



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



Traditional Craft Heritage Training , Design & Marketing in Jordan and Syria  
(HANDS)

Project Number: 610238-EPP-1-2019-1-JO-EPPKA2-CBHE-JP

## التناسب والجيومتري في العمارة

ZUJ : المساق يدرس في

موديول 1

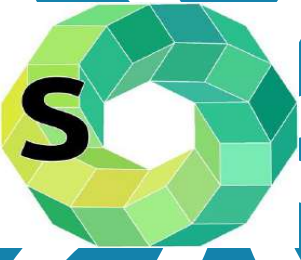
### Responsible partner(s):

Training and Technical Group (TTG)

Scientific and Supervising Committee (SC)

The European Commission's support for the production does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

HANDS



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

Hand's project

# النسب الجيومترية – اداة للتصميم

## استخدام النسب الهندسية في التصميم: نموذج تطبيقي

يبدأ نظام التصميم الهندسي بالدائرة (الوحدة الأساسية)، والتي تتكشف عن نمط لتقسيم الدائرة بشكل متناغم على أربع مراحل:

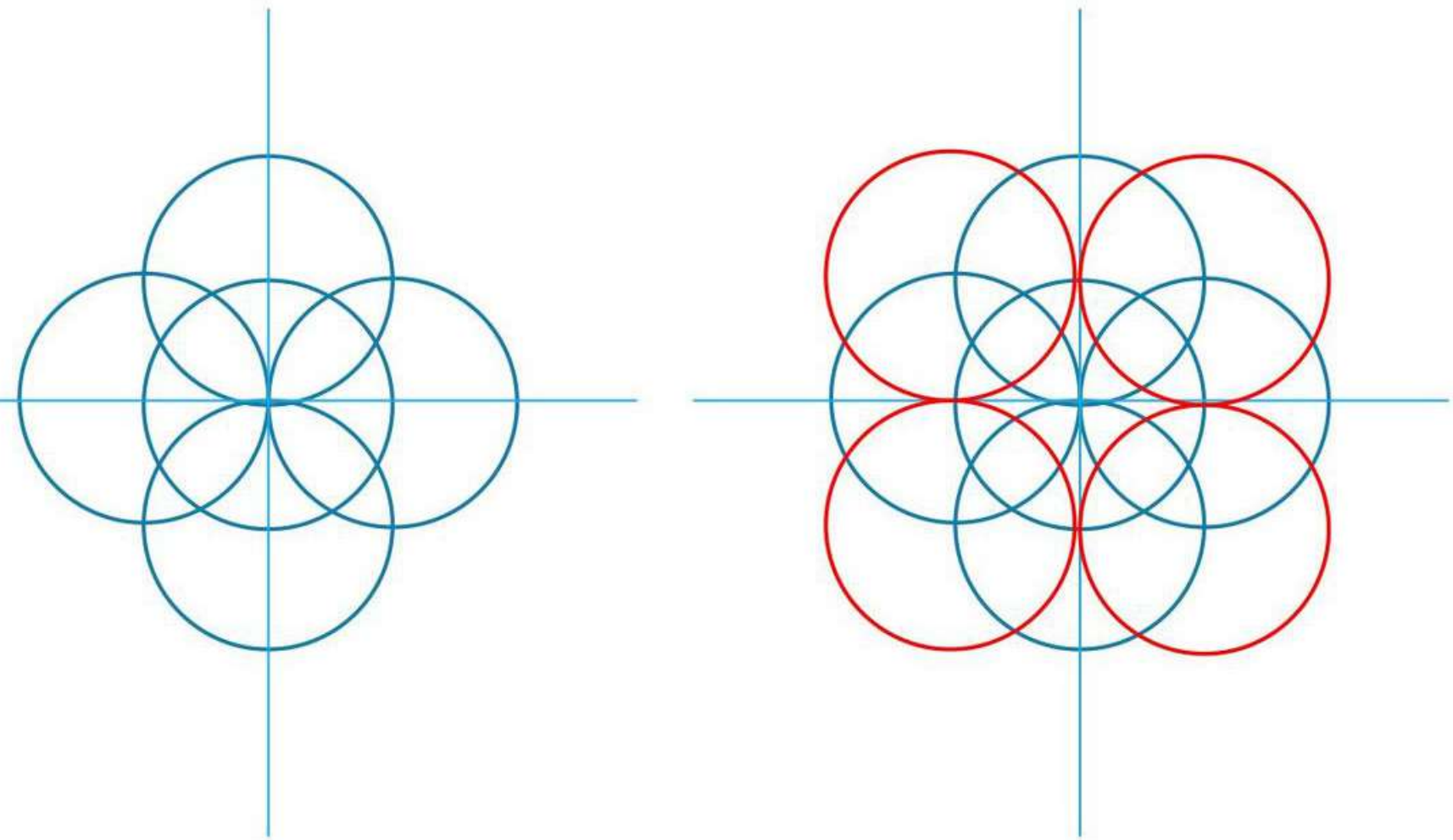
1. مرحلة التخطيط: تبدأ بتحديد الأنظمة النسبية بناءً على نمط الوحدة داخل بنية دائرة الوحدة. ويستند القرار إلى المعاني الرمزية التي تكمن وراء النمط الهندسي وعلاقته بالمايكرو-كوزموس الكلي.
2. مرحلة التقسيم: إنشاء النمط الهندسي الأساسي.
3. ترتيب النمط والبنية: الشروع في خطوط التقاطع لإنشاء شكل فني للنمط على الوصلات الطبيعية التي تشكلها تلك الخطوط. وهذا يؤدي إلى ظهور سلسلة من النقاط التي يمكن استخدامها في تطوير أنماط يشكل هذا النوع من الإطار الهندسة المحركة للأنماط الإسلامية البسيطة نسبياً التي نحن على دراية بها.
4. كشف النمط المطلوب: تحديد المتغيرات الهندسية للوحدة الأساسية وتحديد خطوط حدودها. يستمد من جميع أنظمة النسب الحيوية القائمة على وحدة واحدة. يمكن تكرار العملية إلى أجل غير مسمى، مع عرض نفس المركز في كل مكان ولا مكان.



## من نمط الرباعي إلى نمط الثماني

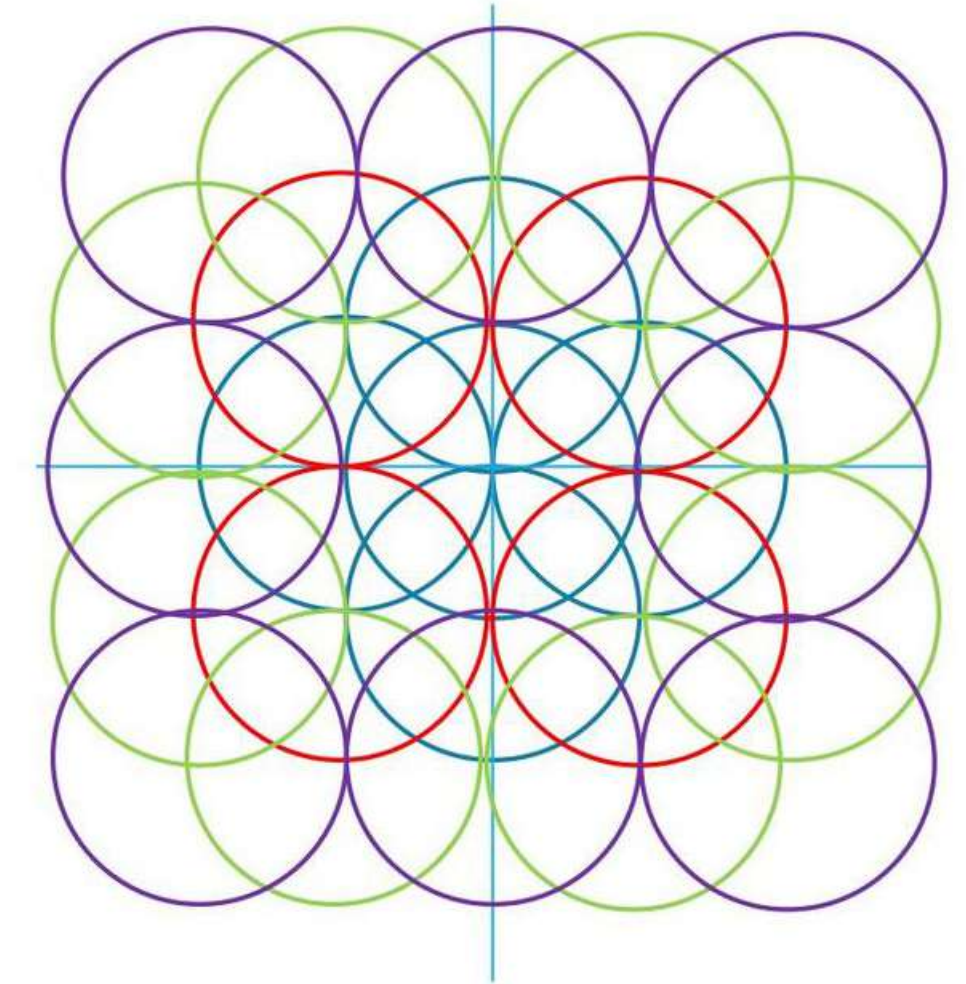
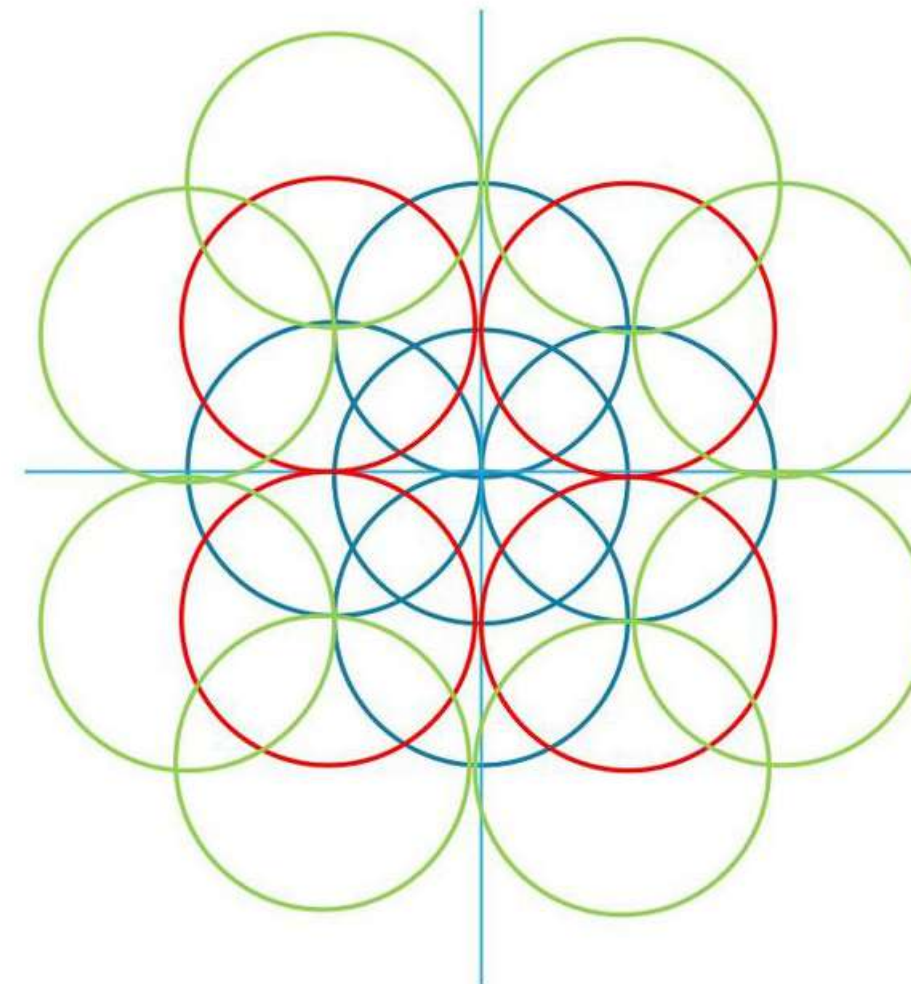
### مرحلة التخطيط

- إن أبسط البنائين الهندسيين اللذين يشكلان الأساس للعديد من الأنماط الموجودة في الزخارف الإسلامية هما البناء ذو الأشكال الهندسية الأربعة والثمانية على التوالي.
- من خلال توضيح كيف يمكن أن تؤثر التغييرات الصغيرة على النمط العام وفقاً لأنواع النمط وكيفية تحقيقها من خلال تغييرات بسيطة، فمن الممكن أن نرى كيف يمكن لتمييز صغير جداً أن ينتج نمطاً إجمالياً مختلفاً بشكل كبير

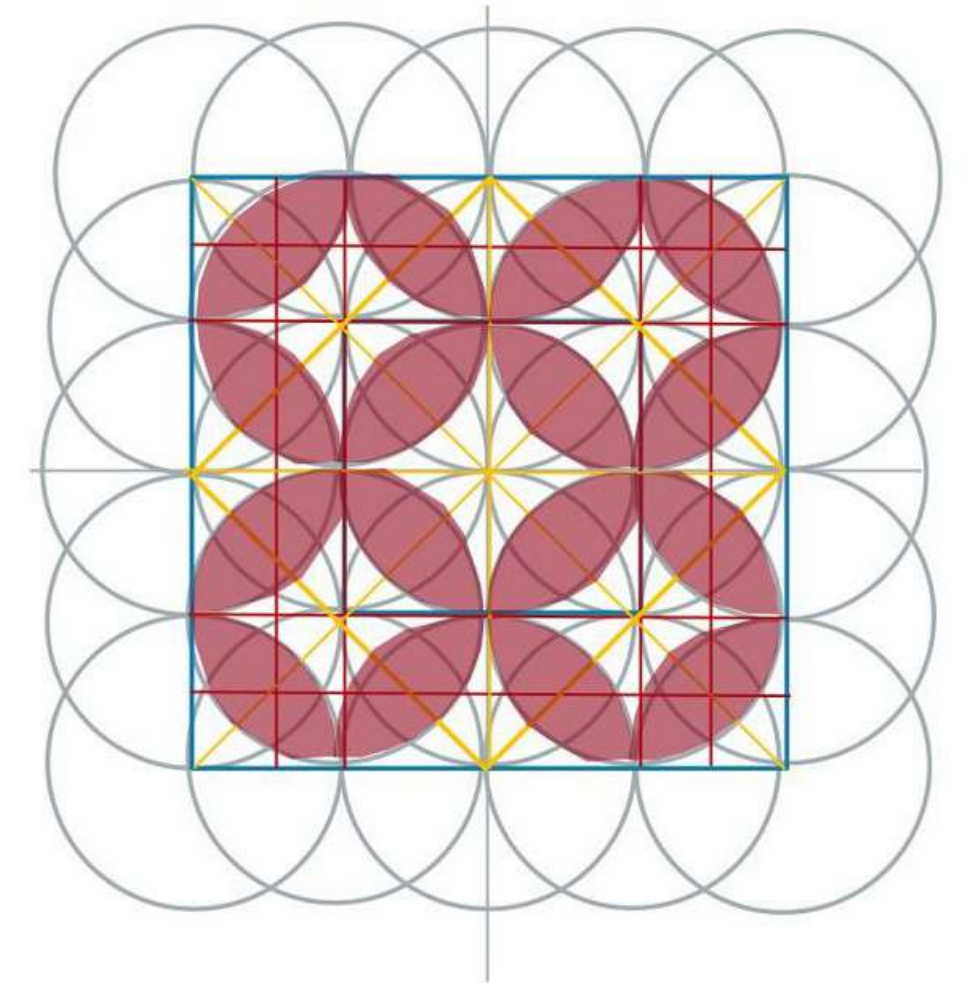
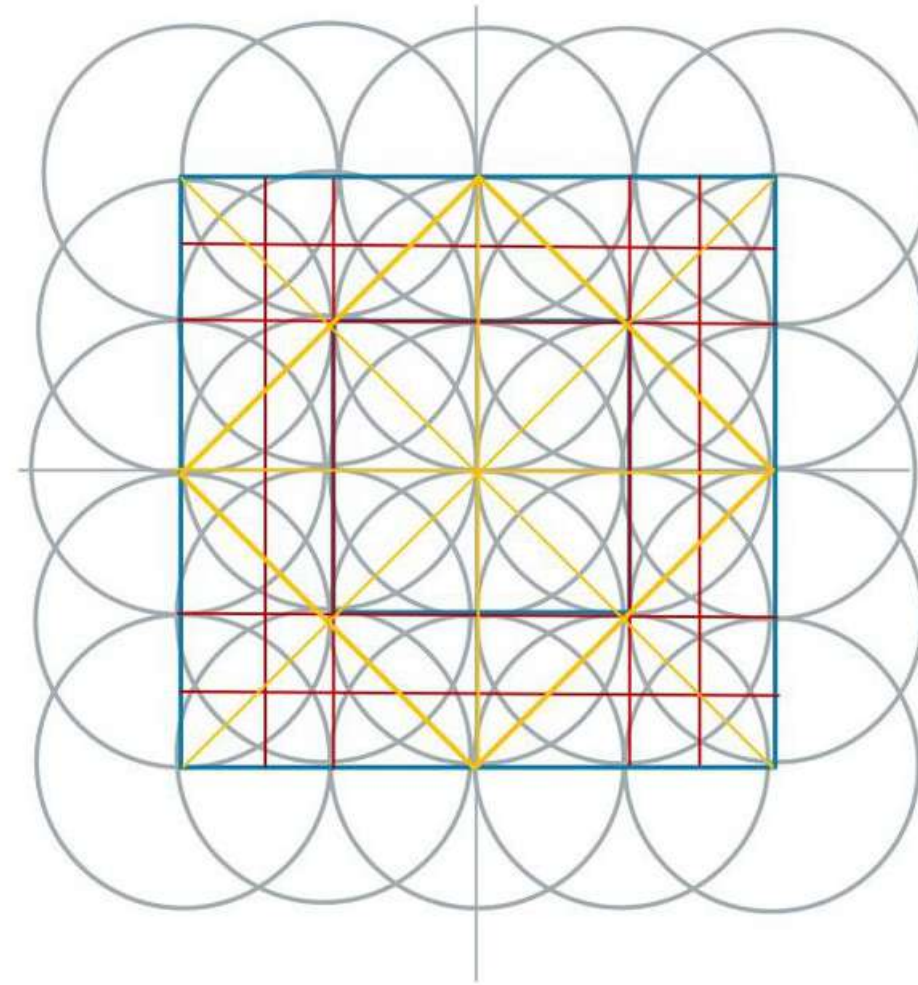




## مرحلة التقسيم

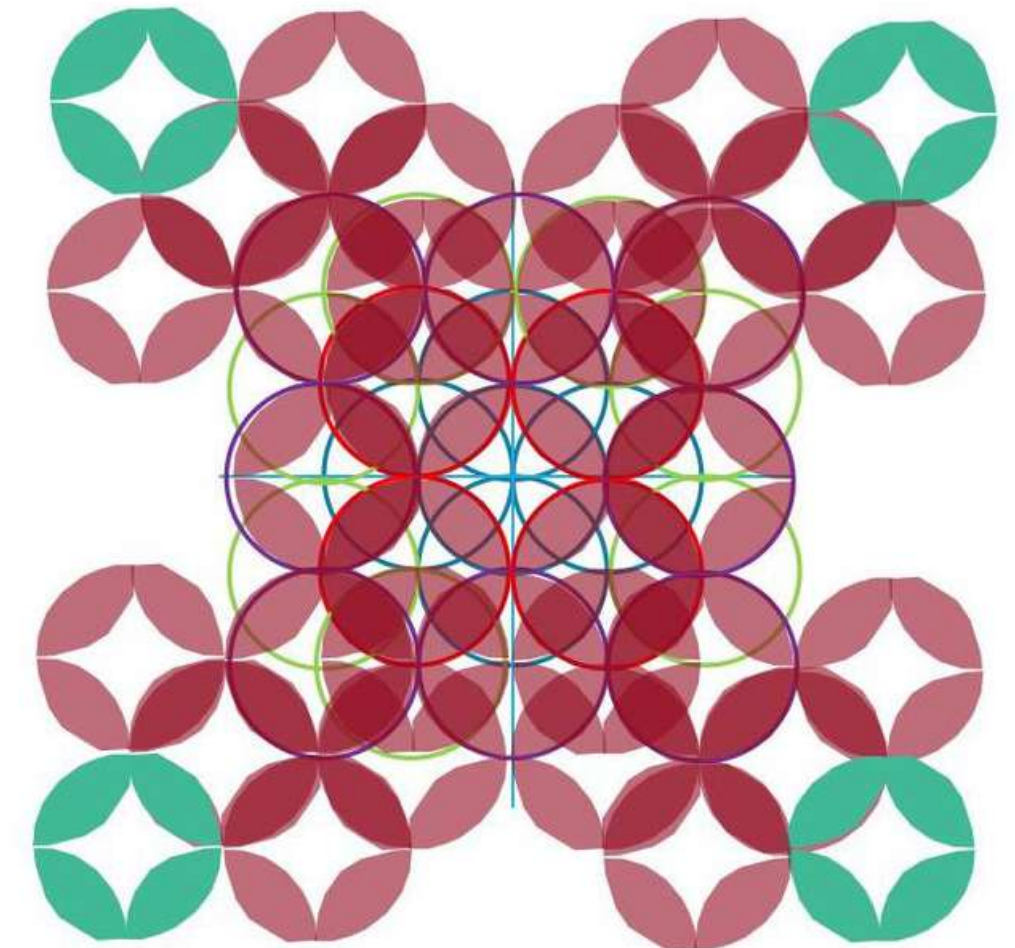
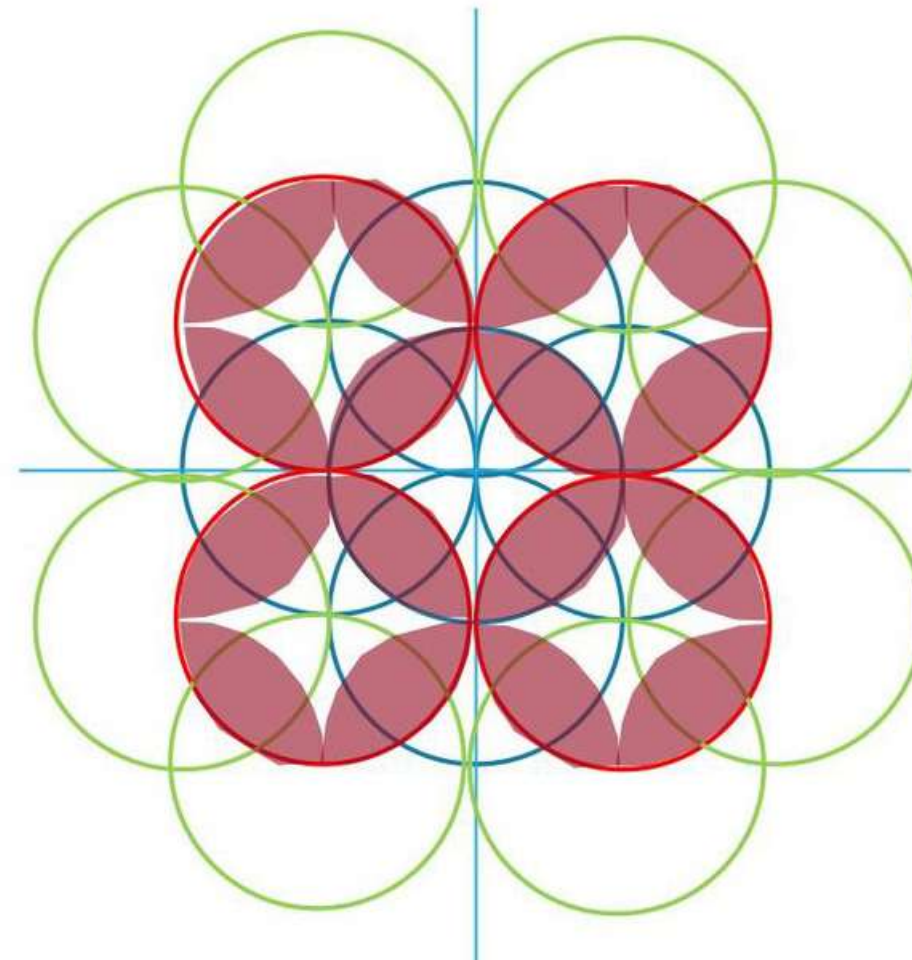


