

DEL I: Bildkonst & Matematik

ÅLDER: 13-15

UPPGIFT 2: GEOMETRI I ISLAIMSK KONST

LogoPsyCom



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Lärarguide

Titel: Geometri i islamsk konst

Ålder: 13-15 år

Längd: 2 timmar

Matematiskt innehåll: Rymddimensioner, symmetri, polygoner, geometriska relationer, geometriska förändringar i ett plan, kartesiska koordinater

Konstnärligt innehåll: Islamisk konst, konstnärliga mönster, tessellationer, abstrakt konst

Allmänna mål: Att upptäcka de matematiska begrepp som finns dolda i islamiska konstobjekt och förstå den praktiska användningen av matematik genom dessa undersökningar.

Metoder Eleverna kommer att utforska båda fälten som helheter, genom att rita eller titta på filmer som analyserar islamiska konstobjekt. Denna uppgift är en början för att upptäcka matematikbegreppen som nämndes tidigare.

Resurser: Denna uppgift innehåller bilder och filmer som du kan använda i ditt klassrum. Ämnen som behandlas här hjälper dig att hitta annat material att använda på lektioner.

Tips till läraren: Att lära sig genom att göra är mycket effektivt, särskilt för unga elever med inlärningssvårigheter. En praktisk upplevelse uppmuntrar kreativitet.

Önskade resultat och kompetens: Studenten kan:

- Förstå de olika begreppen i plangeometri;
- Förstå hur polygoner användes i islamisk konst;
- Använd kartesiska koordinater för att rita.

Utvärdering:

Skriv 3 saker du tyckte om:	1. 2. 3.
Skriv 2 saker du lärt dig	1. 2.
Skriv 1 sak som kan förbättras	1.

Introduktion

Medeltiden var en fantastisk tid för islamisk konst. Många av de byggnader som fortfarande besöks idag, till exempel Alhambra, byggdes då. I islamisk konst kan vi faktiskt se samband med matematik eftersom de former som används oftast är geometriska former med en matematisk bakgrund.

I denna typ av konst avbildas inte ofta levande figurer eftersom de betraktas som en exklusiv gudomlig aktivitet att skapa levande varelser. Det är därför geometriska former och kalligrafi var vanligast inom islamisk konst. Kunskap om geometri skulle kunna användas i bildkonst.

Islamisk konst

Enligt ursprungsberättelsen avslöjades islams principer för Muhammad, en köpman i Mecka ca. 570–632 före vår tideräkning. Den muslimska skriften kallades "Koranen" och deras gud "Allah". Namnet på denna religion kommer från arabiska och betyder "underkastelse" (till Allah). Trots att det från början inte fanns några regler mot användning av framställningar av människor i konst, var Koranen och traditionerna båda mot avgudadyrkan och dyrkan av bilder, och det ansågs vara en synd.

Det finns några återkommande motiv inom islamisk konst: kalligrafi, bilder av växter och geometriska mönster. Den geometriska konsten startades av de bysantinska och sasaniska imperierna, men islamiska konstnärer tog den till en annan nivå, vilket gjorde den mer rationell och ordnad. Islamiska matematiker och andra filosofer var involverade i denna process, vilket gav en ny syn på konst och de filosofiska och matematiska begreppen.

Eftersom cirkeln är en av de viktigaste geometriska formerna som används i islamisk konst, användes både passare och linjal av konstnärer. Upprepning och kombination av geometriska former var viktigt i denna konst. Bilderna var för det mesta tvådimensionella utan djup alls. Det finns ofta en bakgrund och en förgrund som fylls så mycket som möjligt med ett mönster av kombinerade former. Islamisk konst är också utan yttre gränser som ramar eftersom den alltid skall kunna expandera.

Islamisk geometri

Eftersom avmålning av levande figurer ansågs vara synd, använde muslimska konstnärer geometri för att uttrycka sin kreativitet. De målade komplexa mönster av geometriska former som ofta var upprepande och verkade oändliga, för att representera storheten i Allahs skapelse. Cirkeln, som betraktades som den perfekta oändliga formen, liksom stjärnan med åtta spetsar, användes ofta som bas för att skapa andra mönster. Det är därför konstnärer använde linjal och passare för att

skapa sina verk. Islamisk geometri användes för att dekorera möbler, mattor, hus och andra byggnader som moskéer.

