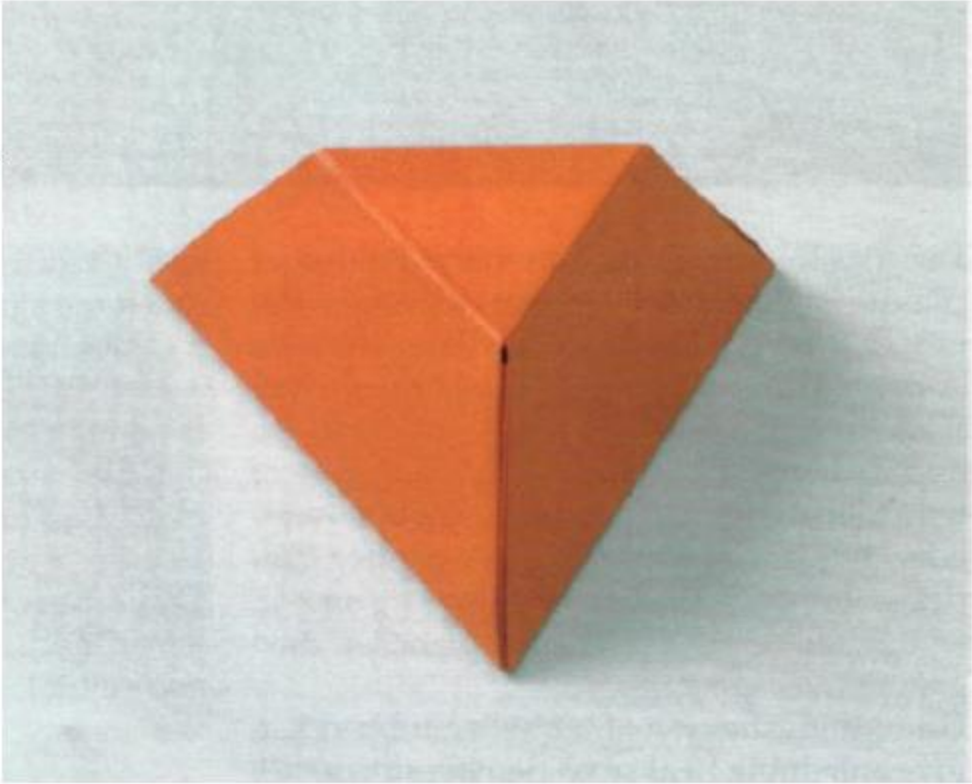
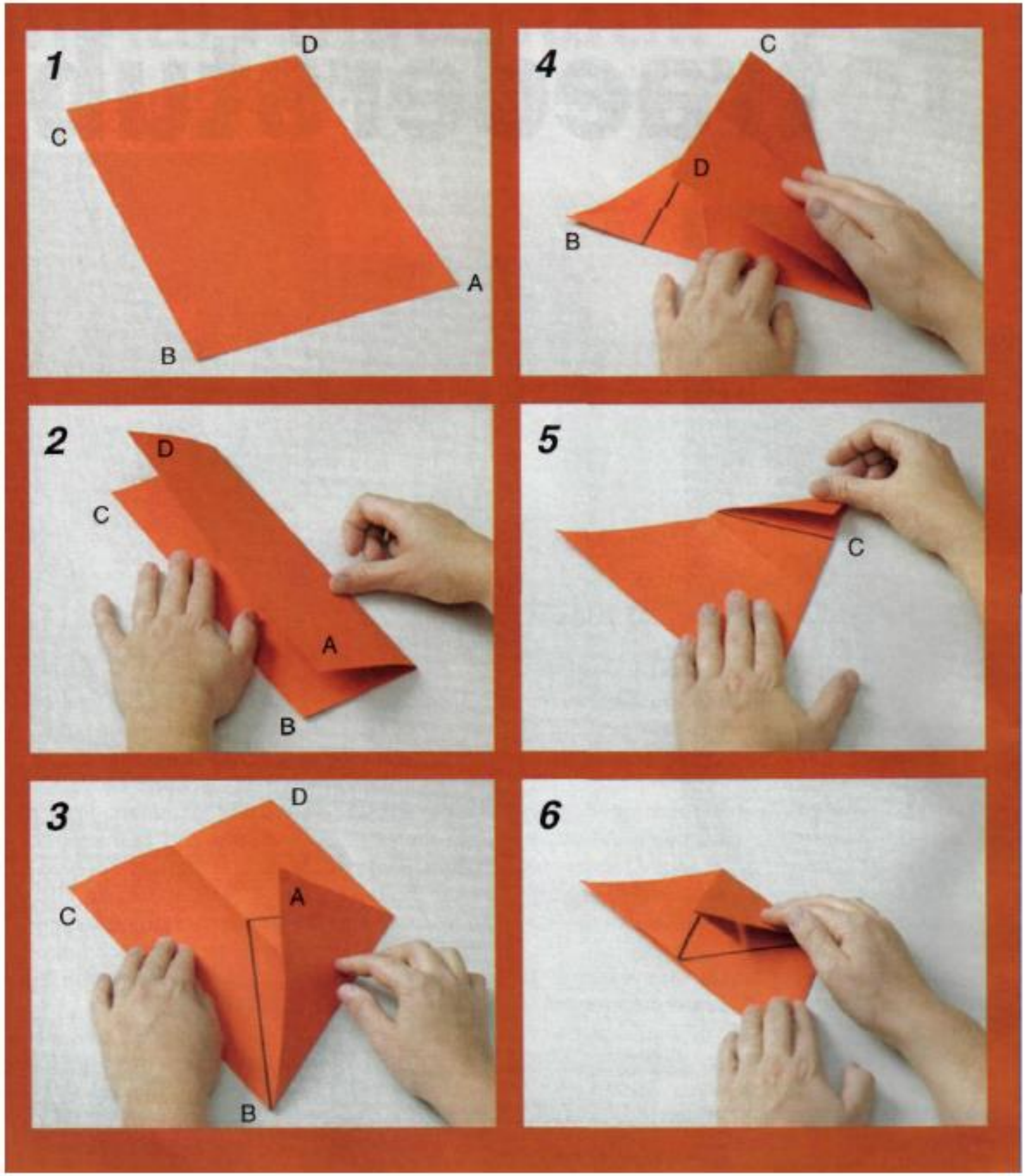
Undersøgelser og konstruktion af smukke mønstre

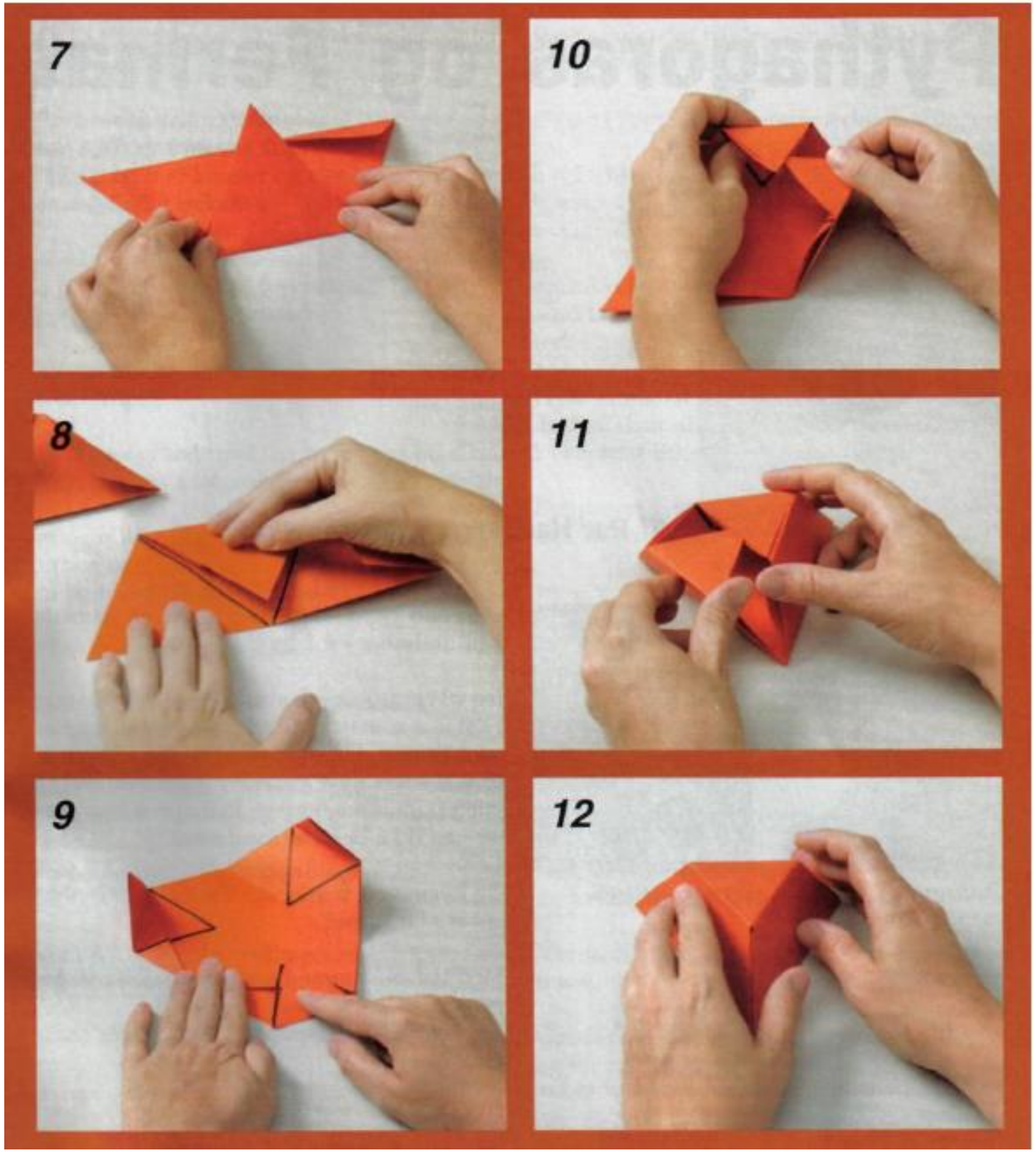
Vi skal undersøge geometriske flytninger, tessellationer og forskellige mønstre. Vi vil også se på mønstre i ikke-europæiske kulturer og talfølgers brug som grundlag for friser. Medbring computer med regneark og GeoGebra. Medbring også gerne billeder af geometriske mønstre, du gerne vil undersøge og arbejde med. Workshoppen er tilegnet lærere på mellemtrinet og andre interesserede. Men vi vil også tage en lille afstikker til den nye formelsamling og sidste års prøver for at se, hvor vi er på vej hen.

Tetraederstub

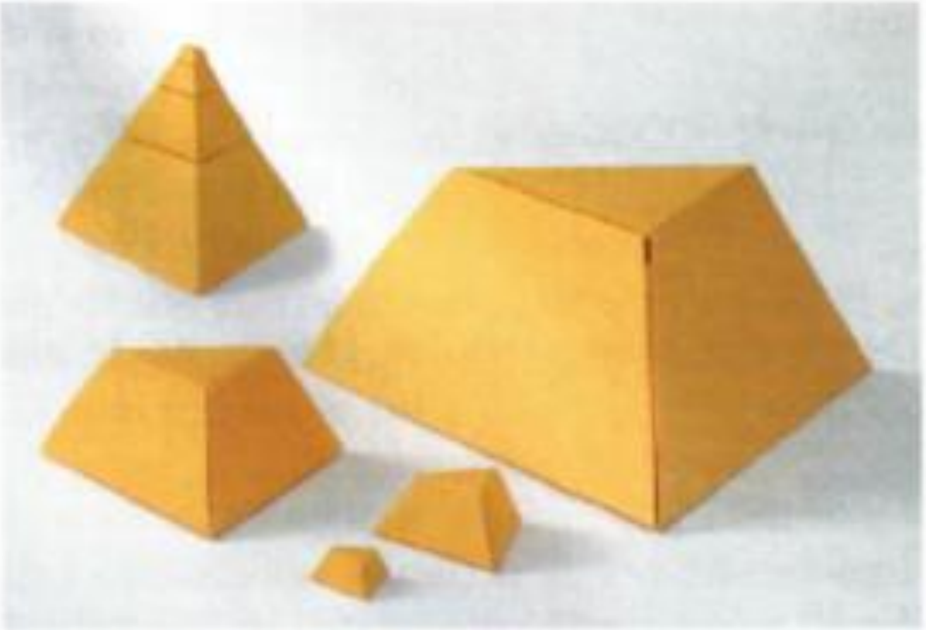
- Glem ikke de konkrete materialer i denne digitaliseringstid.



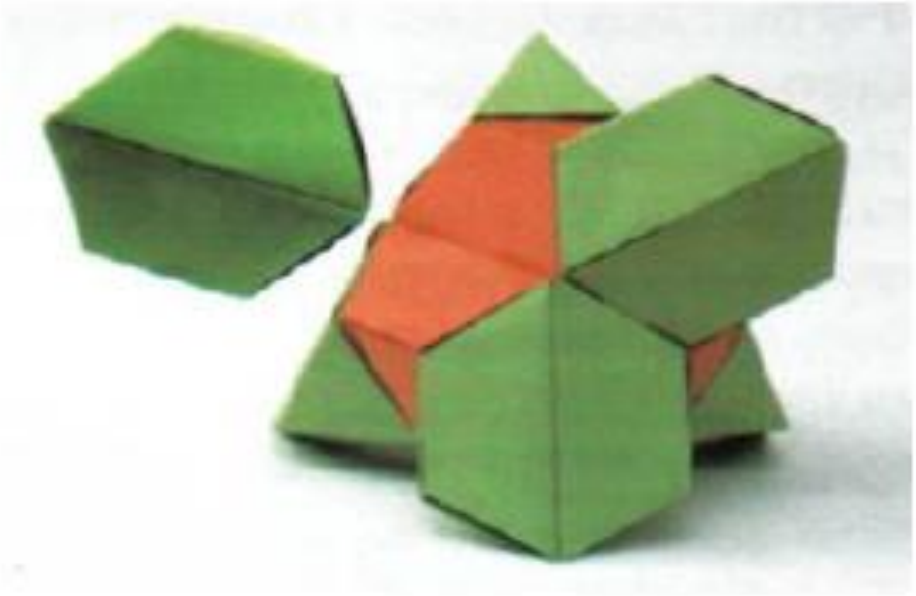

1
D
C
A
B
4
C
D
B
2
D
C
A
B
5
C
3
D
C
A
B
6


7
10
8
11
9
12

Matematik nr. 6, 2004



Kan du lave en pyramide?



