan du utnyttja när du ska räkna ut hur många gånger hon ska svänga 1° för att det ska bli ett helt varv?

$$x \cdot 1 = 360, x = 360$$

13.

```

vid start
  upprepa 360 gånger
  gör
    flytta framåt med 1 pixlar
    sväng höger med 1 grader
  
```

DEL 2: Funktioner

1. Börja med att se filmen om funktioner. Filmen är textad på svenska men här följer ändå en liten ordlista:



Command	Kommando
Function	Funktion
Square	Kvadrat
Draw	Rita
Multiple	Flera
Pattern	Mönster
Circle	Cirkel

2. Diskutera med en klasskamrat.

a) Vad verkar en funktion vara för något?

En funktion är en del av ett program. T ex kan man skapa en funktion av koden för hur man ritar en kvadrat och kalla den funktionen för "kvadrat".

b) När man skriver program vill man försöka hålla koden så kort och tydlig som möjligt. På vilket sätt kan en funktion hjälpa till med det?

Istället för att skriva koden "anropar" man funktionen. T ex istället för att skriva koden för hur man ritar kvadraten, skriver man namnet på funktionen, det vill säga "kvadrat".

3. Gör pussel 14–17 och träna på att använda funktioner. Använd tidigare samband från Del 1.

14.

```
vid start
upprepa 10 gånger
gör
  skapa en cirkel
  hoppa framåt med 25 pixlar
```

15.

```
vid start
upprepa 20 gånger
gör
  skapa en cirkel
  hoppa framåt med 50 pixlar
  sväng höger med 18 grader
```

16.

```
skapa en cirkel
  storlek: 5
skapa en cirkel
  storlek: 10
```

17.

```
vid start
upprepa 5 gånger
gör
  skapa en cirkel
    storlek: 10
  skapa en cirkel
    storlek: 5
  sväng höger med 72 grader
```

4. Gör pussel 18–19 och beskriv, i ditt räknehäfte, hur du kan beräkna hur många grader Elsa ska svänga mellan varje gren.

TIPS: hur många grader är det mellan de två yttersta grenarna?

Mellan de två yttersta grenarna är det 90 grader. Alltså borde det vara hälften, det vill säga 45 grader hon behöver svänga.

18.

```
vid start
upprepa 3 gånger
gör
  skapa en snöflinge-gren
  sväng höger med 45 grader
```

19.

```
vid start
upprepa 8 gånger
gör
  Ställ in färg slumpad färg
  skapa en snöflinge-gren
  sväng höger med 45 grader
```

5. I pussel 20 får du skapa fritt. Om du vill ha uppdrag och utmaningar i pussel 20, gå till Del 3!

Bra saker att påpeka för eleverna för att det ska bli ett lärande och inte en lek:

- Ha gärna en plan för vad du vill ha för mönster.
- Bygg ditt program steg för steg.
- Testa programmet ofta, så har du möjlighet att rätta till det som eventuellt blivit fel.
- Testa både med och utan loopar respektive funktioner.
- Träna på att beskriva de olika stegen i ditt program om din lärare vill att du visar upp ditt program för klassen eller en mindre grupp.

DEL 3: Utmaning – geometriska figurer och alfabetet

I följande uppgifter kommer du att arbeta vidare med pussel 20. Välj en eller flera av följande utmaningar.

1. Geometriska figurer

- a) I pussel 13 hade du i uppgift att rita en cirkel genom att låta Elsa flytta sig 1 pixel och svänga 1° ett visst antal gånger.

```
vid start
upprepa ??? gånger
gör
  flytta framåt med 1 pixlar
  sväng höger med 1 grader
```

Testa vad som händer om du ökar antalet grader Elsa svänger mellan varje förflyttning till 2° istället för 1° .

```
vid start
upprepa 0 gånger
gör
  flytta framåt med 1 pixlar
  sväng höger med 2 grader
```

Hur många gånger ska hon upprepa förflyttningen om hon ska rita en cirkel?

Byt till 3° , 4° respektive 10° . Kan du se något samband mellan antalet upprepningar och antalet grader hon svänger?

```
vid start
upprepa 180 gånger
gör
  flytta framåt med 1 pixlar
  sväng höger med 2 grader
```

$$2 \cdot 180 = 360$$

```
vid start
upprepa 120 gånger
gör
  flytta framåt med 1 pixlar
  sväng höger med 3 grader
```

$$3 \cdot 120 = 360$$

```

vid start
upprepa 90 gånger
gör
  flytta framåt med 1 pixlar
  sväng höger med 4 grader

```

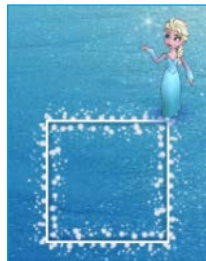
$$4 \cdot 90 = 360 \text{ osv}$$

b) Så här kan koden se ut om man vill skapa en kvadrat:

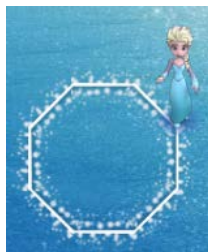
```

vid start
upprepa 4 gånger
gör
  flytta framåt med 50 pixlar
  sväng höger med 90 grader

```



Förändra koden så att det istället ritas upp en åtta-, sex- eller femhörning.



```

vid start
upprepa 8 gånger
gör
  flytta framåt med 50 pixlar
  sväng höger med 45 grader

```

$$8 \cdot 45 = 360 \text{ osv}$$

2. Alfabetet

a) Att få Elsa att rita bokstaven "I" är enkelt. Men hur får man henne att rita någon annan bokstav, t ex L, F eller E?

Exempel:

```

vid start
Ställ in färg
sväng vänster med 90 grader
flytta framåt med 50 pixlar
gå bakåt med 50 pixlar
sväng höger med 90 grader
flytta framåt med 50 pixlar
sväng vänster med 90 grader
flytta framåt med 50 pixlar
gå bakåt med 50 pixlar
sväng höger med 90 grader
flytta framåt med 50 pixlar
sväng vänster med 90 grader
flytta framåt med 50 pixlar

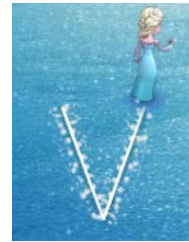
```



b) För att få till ett V behöver Elsa byta riktning ett par gånger. Testa!

Exempel:

```
vid start
sväng vänster med 20 grader
flytta framåt med 100 pixlar
sväng vänster med 140 grader
flytta framåt med 100 pixlar
```



Gå sedan vidare till bokstäverna W, M och N.

- c) I pussel 13 fick du rita en cirkel med hjälp av kod.
Kan man utnyttja det sambandet på något vis för att rita bokstaven C?
Fortsätt med bokstäverna D, P och B.
- d) I verktyglådan ("bitar") finns ett block som ger möjligheten att hoppas framåt ett visst antal pixlar:

```
hoppa framåt med 100 pixlar
```

Med hjälp av det blocket kan vi alltså skriva fler bokstäver med mellanrum emellan - kanske till och med hela ord?
Testa!