Stjärnan var ett återkommande mönster i islamisk konst, tillsammans med andra former som fyller konstverkens tessellationer. Här är några exempel:

- Den sexuddiga stjärnan och hexagonen



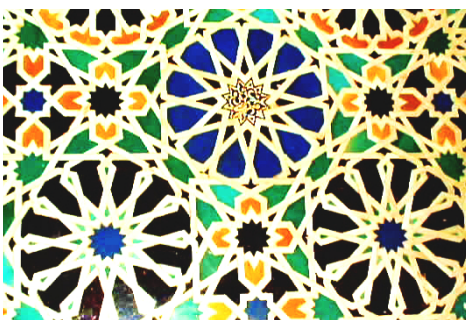
Denna mosaik finns på Metropolitan Museum of Art i New York men kommer från Iran och skapades år 1200-1300. Du kan se att stjärnorna faktiskt är gjorda av två överlappande liksidiga trianglar, vilket skapar symmetrin. Mellan stjärnorna finns det en annan form: hexagonen, som också användes allmänt inom islamisk konst.

- Den åttauddiga stjärnan



Denna mosaik, från 1200-talet finns på MET i New York. Formen är en av de vanligaste som hittats i islamiska geometriska mönster. Den innehåller flera slags utsmyckningar man hittat under den perioden: geometri, växter och kalligrafi. Som man kan se är den åtterspetsiga stjärnan faktiskt tillverkad av två kvadrater som överlappar varandra.

- Den tolvuddiga stjärnan



Denna bild visar en mosaik från Alhambra, ett av de mest berömda muslimska medeltida palatsen i södra Spanien. Som man kan se fyller många olika geometriska former varje hörn i detta mönster. En av formerna är den tolvuddiga stjärnan.



Man kan lära sig om detaljerna i tekniken i denna video

<https://www.youtube.com/watch?v=pg1NpMmPv48&feature=youtu.be>



Du kan använda detta roliga verktyg för att skapa din egen mosaik online.

Använd dator eller ladda ner appen för att skapa så många mönster du vill:

<https://filemaker.teachalmsdar.com/>.

Ordlista

Abstraktion: Användning av linjer, former och färger som skiljer sig från exakt avbildning av den verkliga världen inom visuell konst.

Islam: Muslimernas monoteistiska religion baserad på de heliga texterna i Koranen.

Kalligrafi: Konsten att skriva dekorativt.

Koranen: Islams heliga skrift som Allah gav till profeten Muhammad. Namnet betyder "recitationen" på arabiska.

Tessellation: Är när en form eller bild upprepar sig oändligt i ett plan.

Matematik i islamsk konst

1. Plan:

Först tittar vi på några geometribegrepp:

Du vet att det finns olika dimensioner i en geometrisk form:

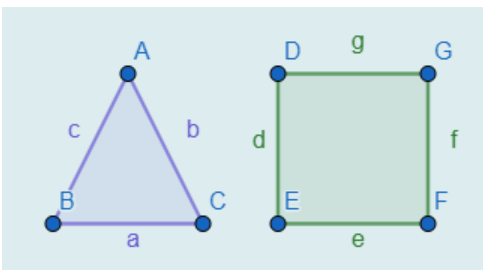
- En **Punkt** har en position men ingen dimension
- En **Linje** är endimensionell
- Ett **Plan** är tvådimensionellt
- En **Fast figur** är tredimensionell

Islamisk konst är mestadels tvådimensionell, vilket innebär att den använder plangeometri. Det är alltså en representation av olika former på en plan yta som kan breda ut sig oändligt.

2. Polygoner

I islamisk konst hittar du många olika figurer i de oändliga tessellationerna. Bland dessa figurer ser du många **polygoner**.