## ترتيب النمط والبنية



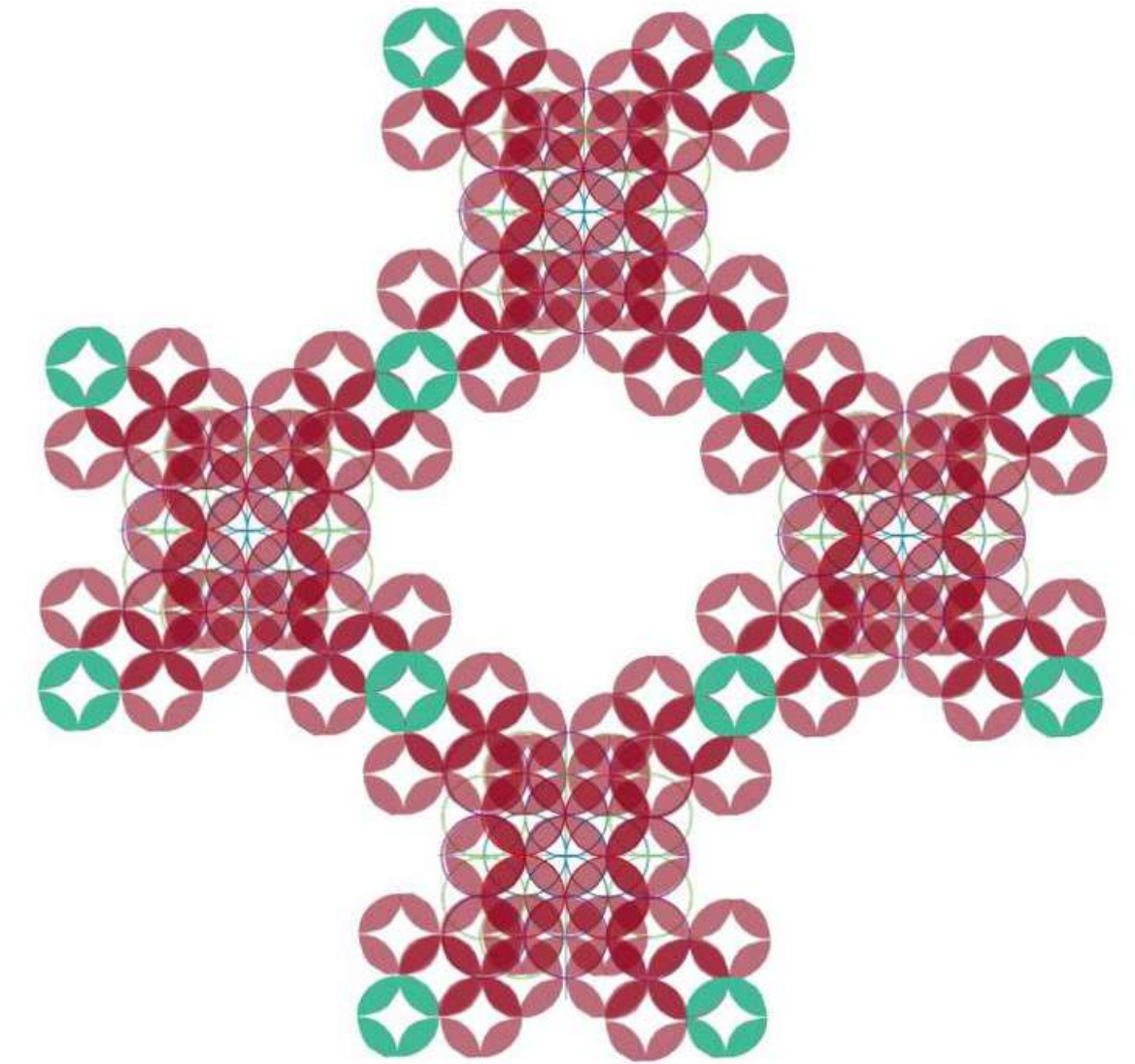
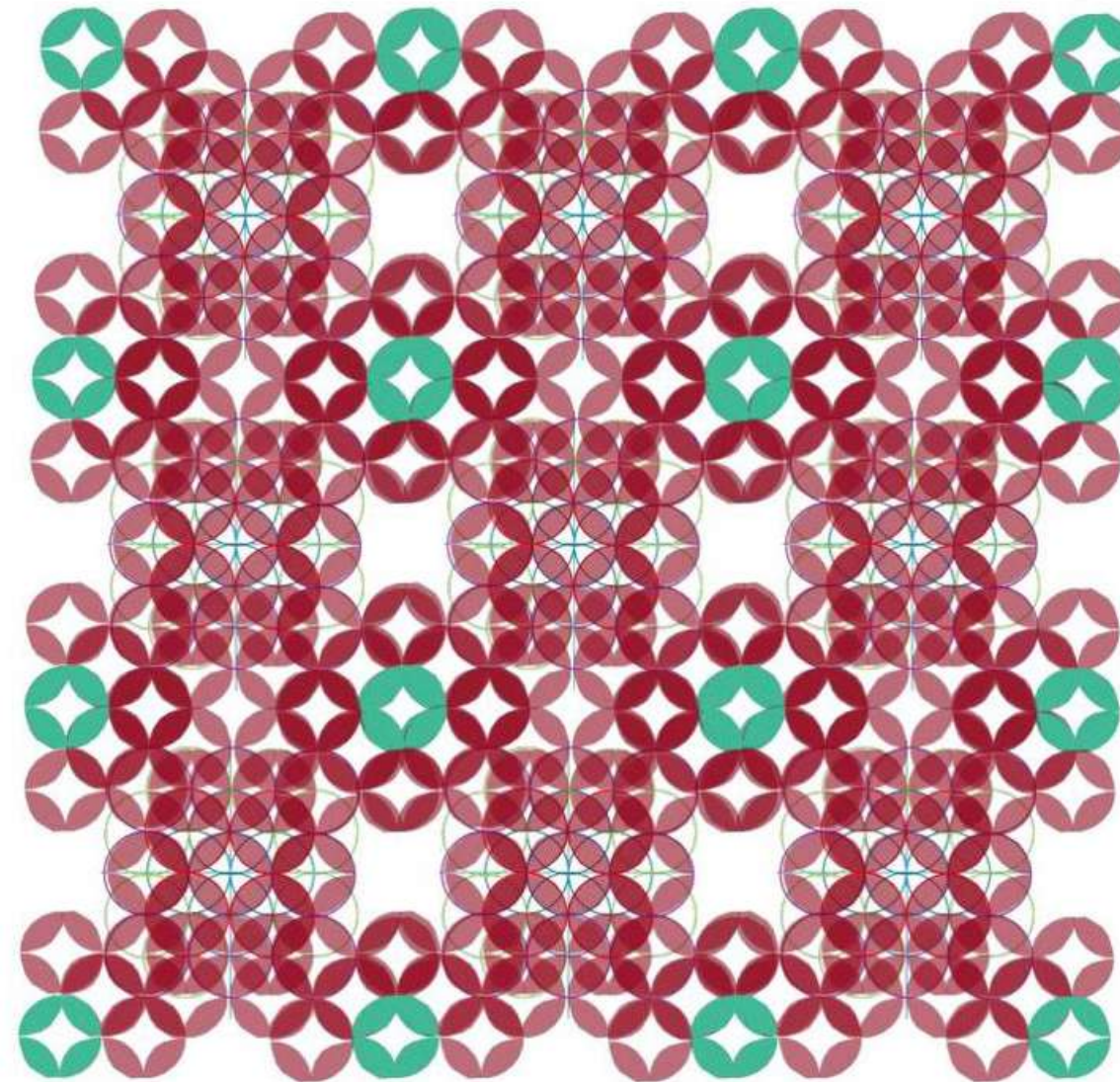


## كشف النمط المطلوب





## كشف النمط المطلوب





## مرحلة تكوين النمط الرباعي



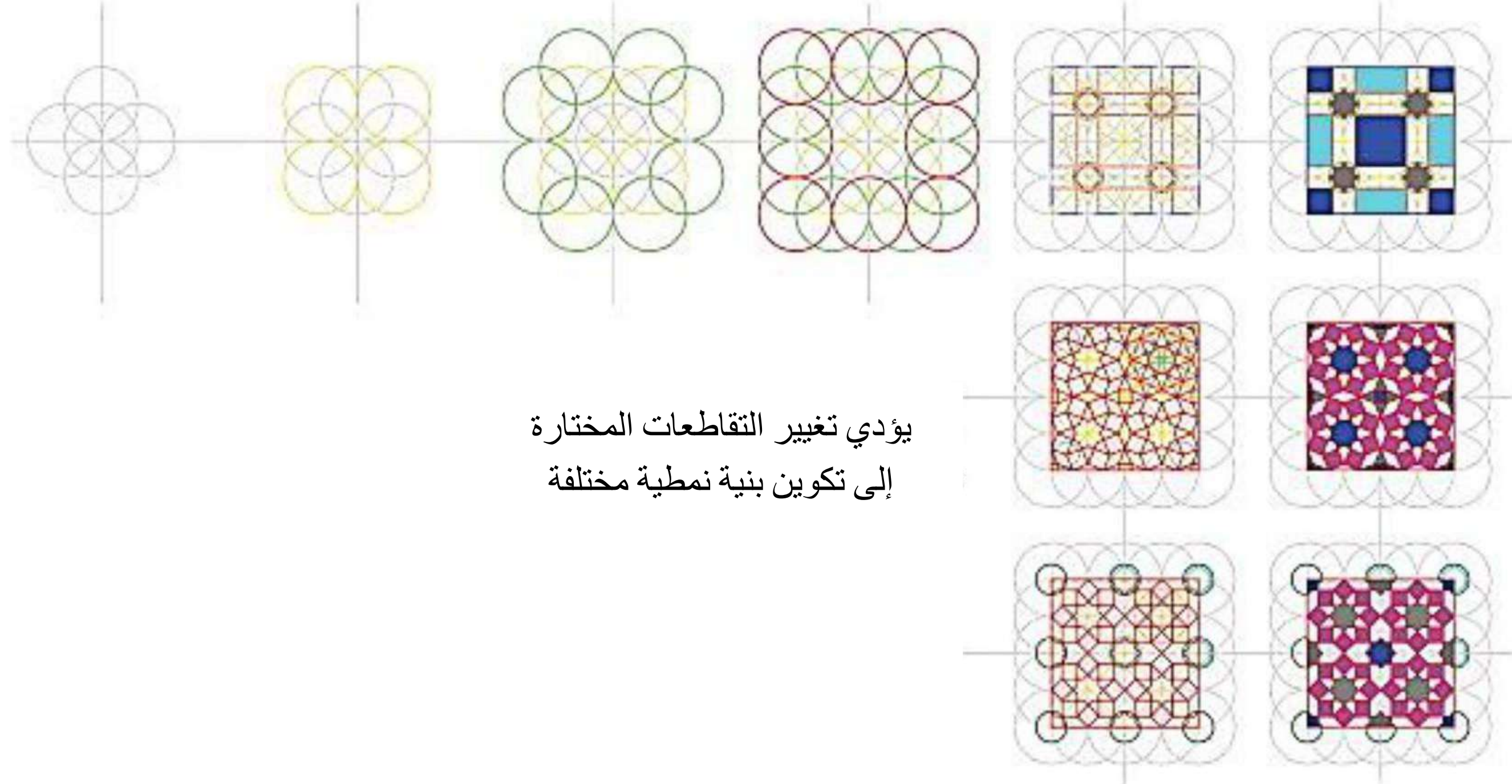
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

المرحلة الأولى  
التخطيط

المرحلة الثانية  
التقسيم

المرحلة الثالثة  
النظام والبنية

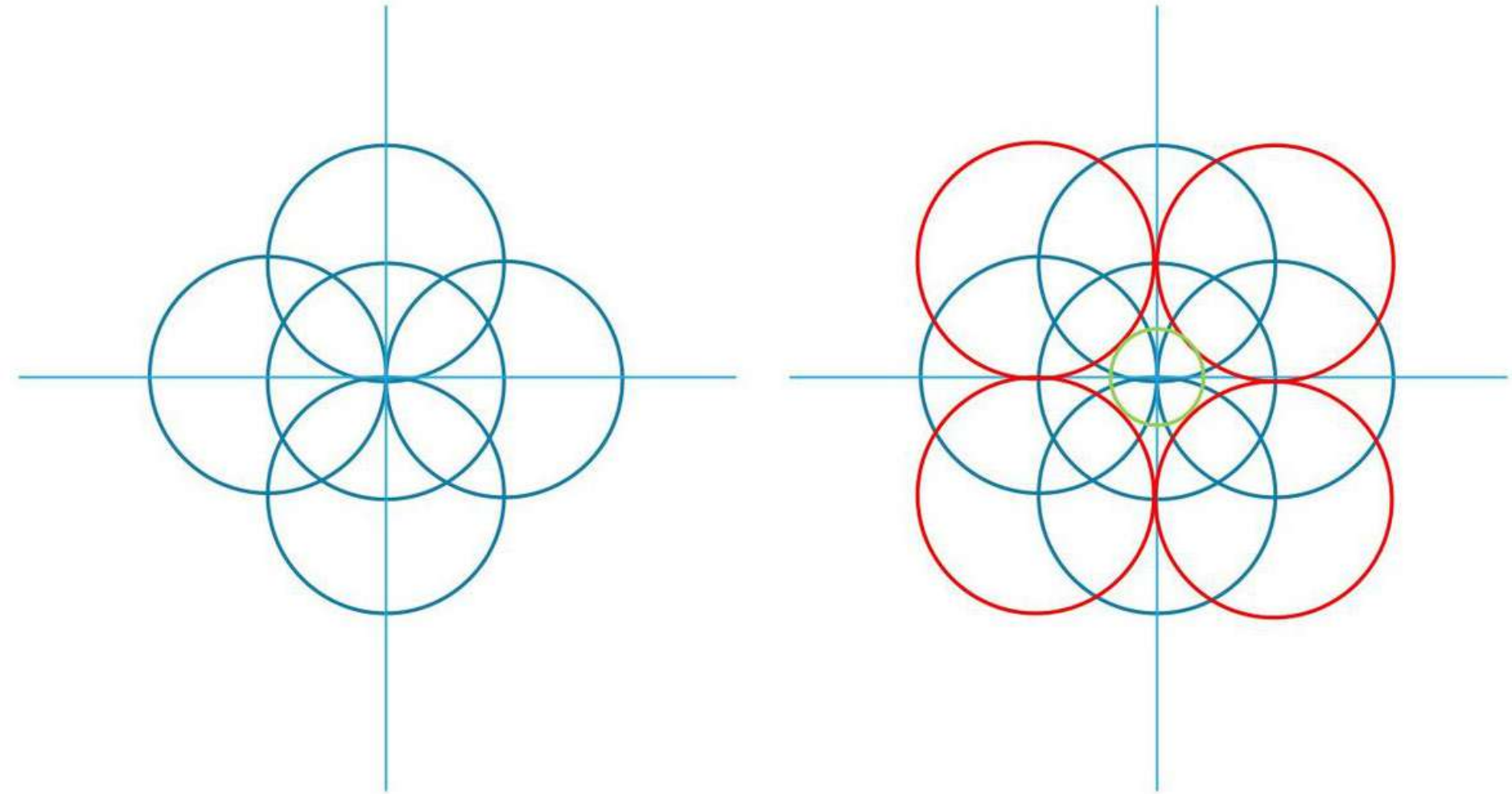
المرحلة الرابعة  
كشف النمط



يؤدي تغيير التقاطعات المختارة  
إلى تكوين بنية نمطية مختلفة

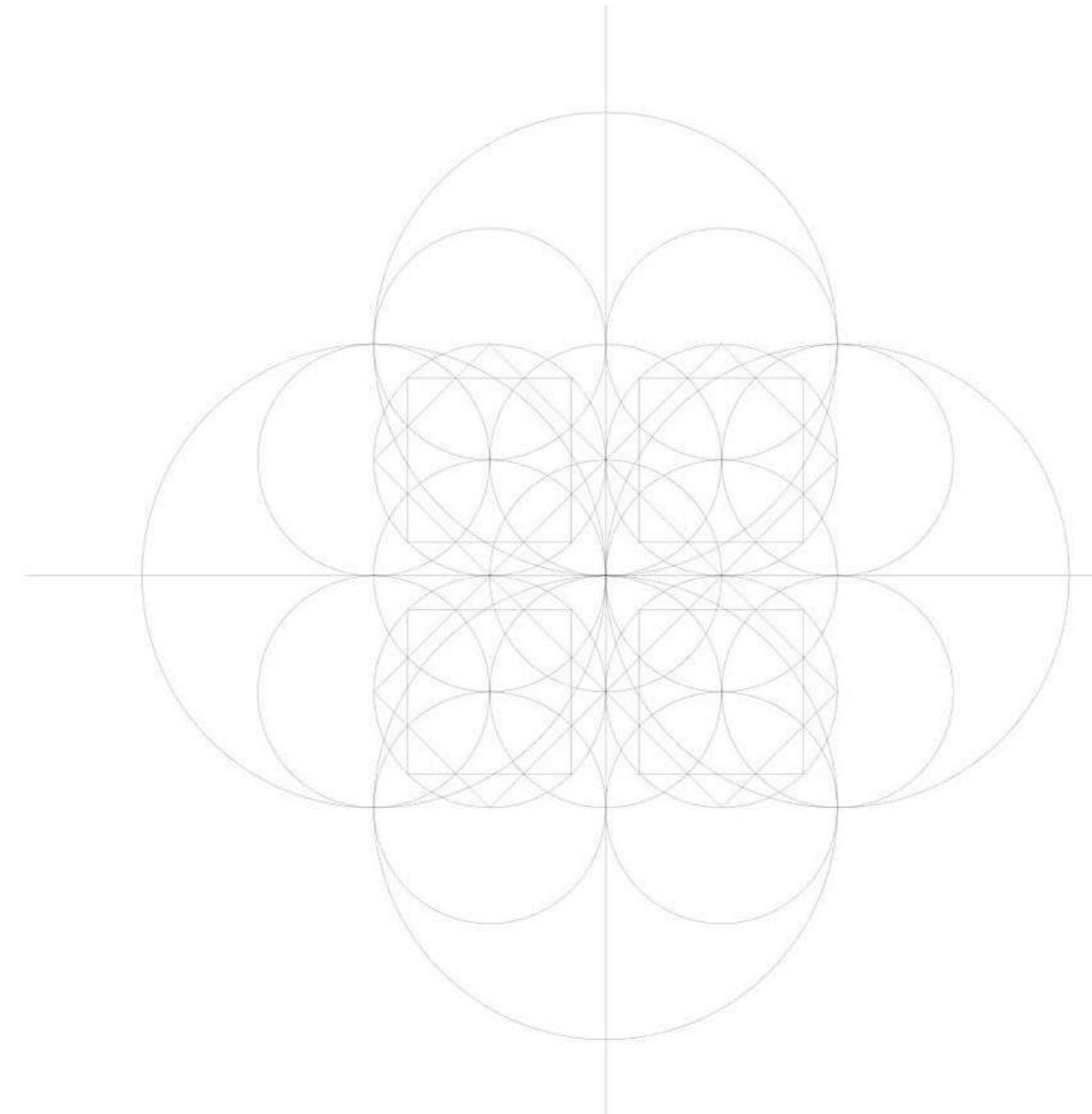
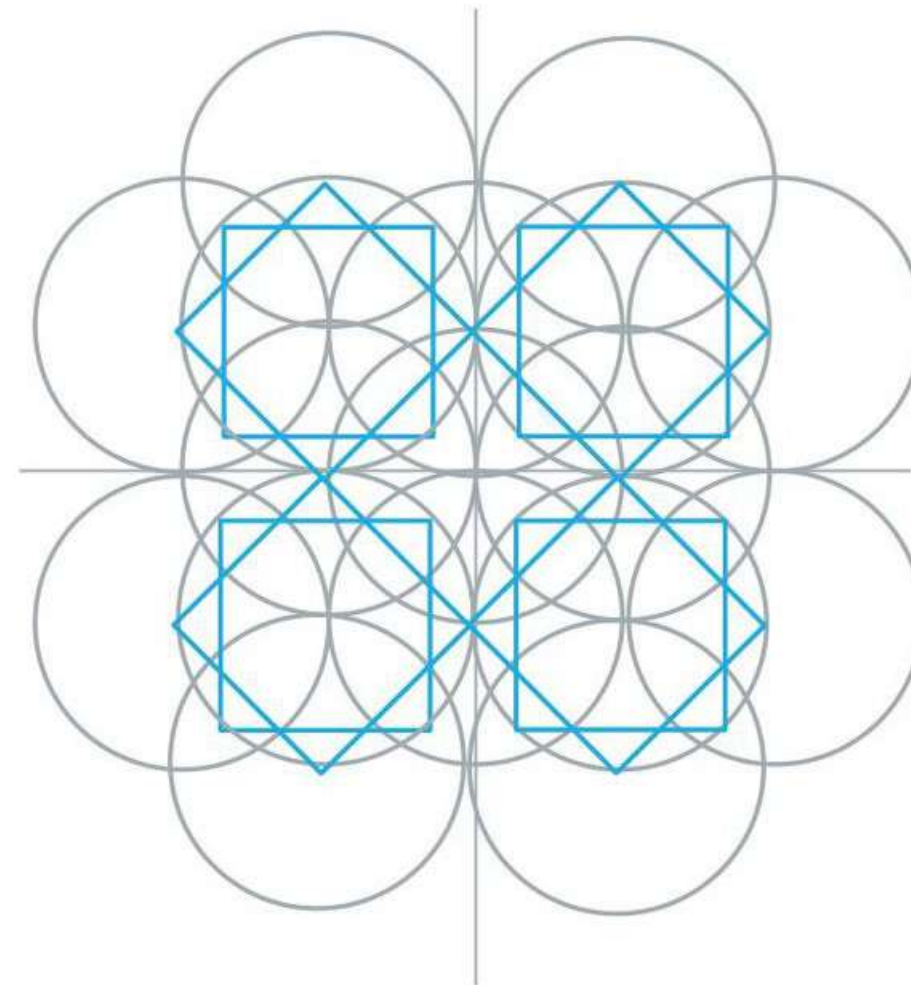
## مراحل تكوين النمط الثماني

## مرحلة التخطيط

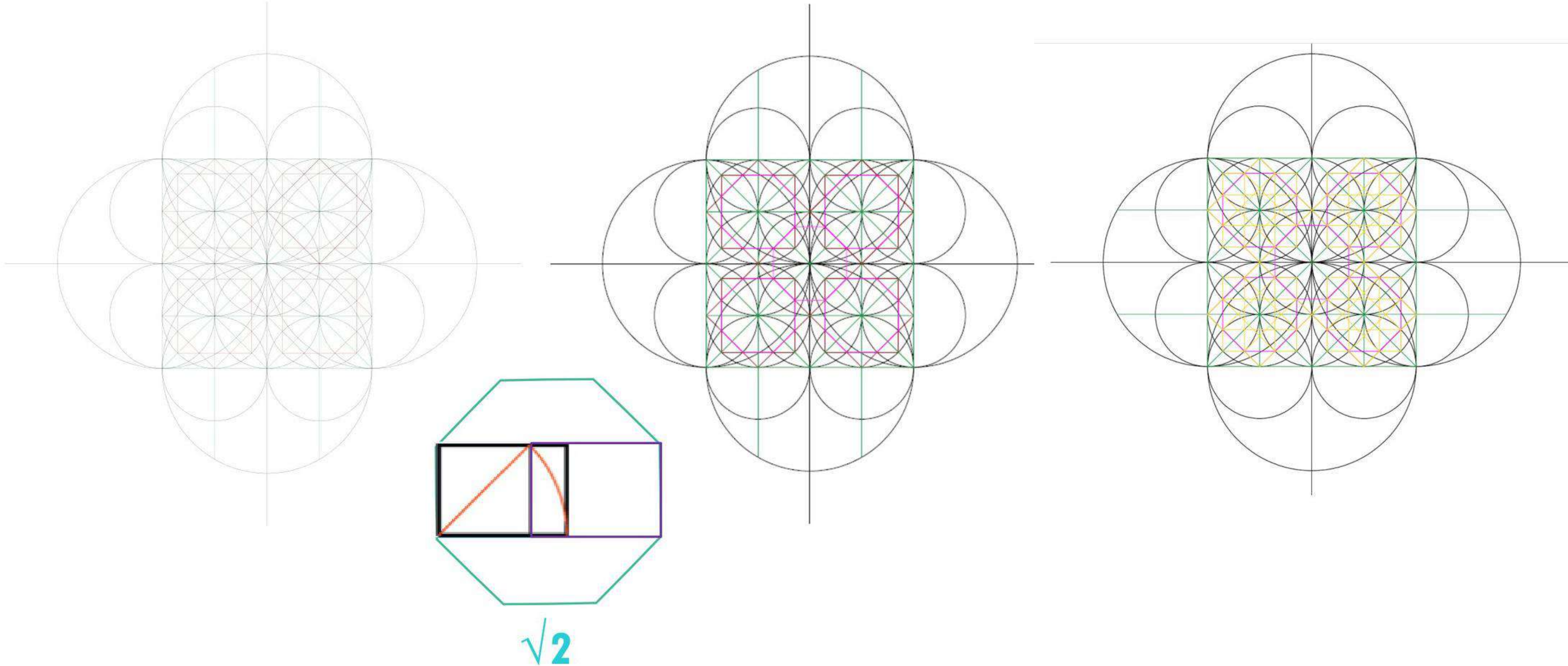




# مرحلة التقسيم

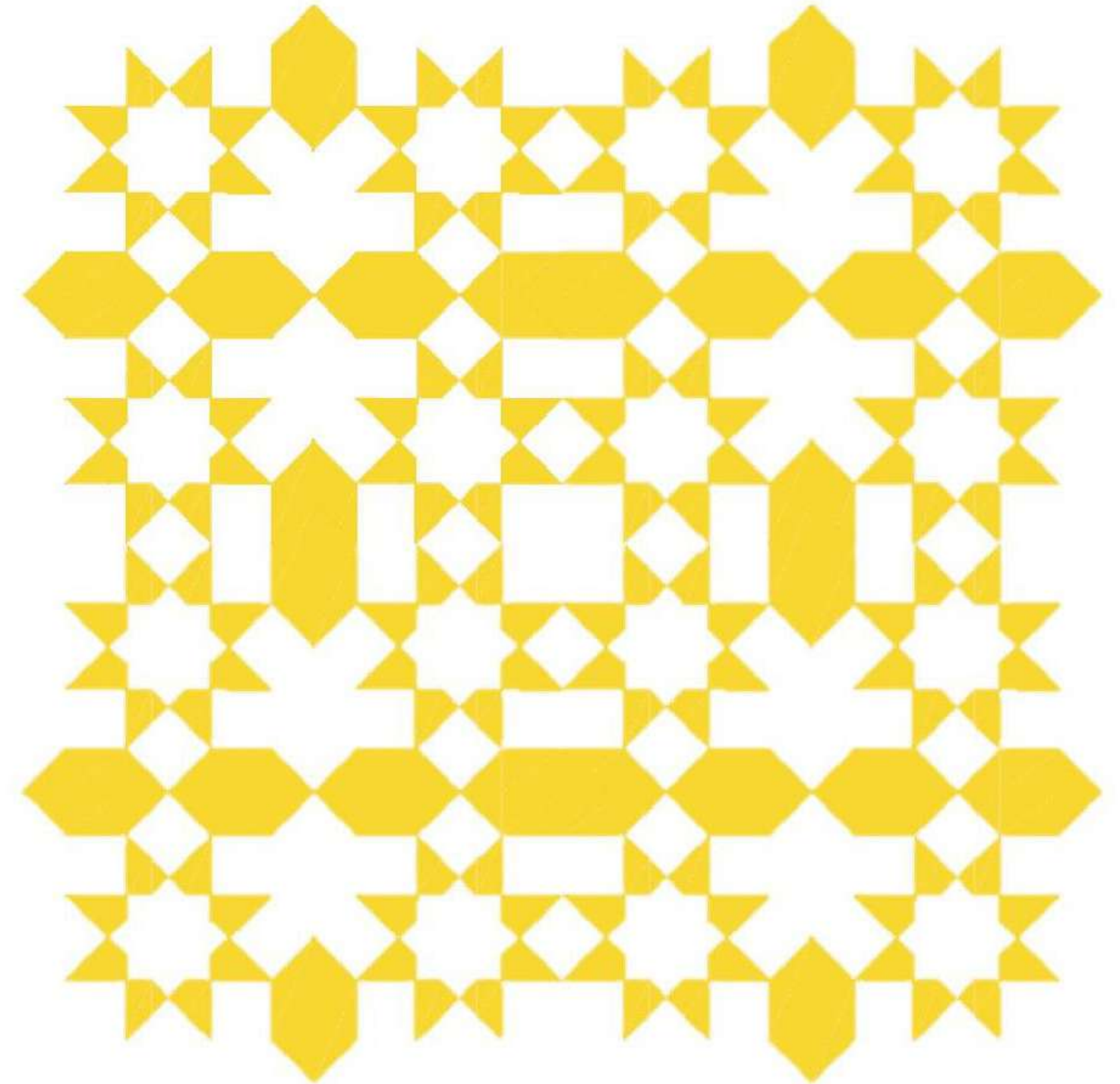
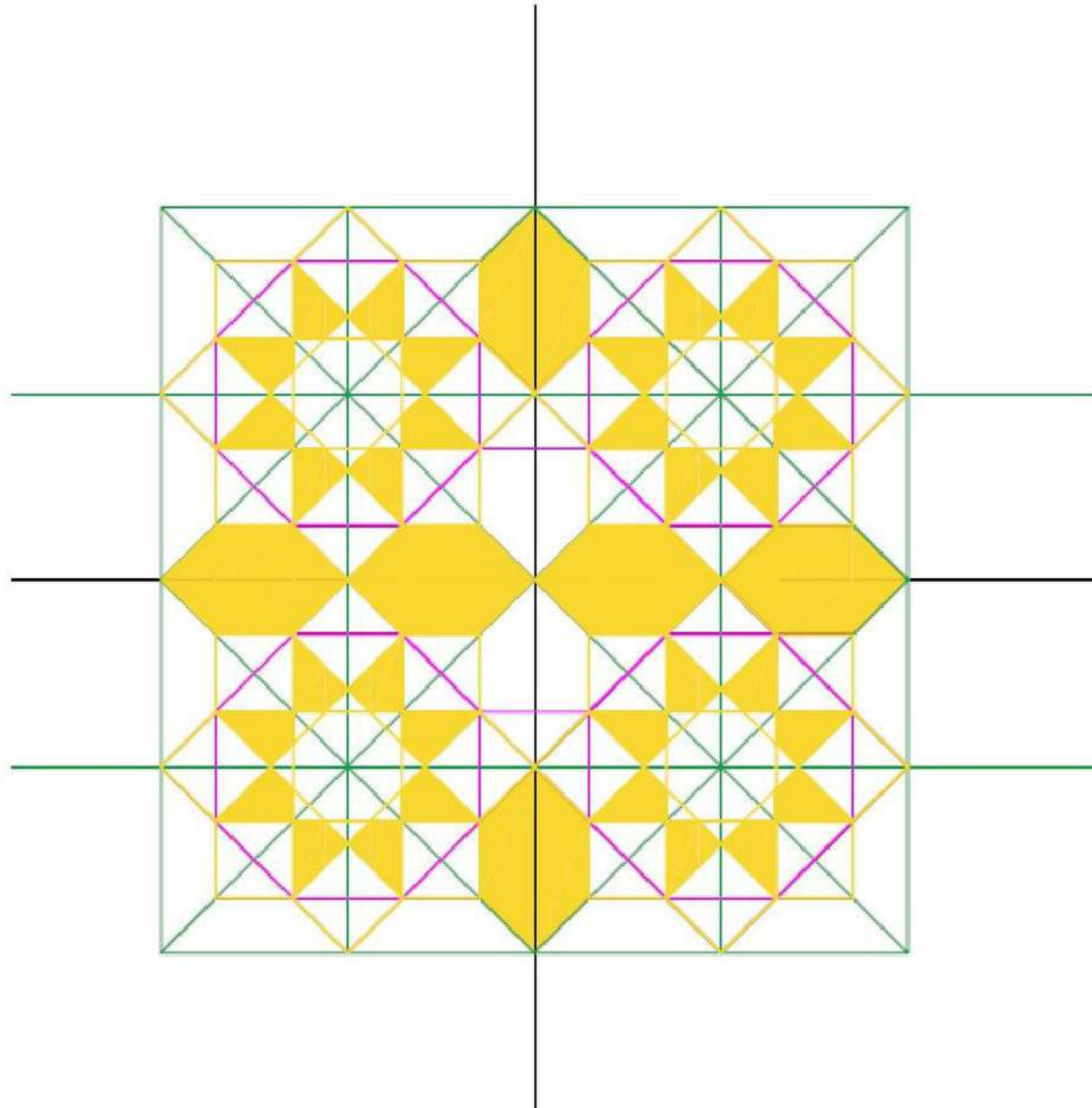


## ترتيب النمط والبنية





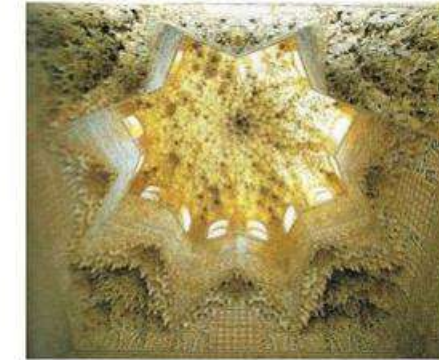
## كشف النمط المطلوب





## أمثلة على الأنماط السابقة

تطبيقات المثلث المبنى على أنماط مدبية ثمانية في  
العمارة



ينعكس تطبيقه في الهندسة المعمارية في لوحة الخزف  
المغربي (الزليج).