Byg nye former

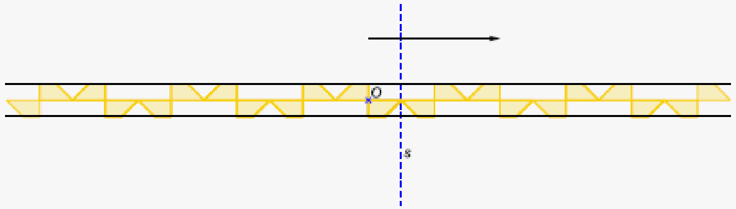
1.Trinforløb 1.-3. klasse	Eleven kan beskrive og fremstille figurer og mønstre med spejlingssymmetri	Eleven har viden om metoder til at fremstille figurer og mønstre med spejlingssymmetri, herunder digitale værktøjer	Senere i trinforløbet skal eleverne fremstille, undersøge og beskrive figurer, mønstre og design med spejlingssymmetri. I dette arbejde indgår både byggerier med konkrete materialer, fotos, tegninger med og uden digitale varktøjer.
2. Trinforløb 4.-6. klasse	Eleven kan fremstille mønstre med spejlinger, parallelforskydninger og drejninger	Eleven har viden om metoder til at fremstille mønstre med spejlinger, parallelforskydninger og drejninger, herunder med digitale værktøjer	Undersøge og beskrive flytninger i mønstre. Gengive mønstre, der indeholder flytninger. Skabe egne mønstre ved hjælp af flytninger.
3. Trinforløb 7.-9. klasse	Eleven kan undersøge sammenhænge mellem kurver og ligninger	Eleven har viden om metoder til at undersøge sammenhænge mellem kurver og ligninger, herunder med digitale	I begyndelsen af trinforløbet skal eleverne arbejde med analyse af monstre og symmetrier i omverdenen, herunder identifikation og beskrivelse af figurer, som indgår i mønstre, af parallelforskydninger, spejlinger og drejninger og af forskellige typer af symmetrier. Mønstrene skal bl.a. omfatte friser og tesselationer.

Friser

En frise består af et grundmotiv, der gentages, og som er afgrænset af to parallelle linjer.

En frise kan have drejningssymmetri på 180° og spejlingssymmetri.

Eksempel:



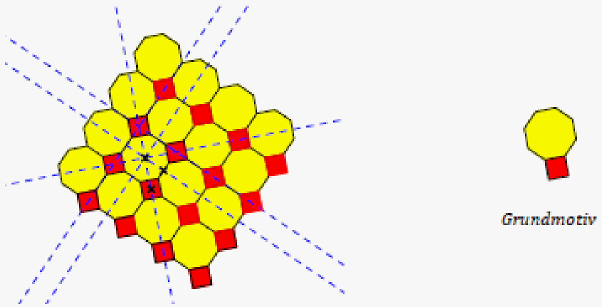
Ovenstående frisemønster har et trapez som grundmotiv. Man kan bringe frisemønsteret til at dække sig selv ved en parallelforskydning, som vist med pilen, eller ved en drejning på 180° om punktet *O* eller ved en spejling i linjen *s*.

Fladedækkende mønstre

Et fladedækkende mønster eller en tesselation er opbygget af et grundmotiv og flytninger af grundmotivet, så det (i princippet) kan dække planen uden overlap.

Man kan bringe et fladedækkende mønster til at dække sig selv ved parallelforskydning, spejling og/eller drejning.

Eksempel:



Grundmotiv

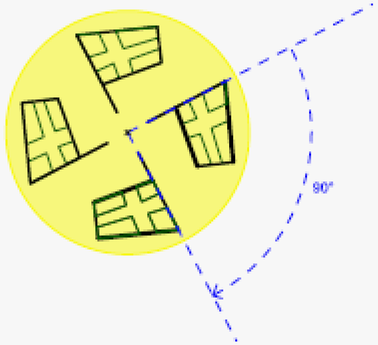
På det fladedækkende mønster herover er der indtegnet seks forskellige symmetriakser og tre omdrejningspunkter.

Rosettemønstre

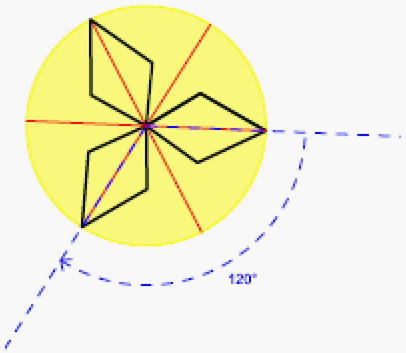
Et rosettemønster er et mønster, som er afgrænset af en cirkel eller en regulær polygon.

Et rosettemønster kan have drejningssymmetri og spejlingssymmetri.

Eksempler:



Dette rosettemønster har drejningssymmetri men ikke spejlingssymmetri. Cirklens centrum er omdrejningspunkt.
Den mindste drejning, der bringer mønsteret til at dække sig selv, er 90°.
Desuden bringer drejninger på 180°, 270° og 360° mønsteret til at dække sig selv.



Dette rosettemønster har både drejningssymmetri og spejlingssymmetri.

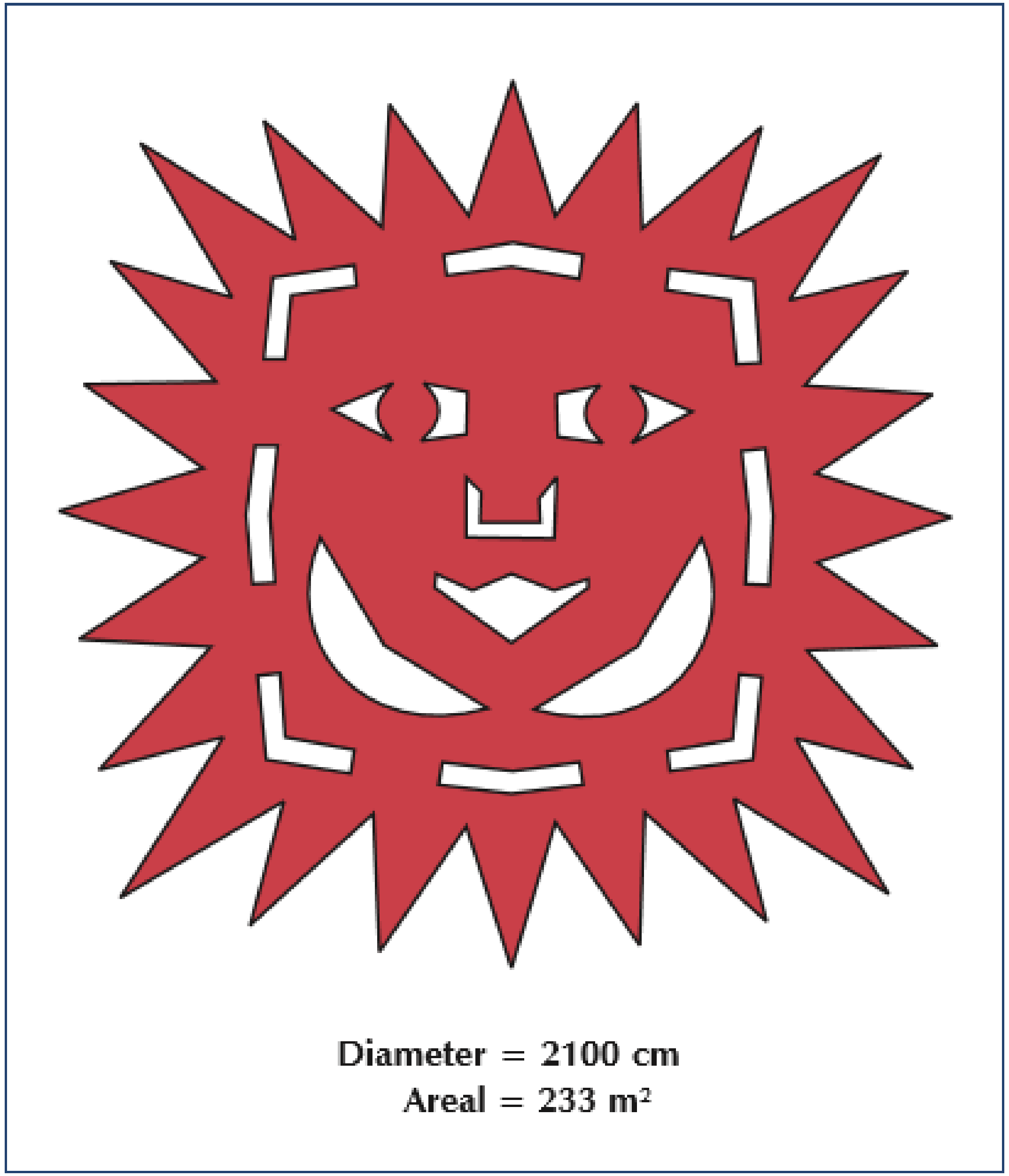
På tegningen er indtegnet den mindste drejningsvinkel på 120° og de tre symmetriakser.

Københavns Hovedbanegård
fra
”På tur med matematikken”

H. C. Andersens

”Solansigt”

Odense bys logo



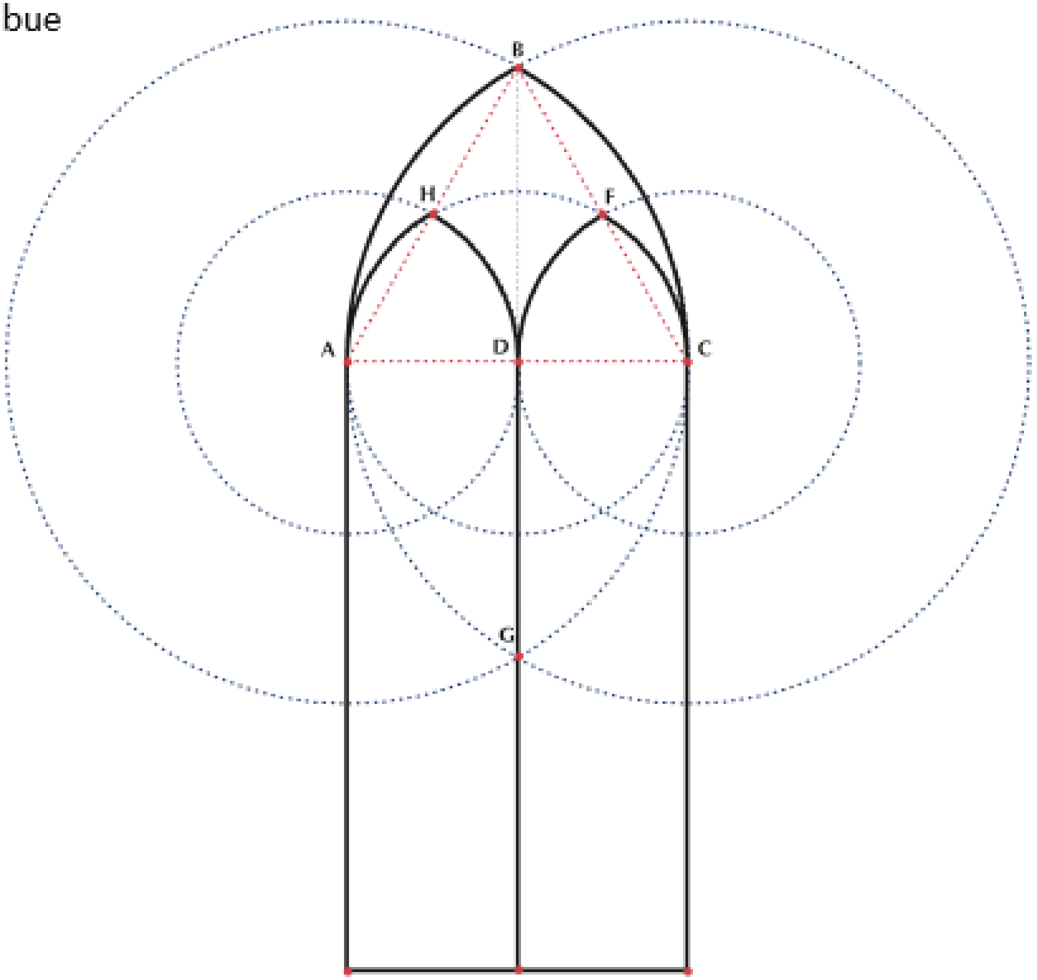

Stil jer forskellige steder i
Rådhushallen og se på
mønstret i gulvbelægningen

Et gotisk vindue i sin klassiske stil er udført på følgende elegante og geometriske måde

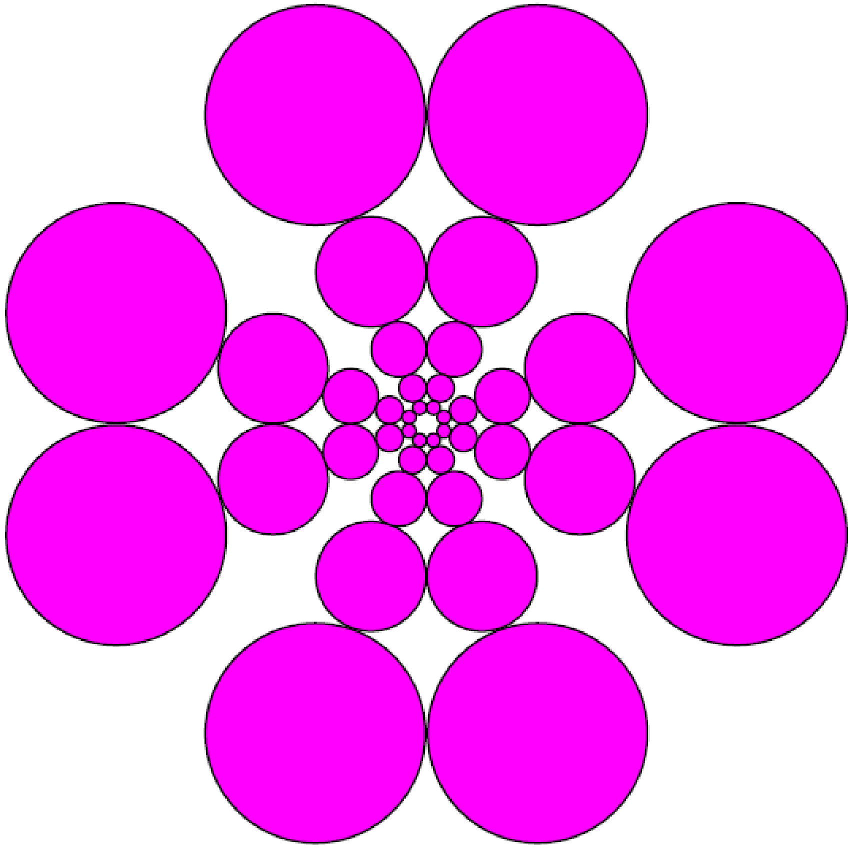
En ligesidet trekant **ABC** danner udgangspunkt. Der tegnes en cirkelbue mellem **B** og **C** med radius **BA**, og en cirkelbue mellem **B** og **A** og samme radius.