En polygon är en **tvådimensionell** form gjord av minst **tre raka linjer** och **vinklar**. Bland dem kan vi hitta trianglar, rektanglar, pentagoner, pentagram och hexagoner. Ordet "polygon" kommer från det grekiska "polugōnon", vilket betyder "många vinklar".



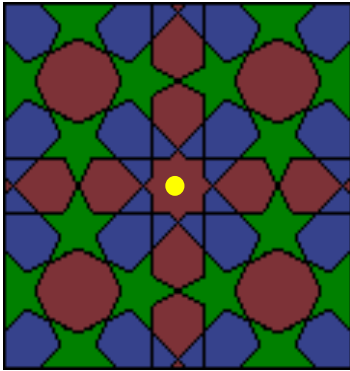
3. Förändringar

För att skapa tessellationer och andra visuella effekter använder konstnärerna ibland geometriska förändringar:

- Rotation

Rotation inträffar när du vrider en form runt en punkt, **mitten**, som alltid är på samma avstånd från vilken punkt som helst i formen.

Du måste välja rotationens grad och använda gradskiva och passare:

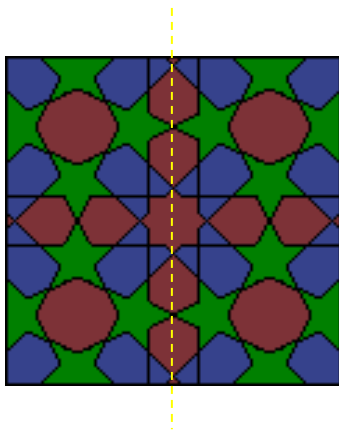


Den gula punkten är mitten som formerna kan rotera runt för att skapa symmetri. De olika formerna vänder sig med olika rotationsgrader.

- Spegling

Spegling är det som skapar symmetri med en central **linje** i mitten. Varje punkt i formen kommer att vara på samma avstånd från linjen som dess spegling.

Här är ett exempel:

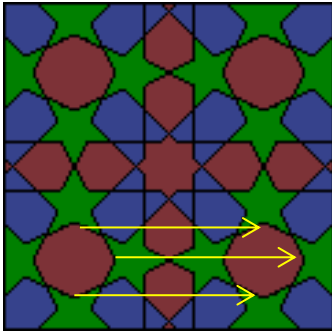


I den här bilden kan du se att mitten av bilden är centrallinjen som delar upp bilden i två perfekt identiska bilder.

- Förflyttning

Förflyttning är när du flyttar en form till en annan plats genom att flytta var och en av dess punkter i samma riktning och på samma avstånd.

Så här kan det se ut:



I den här bilden kan du se att det är möjligt att flytta en form till en annan plats genom att flytta dess punkter:

- i samma riktning
- på samma avstånd.

4. Kartesiska koordinater

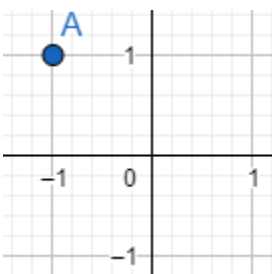
Kartesiska koordinater visar oss platsen för en punkt i ett koordinatsystem. Det finns två axlar:

X-axeln, som berättar hur långt bort punkten är

Y-axeln, som berättar hur långt upp den är

Vi mäter alltid positionen från punkten O, **Origo**.

Koordinaterna för en punkt skrivs: **(x, y)**



I detta koordinatsystem har punkten A koordinaterna $(-1, 1)$ eftersom vi alltid mäter positionen från origo, som är i skärningspunkten mellan båda axlarna.

Kom ihåg:

- På en tallinje kan du bara gå vänster - höger
- I en graf kan du gå vänster - höger och ner - upp
- I verkligheten kan du göra allt detta men också gå bakåt - framåt.

Det är exakt vad vi såg i de tre dimensionerna, vilket innebär att graferna med kartesiska koordinater kan användas för att representera tvådimensionell geometri, och därmed islamisk konst!

