

Bold af strimler

Disse bolde af strimler er både fine til vinduerne og til juletræet. Det kræver fingerfærdighed og tålmodighed at lave dem.

Aktiviteten er til udskolingene.

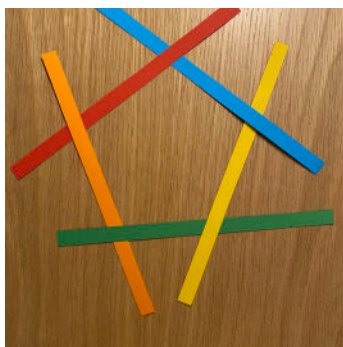
Man skal bruge 6 strimler. Kalder vi bredden af en strimmel for b , skal længden af en strimmel være ca. $18 \cdot b$ plus en limkant.

Samleanvisning

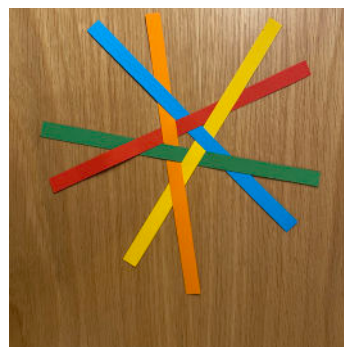
Det er en god ide at have tøjklammer til rådighed, gerne små. Og det kræver tålmodighed, fingersnilde og gerne flere hænder til at holde, mens den anden limer.



1. Man starter med at lave en femkant, der skal være bunden. Vær opmærksom på, at over/under hele tiden skifter.



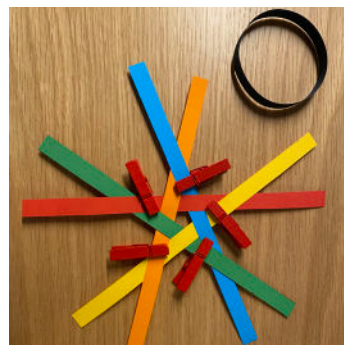
2. Så sørger man for, at alle fem spidser udenom også er korrekte i forhold til skiftevis over/under.



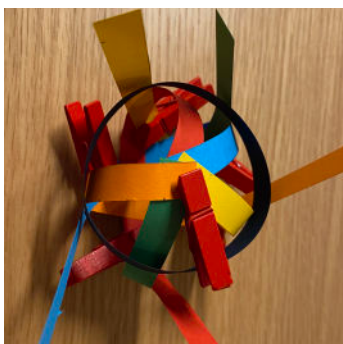
3. Her kan man sætte tøjklammer på de fem samlede spidser.



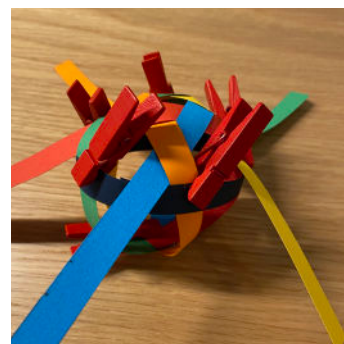
4. Nu laver man en ring af den sjette strimmel.



5. Den sætter man ned mellem de 10 strimmel-ender, der stritter ud. Ringen skal uden om fem strimler og inden for de andre fem strimler, og igen sådan at der alle steder er skiftevis over/under.



6. Nu er det en god ide at arbejde ringen længere ned ved at tage klemmerne af en ad gangen og sætte dem på igen så de holder ringen.



7. Så flettes fem spidser på den anden side af ringen, igen så over/under passer, og igen kan man sætte tøjklammer til at holde på disse fem spidser.



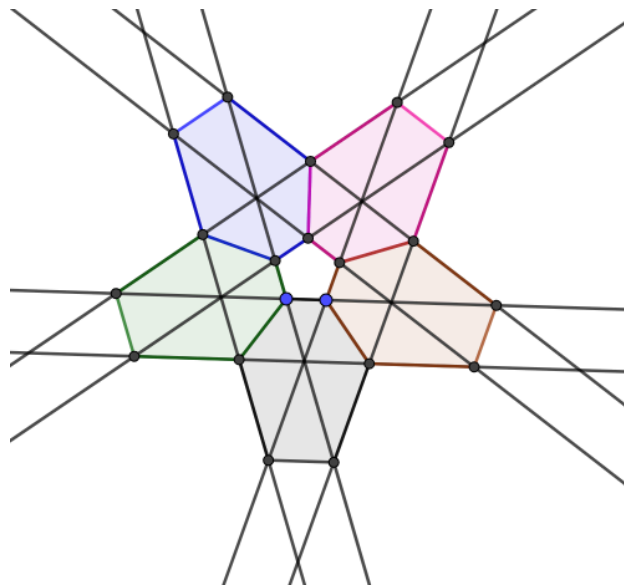
8. Til sidst limes de 10 strimmel-ender sammen to og to til fem ringe, der danner en femkant, og igen skal over / under passe.

Undersøgelser

1. Hvor mange femkanter dannes der?
2. Hvilken regulær n -kant, kan du bruge til at dække den figur, der dannes af strimlerne?
3. Og hvor mange er der af disse n -kanter?

Hvis man laver en flad stjerne af fem strimler, (som i aktiviteten ”stjerner af guirlandestrimler”), så ser de omtalte n -kanter således ud:

4. Hvorfor er det ikke den samme n -kant, som vi ser i bolden?
5. Hvorfor er kantlængden af n -kanterne i den rumlige figur ikke den samme som kantlængden af femkanten i den flade figur?



Den rumlige figur, der er dannet af femkanter og disse regulære n -kanter hedder et *afskåret ikosaeder*. Det er altså et ikosaeder af 20 ligesidede trekanter, der er skåret af i alle hjørnerne, så disse hjørner nu bliver til regulære femkanter.

Vores figur er altså sådan cirka et afskåret ikosaeder. Ikke præcist, da de fyldte flader ikke er helt flade.

Hvis man gerne vil regne på det helt oplagte spørgsmål *Hvorfor skal strimlerne være ca. 18 gange så lange som bredden?* kan man bruge <https://www.wolframalpha.com/> og søge på truncated icosahedron. Derudover skal man overveje forskellen på strimlens bredde og kantlængden af femkanten.

Svar

1. Der dannes 12 regulære femkanter.
2. Resten kan deles op i regulære sekskanter.
3. Dem dannes der 20 af.
4. Sekskanterne bliver regulære, og det var de bestemt ikke i den flade figur, fordi vi laver en rumlig figur, der har en høj grad af symmetri.

Kantlængden af n -kanterne i den rumlige figur er ikke den samme som kantlængden af femkanten i den flade figur, igen fordi vi laver en rumlig figur, hvor spidserne i stjernen bøjes ud af, så kanten af femkanten bliver større.

På Wolframalpha kan man finde, at radius af den omskrevne cirkel er $r = 2,47802$, med en kantlængde k af n -kanterne på 1.

Med denne radius kan vi regne omkredsen ud af den omskrevne cirkel O . Den bliver $O = 2 \cdot \pi \cdot 2,47802 \approx 15,57$ med $k = 1$.

Men forholdet mellem bredden b af strimlerne og kantbredden k på femkanterne/sekskanterne er

$$\frac{b}{k} = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,87.$$

Det betyder, at omkredsen er $\frac{15,57}{0,87} \approx 17,9$ gange så lang som bredden af strimlen.

Vores strimler skal være cirka 18 gange så lange som de er brede, plus lidt til limkant.