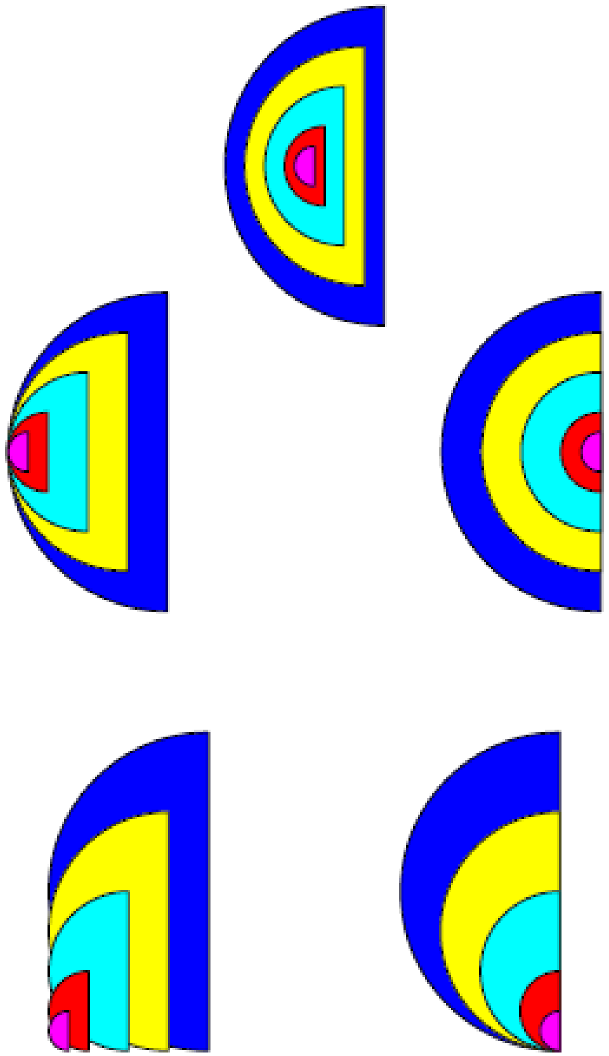
Dette vindue er yderligere opdelt i to mindre vinduer af samme form, her med cirkelbuer med radius $\frac{1}{2}$**AB**.

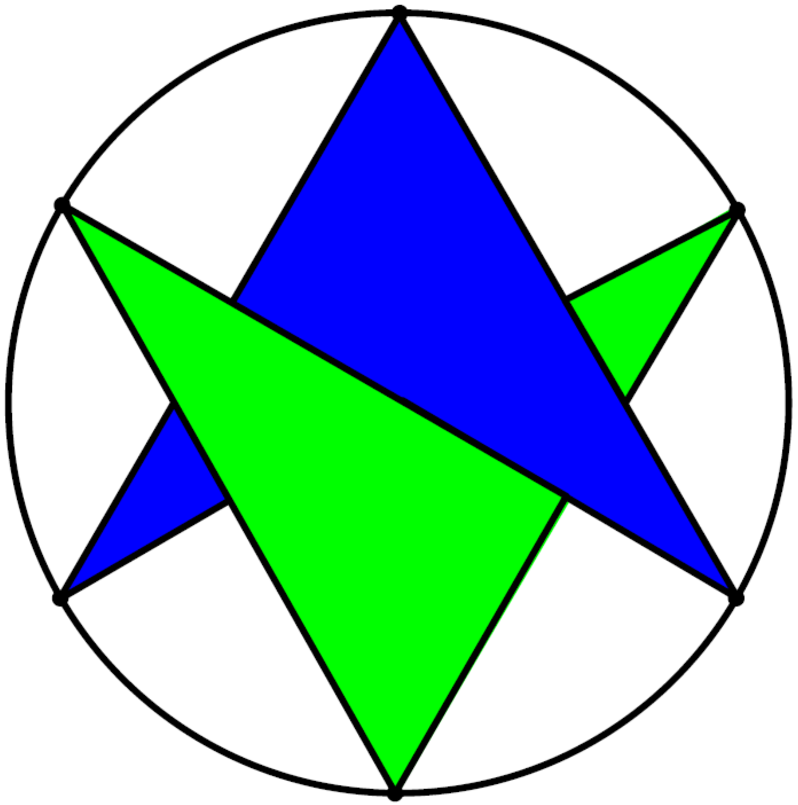
Gotisk vindue.