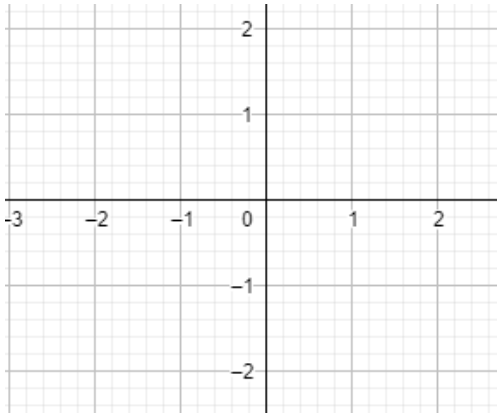
UPPGIFT

Denna uppgift får dig att förstå hur geometri användes inom islamisk konst.



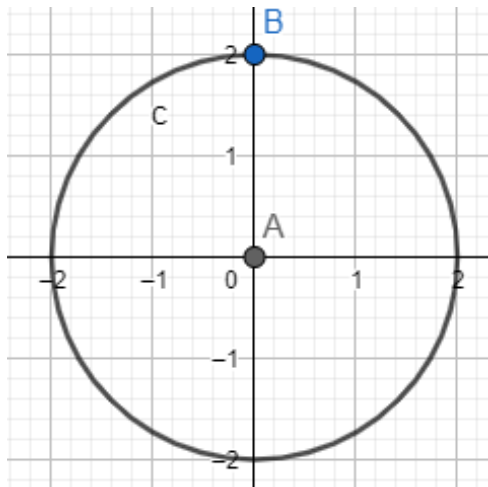
För att skapa dessa figurer behöver du rita dem.

Den sexuddiga stjärnan.

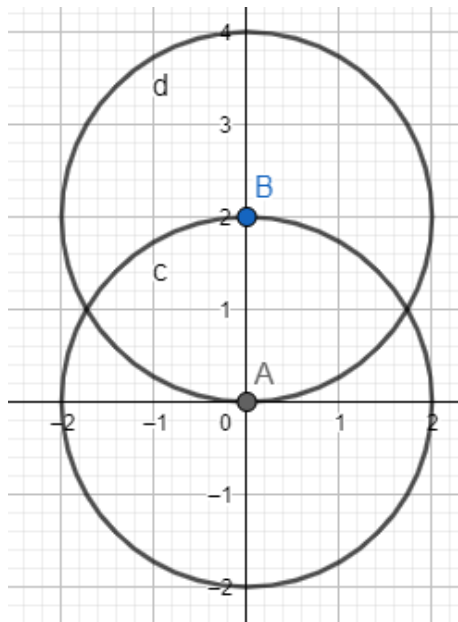


Rita axlarna

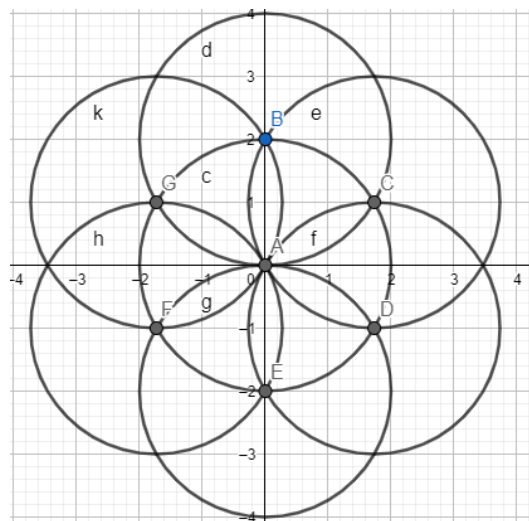
- Placera din passare där axlarna möts
- Placera punkt A på $(0; 0)$, Origo
- Placera punkt B vid $(0; 2)$