في التناقص التوافقي للنجمة الثمانية في قصر الحمراء

قاعة ابن السراج

قاعة الأختين.

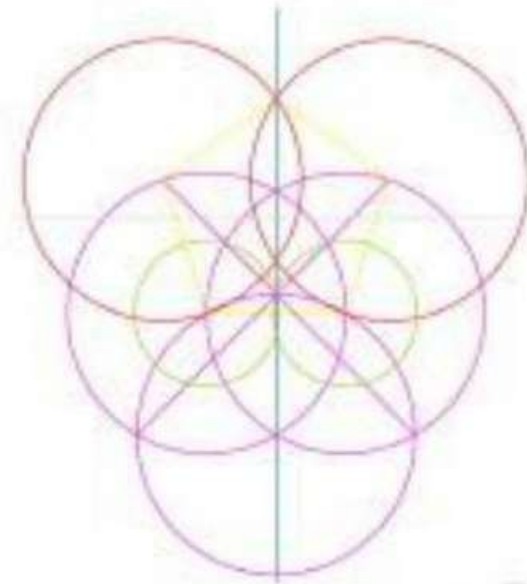


## مراحل تكوين نمط الخماسي والعشاري

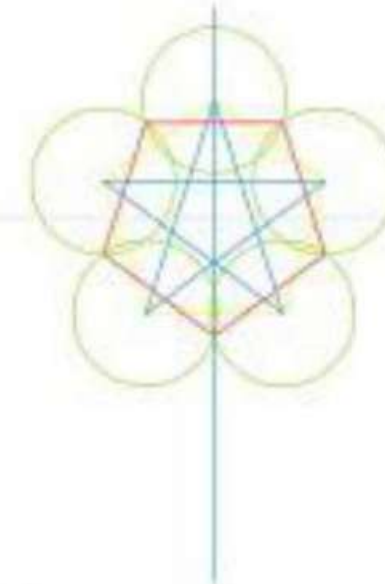
ترتبط ميزته  
الجمالية بالنسبة الذهبية، التي  
توضح إحدى الطرق  
العديدة لتطبيق الهندسة  
لتشكيل أنماط مختلفة.

Hand's project

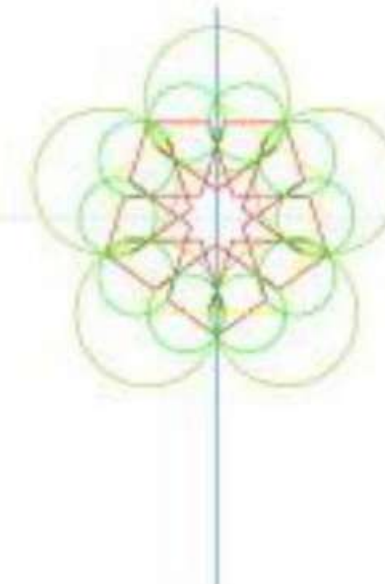
المرحلة الأولى  
التخطيط



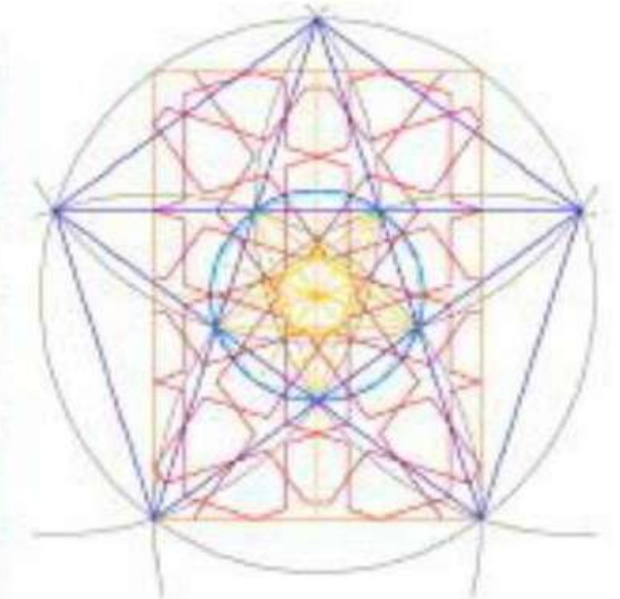
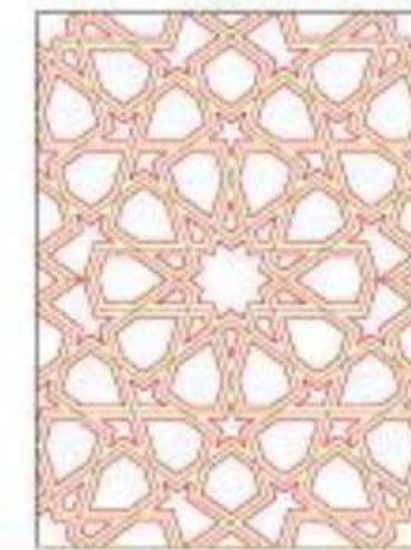
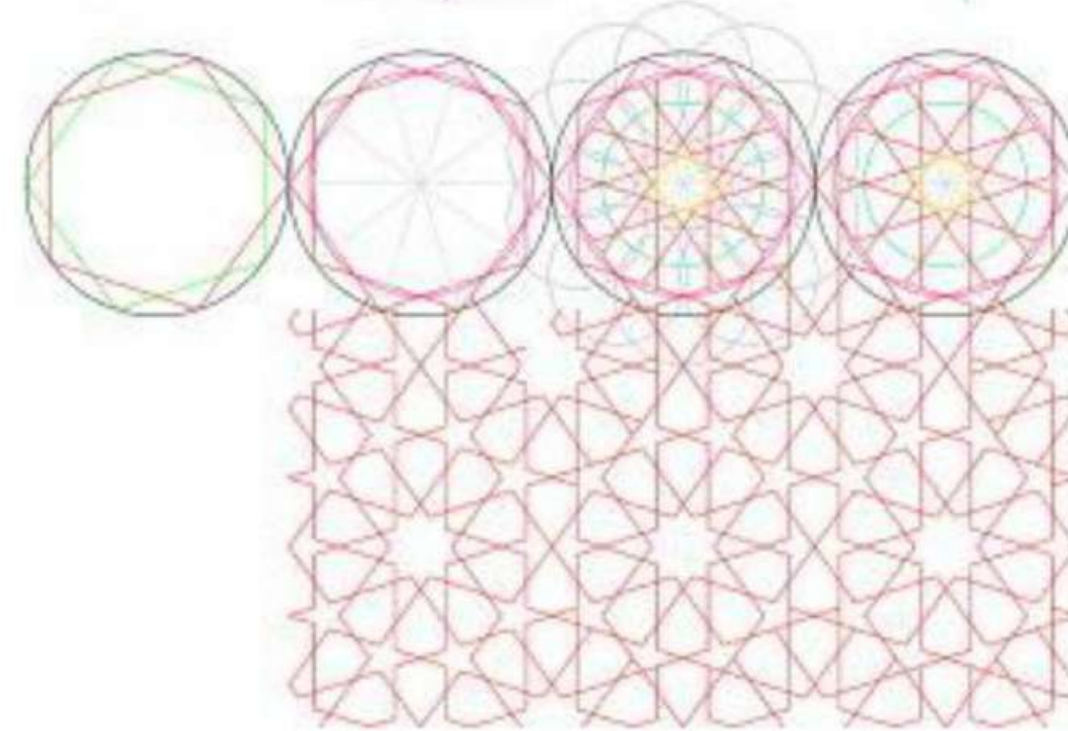
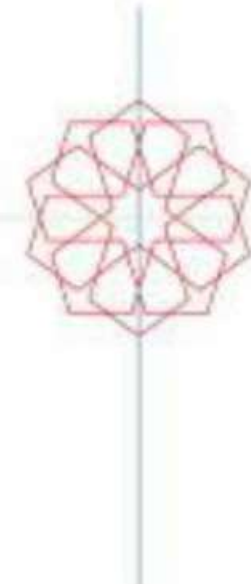
المرحلة الثانية  
التقسيم



المرحلة الثالثة  
النظام والبنية

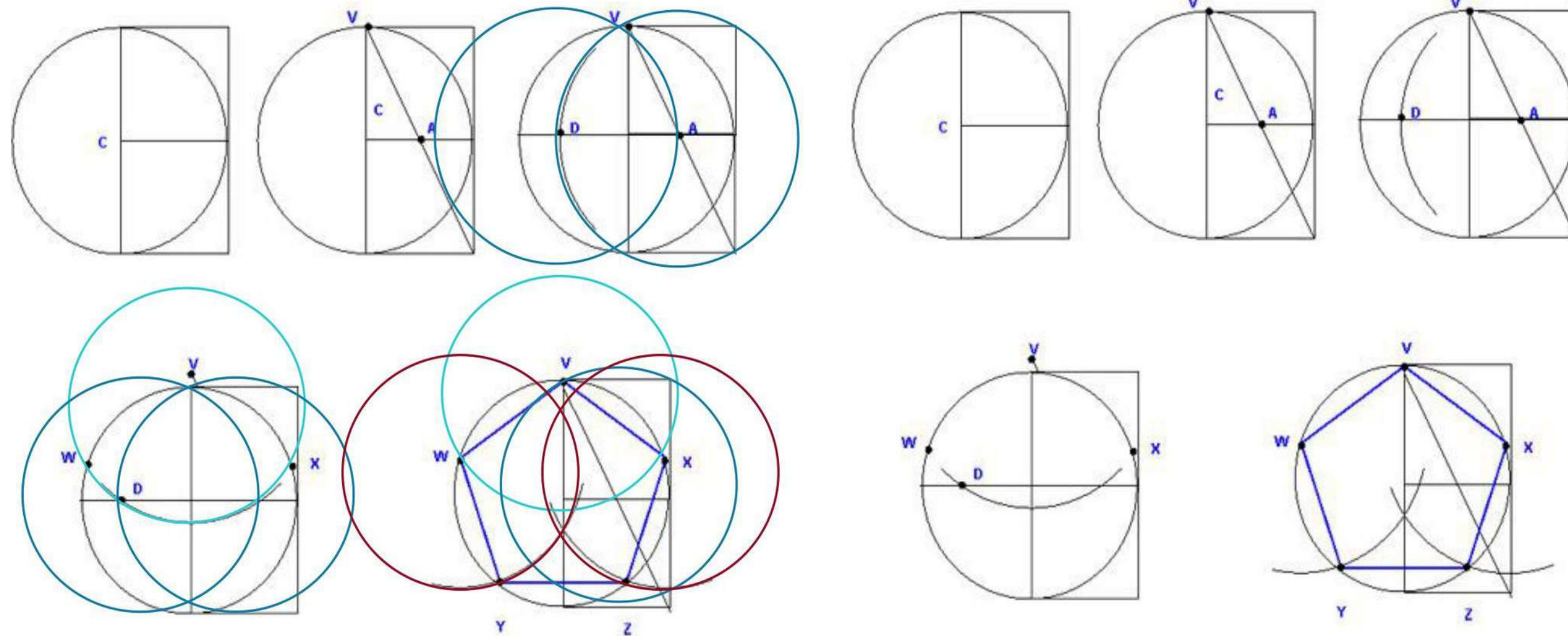


المرحلة الرابعة  
كشف النمط



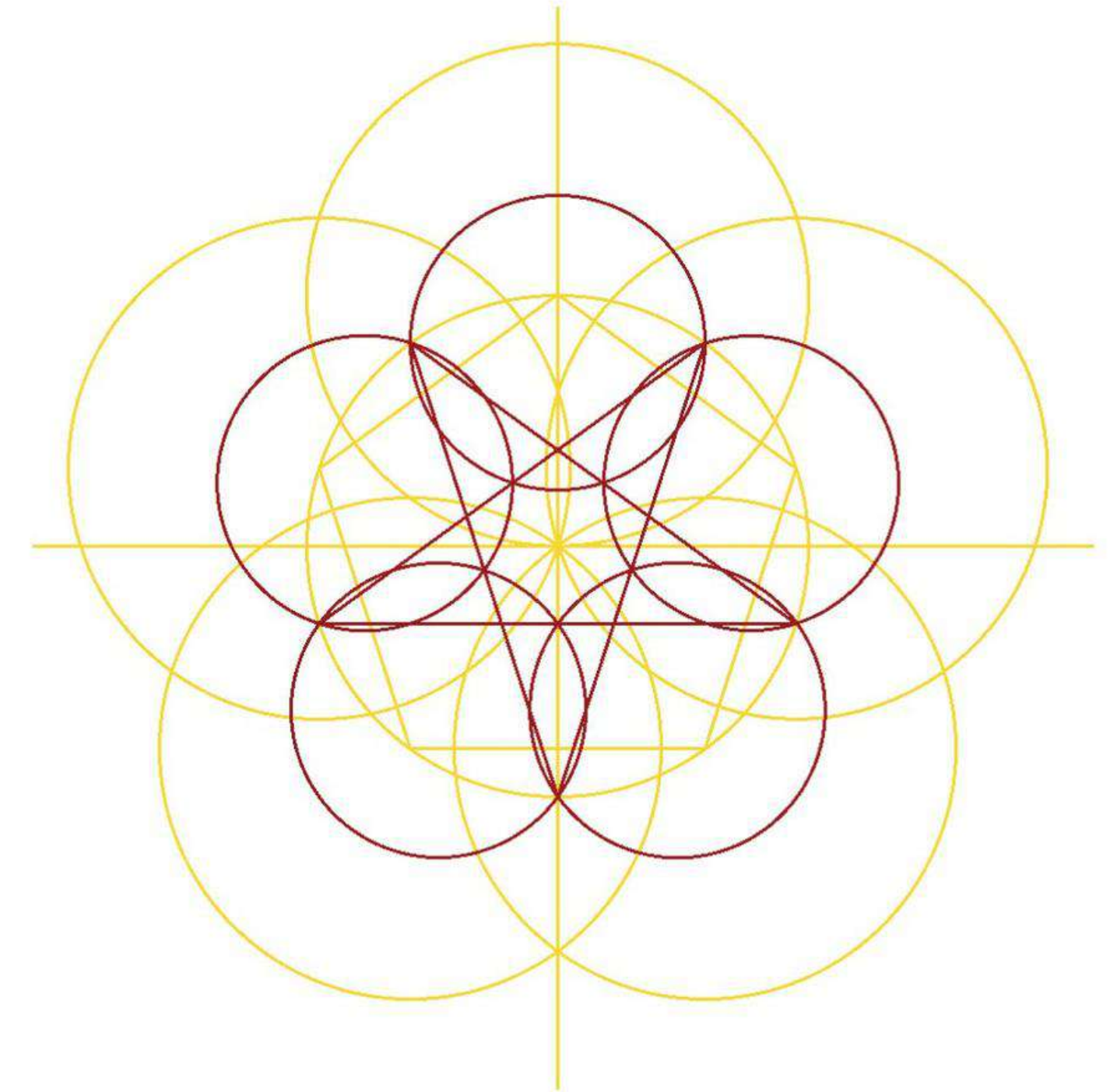
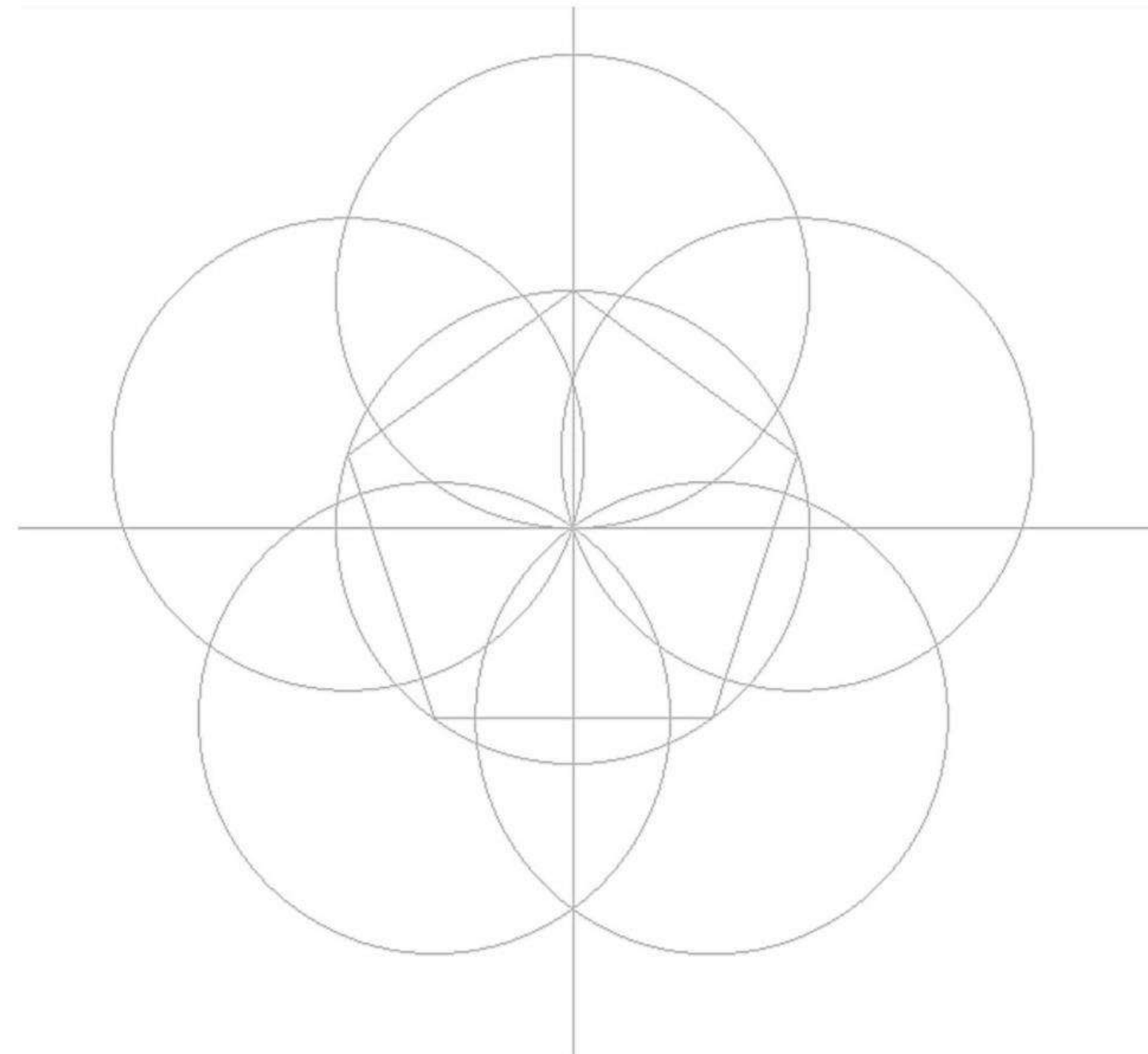


## مرحلة التخطيط



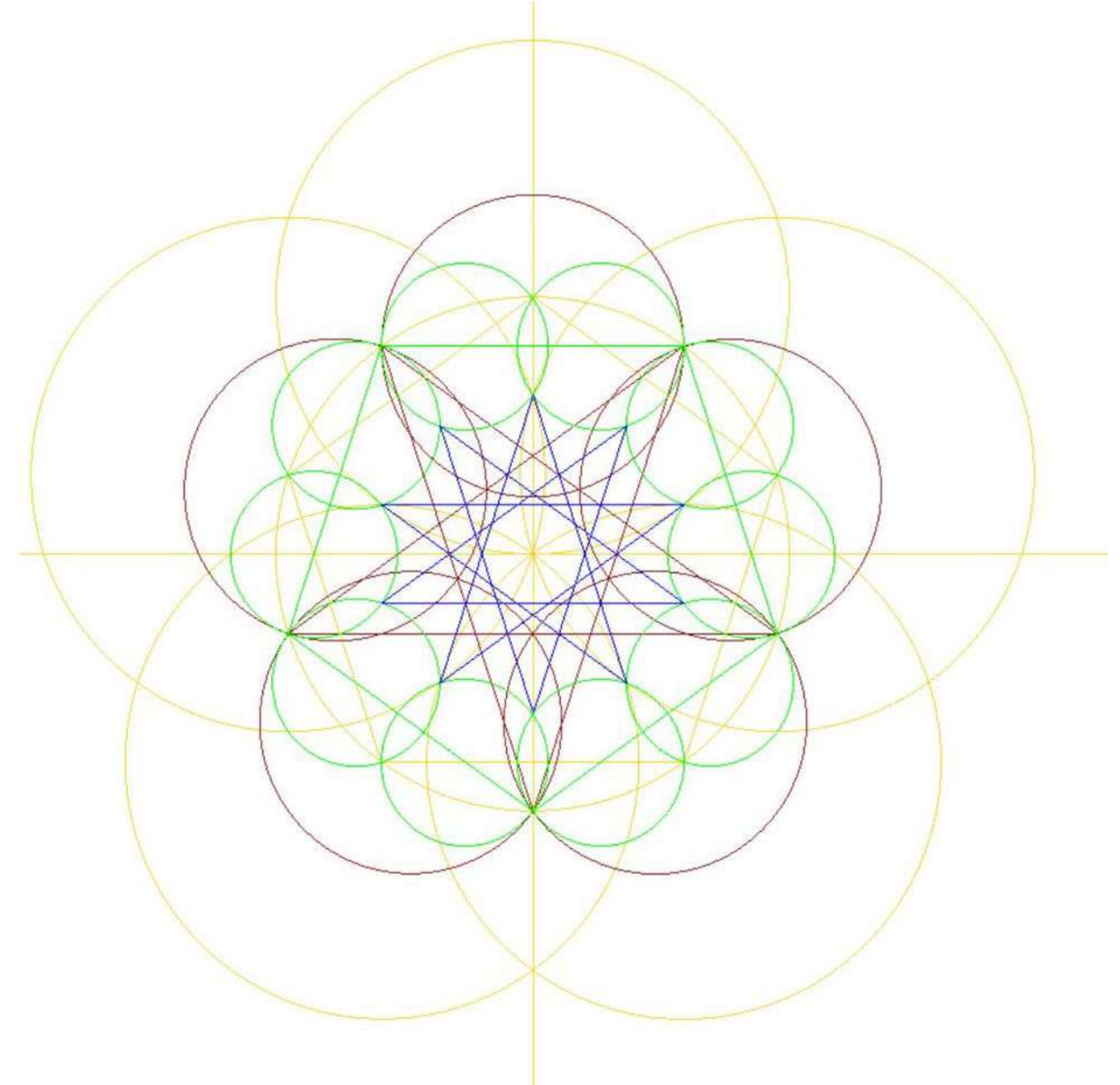
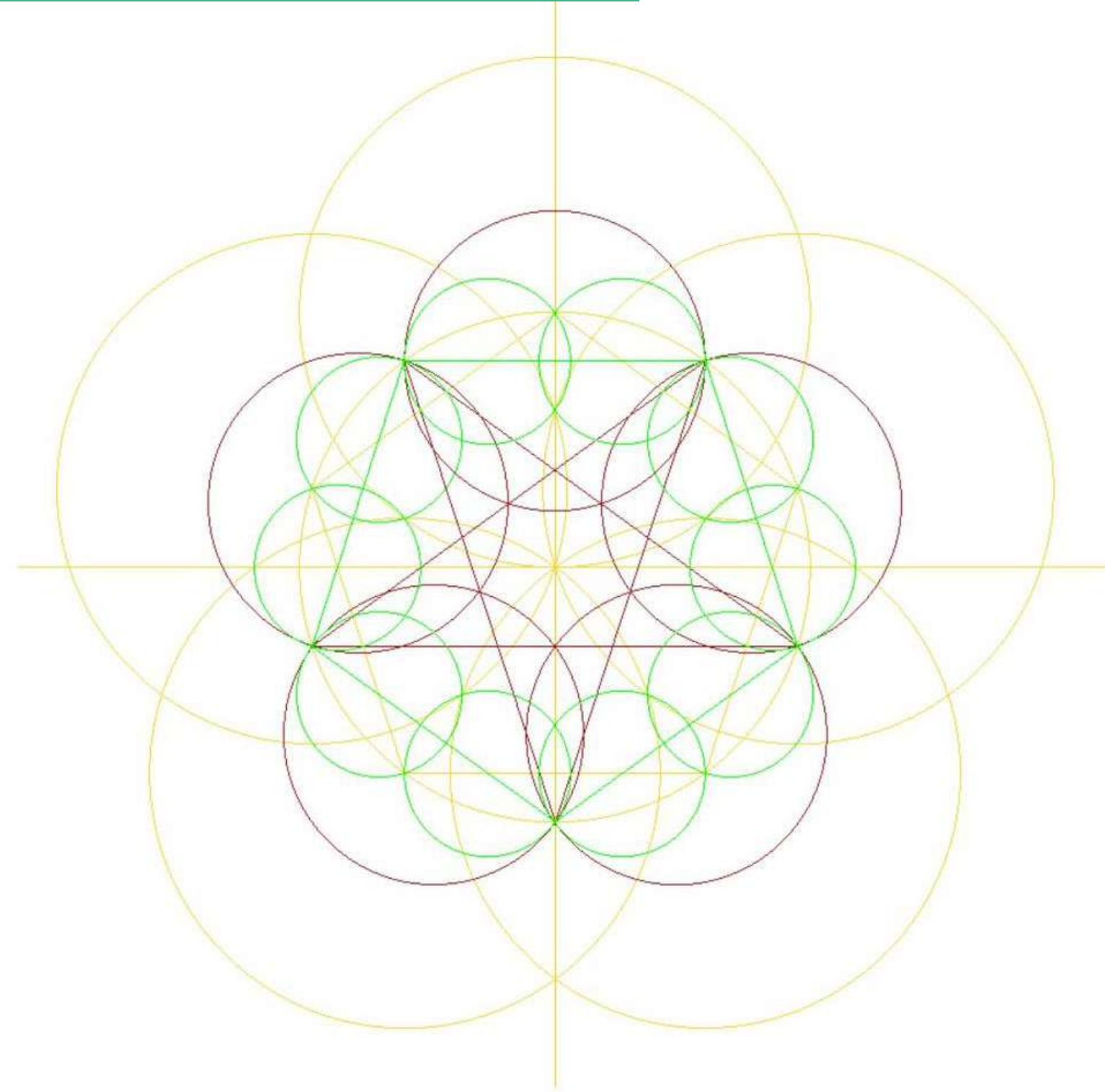