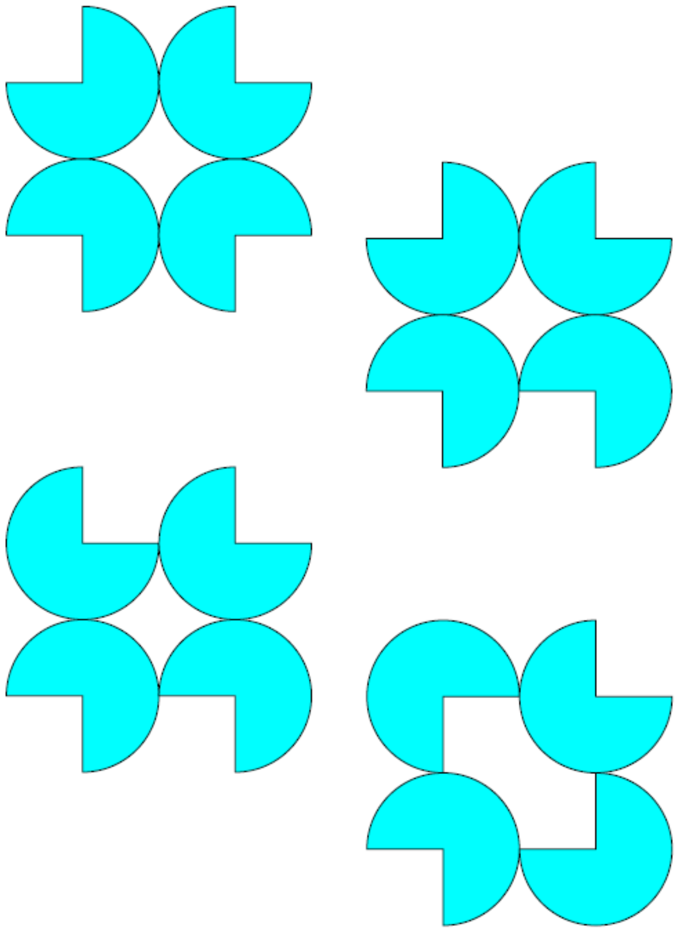


Lyndon Baker







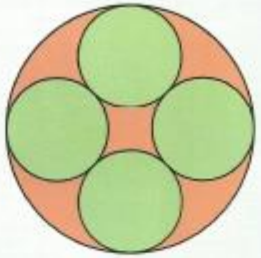


Point 3 窓

コペンハーゲン市内の建物の窓はどれもオシャレで個性的です。また，楽しい幾何学模様の窓も多く見られます。

問題 **①ピタゴラスの定理を知っている人**

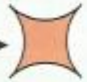
左上の写真の窓です。小さい円の半径を1mとすると，大きい円の半径は？



②知らない人

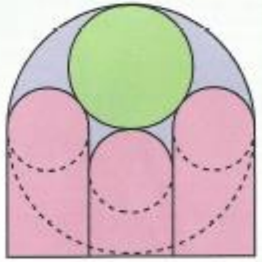
まん中の図形の面積は？長さはものさしで測ってください。

これね→



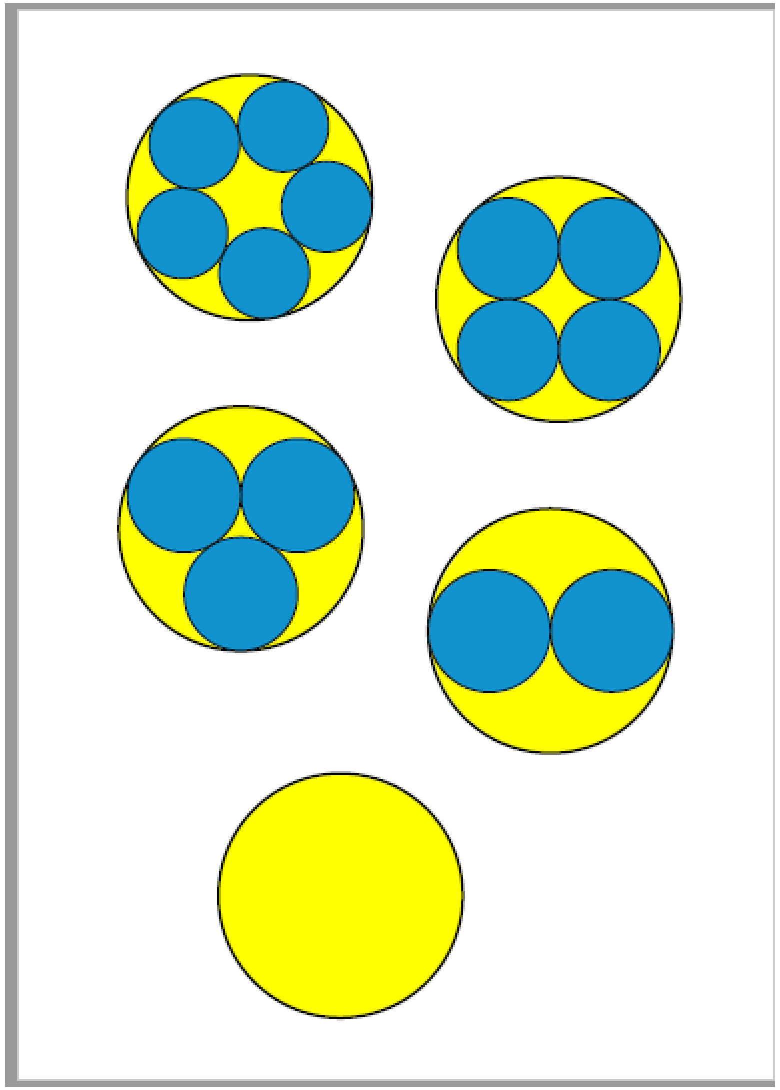
①ピタゴラスの定理を知っている人

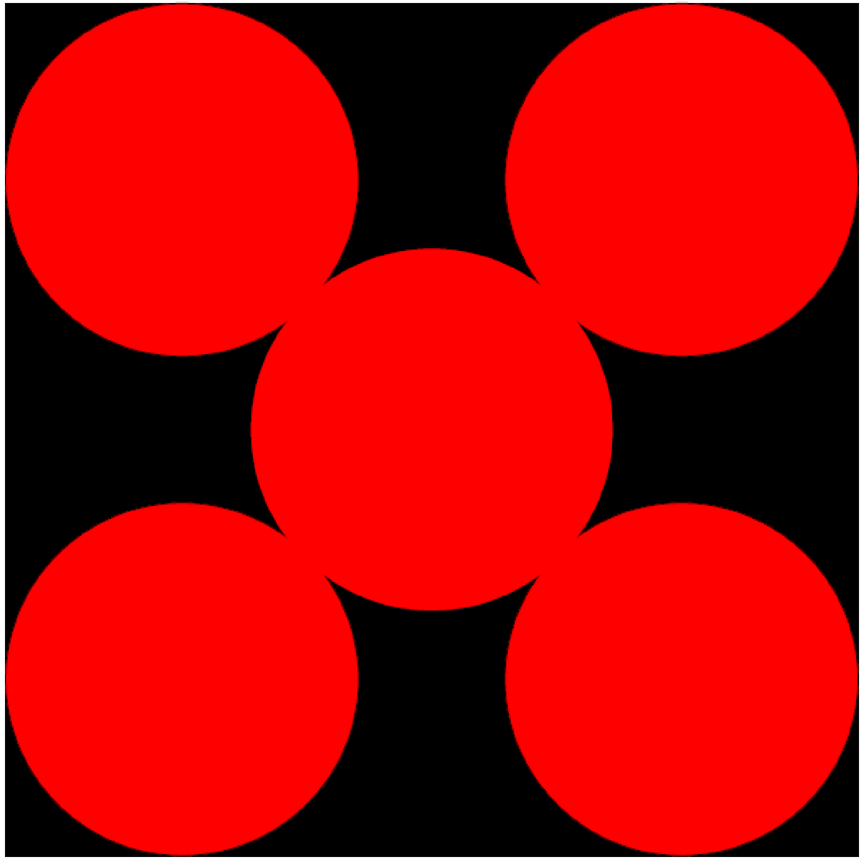
左下の写真の窓です。小さい円の半径を1mとすると，グリーンの円の半径は？

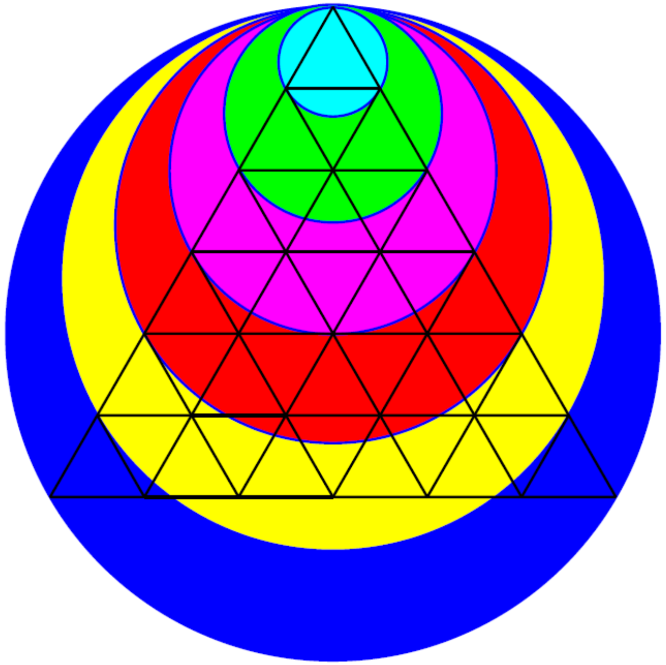


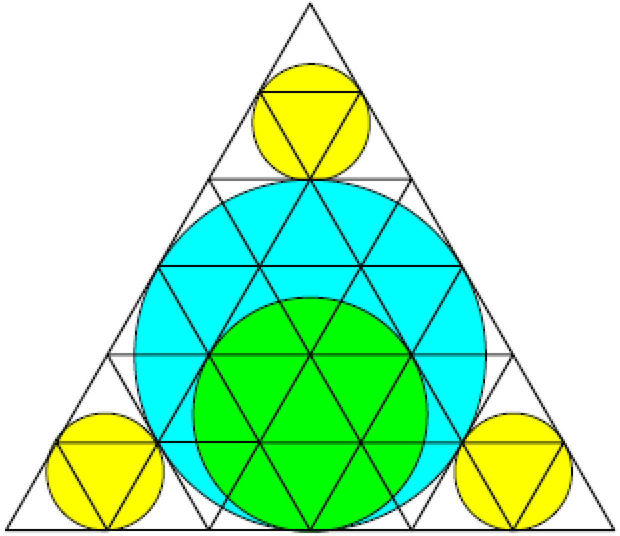
②知らない人

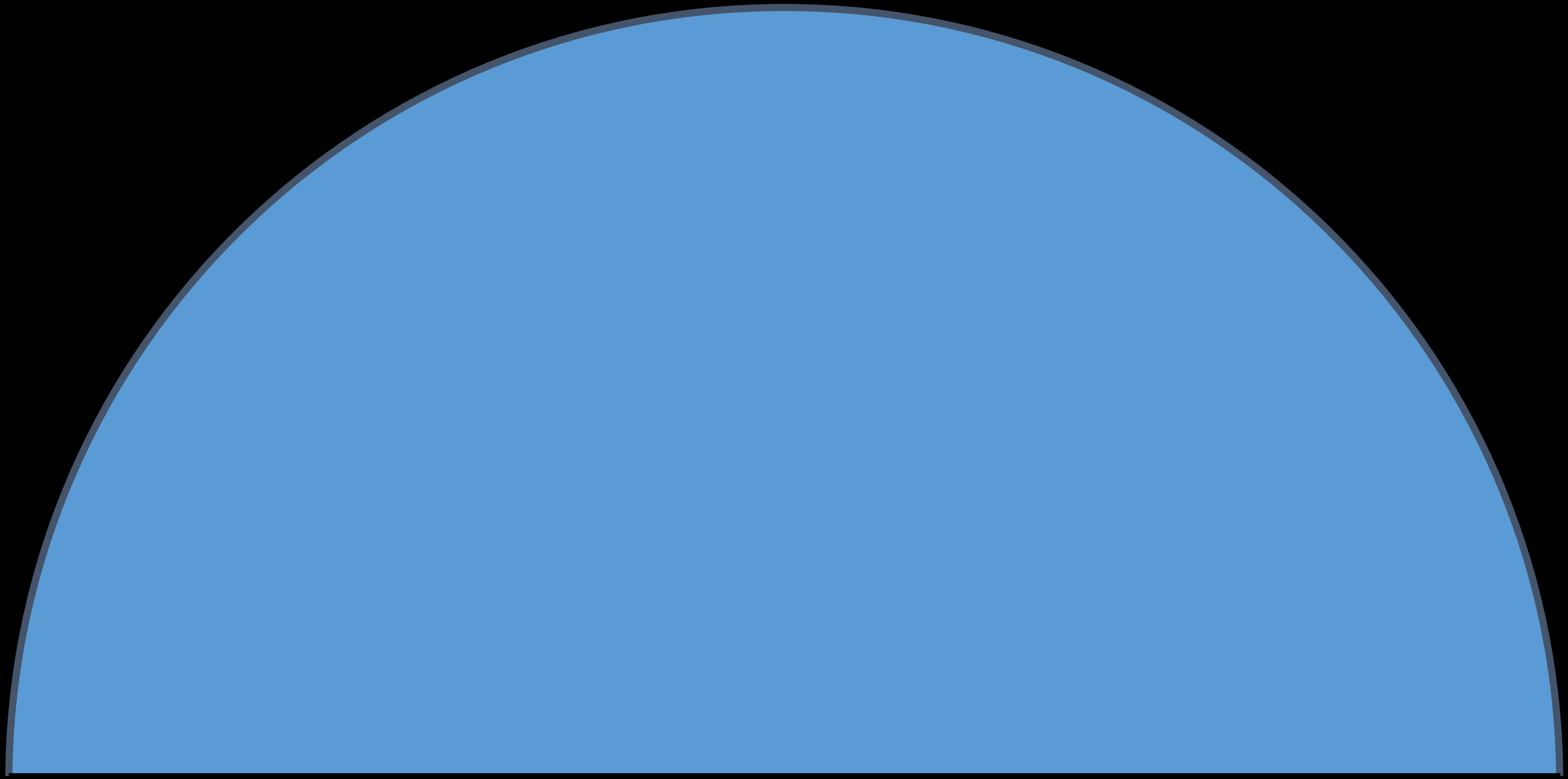
小さい円の半径を1mとすると，全体の面積は？

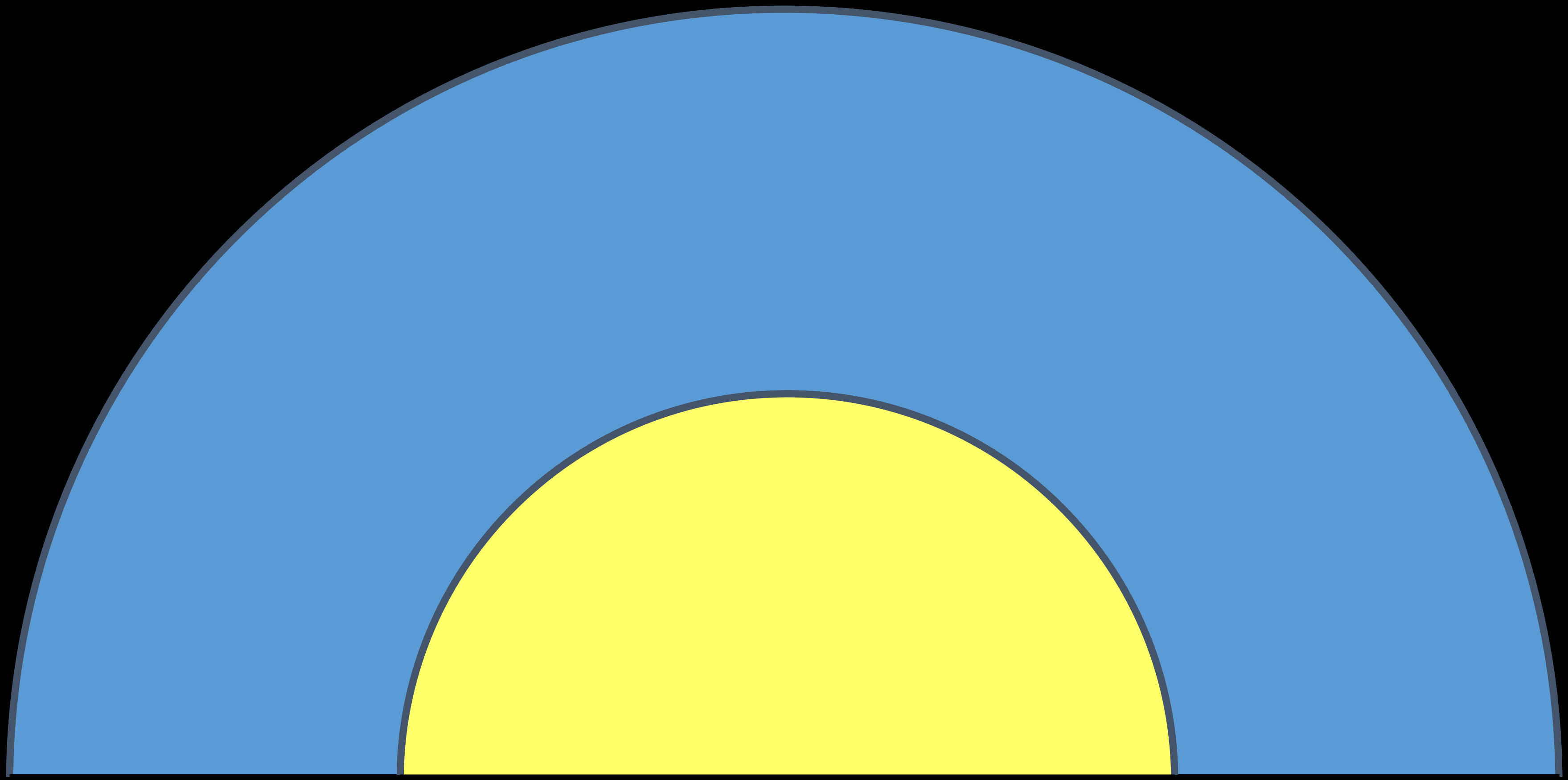


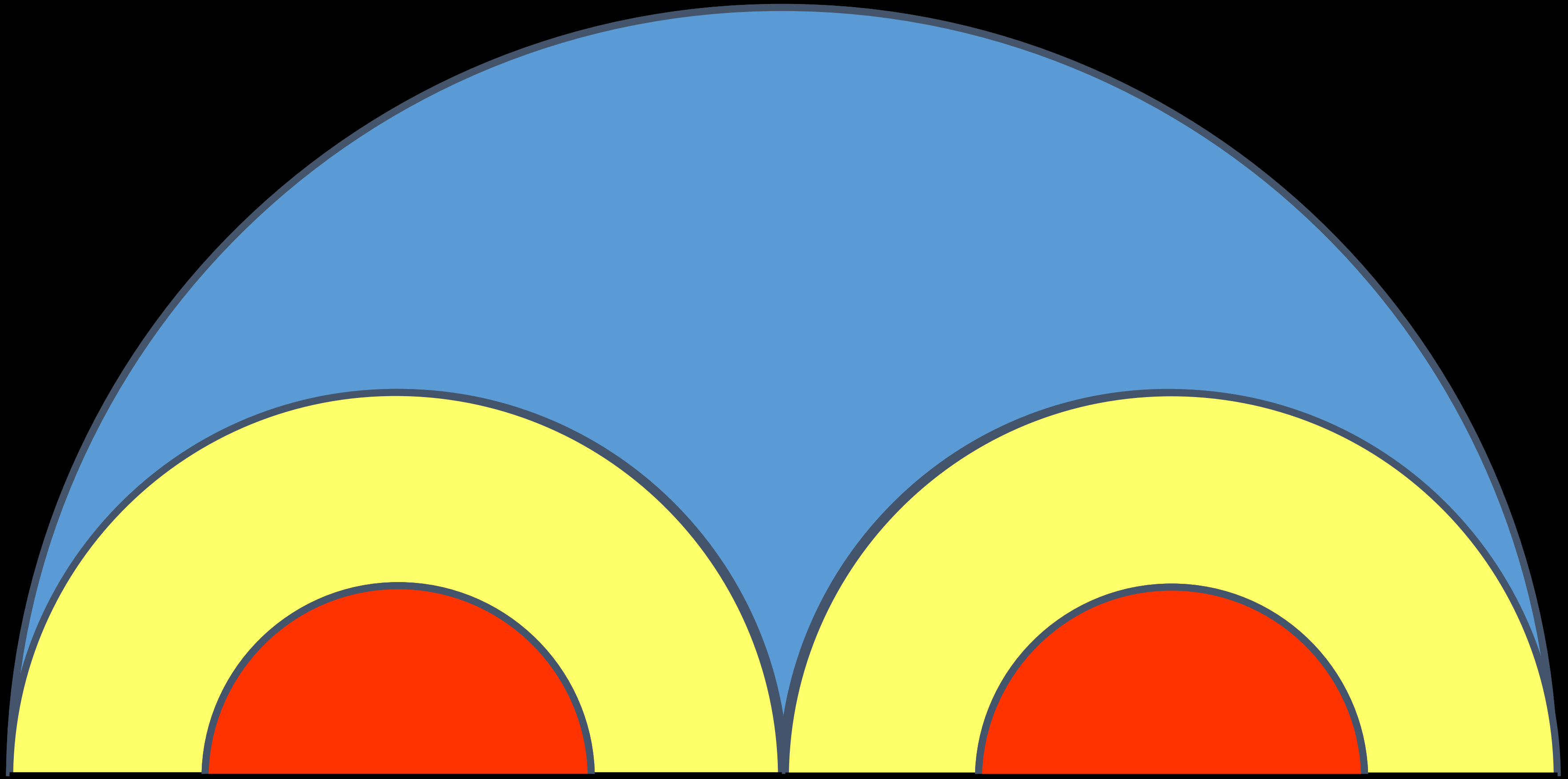


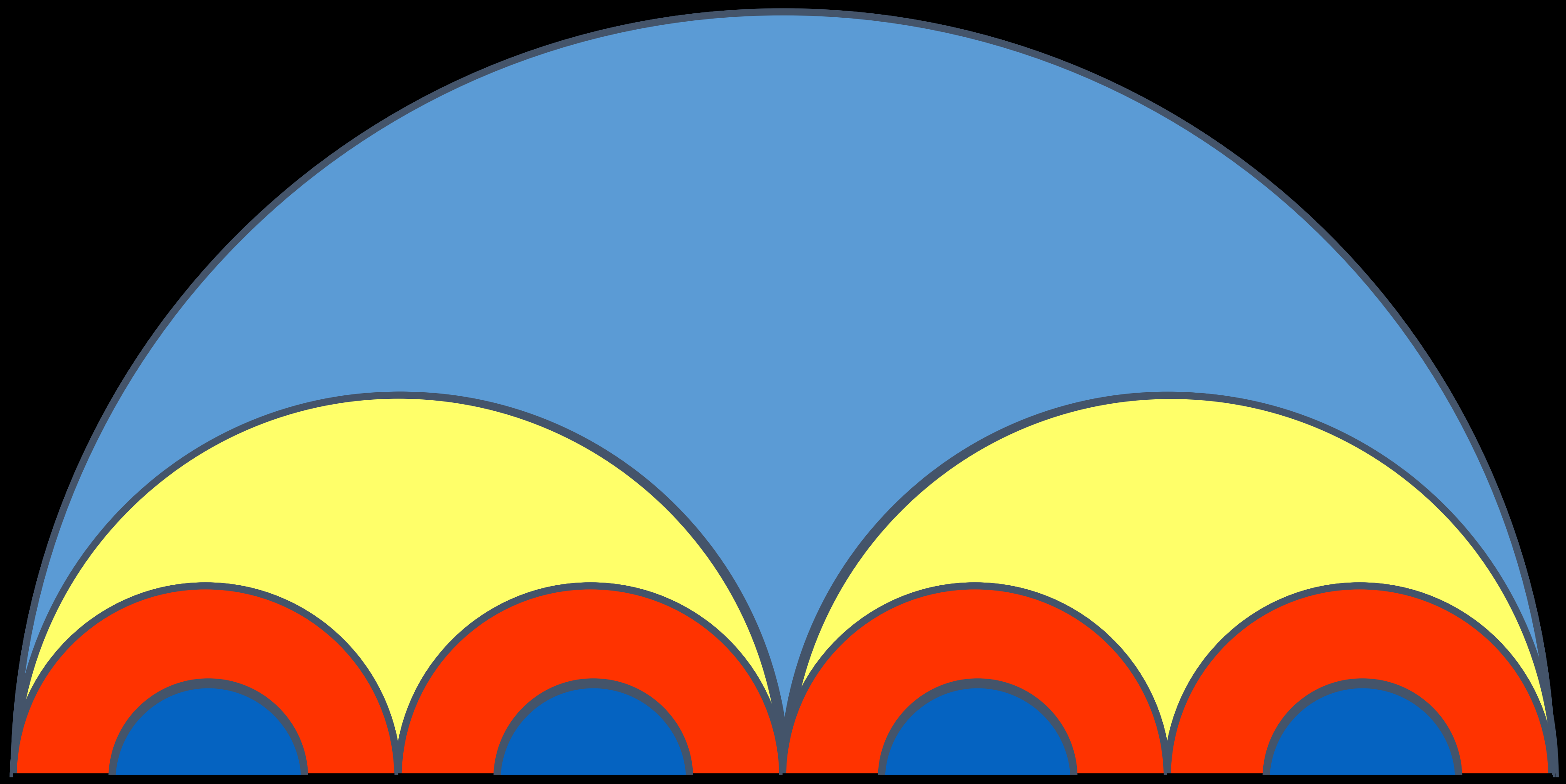


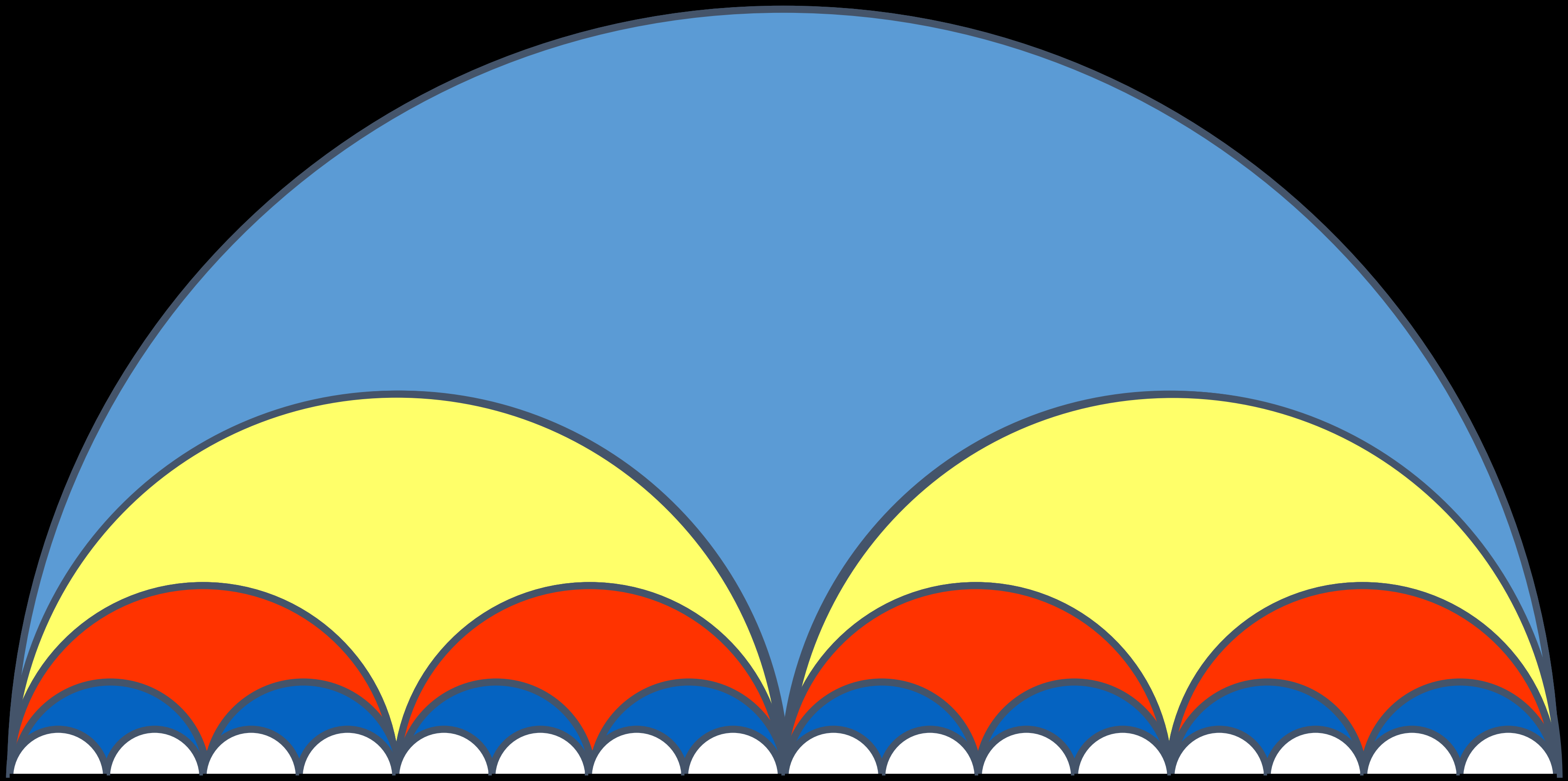


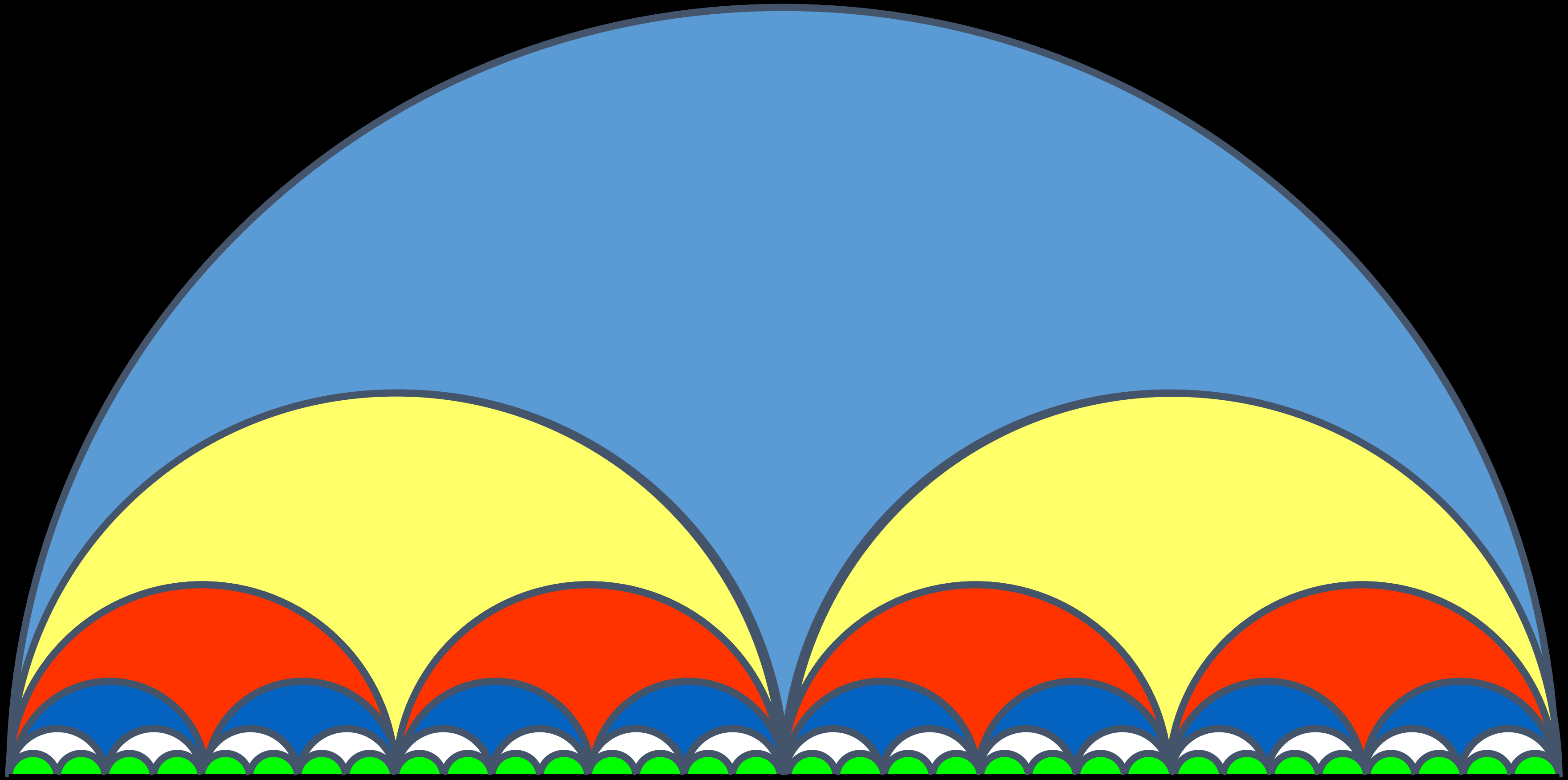


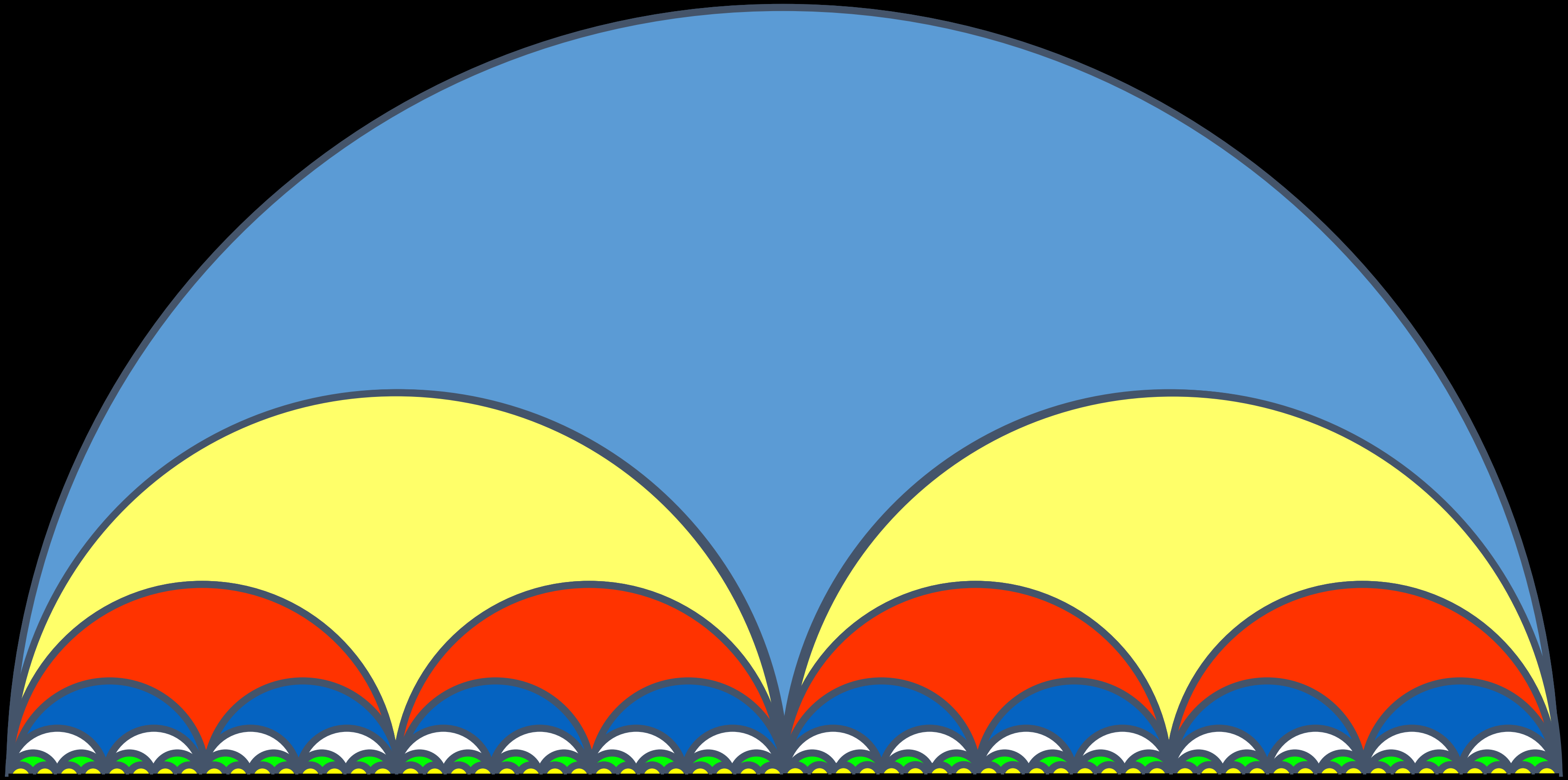


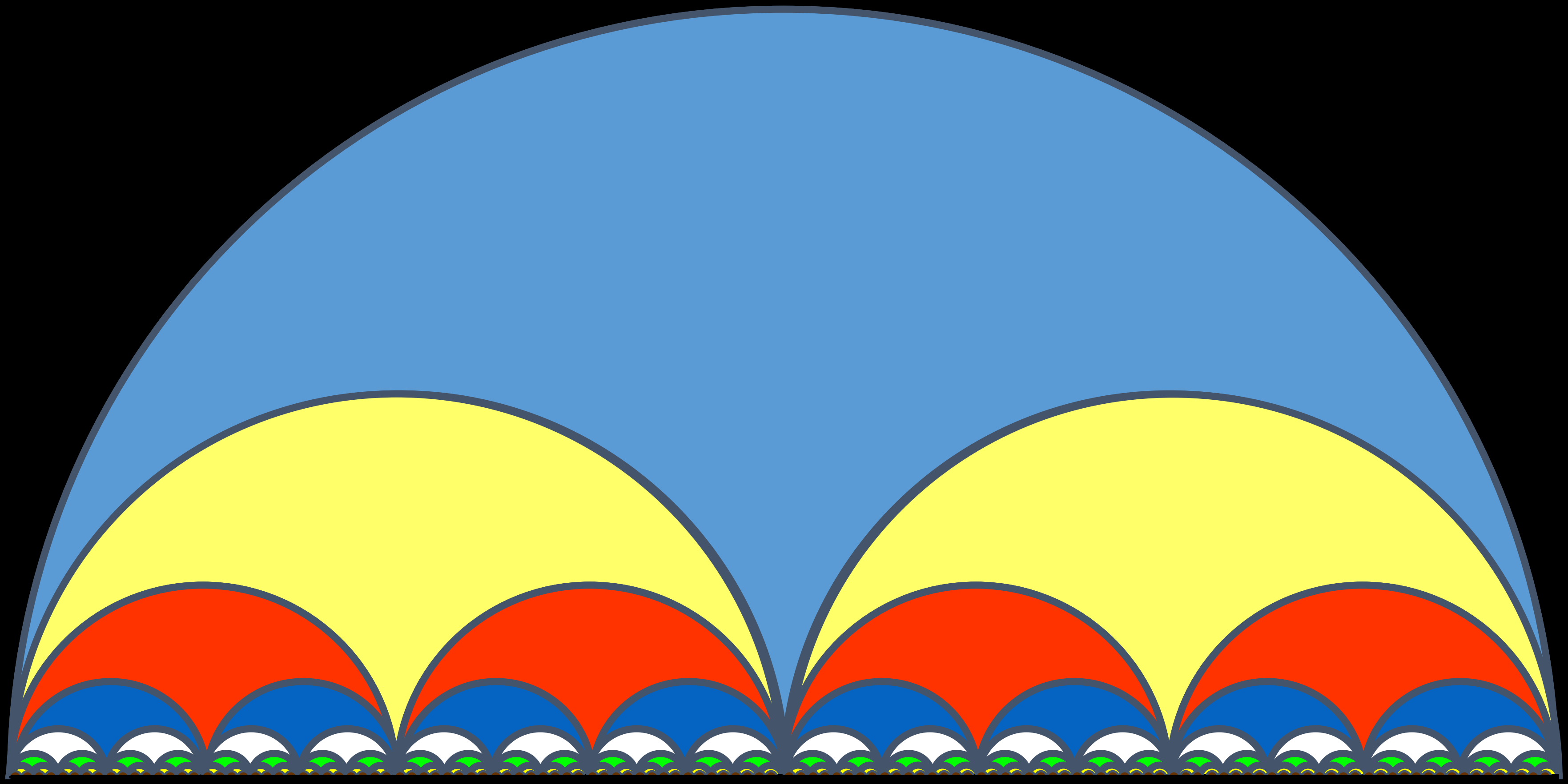