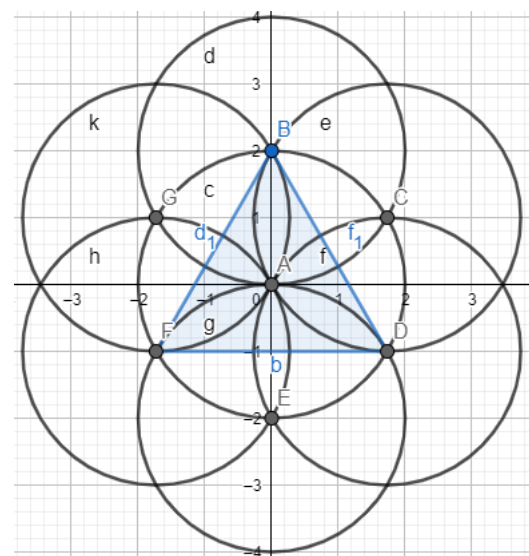
- Öppna din passare med 2 cm
- Rita en cirkel med centrum i A



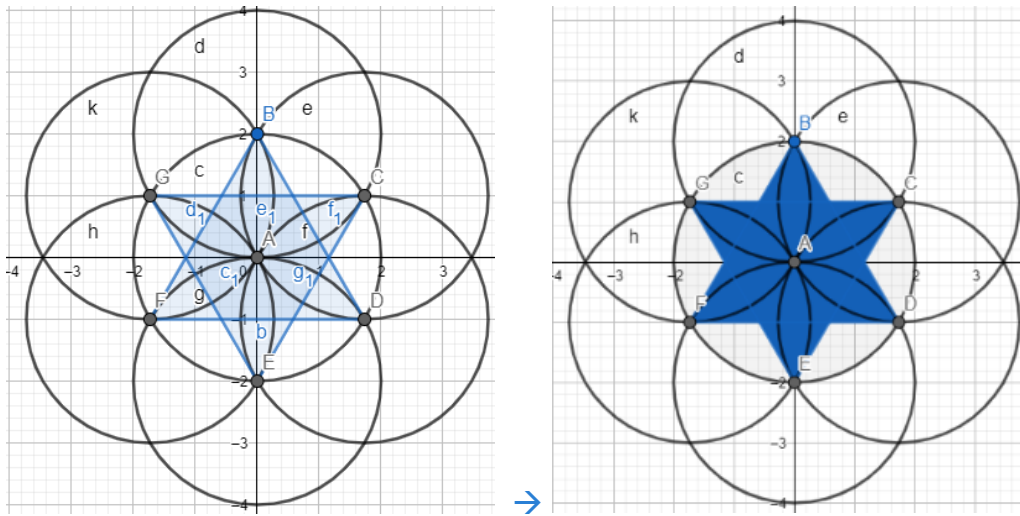
- Behåll passaren i samma storlek
- Rita en annan cirkel med passarens spets vid punkt B
- Sätt punkt C i skärningspunkten mellan de två cirkelarna
- Gör en cirkel med centrum i punkt C
- Sätt punkt D i skärningspunkten mellan den cirkeln och den ursprungliga cirkeln



- Upprepa detta med följande skärningspunkter från den ursprungliga cirkeln.

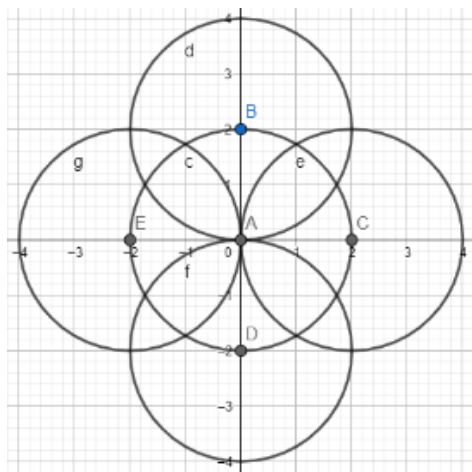


- Rita en triangel från B till F och D.
- Rita ytterligare en triangel från E till G och C.
- Måla figuren som bildas av de överlappande trianglarna.