## مرحلة التخطيط



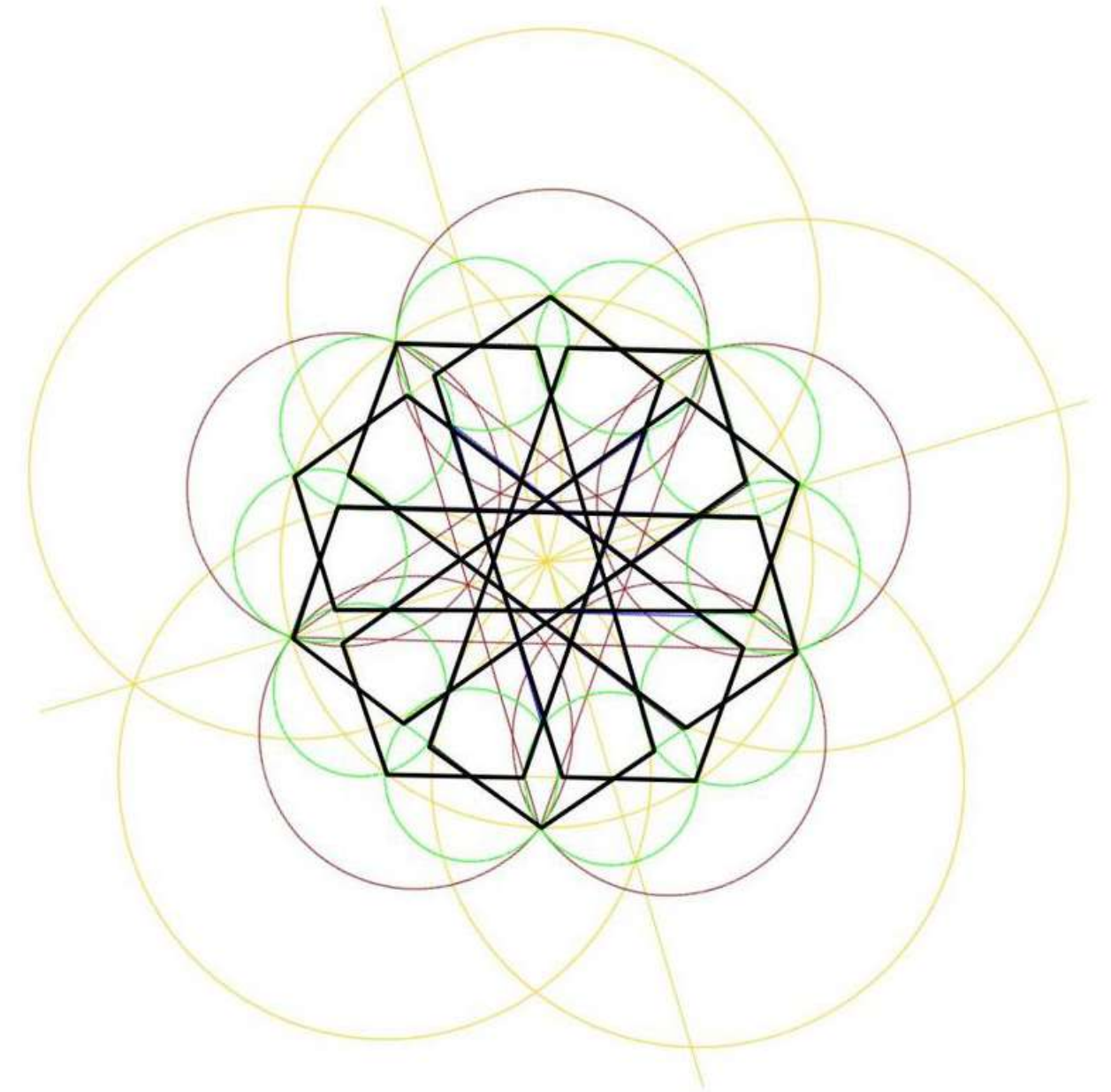
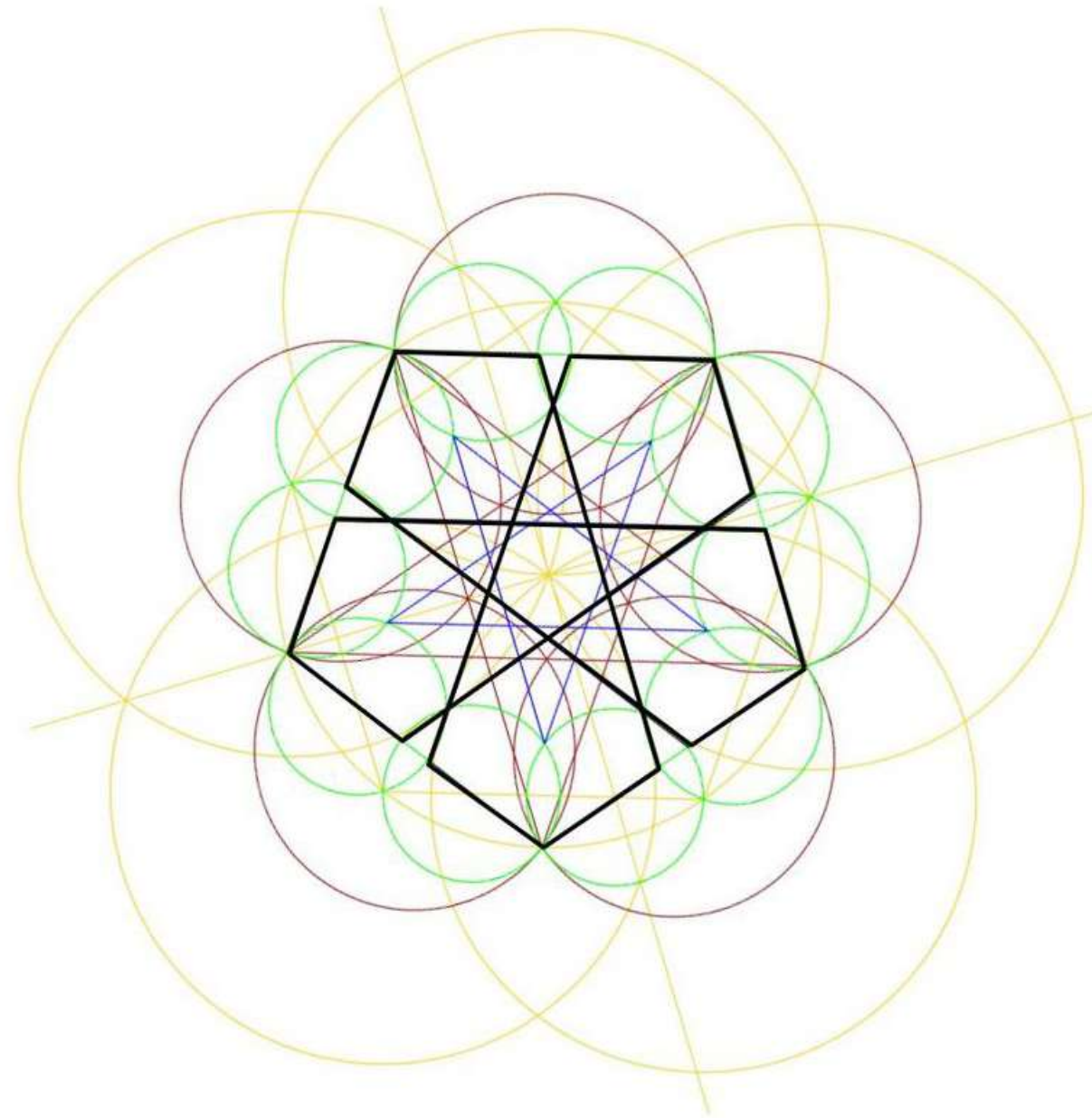


# مرحلة التقسيم





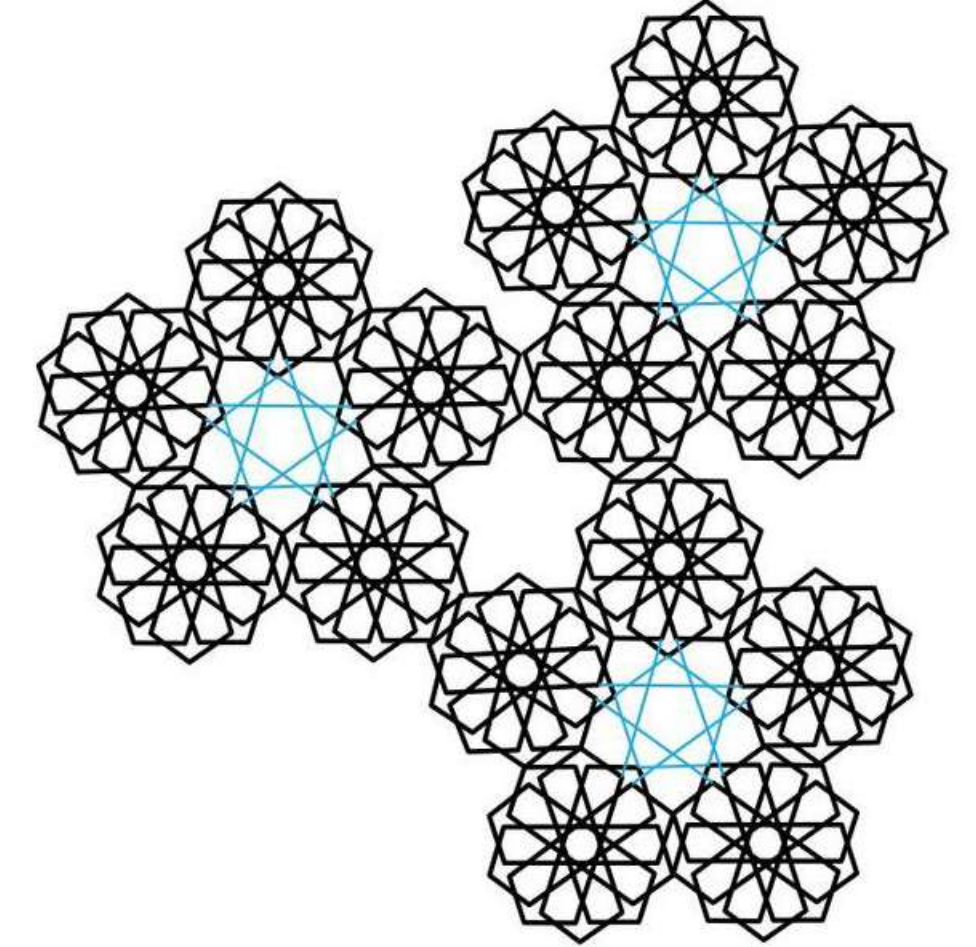
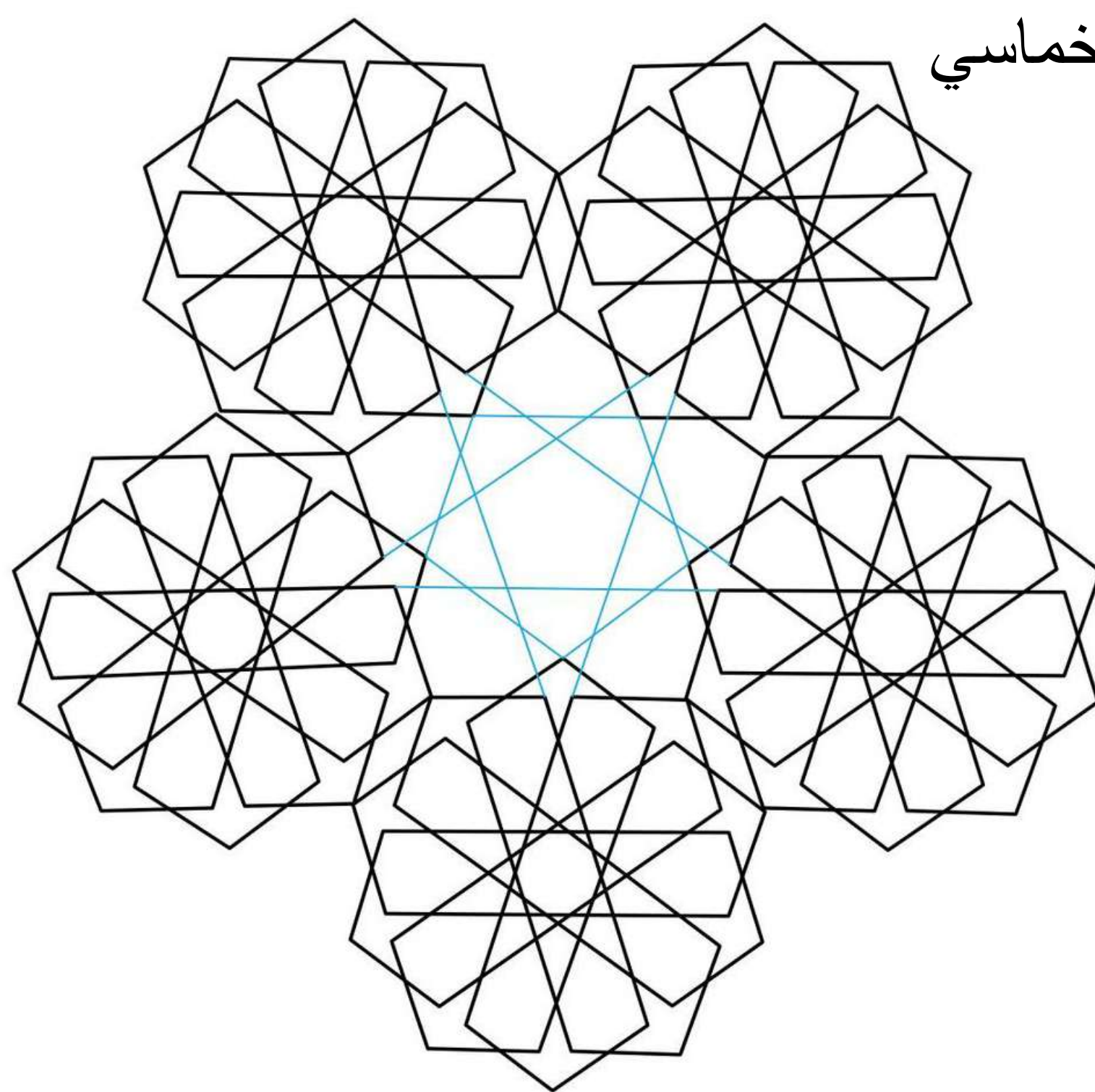
## ترتيب النمط والبنية





## كشف النمط المطلوب

يتم ترتيب النمط بناء على الشكل الخماسي





## أمثلة على الأنماط السابقة

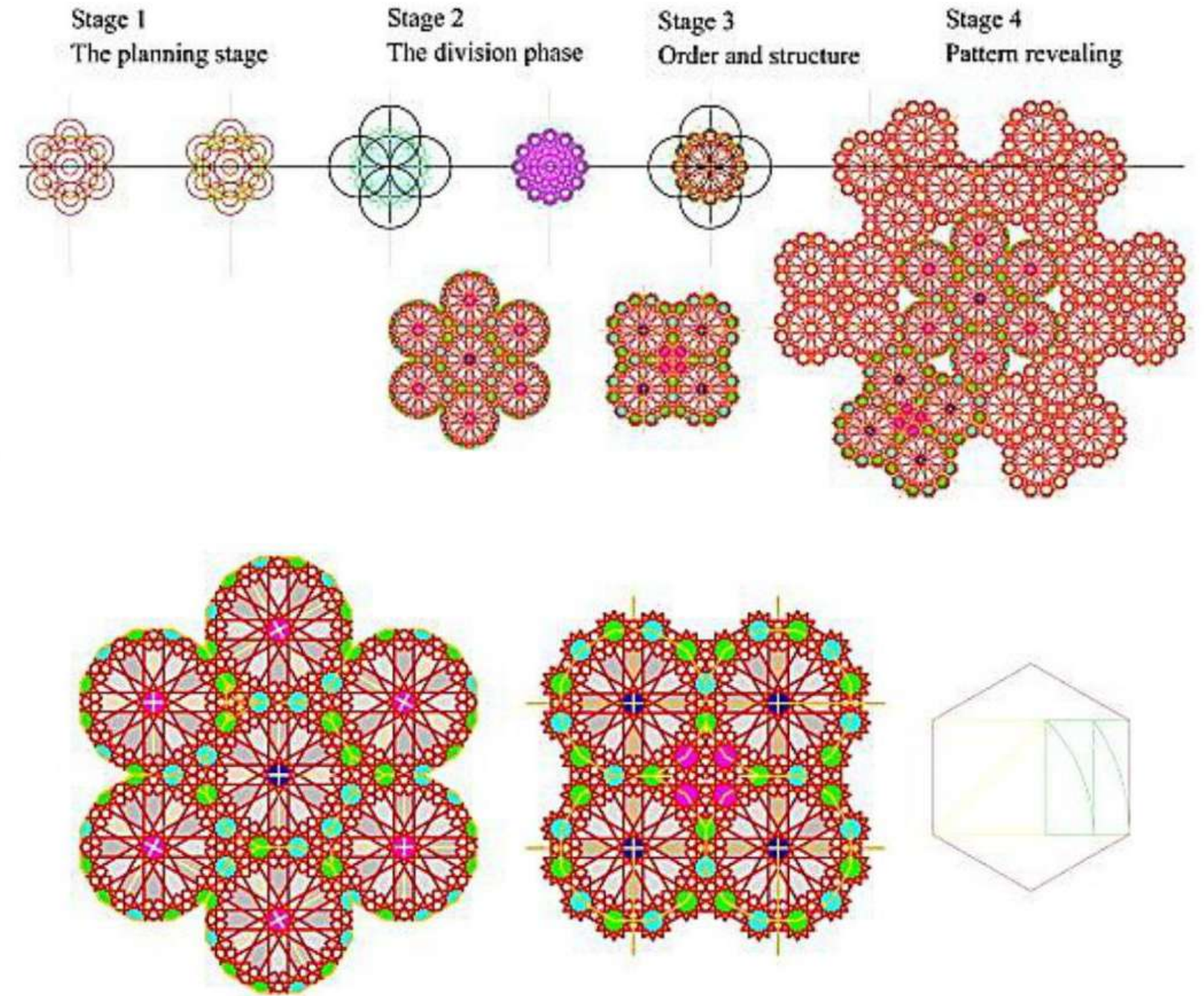
- منبر صلاح الدين الخشبي (المنبر) في المسجد الأقصى (القدس)، على باب خشبي من العصر المملوكي (القاهرة)، وعلى واجهة مصحف مملوكي.
- الهندسة العشرية المدببة تفسح المجال لمجموعة واسعة من إمكانيات التصميم من خلال اختلافات صغيرة نسبياً في العلاقات الأساسية وإنشاء أنماط مختلفة بمقاييس مختلفة كتصميم موحد.





## مراحل تكوين نمط الخماسي والعشاري

- يمكن بناء اثني عشر هندسة مدببة من هندسة ستة مدببة. يعتبر الشكل السداسي من أهم الأشكال في الهندسة الإسلامية.
- سهولة البناء، ولديها القدرة على إنتاج تغطية شاملة للسطح، عن طريق التكرار، وتحتوي على العلاقة المهمة لنسب  $\sqrt{3}$ ، وتحمل تشابهًا قويًا مع الدائرة، رمز الخلق في الإسلام.
- يتم تقديم التعقيد على أساس بسيط نسبيًا من خلال تطبيق الألوان ومضاعفة خطوط الهيكل مع استخدام تقنية قطع البلاط بطريقة تشير إلى تشابك الخطوط الجارية.
- النمط منطقي وإيقاعي، أي رياضي ولحني، وهي من أهم خصائص روح الإسلام، حيث يظهر توازنه "الوحدة في التعدد" أو "التعدد في الوحدة" ضمن سلسلة من الأشكال الهندسية المنتظمة. موجودة داخل دائرة، أو سلسلة من متعددات السطوح المنتظمة الموجودة داخل الكرة







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

# أنظمة وشروط النسب الهندسية



## أنظمة وشروط النسب الهندسية

النسبة الذهبية

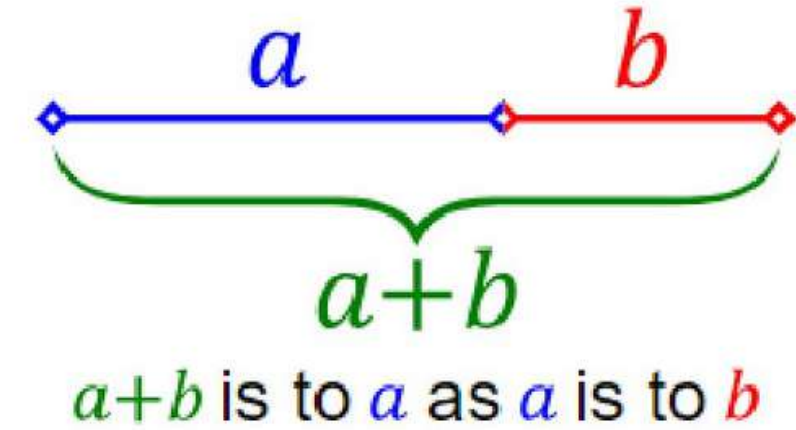
- دائرة الوحدة
- نسب الإنسان (الرجل الفيتروفي)
- الجذور الثلاثة الأساسية المتناسبة  $2\sqrt{}$ ،  $3\sqrt{}$  و  $5\sqrt{}$



## النسبة الذهبية

النسبة الذهبية هي نظام تناسبي يتكون من عنصرين ترتبط ببعضها البعض بنسبة محددة.

هناك قطعتان من الخط غير متساويتين مرتبطتين في أ:  
النسبة:  $a/b = (a+b)/a$

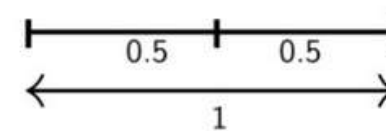
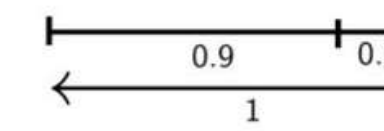
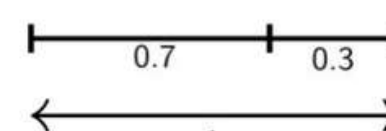
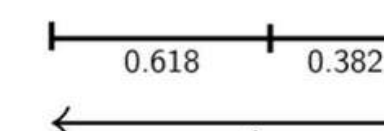


في الرياضيات والفنون، هناك كميتين في النسبة الذهبية إذا كانت النسبة مجموع الكميات إلى الكمية الأكبر يساوي النسبة كمية أكبر إلى أصغر.

النسبة الذهبية هي ثابت رياضي غير منطقي  $1.618$  تقريباً وعادة ما يُشار إليه بالحرف اليوناني  $\Phi$  (Phi).

**1:1.618**

للحصول على البعد الأكبر اضرب بـ  $1.618$  واقسم على  $1.618$  لتحصل على البعد الأصغر.