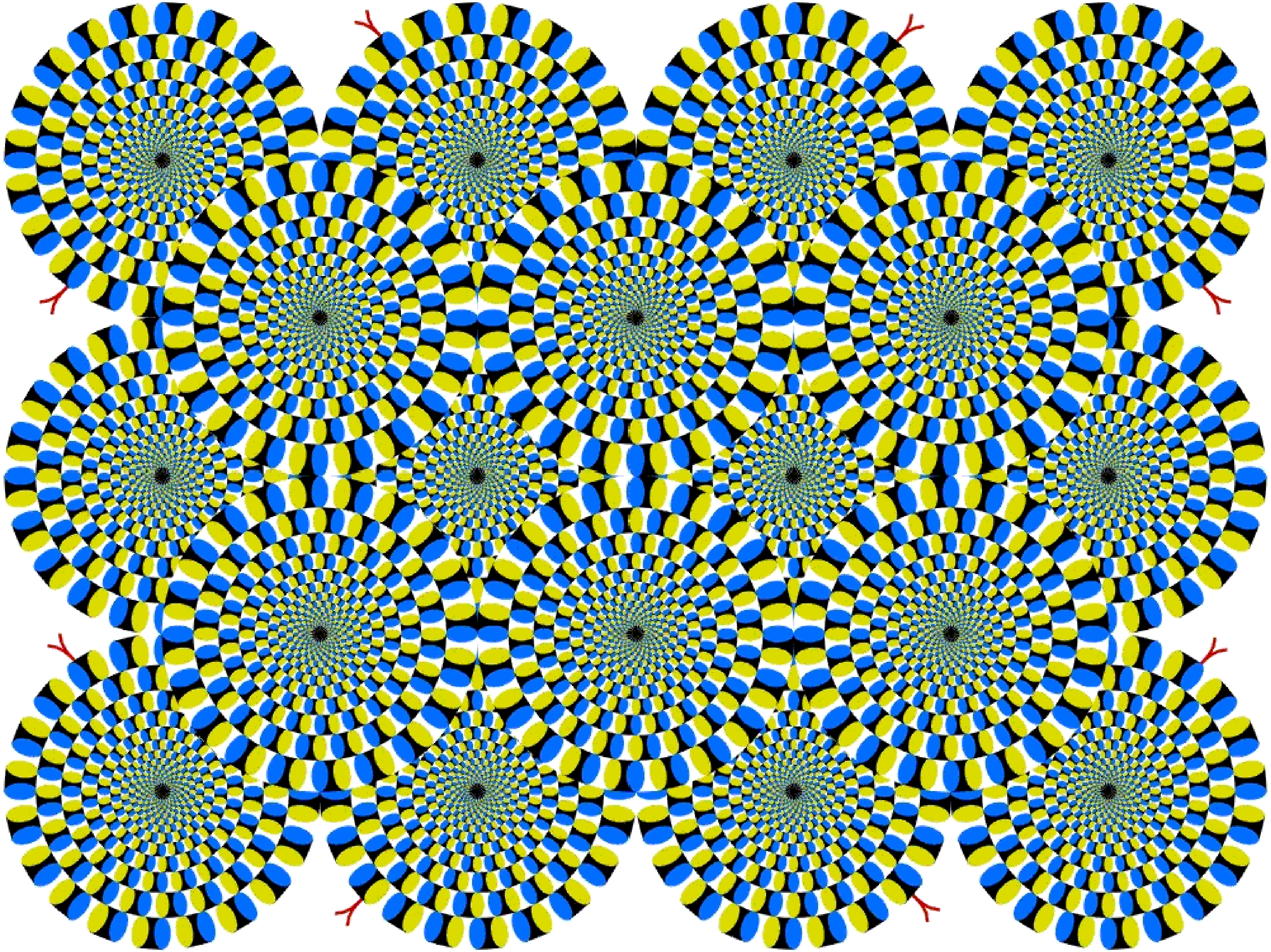








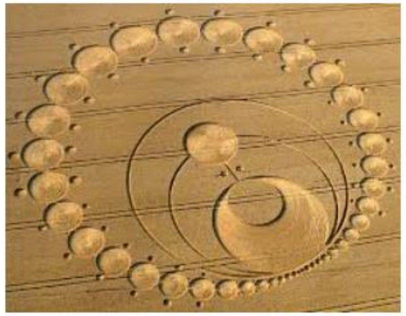
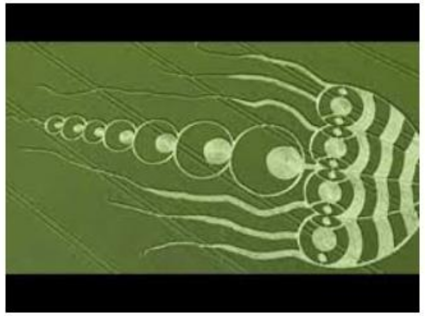
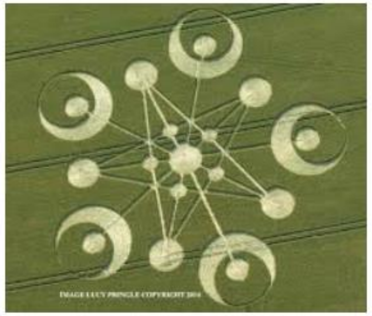


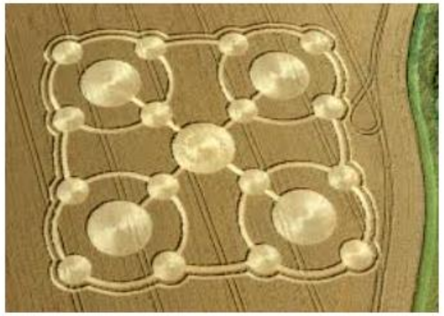


Korncirkler

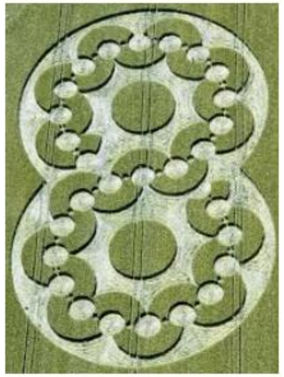


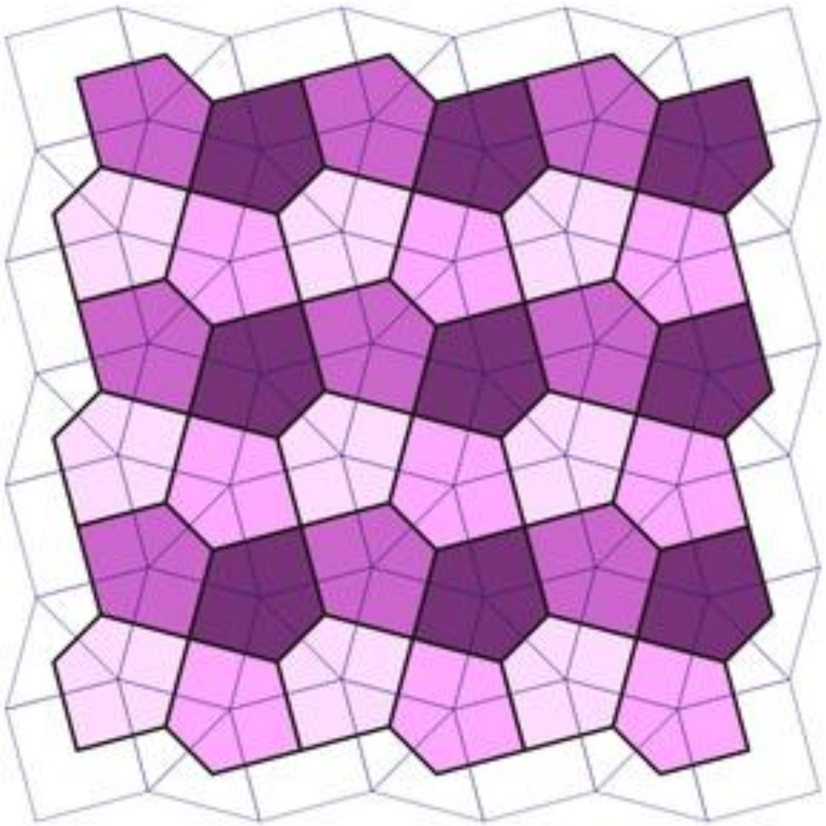




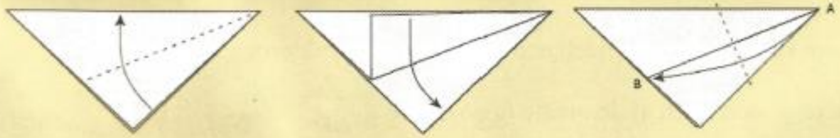


Lærereksamen August 2009

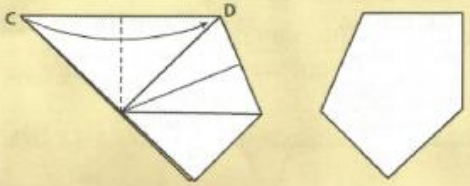
1. Kairoflisen

Et A4-ark deles i to stykker således, at der dannes det størst mulige kvadrat og et rektangel.
Udklippet herunder viser, hvordan man, med udgangspunkt i hvert af disse stykker, kan folde en femkant – en såkaldt Kairoflise.

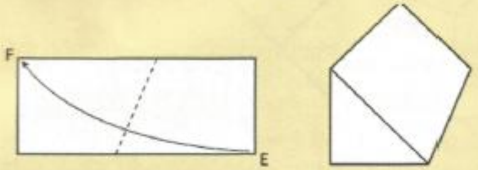
Fold to Kairofliser af A4-arket
Den første flise folder du af det kvadratiske ark. Fold det først langs hoveddiagonalen. Fold en side op, så den flugter med den øverste kant, og fold nedad.