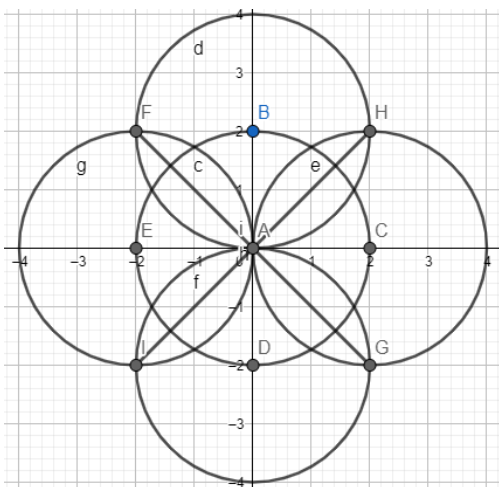
Den åttauddiga stjärnan

Börja på samma sätt som med den sexuddiga stjärnan.

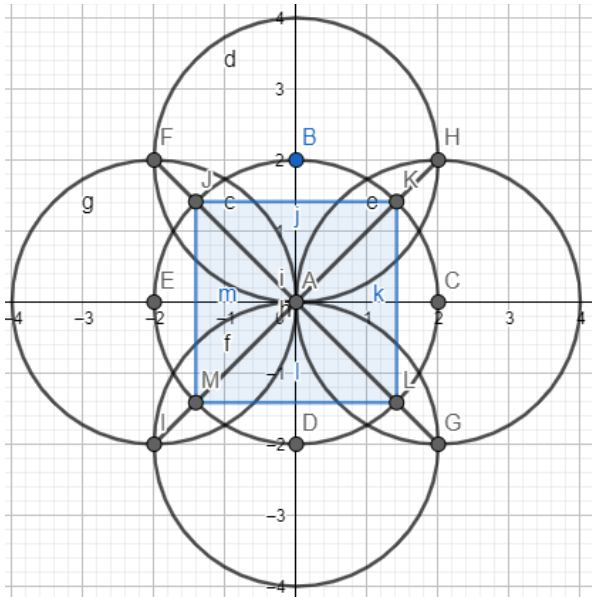


- Rita en cirkel vid varje skärningspunkt mellan den första cirkeln och axlarna:

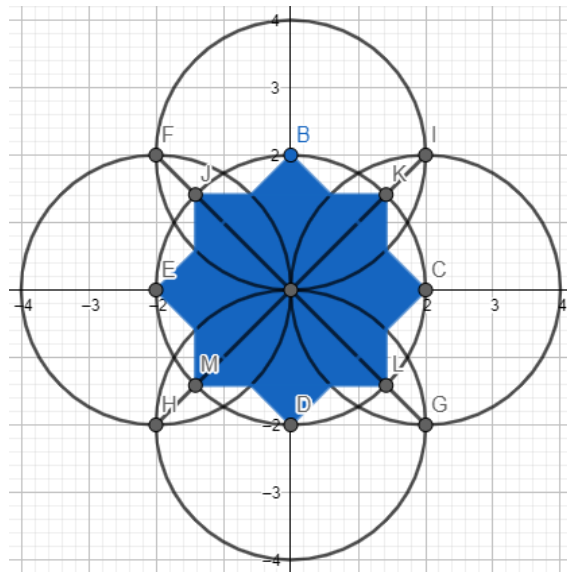
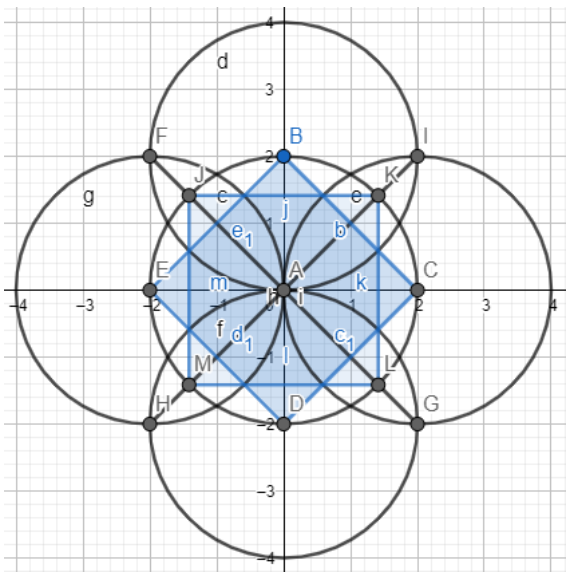
- Sätt B vid (0;2)
- Sätt C vid (2;0)
- Sätt D vid (0;-2)
- Sätt E vid (-2;0)



- Rita två linjer som binder samman de motstående skärningspunkterna med de yttre cirklarna.