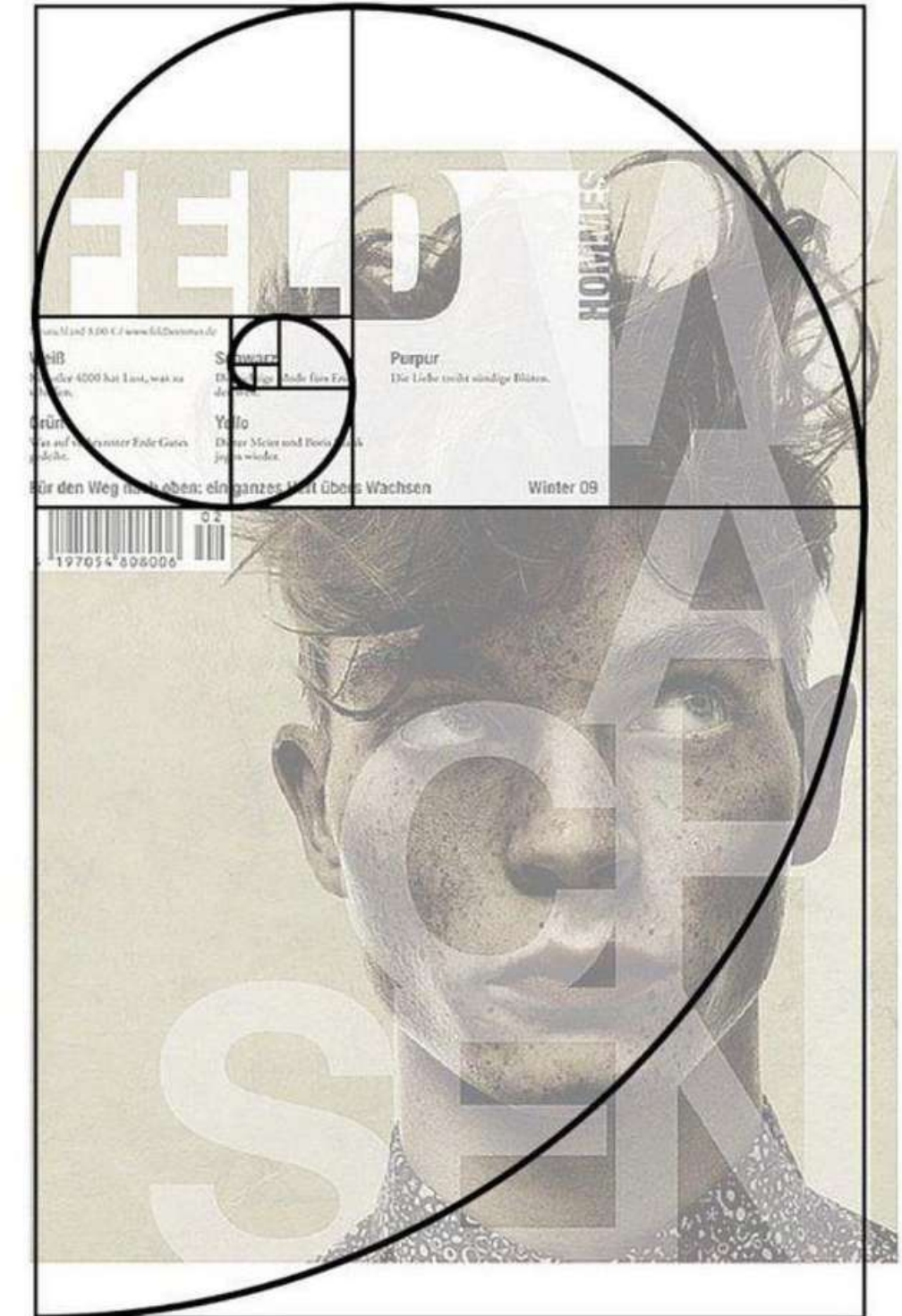
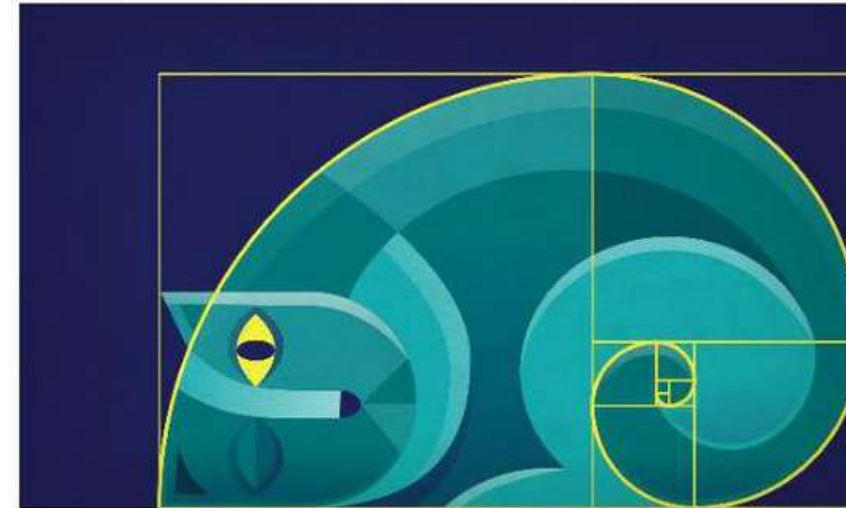
<p><i>Not in golden ratio</i></p> 	<p><i>Not in golden ratio</i></p> 
<p><i>Not in golden ratio</i></p> 	<p><i>golden ratio</i></p> 



## تطبيقات النسبة الذهبية في التخطيط

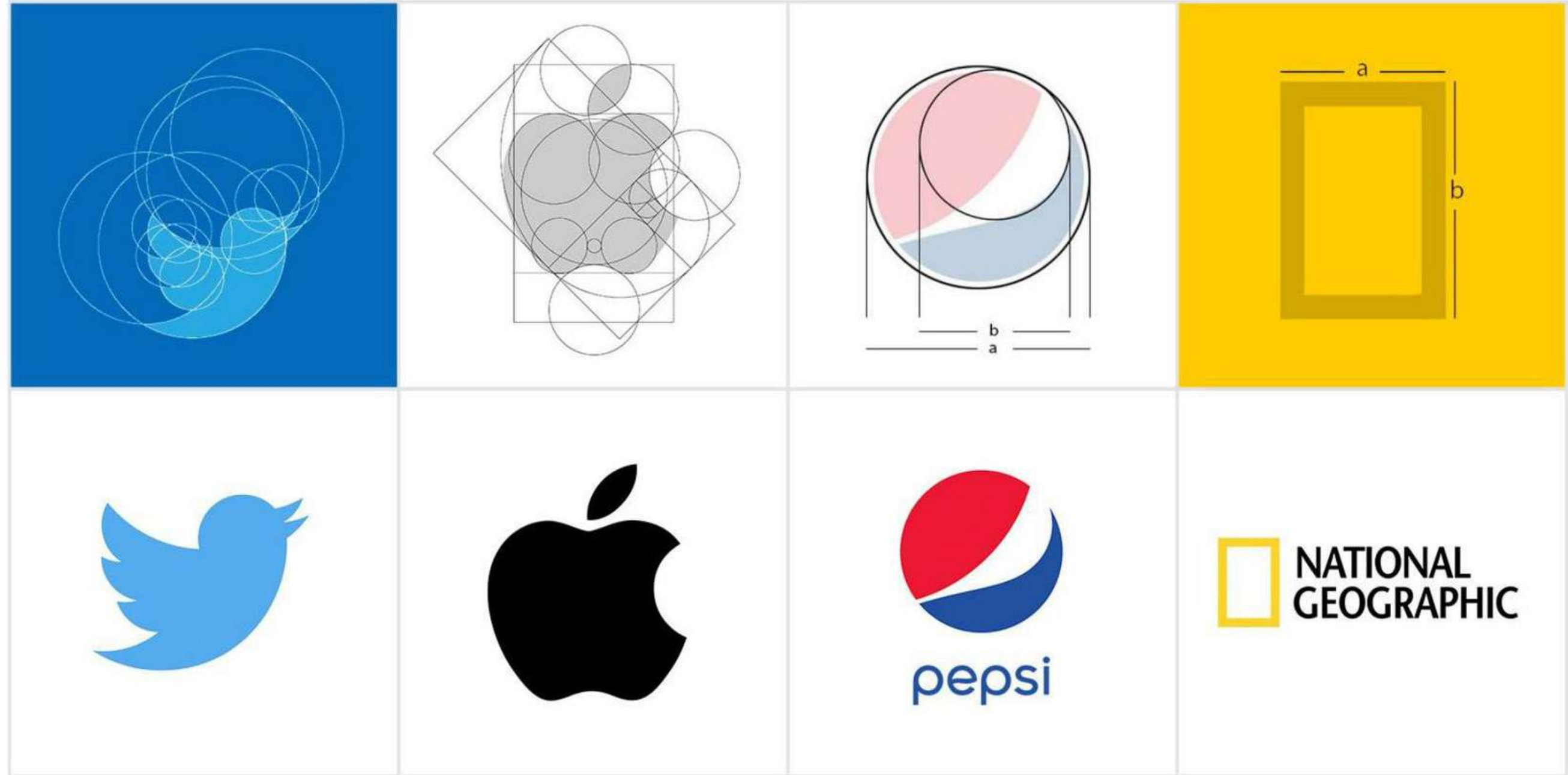


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

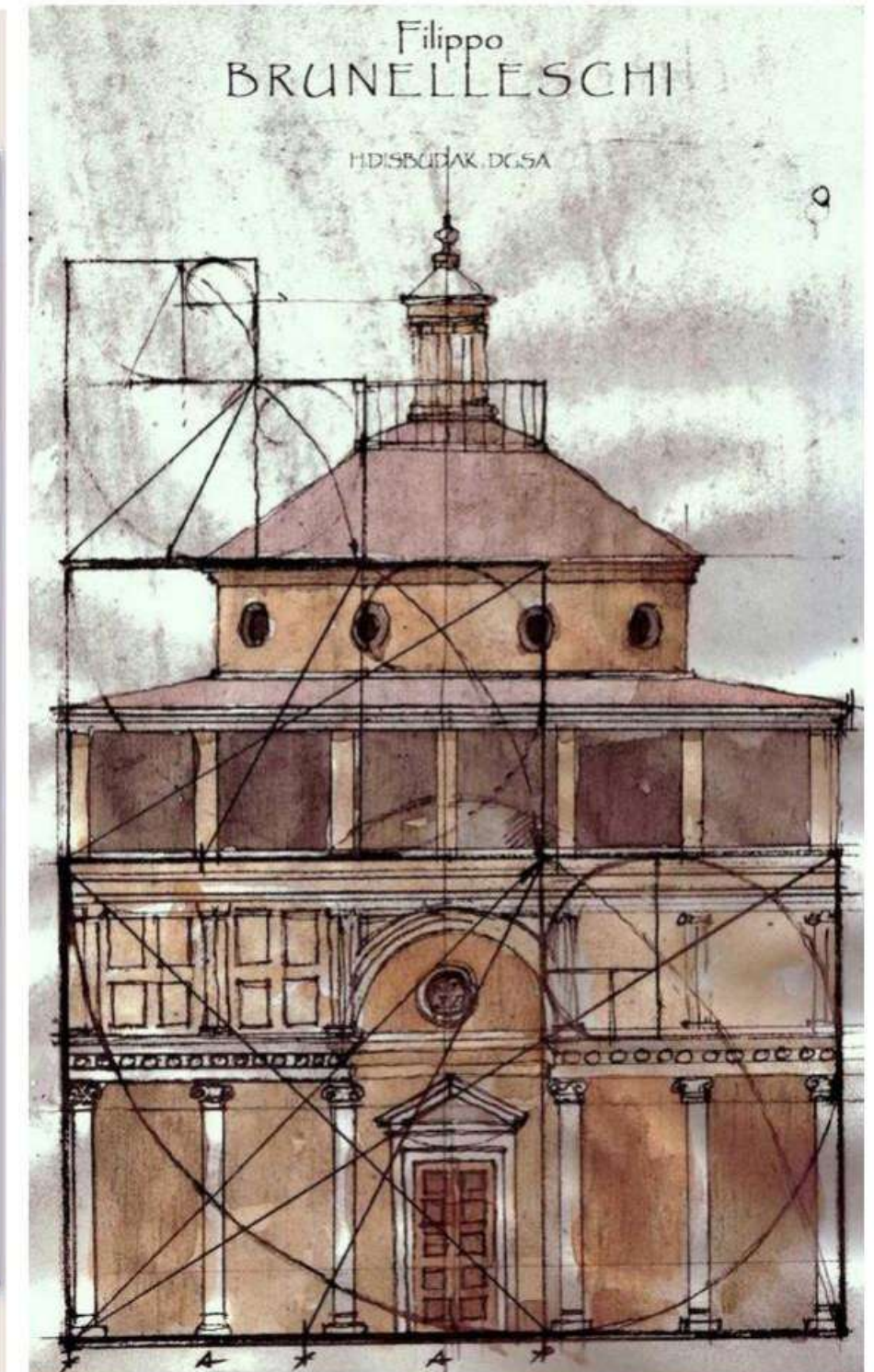
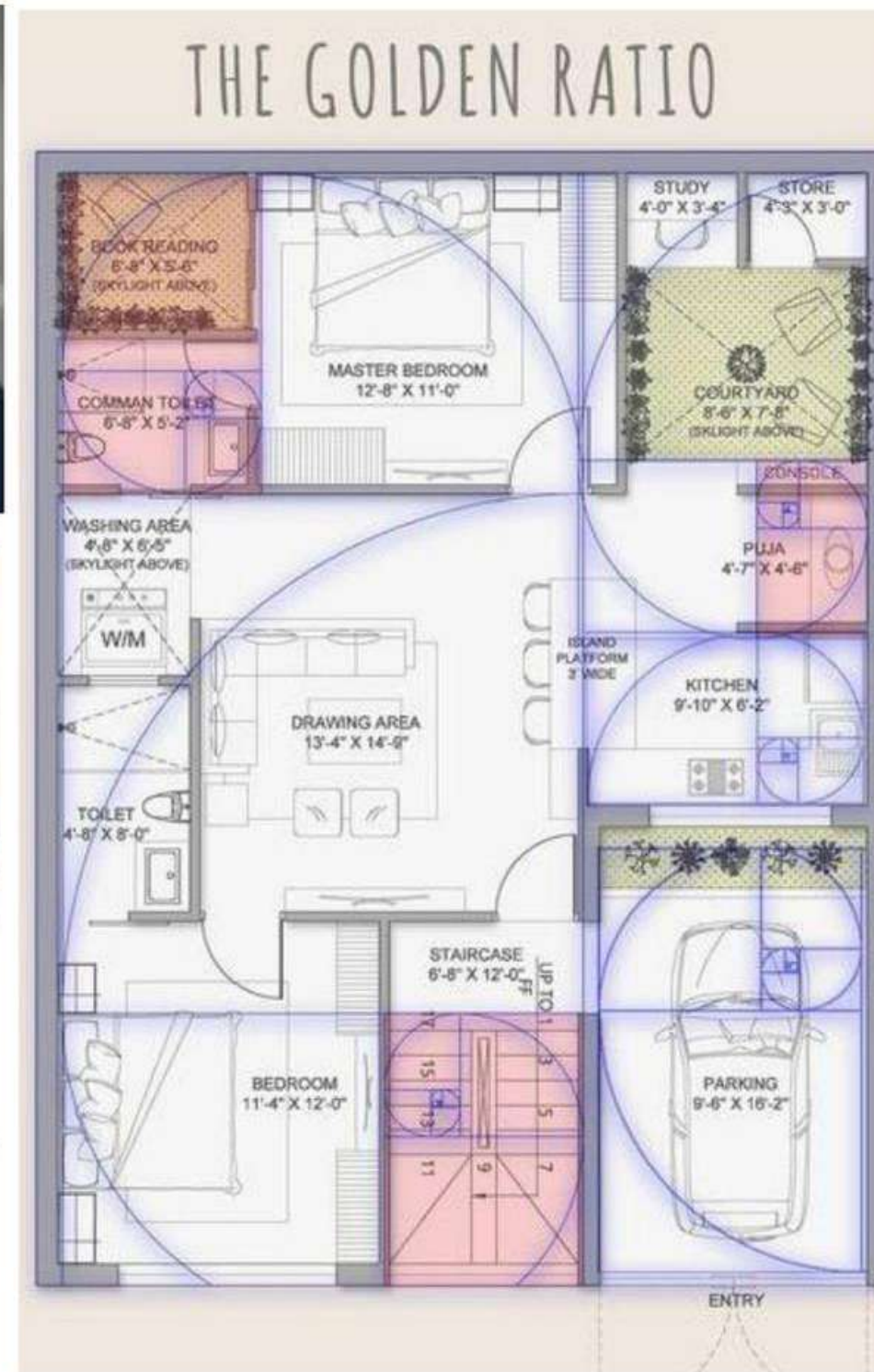
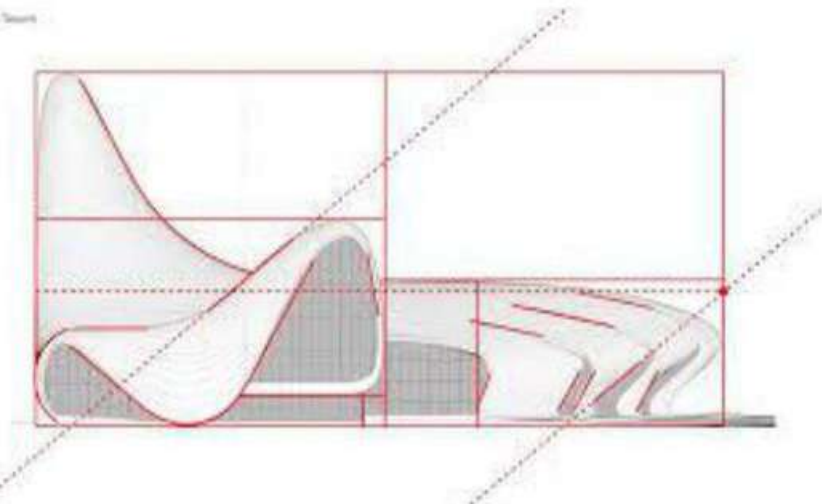




## النسبة الذهبية في تصميم الشعارات



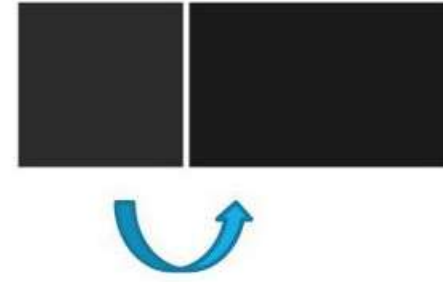






## كيفية عمل لولب النسبة الذهبية

الخطوة 1  
قم بإنشاء مستطيل بنسب  
النسبة الذهبية.



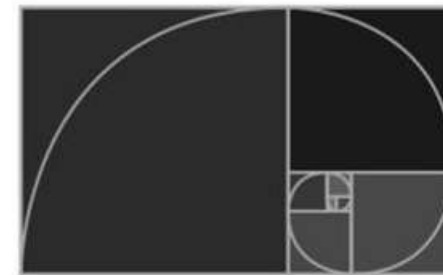
الخطوة 2  
ضع المربع فوق المستطيل  
المشكل حديثاً.



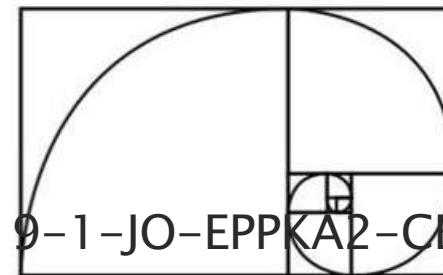
الخطوة 3  
كرر العملية حتى نحصل  
على السلسلة  
8،5،3،2،1،1،0



الخطوة 4  
ارسم قوساً يبدأ من إحدى  
الزوايا وينتهي بالعكس في  
جميع المربعات.



نتيجة  
لقد شكلنا اللولب الذهبي.



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

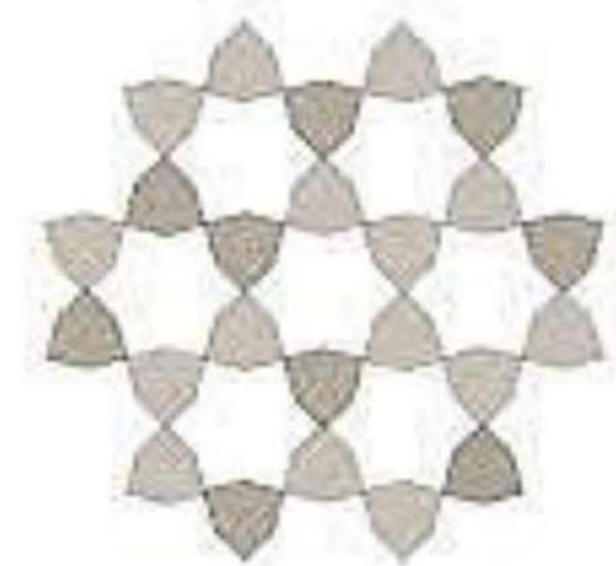
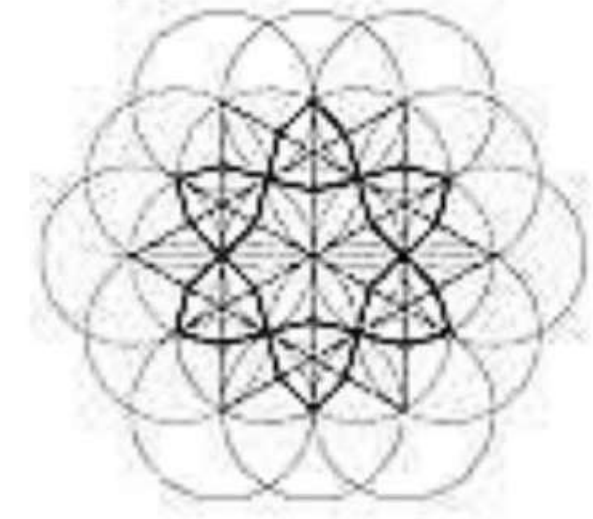
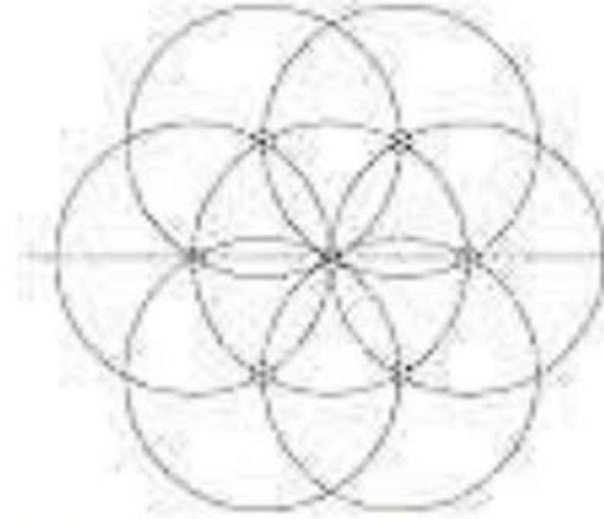


## دائرة الوحدة

ابتكر الفنانون المسلمون النسب الهندسية من دائرة الوحدة.

ودائرة الوحدة هي الشكل الأكثر أهمية، لأنها تحتوي على محيط يدور حول مركز ثابت.

لذلك من المهم للغاية أن نفهم أن جميع الأشكال الهندسية الأخرى يمكن تحديدها من دائرة، والتي تأتي المضلعات الكاملة، بما في ذلك سلسلة من الجذور والنسب.

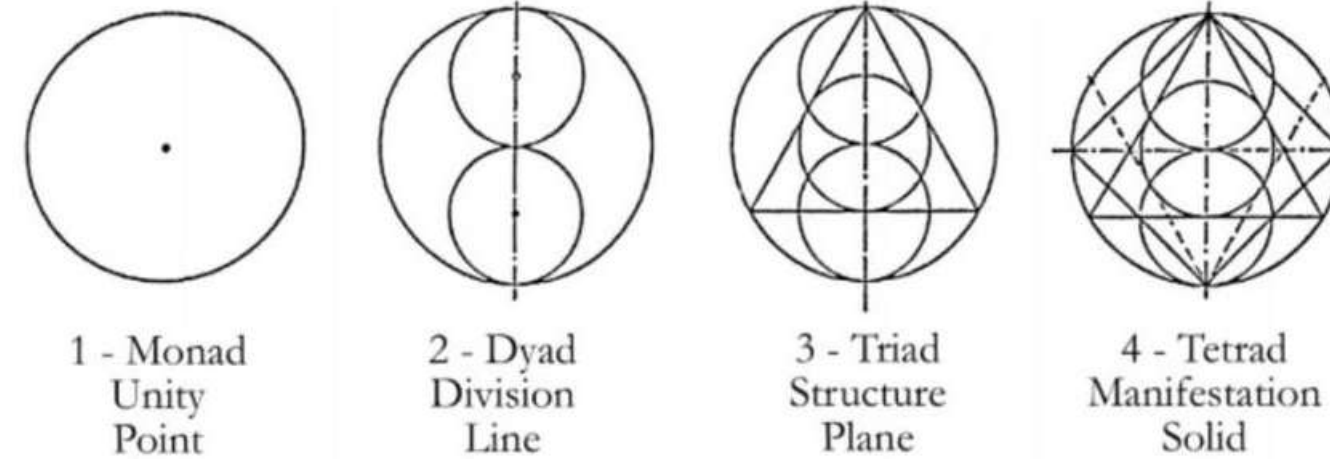




## دائرة الوحدة

باستخدام الحافة المستقيمة والبوصلة، تم رسم المراحل الأربع للإنشاء الهندسي:

من نقطة (أحادية) تمثل الوحدة، إلى خط (ثنائي) يعبر عن الانقسام، ومستوى (ثالوث) يدل على البنية، وأخيرًا مجسم (رباعي)



The four stages of the Geometrical Creation Story





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

# تطور الجيومتري في العمارة

Hand's project

HANDS PROJECT NUMBER: 610238-EPP-1-2019-1-JO-EPPKA2-CBHE-JP



## مقدمة

- على مر التاريخ، كانت العلاقة بين الهندسة والعمارة قوية
- بينما استخدم المهندسون المعماريون الرياضيات لبناء مبانيهم، كانت الهندسة دائمًا الأداة الأساسية التي تسمح لهم باختيار الأشكال المكانية المناسبة من الناحية الجمالية.
- في بعض الأحيان تكون الهندسة هي التي تحرك الاختيارات المعمارية، ولكن في أحيان أخرى يكون الابتكار المعماري هو الذي يسهل ظهور أفكار جديدة في الهندسة.
- من بين أفضل أنواع الهندسة المعروفة (الإقليدية، الإسقاطية، التحليلية، الطوبولوجية، الوصفية، الكسورية، إلخ (...تلك الأكثر استخدامًا في التصميم المعماري هي:

1. الهندسة الإقليدية
2. الهندسة الإسقاطية
3. الهندسات غير الإقليدية



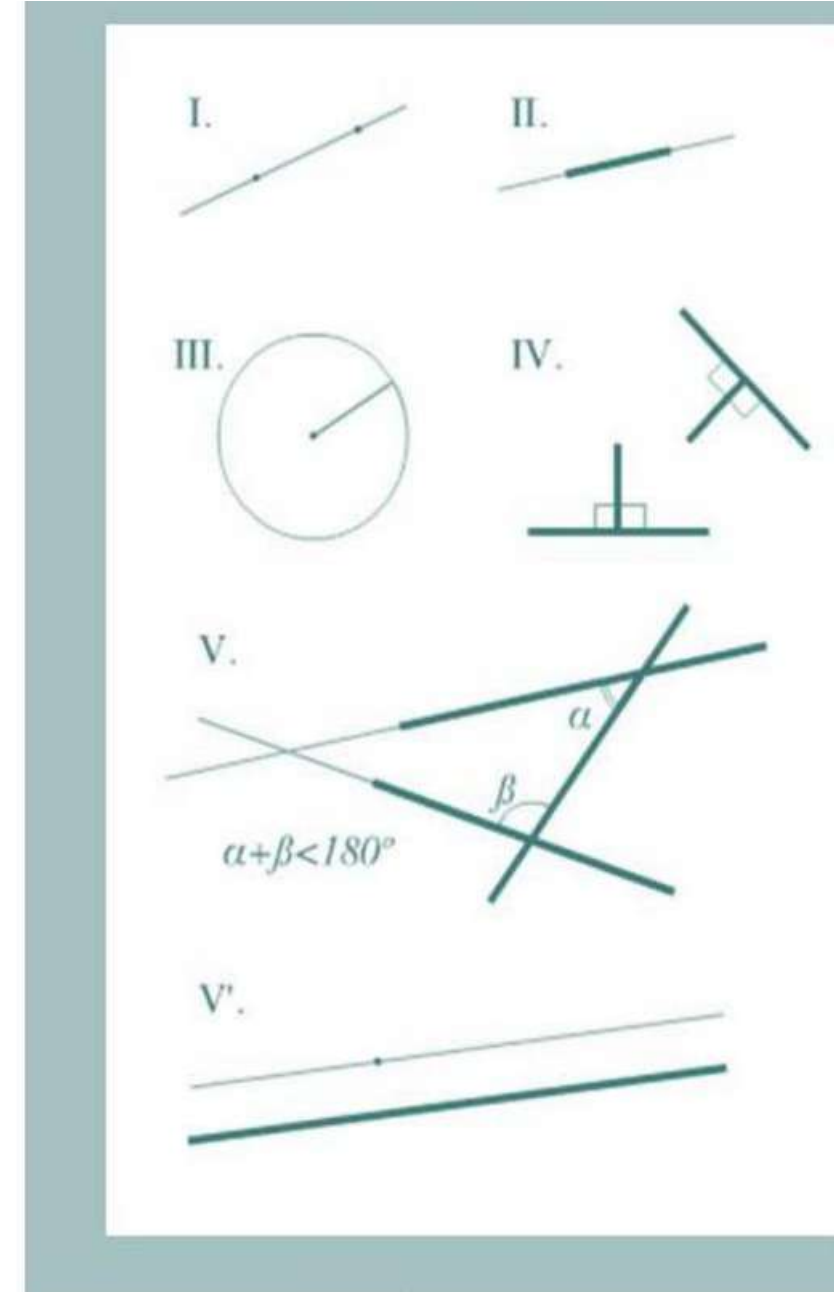
## الهندسة الإقليدية

لعدة قرون كانت الهندسة عبارة عن هندسة إقليدية بشكل فعال:

- كان يُعتقد أنها الهندسة الحقيقية الوحيدة التي تمثل الفضاء بطريقة واقعية، وبالتالي، لم تكن هناك هندسة أخرى يعتقد أنه ممكن.
- الهندسة الإقليدية هي دراسة النقاط والخطوط والمستويات، و أشكال هندسية أخرى، وذلك باستخدام نسخة معدلة من افتراضات إقليدس.
- تطور الهندسة الإقليدية يمتد على الأقل من 10000Be إلى القرن العشرين.
- مجموعة النسب في الهندسة التي يمكن استخلاصها خطوات منطقية صارمة من المسلمات الخمس التي ذكرها إقليدس في عناصره.