NB! Fold kun det øverste ark! Fold derefter hjørne *A* ned til punkt *B*.



Fold så hjørne *C* til punkt *D*, og vend flisen. Bagsiden er nu en Kairoflise.



Den anden flise foldes af den aflange "rest", som du klippede væk for at få et kvadrat.
Fold hjørne *E* op til hjørne *F*, og du har en Kairoflise mere.

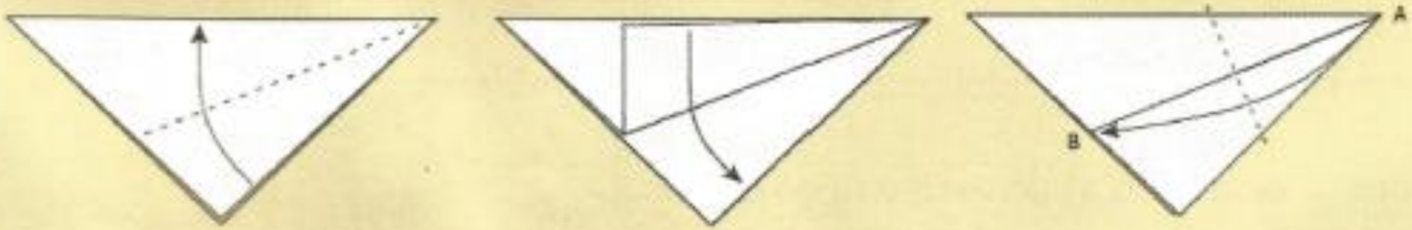


Figur 1.1 (Oversat fra Tangenten 2005, nr. 4)

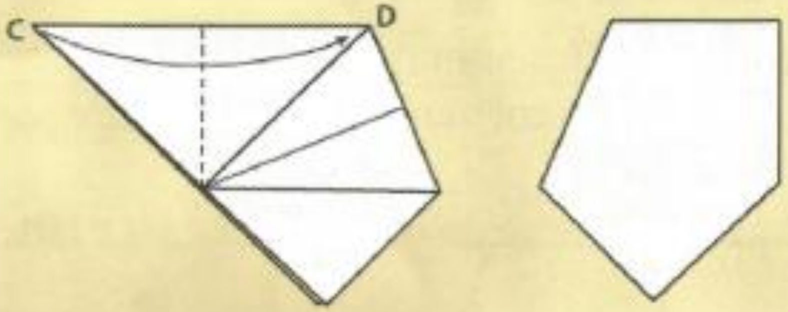
Betragt de tre øverste tegninger i figur 1.1.

1.1 Gør rede for, at den stiplede linje i den første tegning er en vinkelhalveringslinje, og at den stiplede linje i den tredje tegning er midtnormal til linjestykket *AB*.

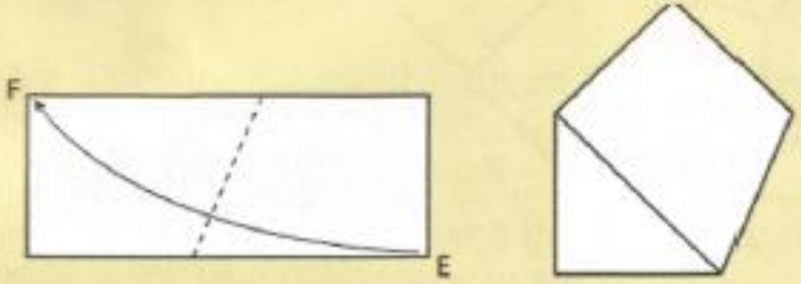
Fold en side op, så den flugter med den øverste kant, og fold nedad.
NB! Fold kun det øverste ark! Fold derefter hjørne *A* ned til punkt *B*.



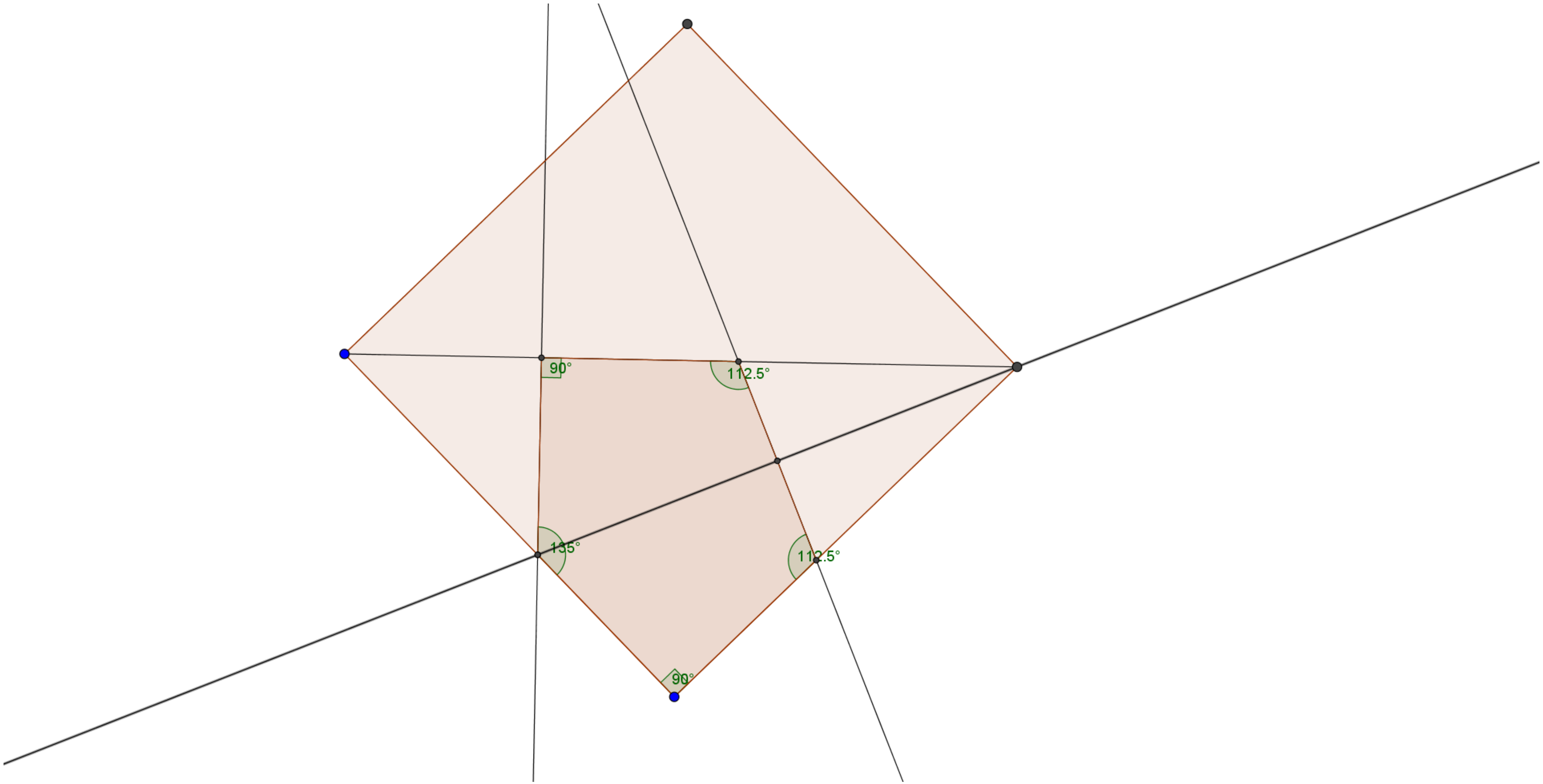
Fold så hjørne *C* til punkt *D*, og vend flisen. Bagsiden er nu en Kairoflise.