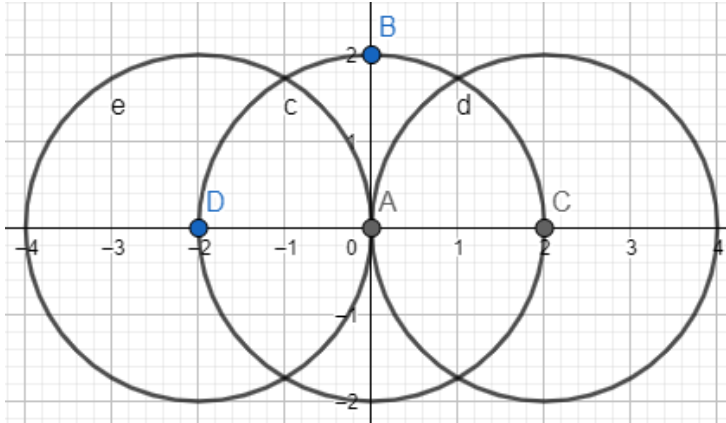


- Rita en första kvadrat som kopplar samman skärningspunkterna mellan dessa linjer med den ursprungliga cirkeln.
- Rita en annan kvadrat som kopplar axlarnas skärningspunkter med den första cirkeln.
- Måla figuren som bildas av de överlappande rutorna



Den tolvuddiga stjärnan

Nu blir det en utmaning!



- Placera din passare i skärningspunkten mellan den första cirkeln och x-axeln
- Rita tre cirklar på x-axeln med centrum I: A och dess skärningspunkter, C och D

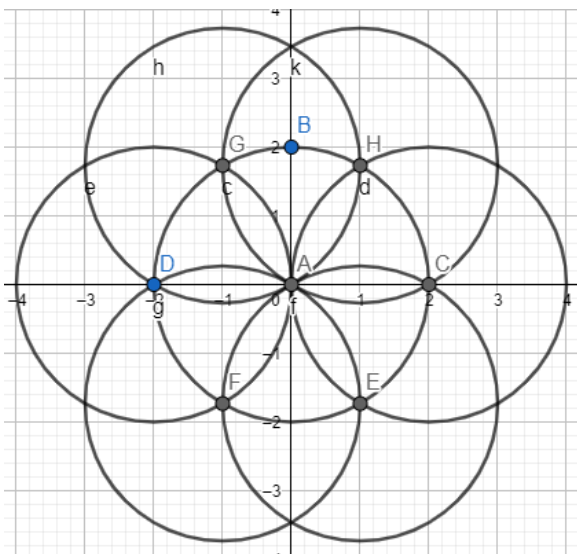
→ Sätt B vid (0;2)

→ Sätt C vid (2;0)

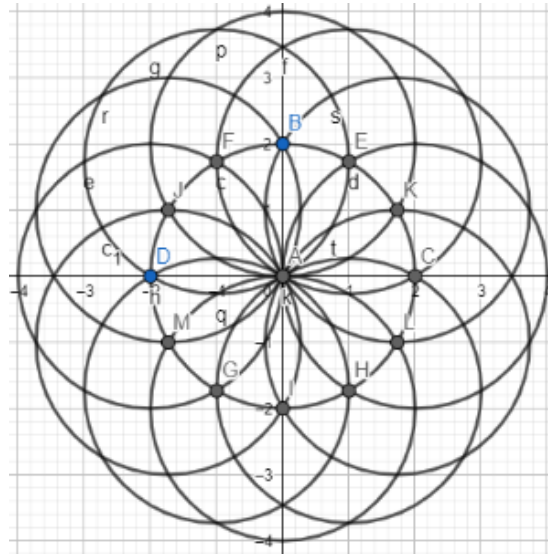
→ Sätt D vid (-2;0)

→ Sätt E vid (0;-2)

- Rita en cirkel från B och E
- Rita en cirkel från varje cirkels skärningspunkt med den första cirkeln.