## مسلمات إقليدس الخمس

1. يمكن وصل أي نقطتين بقطعة مستقيمة.
2. يمكن تمديد قطعة الخط المستقيم إلى ما لا نهاية في أي اتجاه.
3. يمكن استخدام قطعة خط مستقيم بأي طول كنصف قطر للدائرة، مع وجود نقطة نهاية واحدة بمثابة مركز الدائرة.
4. جميع الزوايا القائمة متطابقة.
5. إذا تقاطع خطان مع خط ثالث بحيث يكون مجموع زواياهما الداخلية أقل من 180 درجة، فإن هذين الخطين سيتقاطعان على نفس الجانب، ويشكلان مثلثًا مع الخط الثالث.





## الهندسة الإقليدية في العمارة

- سلسلة فيبوناتشي 1، 1، 2، 3، 5، 8 الخ.
- تمثل المعابد جوهر العمارة اليونانية، وكانت الهندسة الإقليدية هي القانون الذي يحدد نسب الأجزاء المكونة لهذه المباني
- يتم تحديد أبعاد كائن الجمال من خلال العلاقات بين الأجزاء المكونة له.
- علمت الهندسة الإقليدية الأنماط المعمارية حتى الفترة الرومانية (المعبد المالاتيستي في ريميني) إل بي ألبيرتي، (1450-1468)

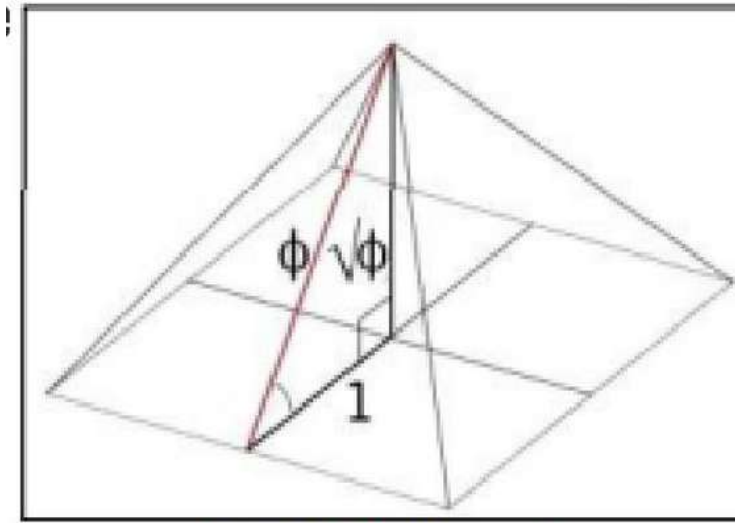


Fig. 1 The Kepler triangle

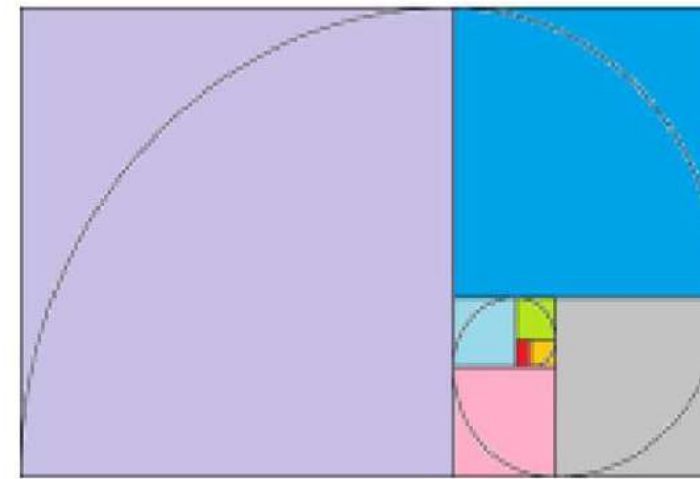


Fig.2 The golden spiral

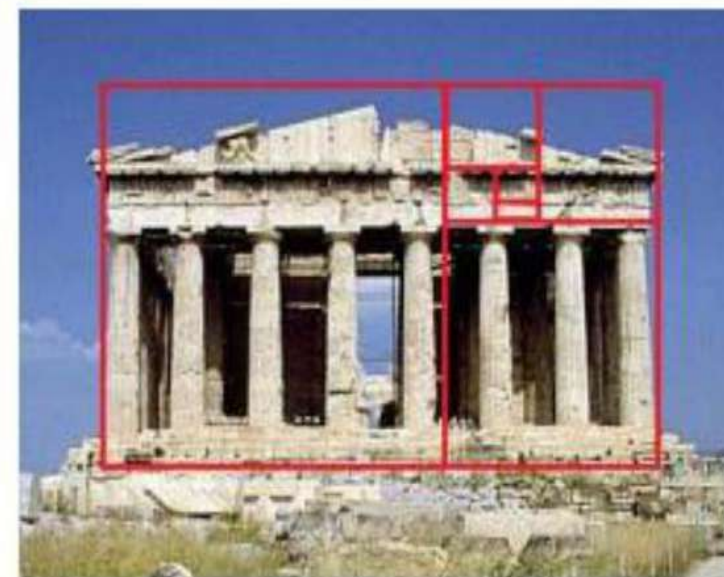


Fig. 3 The Parthenon (Athens, V century b.C.)

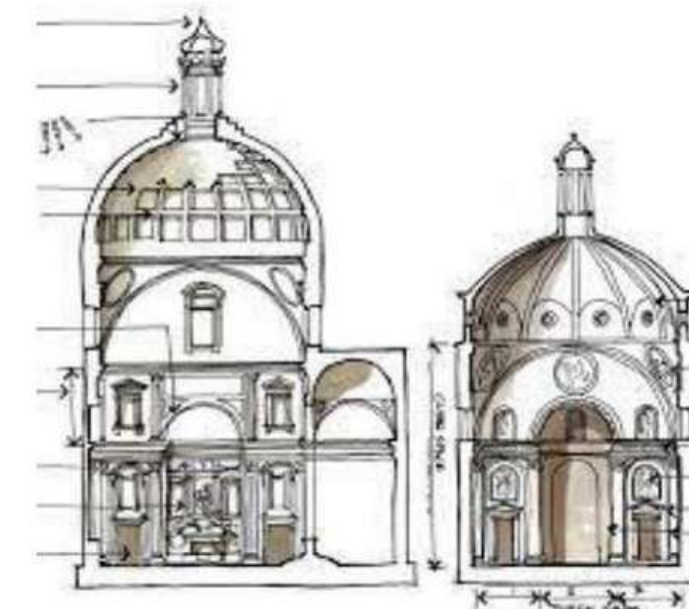
- كان فيضان النيل يرمز إلى العودة السنوية للفوضى، وربما كان يُنظر إلى الهندسة المستخدمة لاستعادة الحدود على أنها تعيد النظام إلى الأرض: فقد اكتسبت الهندسة نوعًا من القداسة.
- يعتمد هرم النسبة الذهبية على مثلث تمثل أضلاعه الثلاثة العلاقة الرياضية التي تحدد النسبة الذهبية.
- يُعرف هذا المثلث بمثلث كيبلر، حيث  $\phi$  يساوي 1.618



## المنظور والهندسة الإسقاطية

- إن فهم كيفية تشكل الصور يعتمد على تحليل العملية التي يتم من خلالها تكوين المشهد (ثلاثي الأبعاد) مسقطة على مستوى (ثنائي الأبعاد)، أمثلة:
- المخططات والواجهات والمقاطع
- التغيير في الهندسة ونحن نتحرك
- عموديا (كنيسة سان لورينزو)

- المنظور يتصور العالم من وجهة نظر "العين الساهرة".
- في الهندسة المعمارية، المنظور الصلب يعطي الناظر وهم عمق أكبر مما هو حقيقي (القديسة مريم لكنيسة القديس ساتيروس في ميلانو)
- في دير ترينيتا دي مونتني، تتلاشى صور القديسين التي يمكن رؤيتها بوضوح من وجهة نظر جانبية دقيقة عندما يقترب المرء من مركز اللوحة.
- الهندسة الإسقاطية تهتم بدراسة خصائص الأشكال، فيما يتعلق بسلسلة من التحولات، التي تعرف بأنها إسقاطية، والتي يتم الحصول عليها عن طريق عمليات الإسقاط والقسم التي يمكن أن تغير الخواص المترية، ولكن ليس الخصائص الإسقاطية.







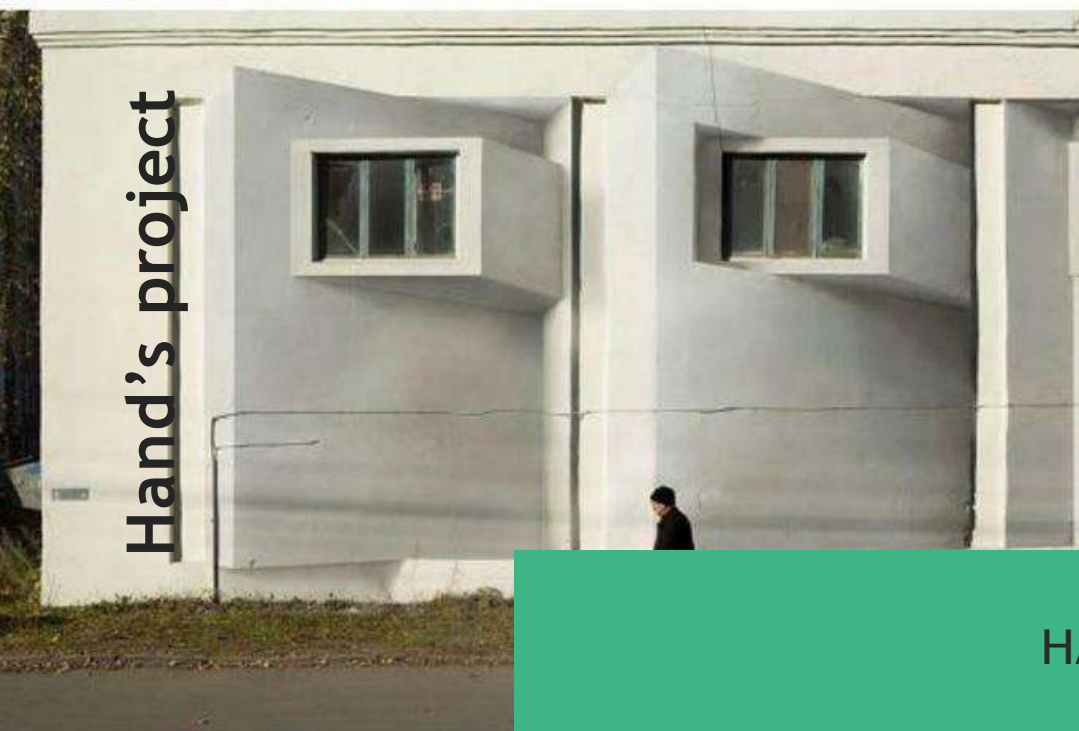
# العمارة المنظورية والوهم البصري



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



all images by maxim loskutov

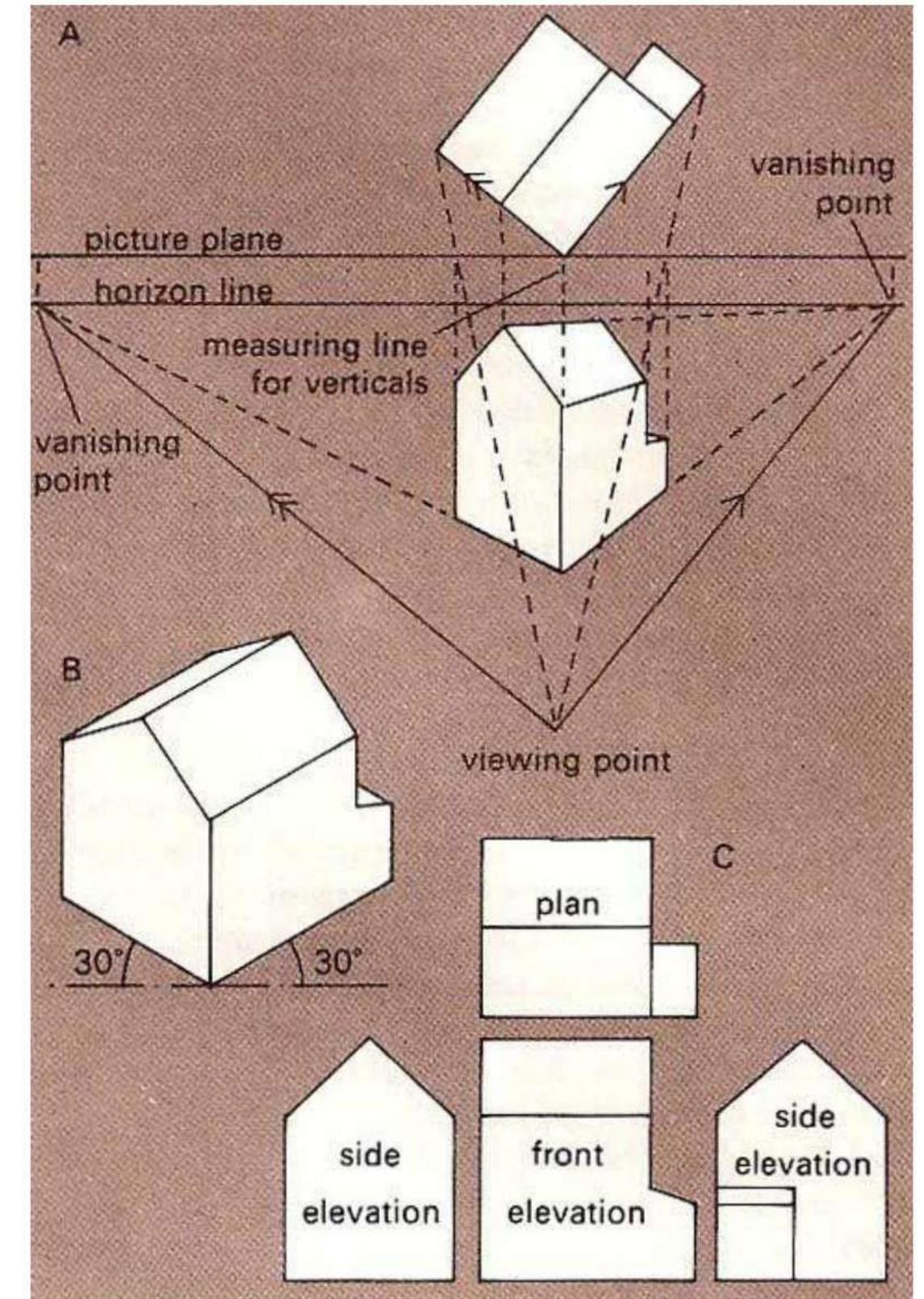
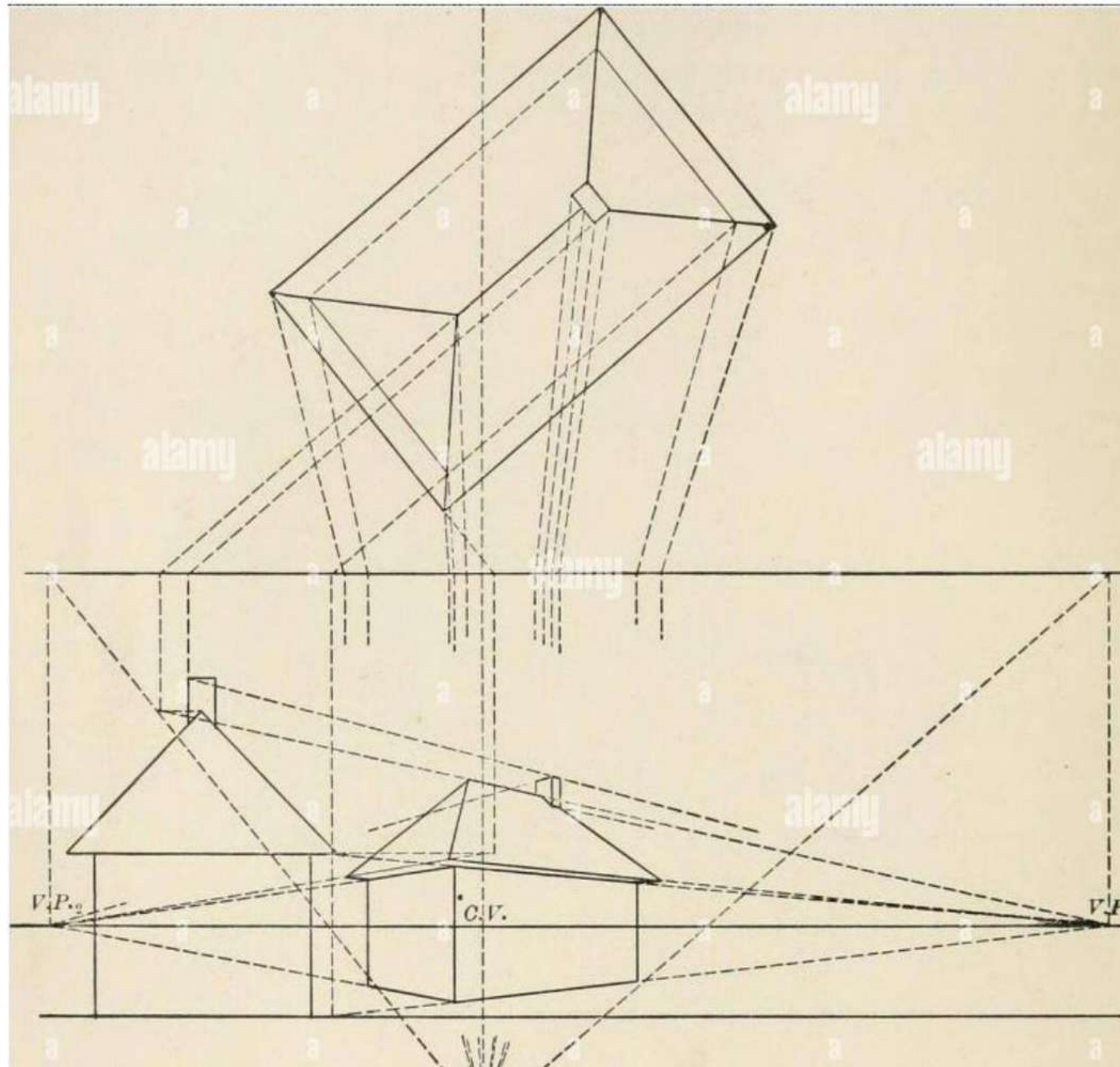




# الهندسة الإسقاطية (الوصفية).



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





- يتم الحصول على الهندسة غير الإقليدية عن طريق استبدال مسلمة إقليدس الموازية بأحد أشكالها المتناقضة.
- يعد استخدام الهندسة غير الإقليدية في الهندسة المعمارية حاليًا طريقًا مهمًا لتطوير الأشكال الهيكلية المثلى وفي البحث عن حلول هندسية فعالة

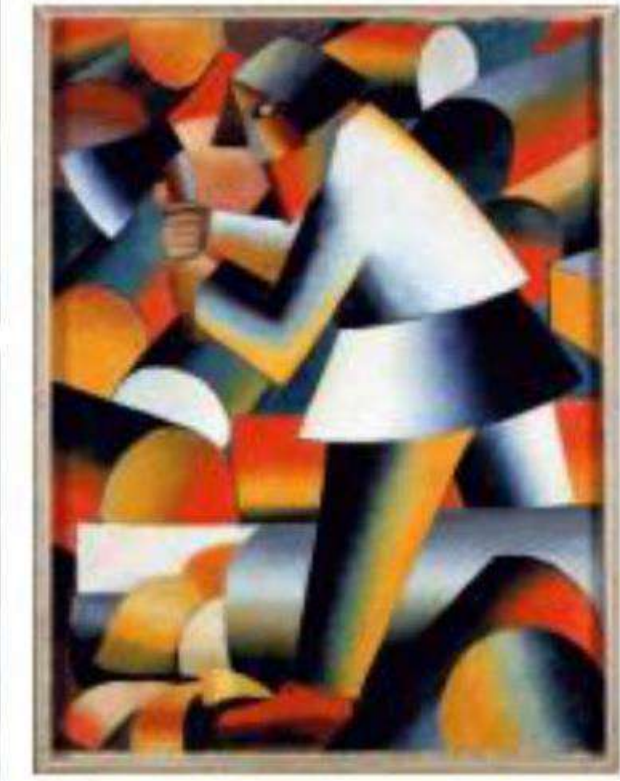
## الهندسة غير الإقليدية



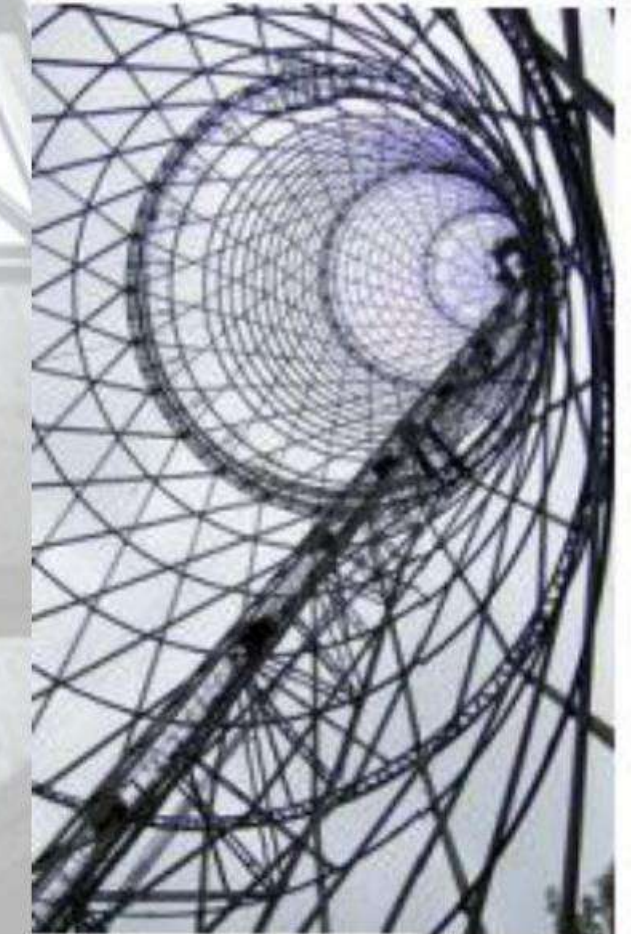
Picasso



Malevich



- إن فكرة مشاهدة شيء ما من جميع وجهات النظر لها علاقة بالذهاب إلى ما هو أبعد من البعد الثالث، حيث يتم تكسير الأشياء وإعادة تجميعها بالإضافة إلى عرضها في سياق أوسع.
- الهندسة غير الإقليدية موجودة في أعمال الفنانين مثل بيكاسو وماليفيتش وفي البنائية المعمارية والتفكيكية.
- كان البرج الزائدي الذي بناه شوخوف لمعرض نيجني نوفغورود (1896) هو النموذج الأولي للعديد من المباني الصناعية، وربما كان بفضل هذا بعض التأثير على البنائية الروسية.
- في الواقع، شجعت البنائية استخدام المواد الصناعية والأشكال المستمدة من العمليات التقنية.
- في التفكيكية، تنحدر جدران المباني وتنتفح، وتكون المباني نفسها في غير مكانها في مواقعها:
- تعتبر التخفيضات والتشظيات وعدم التماثل من خصائصها الرئيسية. أحد التمثيلات المهمة هو متحف غوغنهايم في بلباو، بقلم فرانك جيري (1997)



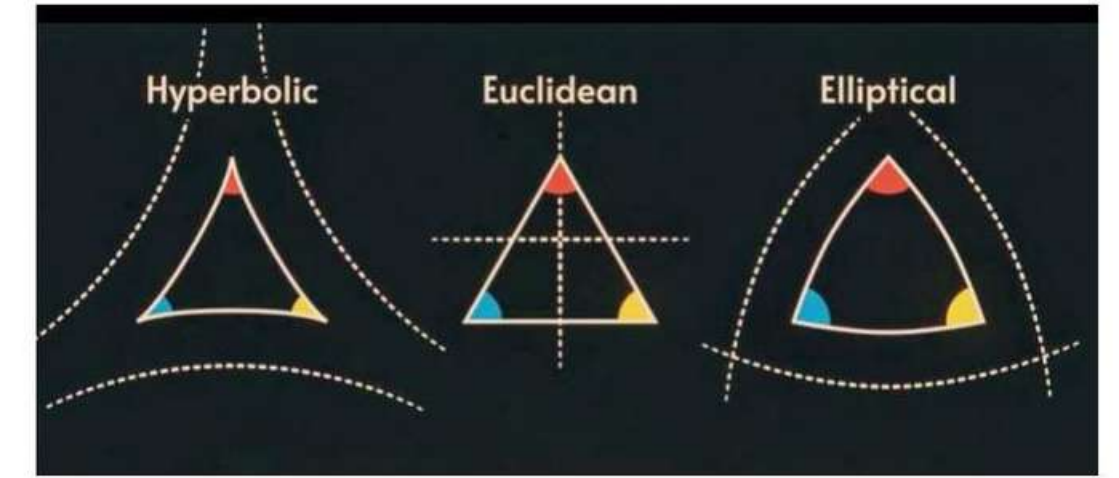
The Shukhov Tower (1920-1922)