Den anden flise foldes af den aflange "rest", som du klippede væk for at få et kvadrat
Fold hjørne *E* op til hjørne *F*, og du har en Kairoflise mere.



Figur 1.1 (Oversat fra Tangenten 2005, nr. 4)


90°
112.5°
135°
112.5°
90°

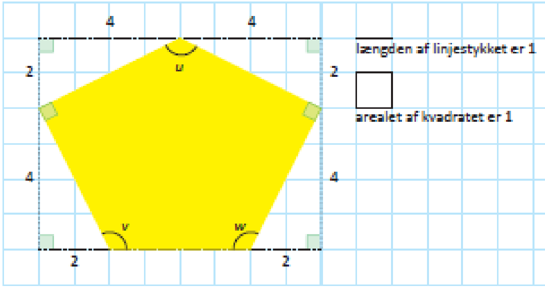
5 Femkantede fliser

I denne opgave skal du undersøge femkanten på figur 1.

5.1 Tegn femkanten på et kvadratnet. Du skal enten bruge et digitalt værktøj eller svararket.

5.2 Hvor stort er arealet af femkanten?

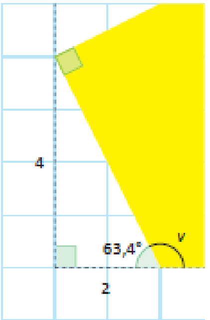
5.3 Hvor stor er omkredsen af femkanten?



Figur 1

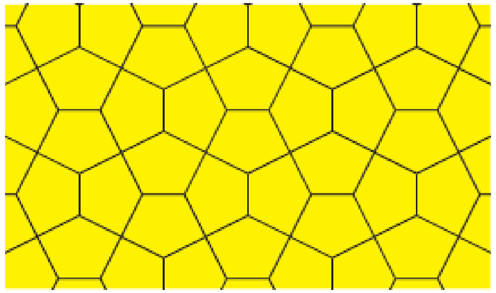
Uden om femkanten på figur 1 er der fire kongruente, retvinklede trekanter. En af vinklerne i hver af disse trekanter er 63,4°. Se figur 2.

5.4 Du skal vise, hvordan du uden at måle kan beregne størrelsen på vinkel *u*, *v* og *w* i femkanten.



Figur 2

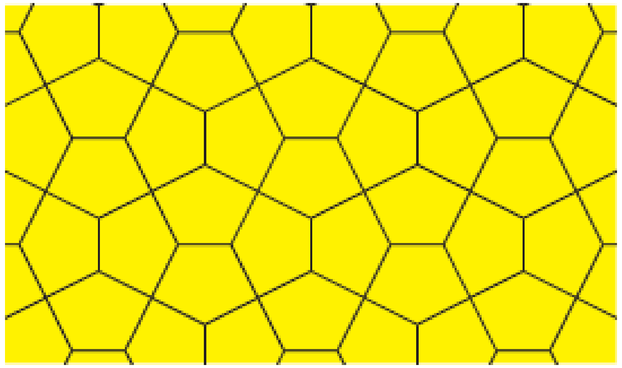
Fliser, der har form som femkanten på figur 1, kan lægges ved siden af hinanden, så de dækker en flade. Se figur 3.



Figur 3

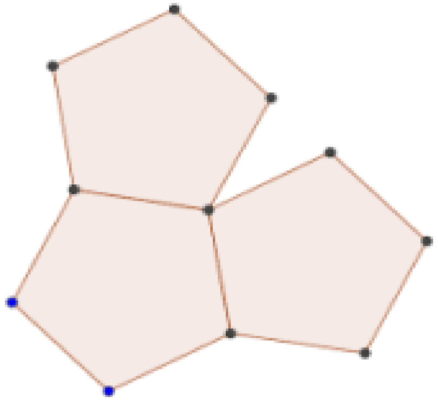
5.5 Du skal undersøge, om der findes ens femkantede fliser, der ikke kan bruges til at dække en flade. Du skal vise resultatet af din undersøgelse med en tegning og en kort forklaring.

Fliser, der har form som femkanten på figur 1, kan lægges ved siden af hinanden, så de dækker en flade. Se figur 3.



Figur 3

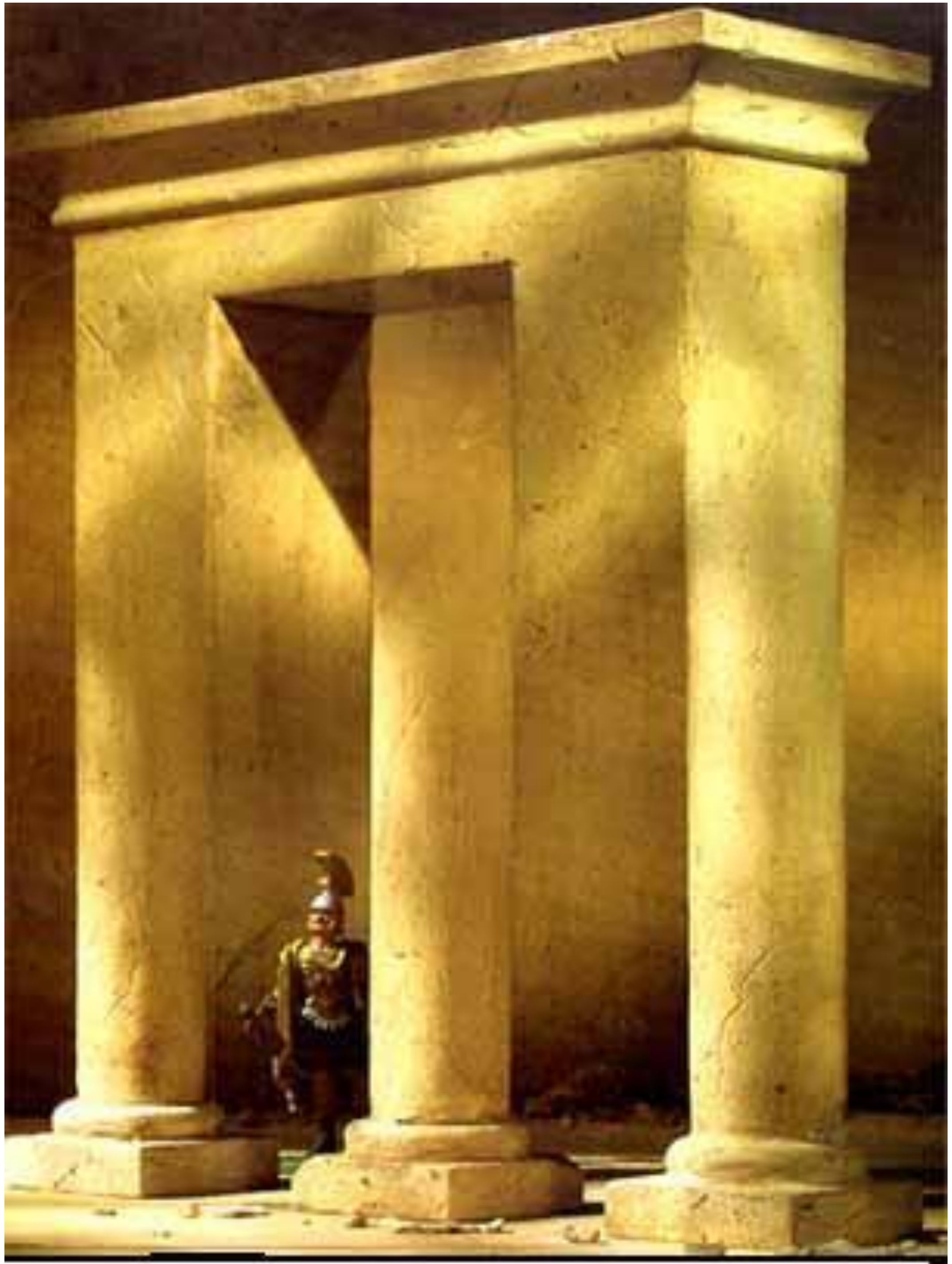
5.5 Du skal undersøge, om der findes ens femkantede fliser, der ikke kan bruges til at dække en flade. Du skal vise resultatet af din undersøgelse med en tegning og en kort forklaring.



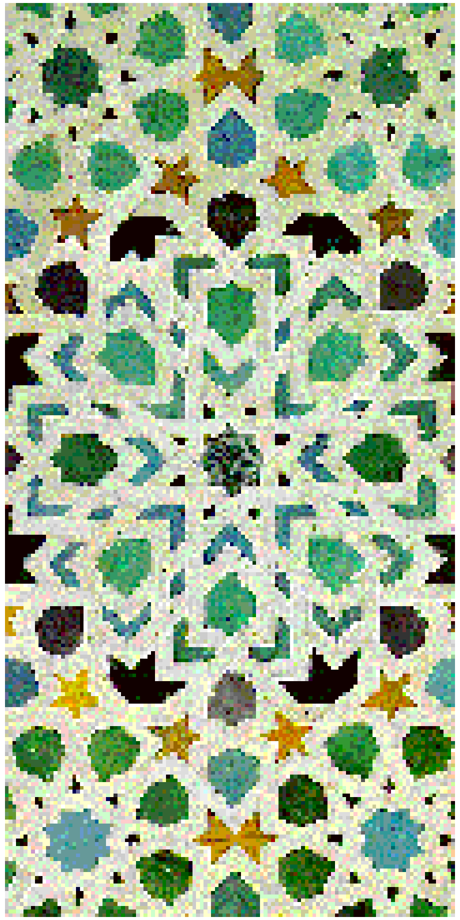
De kongruente femkanter på tegningen kan ikke dække fladen, da hver vinkel har en størrelse på 108°. Tre vinkler giver vinkelsummen 324°, og fire vinkler giver vinkelsummen 432°. For at dække fladen skal summen af vinklerne "ramme" 360°, og det kan ikke lade sig gøre


Coca-Cola


HOTEL



Islamisk geometrisk kunst



Fra talmagi til friser

- Skriv de første 30-35 Fibonacci-tal
- Husk at de starter: 1, 1, 2, 3 ……
- Brug evt. et regneark
- Find den encifrede tværsum af tallene
- Skriv dem på en vandret række
- Opdager du noget specielt?
- Træk hver anden ned
- Opdager du noget nyt?

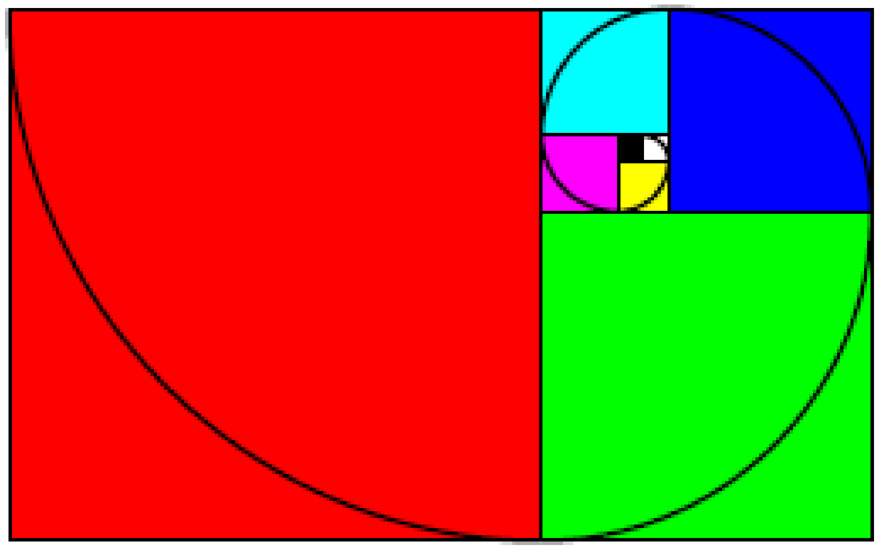
1	1		1	
1	1			1
2	2		2	
3	3			3
5	5		5	
8	8			8
13	4		4	
21	3			3
34	7		7	
55	1			1
89	8		8	
144	9			9
233	8		8	
377	8			8
610	7		7	
987	6			6
1597	4		4	
2584	1			1
4181	5		5	
6765	6			6
10946	2		2	
17711	8			8
28657	1		1	
46368	9			9
75025	1			
121393	1			
196418	2			
317811	3			
514229	5			
832040	8			

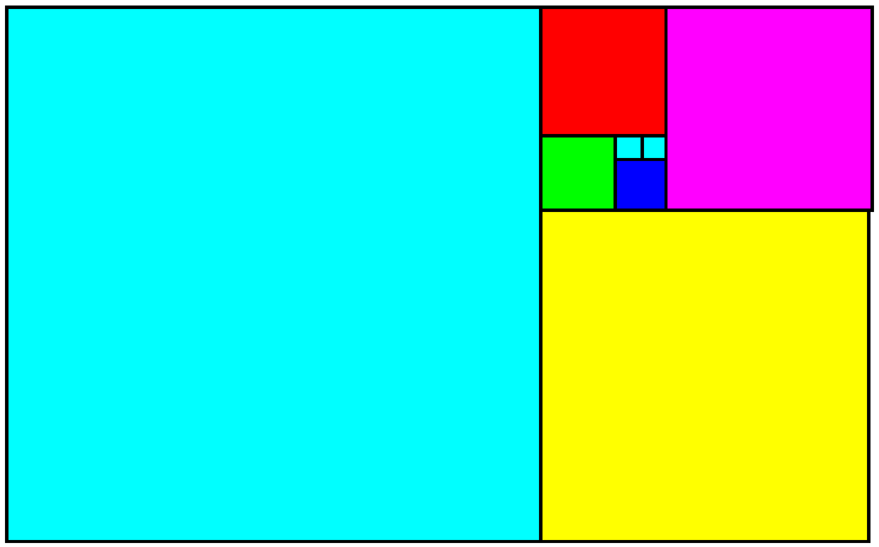
1 1 2 3 5 8 4 3 7 1 8 9 8 8 7 6 4 1 5 6 2 8 1 9