→



- För att rita stjärnan, bind samman varje punkt med den femte följande punkten medsols.

→ B med H

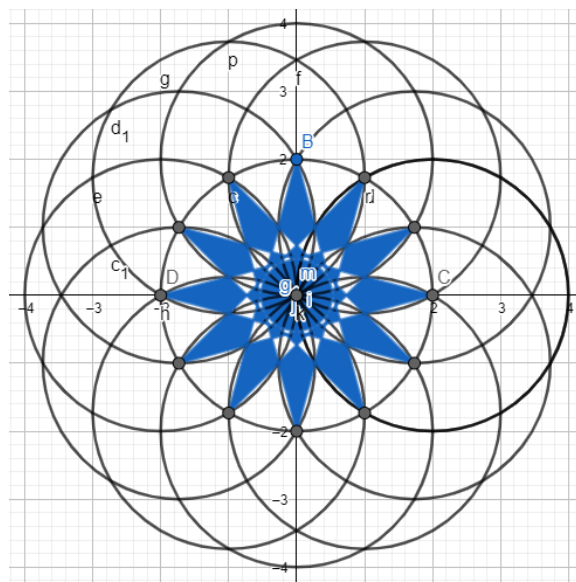
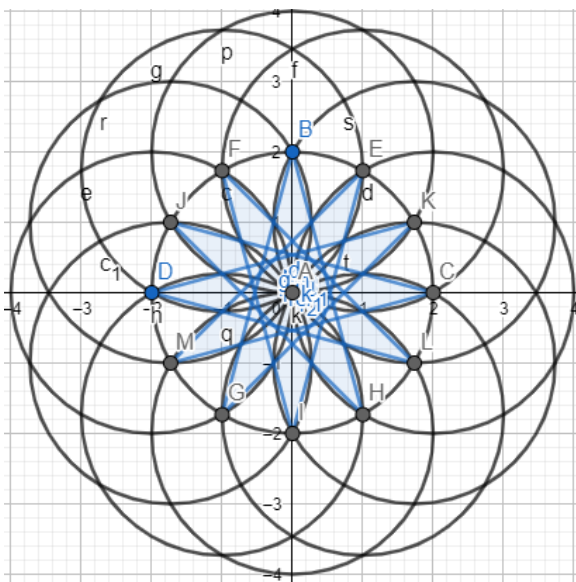
→ H med J,

→ J med C...

→ Länka punkt B till punkt H

→ Sedan H till J,

→ Sedan J till C ...



Kan du se att det faktiskt finns flera tolvuddiga stjärnor i bilden?

Om du föredrar att använda dator kan du rita stjärnorna med en programvara som heter [GeoGebra](https://www.geogebra.org/)!

LÄR DIG MER...

Lektioner med islamisk konst:

https://www.metmuseum.org/-/media/files/learn/for-educators/publications-for-educators/islamic_art_and_geometric_design.pdf

Historia och lektioner om islamisk konst:

<https://www.ncetm.org.uk/resources/18030>

Lektioner med islamisk konst

https://www.philamuseum.org/doc_downloads/education/lessonPlans/Common%20Core%20Math%20And%20Islamic%20Art.pdf

Lektion om geometri I islamisk konst:

<https://www.youtube.com/watch?v=pglNpMmPv48>

Lektion om islamisk konst:

<https://www.khanacademy.org/humanities/art-islam/beginners-guide-islamic-art/a/arts-of-the-islamic-world>

Lektion om vektorer för att gå vidare med förflyttning:

<https://www.youtube.com/watch?v=ml4NSzCQobk>

Lektioner om islamisk konst:

<https://www.vam.ac.uk/info/teachers-resources-for-secondary-schools-and-colleges>

Lektion om geometri I islamisk konst:

<https://artofislamicpattern.com/resources/educational-posters/>

Två spel/appar om islamisk konst:

<http://www.engare.design/> or <https://tilemaker.teachalms.com/>