Guggenheim Museum (Bilbao, 1997)



## تطبيق الهندسة غير الإقليدية في نمذجة الأشكال المعمارية بناء على أمثلة مختارة



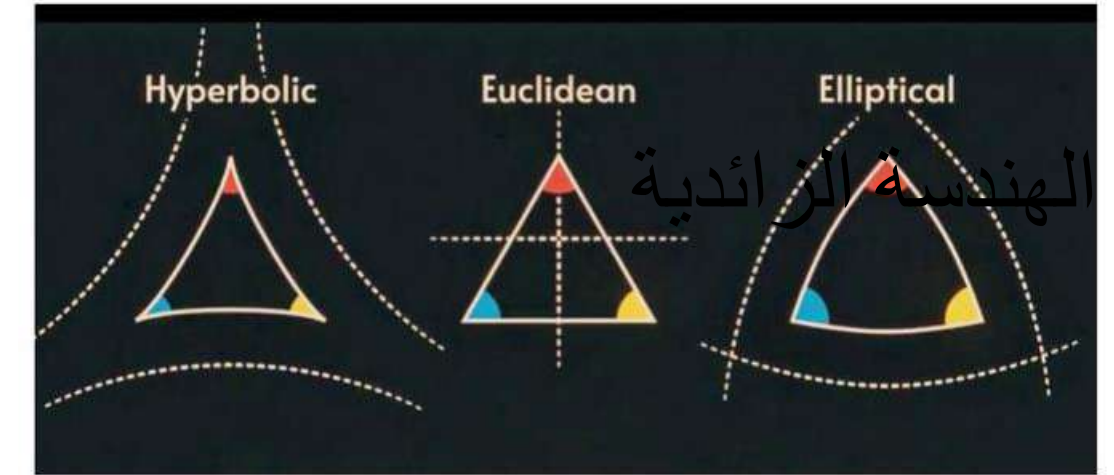
### الهندسة الإهليلجية

- الهندسة الإهليلجية: مجموع الزوايا الداخلية لأي مثلث أكبر من 180 درجة
- علاوة على ذلك، في الهندسة الإهليلجية، جميع الخطوط المستقيمة هي خطوط مغلقة ذات طول محدود

برج 30 سانت ماري أكس، من تصميم فوستر وشركاه، لندن؛



## تطبيق الهندسة غير الإقليدية في نمذجة الأشكال المعمارية بناء على أمثلة مختارة

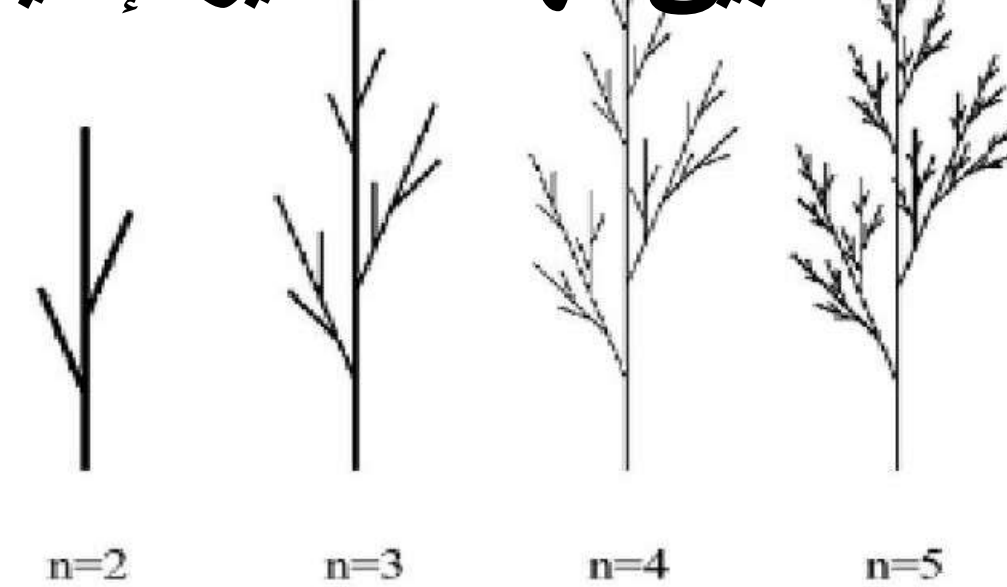
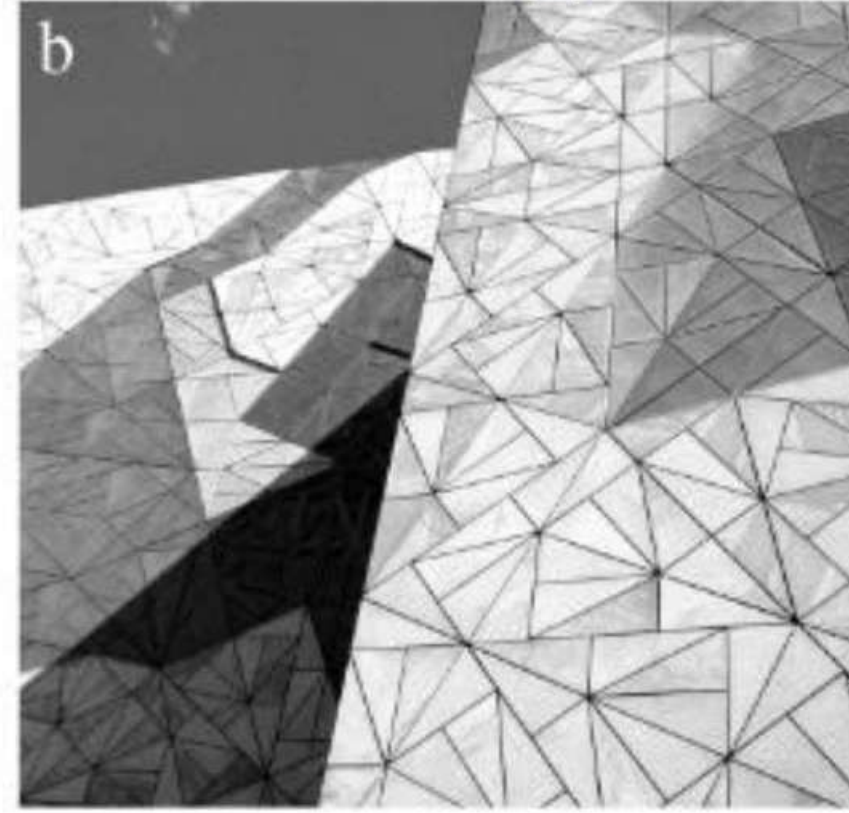


- الهندسة الزائدية: المستوى هو سطح السرج، والخطوط الجيوديسية منتفخة، ومجموع الزوايا الداخلية لأي مثلث أقل من 180 درجة

كاتدرائية سانت ماريا في سان فرانسيسكو



## تطبيق الهندسة غير الإقليدية في نمذجة الأشكال المعمارية بناء على أمثلة مختارة



الهندسة  
الكسورية

الهندسة الكسورية (الرياضيات المستخدمة لوصف وتحليل المخالفات الموجودة في الهياكل الطبيعية) تصف الفركتلات، وهي كائنات متشابهة ذاتياً تشكل هياكل صغيرة في نطاق واسع من مستويات التكبير. تشمل السمات المميزة لعناصر الهندسة الكسورية ما يلي:

- التشابه الذاتي (كل جزء كسورية، مهما كان المستوى الهيكلي منخفض، يحمل التشابه مع الهيكل بأكمله)،
- البعد الكسري (يصف مدى تعقيد الكسورية)
- البنية التكرارية (تكرار نفس الإجراء لعدد لا نهائي من المرات).

ساحة الاتحاد، ملبورن





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

# الهندسة والنسبة في العمارة

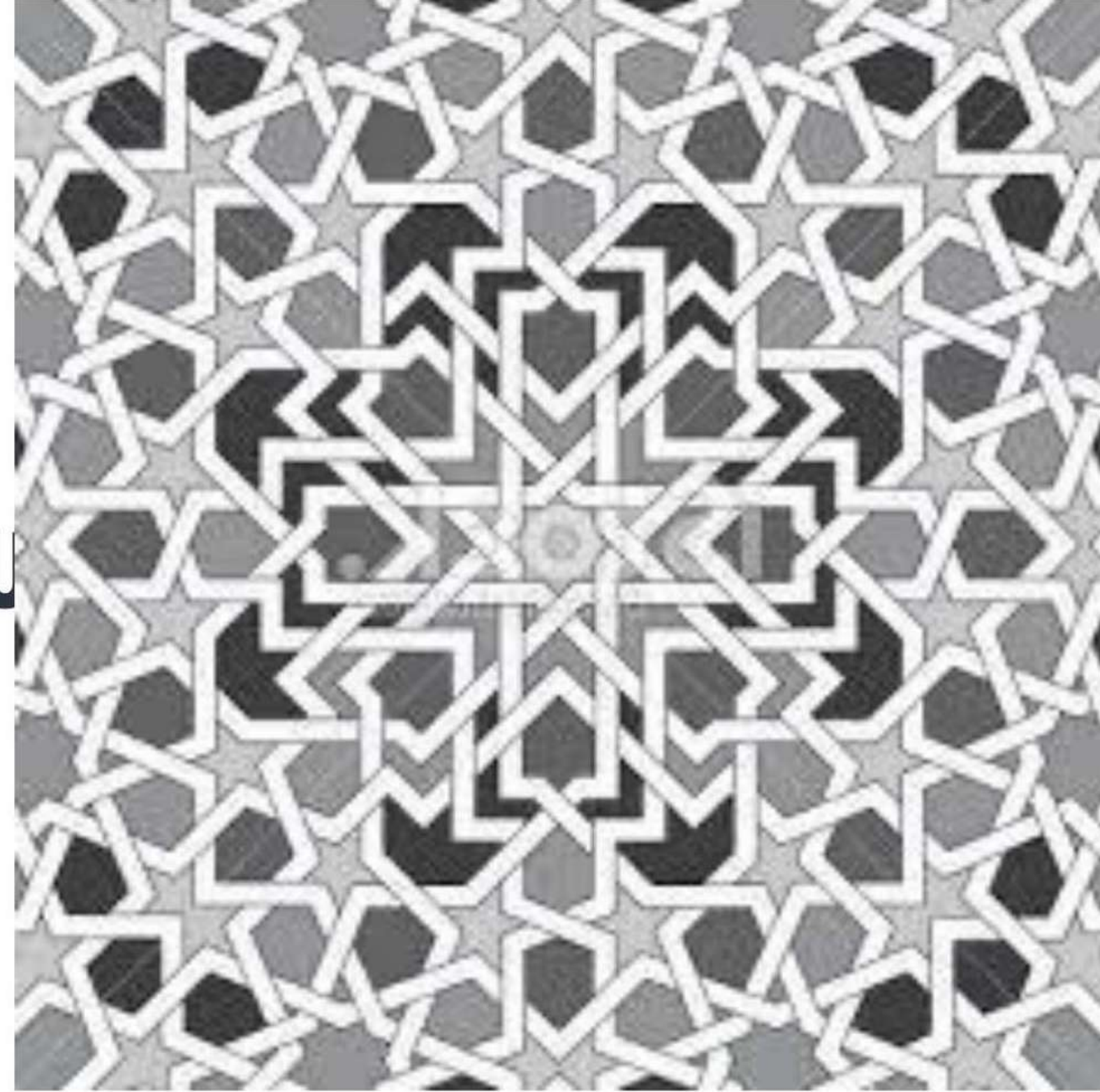
HANDS PROJECT NUMBER: 610238-EPP-1-2019-1-JO-EPPKA2-CBHE-JP



ما هي الهندسة والنسبة؟

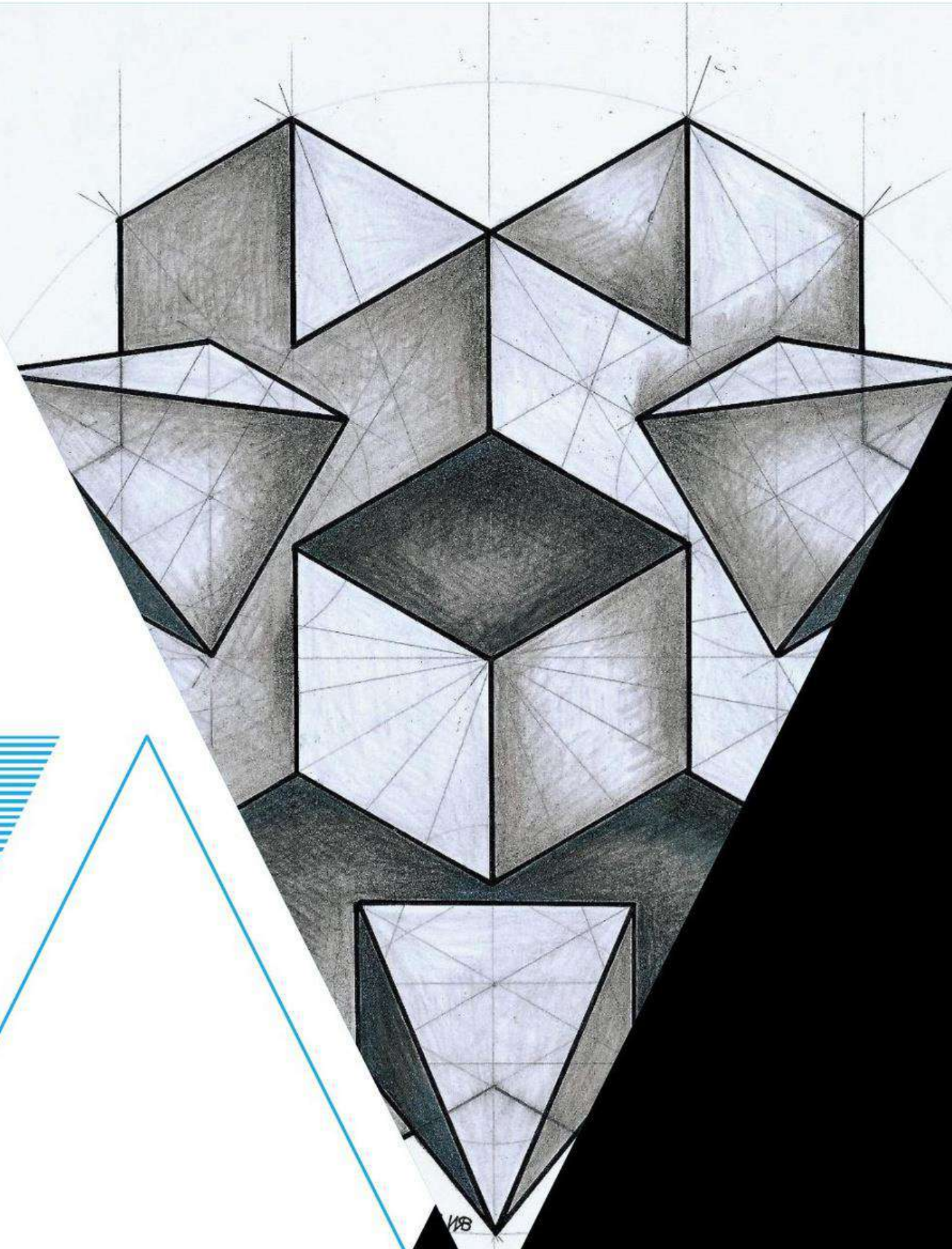
الهندسة والنسبة في العمارة؟

ما هي الأنظمة الهندسية؟





علم الخصائص والعلاقات بين المقادير  
مثل النقاط أو الخطوط أو الأسطح أو  
المواد الصلبة في الفضاء وطريقة  
تناسب أجزاء جسم معين معًا



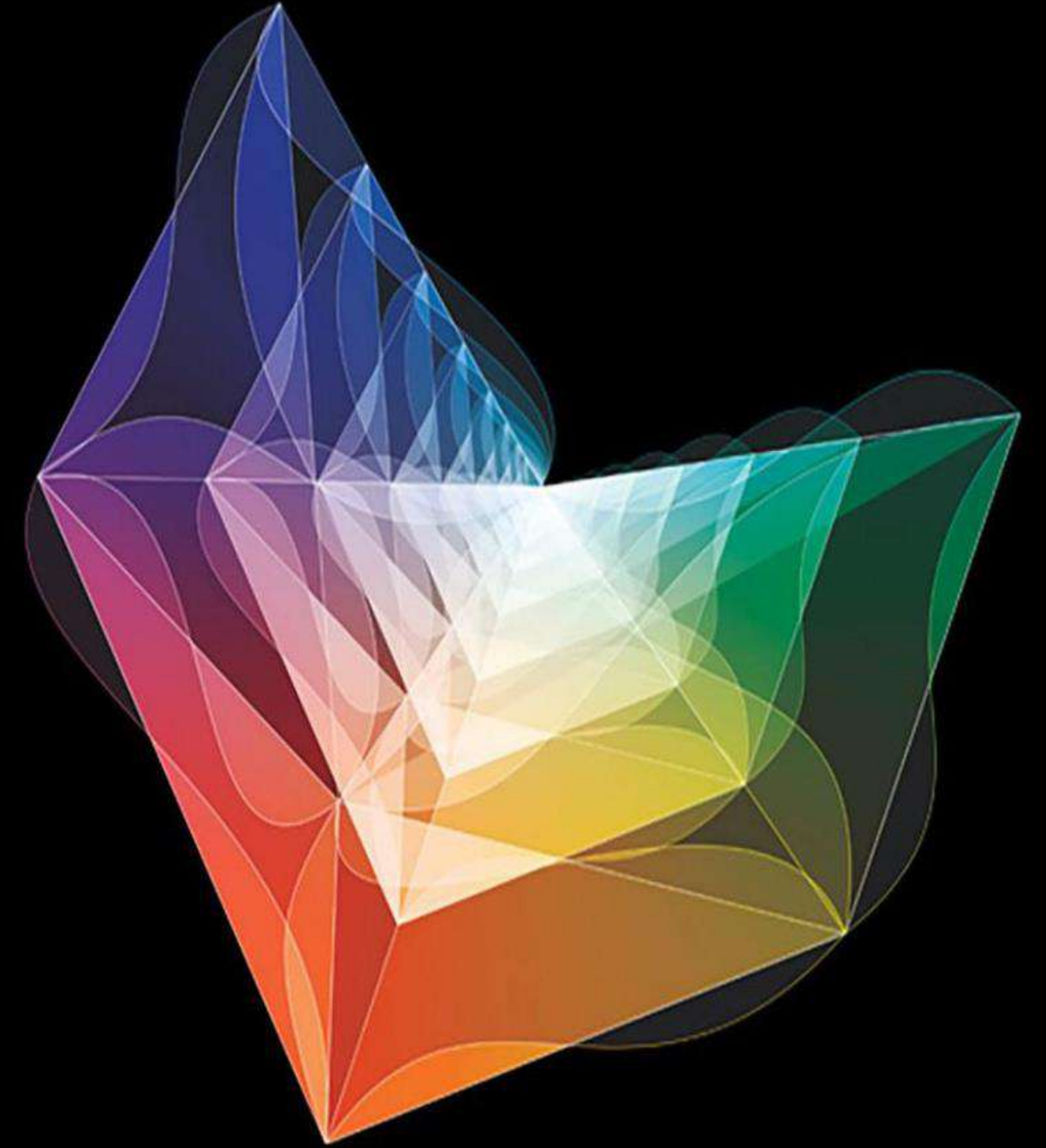
الهندسة



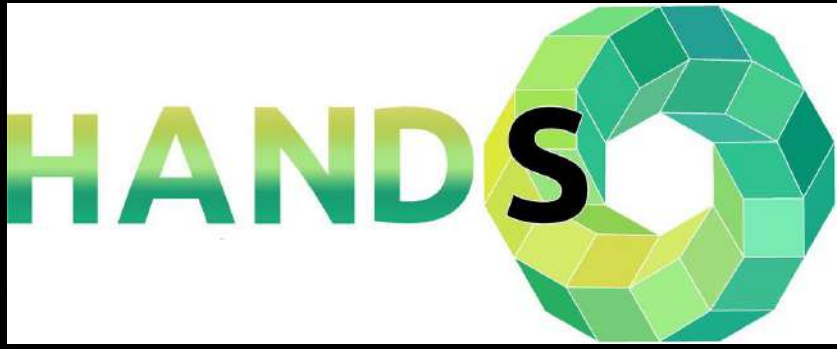
## الهندسة وعلم النسب

وهو العلم الذي يتناول الأعداد في الفضاء على أربعة مستويات أساسية:

1. الحساب (الأعداد الصرفة) أي كل قياس أو نسبة هو قياس هندسي.
2. الأعداد الموجودة في الفضاء والتي تمثل الهندسة التناسبية. إنها تعكس المعاني و"الأفكار".
3. المستوى الثالث هو الأرقام الزمنية، وهي أساس الموسيقى.
4. المستوى الرابع هو الأرقام في المكان والزمان والتي تمثل علم الكونيات في الكون.







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

# النسب الهندسية في الأنماط المعمارية

- تمثل النسب الهندسية في الأنماط المعمارية لغة التصميم، كما تفعل الكلمات في اللغة المنطوقة.
- وهي تحدد الأطر التي يمكن من خلالها ترتيب العناصر في نمط، والعلاقة بين عنصر وآخر، والعلاقة التناسبية داخل العنصر الواحد.
- أنها تعكس القوانين الطبيعية التي تحكم التناغمات الأساسية للطبيعة، ويمكن وصفها عن طريق الرياضيات والهندسة



## تاريخ الهندسة في العمارة

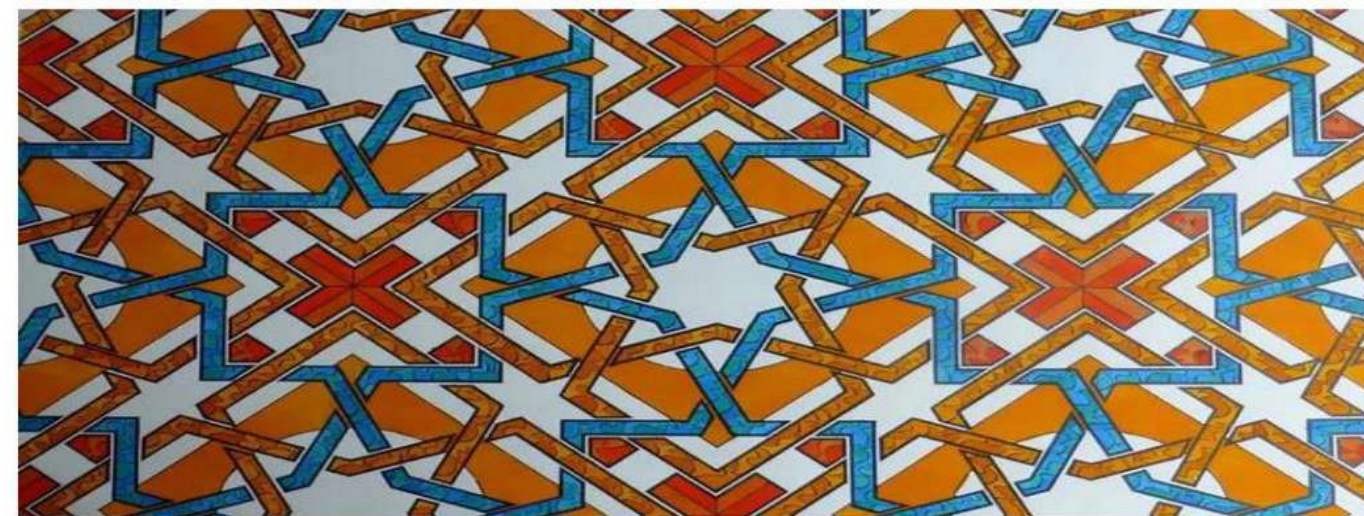
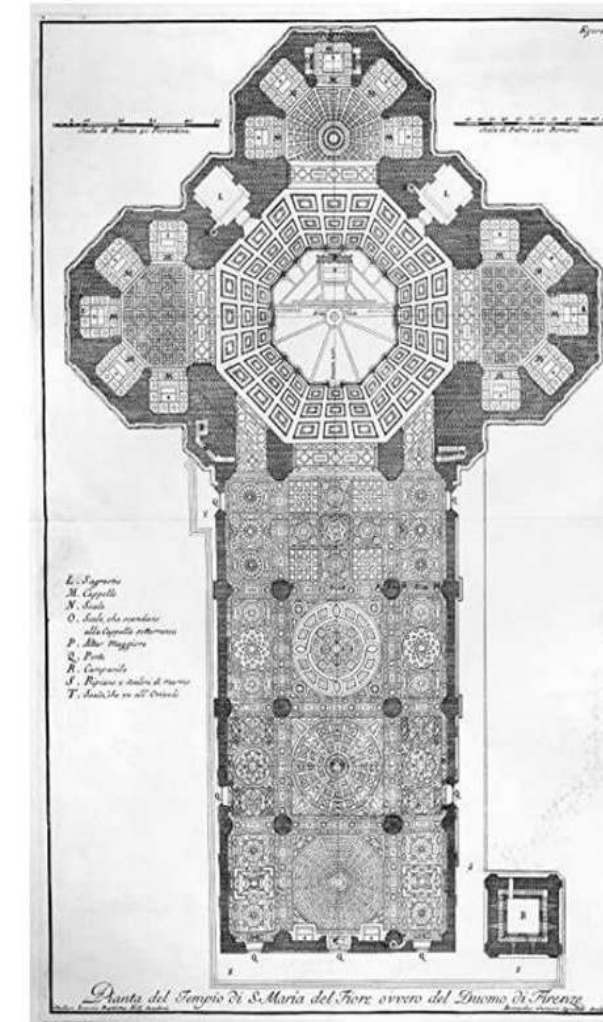
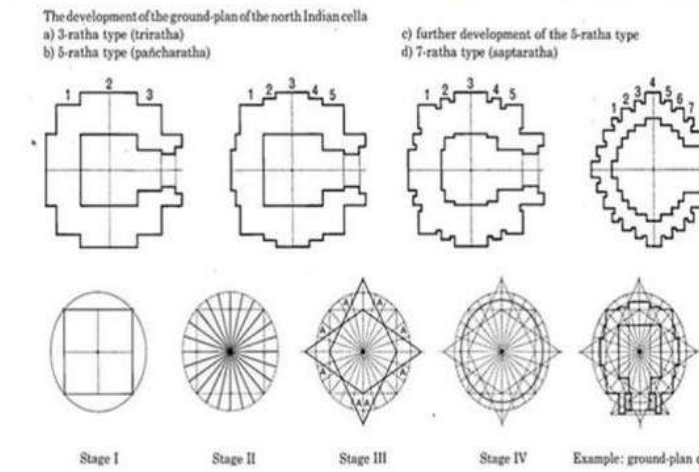
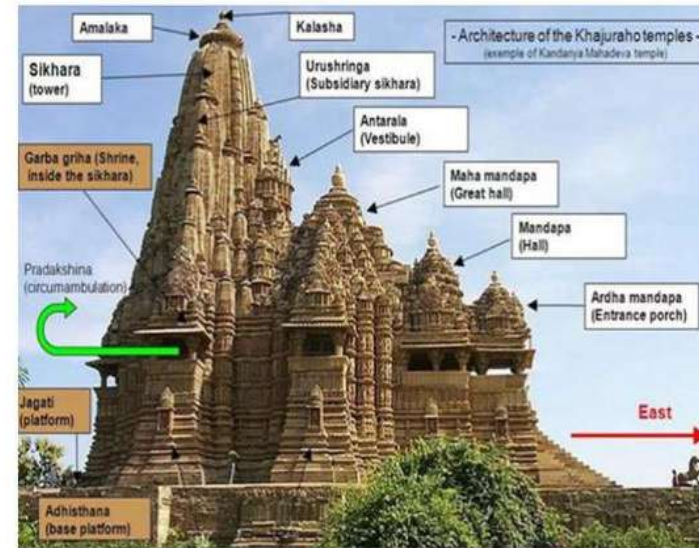
- لقد كانت الهندسة موجودة في العديد من المباني وأشكال التصميم عبر القرون.
- تم العثور على الشكل الأقدم في الحجارة المنحوتة التي تعود إلى عصور ما قبل التاريخ والتي تم العثور عليها في اسكتلندا.
- وكانت النسب والنسب الهندسية موجودة وتم توظيفها في تصميم المواقع المقدسة والاحتفالية القديمة في جميع الحضارات التقليدية.
- وقد تم بناؤها بأبعاد تتضمن أرقامًا رياضية وثوابت ونسبًا مثل "الوسط الذهبي/المقدس"، واستخدام الأشكال الهندسية القائمة على المستطيلات المنتاسبة ومثلث فيثاغورس.