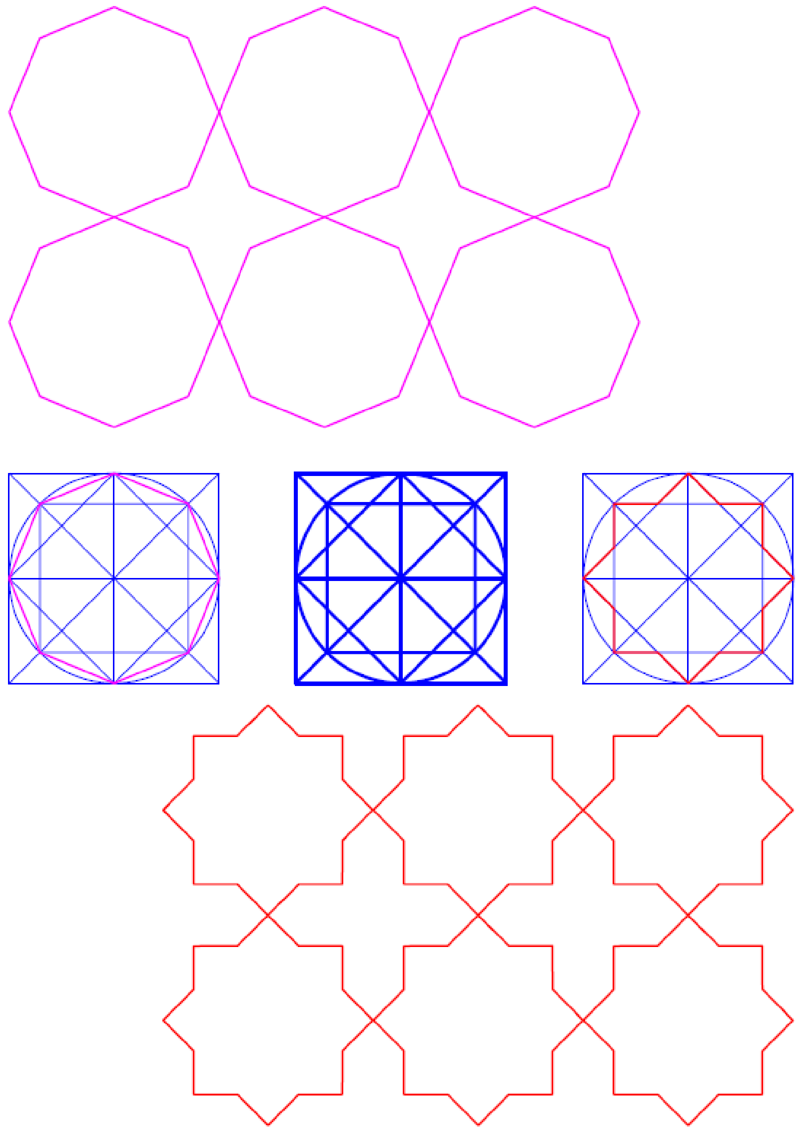
1 2 5 4 7 8 8 7 4 5 2 1

1 3 8 3 1 9 8 6 1 6 8 9

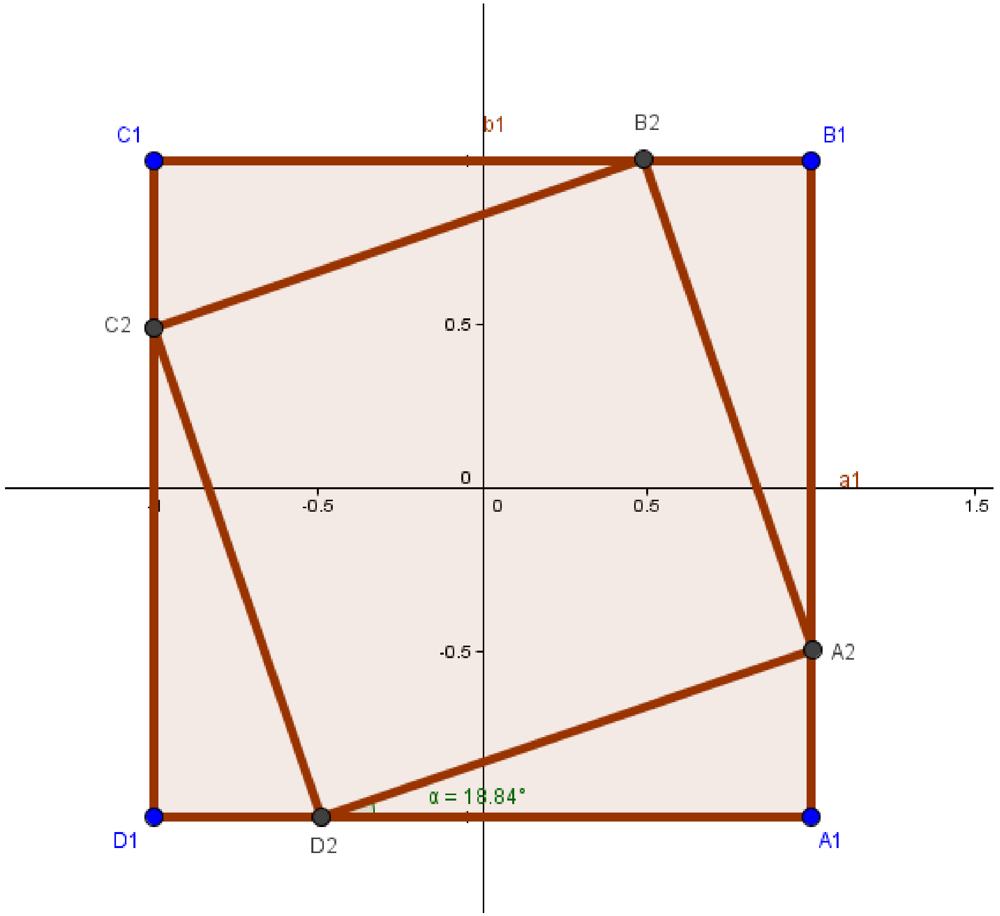
1 3 8 3 1 9 8 6 1 6 8 9



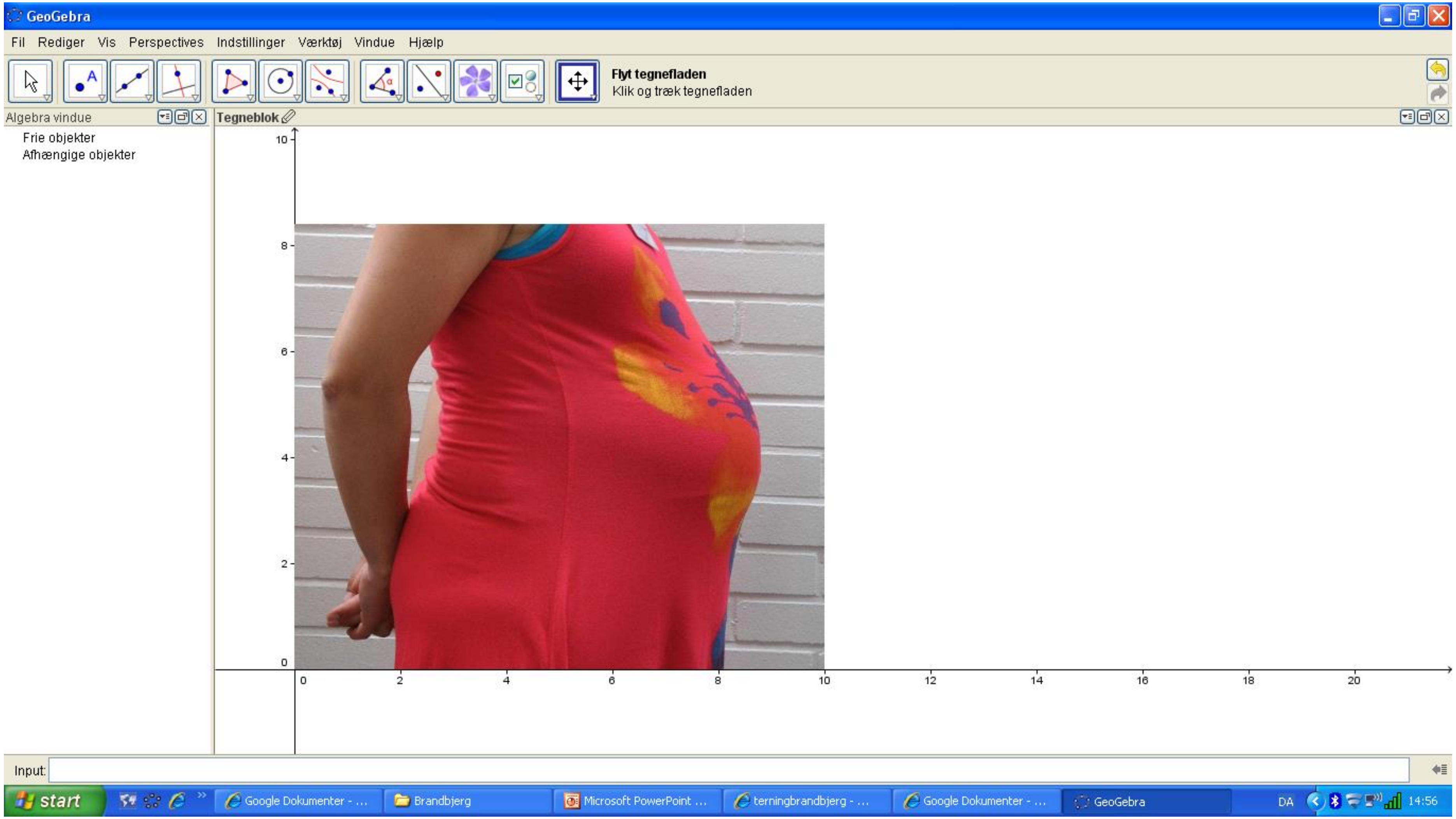


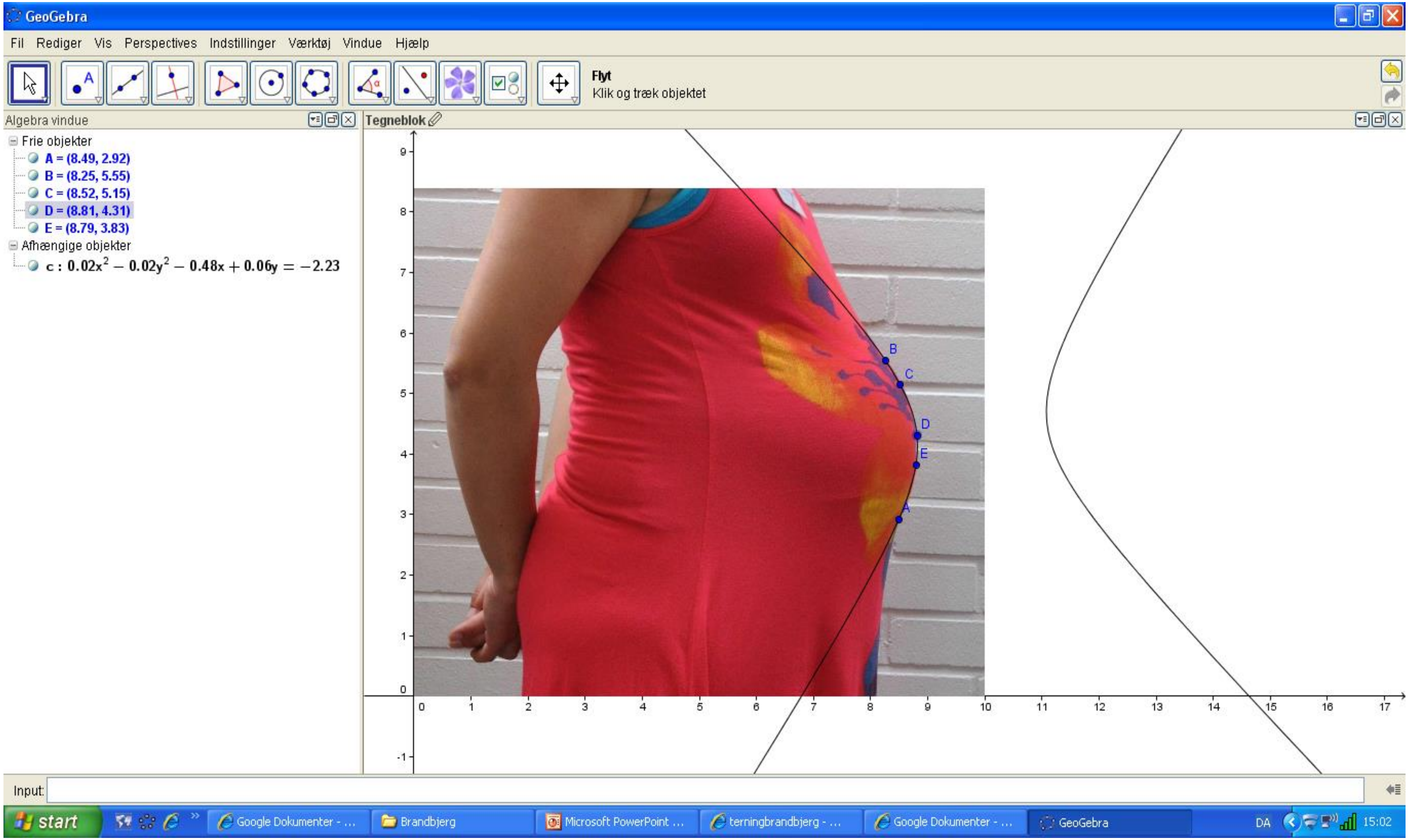


•Åben regnearket.
•Skriv i Inputbjælken nederst:
•A=(0,0)
•A1=(1,-1)
•B1=(1,1)
•C1=(-1,1)
•D1=(-1,-1)
•E1=Polygon[A1,B1,C1,D1]
•
•Fremstil en vinkel-skyder for vinkel α (min: 0°, max: 45°, tilvækst: 1°).
•Fremstil en numerisk skyder for a (min: 0, max: 1, tilvækst: 0.01).
•
•I menuen Indstillinger åbnes Label, og der sættes mærke ved Ingen nye objekter. Dermed bliver der ikke sat navn på det næste objekter.
•
•Skriv i Inputbjælken:
•A2=Multiplicer[Drej[A1,α,A],a,A]
•
•I regnearket:
•Kopier A2 til B2, C2 og D2
•Kopier E1 til E2
•Kopier A2:E2 langt ned.
•
•Leg med skyderne og se, hvad der sker. Brug evt. animation af de to skydere.



Mærk kurven, find formlen


GeoGebra
Fil Rediger Vis Perspectives Indstillinger Værktøj Vindue Hjælp
Flyt tegnefladen
Klik og træk tegnefladen
Algebra vindue
Tegneblok
Frie objekter
Afhængige objekter
10
8
6
4
2
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
Input:
start
Google Dokumenter - ...
Brandbjerg
Microsoft PowerPoint ...
terningbrandbjerg - ...
Google Dokumenter - ...
GeoGebra
DA
14:56



GeoGebra
Fil Rediger Vis Perspectives Indstillinger Værktøj Vindue Hjælp
Flyt
Klik og træk objektet
Algebra vindue
Frie objekter
A = (8.49, 2.92)
B = (8.25, 5.55)
C = (8.52, 5.15)
D = (8.81, 4.31)
E = (8.79, 3.83)
Afhængige objekter
c : 0.02x² − 0.02y² − 0.48x + 0.06y = −2.23
Tegneblok
Input:
start
Google Dokumenter - ...
Brandbjerg
Microsoft PowerPoint ...
terningbrandbjerg - ...
Google Dokumenter - ...
GeoGebra
DA
15:02