• الكاتدرائيات المسيحية أدرجت الهندسة الرمزية.

• كان تصميم المعابد الهندوسية وبوذا يعتمد على الهندسة المقدسة.

• في الفن الإسلامي، تُستخدم العناصر الهندسية لإنشاء تشكيلات هندسية فريدة من نوعها، لتكون بمثابة البنية الأساسية لعملية التصميم الإسلامي.





- تستكشف الهندسة وتشرح الأنماط التي توحد بنية الخلق ضمن جميع الأنماط الطبيعية للنمو أو الحركة ومدى توافقها مع الأشكال الهندسية.
- تظهر جميع أشكال الحياة من رموز هندسية خالدة.
- يتيح لنا عرض هذه الرموز فهم الكون من أجل فهم جماله وتقديره بشكل كامل بناءً على مفهوم النسب.

## الهندسة كرموز



## أنظمة وشروط التناسب الهندسي

- النسبة الذهبية
- دائرة الوحدة
- النسبة البشرية (الرجل الفيتروفي)
- الجذور الثلاثة الأساسية المتناسبة  $\sqrt{2}$ ،  $\sqrt{3}$ ،  $\sqrt{4}$  و  $\sqrt{5}$





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

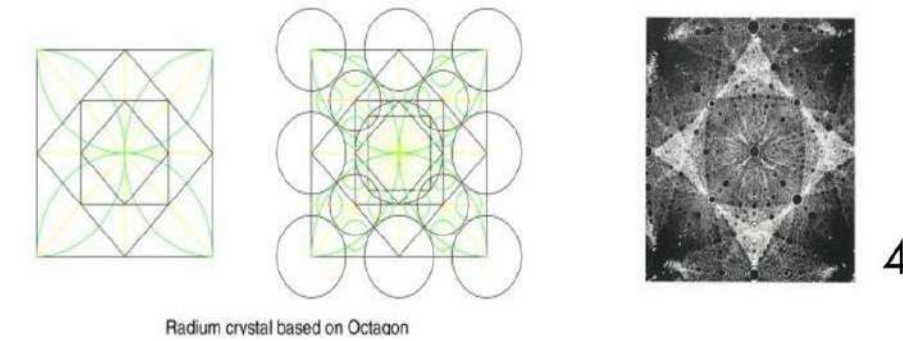
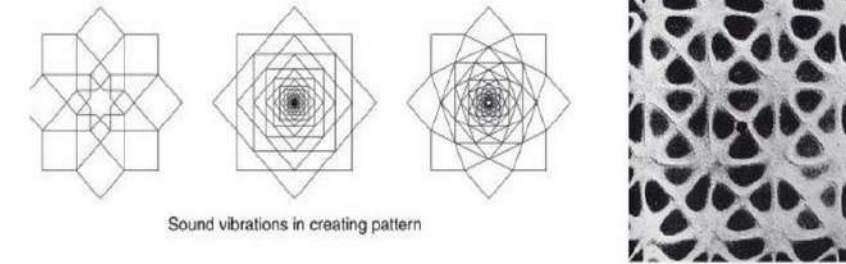
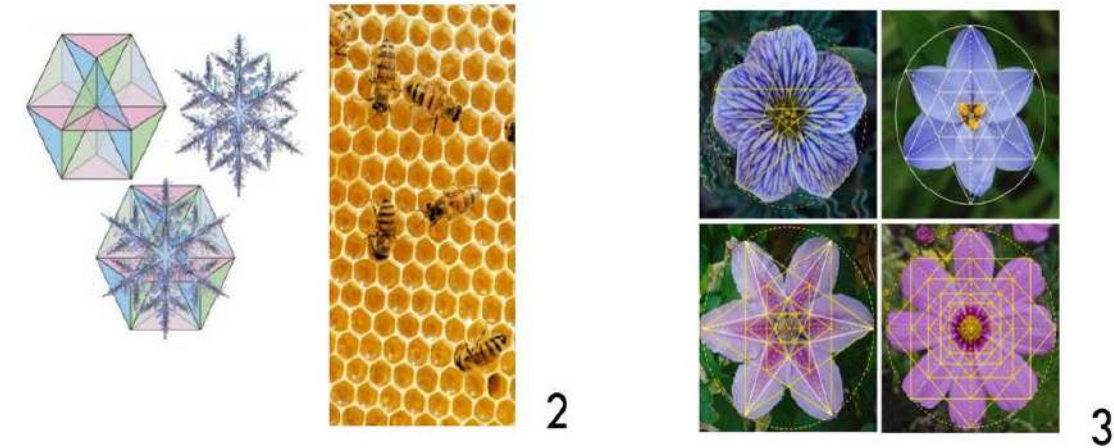
# الهندسة في الإنسان والطبيعة والكون

HANDS PROJECT NUMBER: 610238-EPP-1-2019-1-JO-EPPKA2-CBHE-JP



## الهندسة في الطبيعة

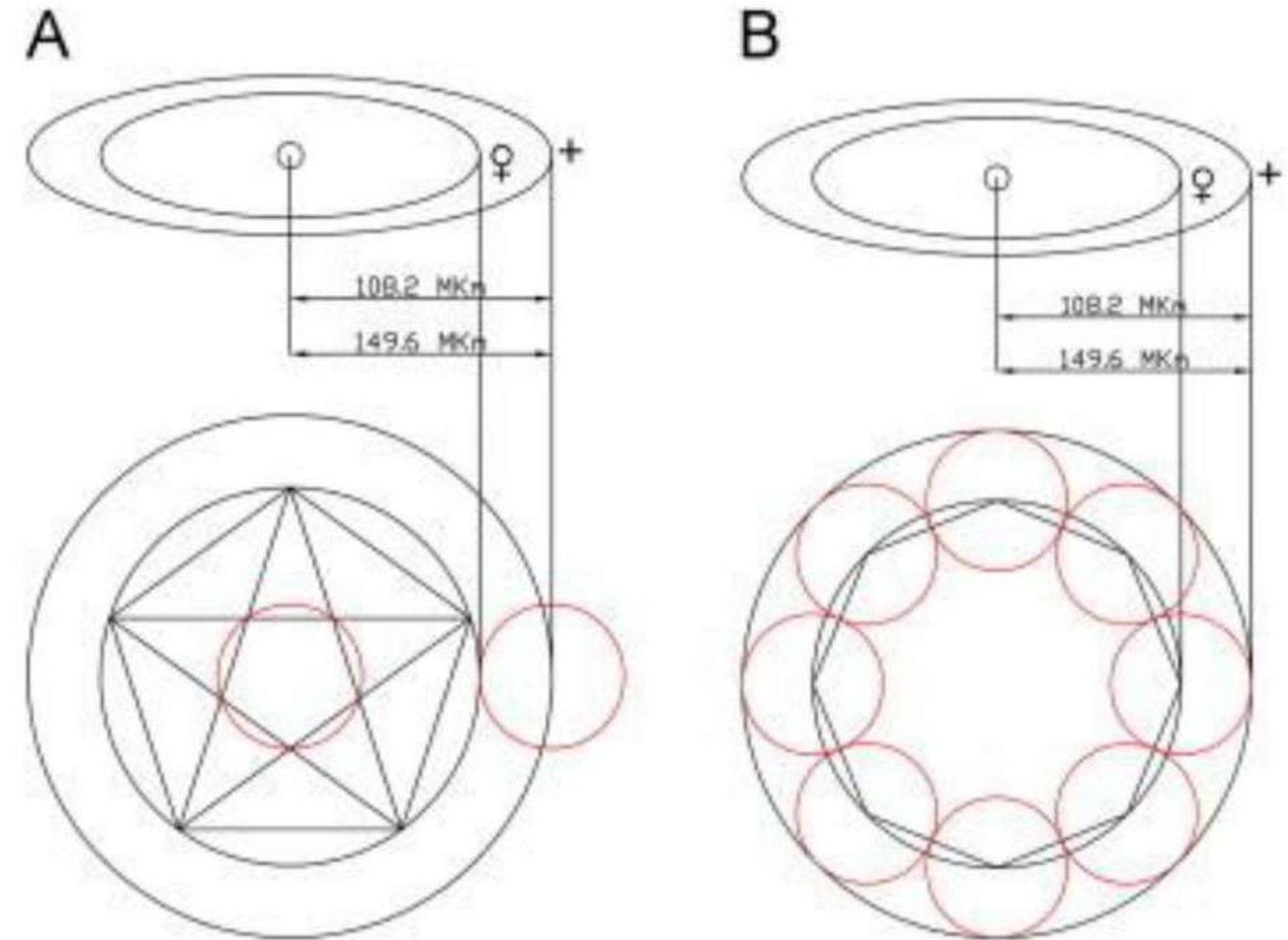
- العديد من الأشكال التي لوحظت في الطبيعة يمكن أن تكون مرتبطة بالهندسة.
- على سبيل المثال، تقوم بلورات ندفة الثلج وخلايا العسل ببناء أشكال هندسية سداسية.
- تميل الأزهار في الطبيعة إلى أن تكون ذات أشكال هندسية متنوعة.
- تعتمد اهتزازات كريسفال الراديوم والصوت التي تحمل المعلومات الصوتية على نسب  $\sqrt{2}$ ، مما يوضح الشكل الهندسي الثماني.
- يبدو أن الأشكال الهندسية ذات الأربعة والخمسة والستة أكثر شيوعاً في الطبيعة.
- هناك العديد من النباتات والجوانب الأخرى للطبيعة التي تظهر شكل الهندسة الحلزونية، والتي ترتبط بنسب فيبوناتشي على أساس المتوسط الذهبي.





## الهندسة في الكون

- يمكن رؤية التناغم الرياضي للكون من خلال نسب الكواكب في نظامنا الشمسي.
- على سبيل المثال يمكن ملاحظة نسبة المتوسط المقدس في دورات كوكب الزهرة والأرض حول الشمس في ذلك لكل خمس سنوات
- أن الأرض تدور حول الشمس، أما الزهرة فيدور حولها ثماني مرات.
- العلاقة بين 5 و 8، وكلاهما أرقام فيبوناتشي، هي نسبة المتوسط الذهبي. ( $8/5=1.6$ )
- نتيجة هذه الحركة هي أن كوكب الزهرة "يرسم" شكلاً خماسياً حول الشمس كل ثماني سنوات (سكينر، 2009).
- تم رسم دائرة تمثل المدار المتوسط لكوكب الزهرة. وينشأ بداخله شكل خماسي وتوضع دائرة صغيرة من خلال نقاط تقاطع الذراعين.
- نصف قطر هذه الدائرة الصغيرة يقسم نصف قطر الدائرة الكبيرة إلى أقسام ذهبية ويمكن استخدامه لإبعاد مدار الزهرة عن مدار الأرض.
- يمكن أن نرى من الاتفاق بين الأشكال الهندسية ذات الثمانية والخمسة أضعاف أن ثماني دوائر متلامسة يتم رسمها من المدار المتوسط لكوكب الزهرة. وفي المقابل، تحيط الدائرة المحيطية بهذه الدوائر الثمانية، مما يحدد متوسط مدار الأرض





## الهندسة في الكون

النسبة الذهبية هي "بصمة" الخلق

[https://youtu.be/jcJiRmZ 9WmY?si=J9Yb\\_Pls6CypiAau](https://youtu.be/jcJiRmZ 9WmY?si=J9Yb_Pls6CypiAau)

<https://youtu.be/p 9mG149Nfrk?si=mZJ91ugDUs7uTitT>

<https://youtube.com/shorts/WwxhBirHkcQ?si=q30QIQLX7UmxvCnZ>

- الهندسة هي أساس واقعنا.
- نحن نعيش في عالم متماسك تحكمه قوانين أساسية، وهي تتجلى دائما في عالمنا.
- يتحكم الوسط الذهبي والجذور التناسبية في نسبة عالمنا، والتي يمكن العثور عليها في نسب جميع الأشكال الحية وغير الحية.



## تطبيقات معمارية

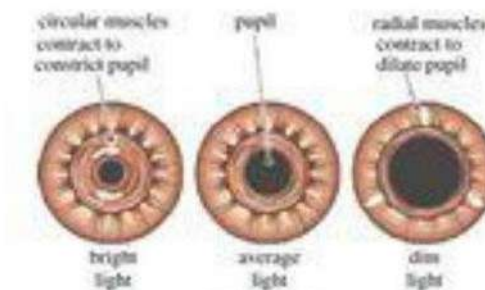
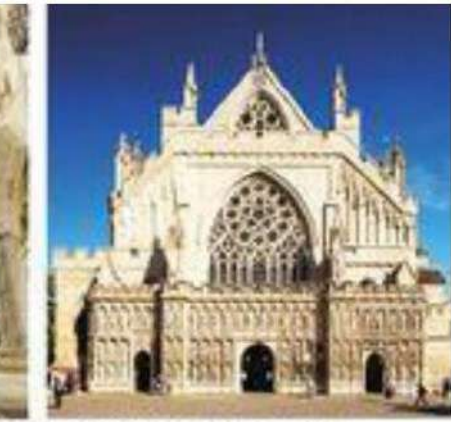
- مفهوم الهندسة الحيوية: الهندسة المعمارية الحيوية عبارة عن مزيج من الفن/الهندسة المعمارية والمحاكاة الحيوية/الإلهام الحيوي، وتتضمن تصميمًا مستوحى من الحيوية منذ البداية في جميع أجزاء العمل على جميع المستويات.
- لقد تم استخدامه بشكل مستمر في الهندسة المعمارية عبر الزمن
- انظر الأمثلة بعناية.



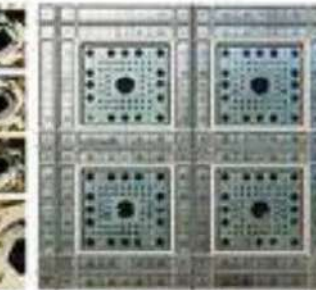
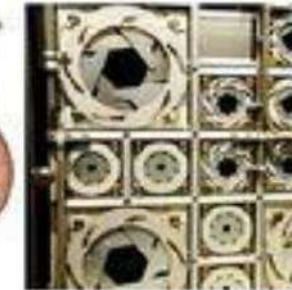
ribs with intercostal muscles



rib vaulting, Exeter Cathedral Exeter, UK (architect unknown, 1400)



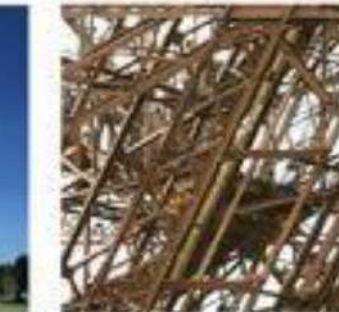
human iris



artificial irises, Institut du Monde Arabe, Paris (Nouvel, 1987)



femur with force diagram  
(Thompson, 1917)



La Tour Eiffel, Paris, France (Eiffel, 1889)



bird wings unfolding

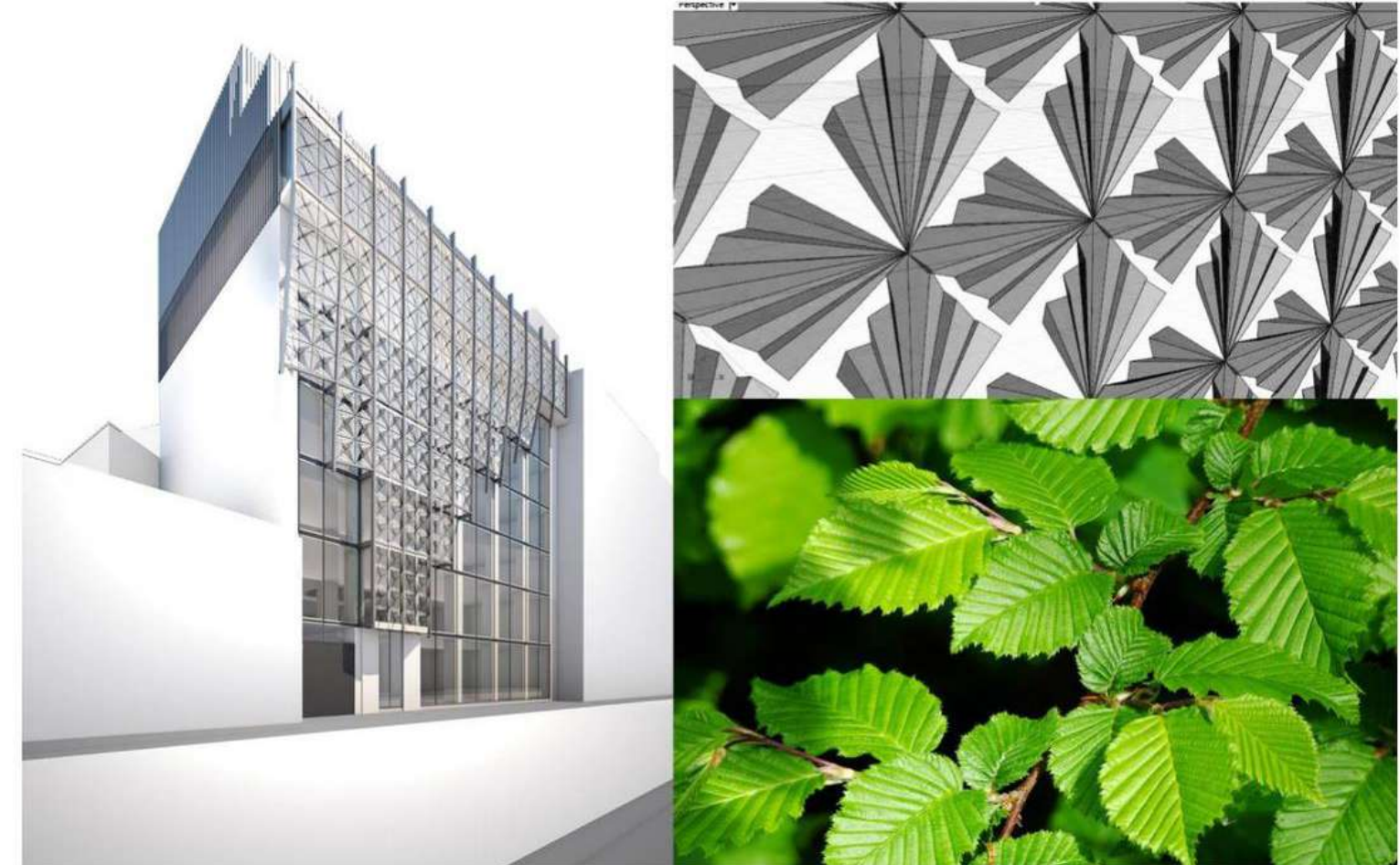


solar sensitive wings, Milwaukee Art Museum, Wisconsin (Calatrava, 2001)



## تطبيقات معمارية

- النمذجة البارامترية هي تقنية نمذجة ثلاثية الأبعاد تستخدم منهجية حسابية لمعالجة الأشكال الهندسية. ويحدث ذلك خوارزمياً باستخدام المعلومات التي تمثل خصائص هندسية لنموذج التصميم.
- التكنولوجيا الحديثة

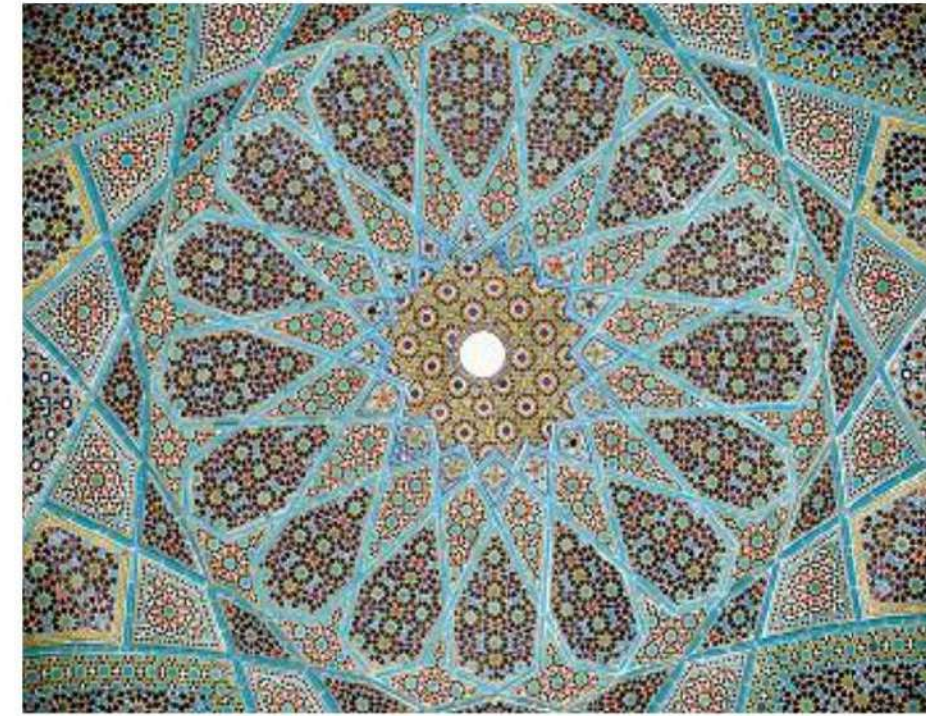
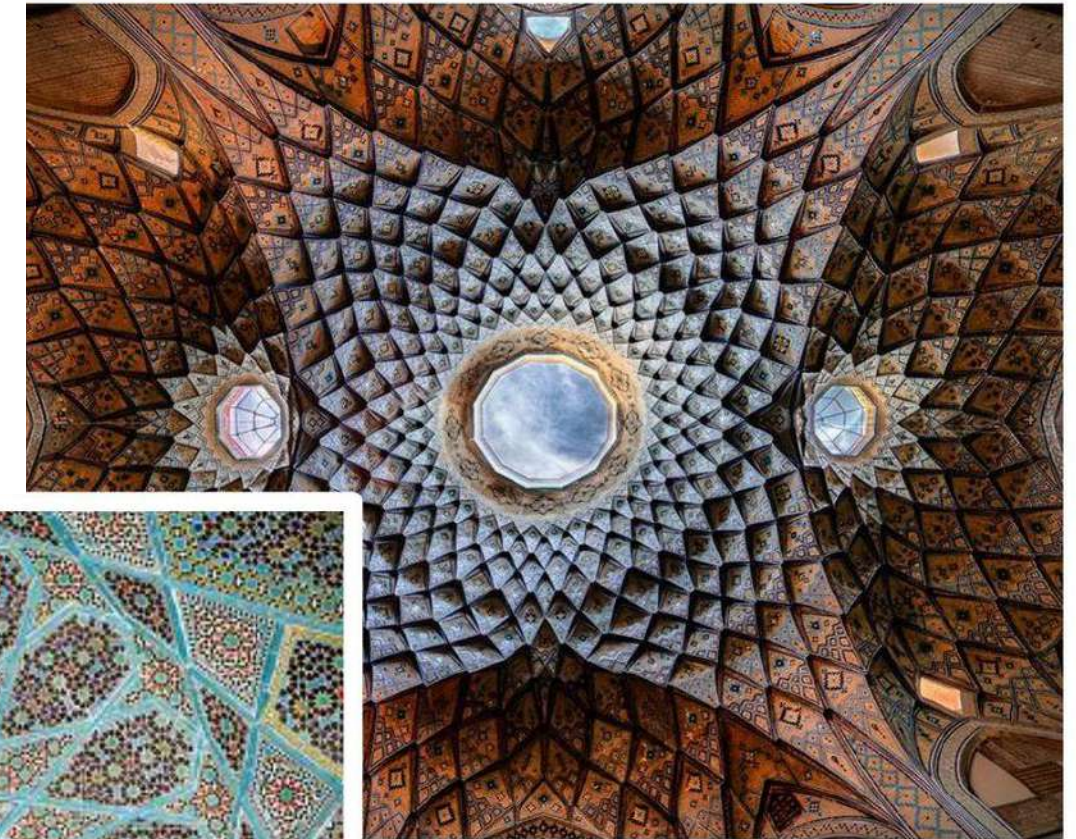




## تطبيقات معمارية

### النقوش والسقوف الإسلامية

- تم إنشاء العمارة الإسلامية بناءً على التناغمات الأساسية للطبيعة جنبًا إلى جنب مع المعاني والنظريات الرمزية المختلفة ذات الأبعاد المثالية.
- اعتمد المصممون مفرداتهم الهندسية على ما شاهدوه في الطبيعة من حولهم، في محاولة لتطوير سلسلة مقننة من النسب التي قد تحسن من راحتنا النفسية مع المباني.





## النسب الهندسية كأداة للتصميم:

### نموذج الدراسة

يبدأ نظام التصميم الهندسي من الدائرة (الوحدة الأساسية)، ومنها يبدأ النمط في التفتح، مما يؤدي إلى تقسيمات متناغمة للدائرة على أربع مراحل:

1. مرحلة التخطيط: تبدأ بتحديد الأنظمة التناسبية على أساس بنية نمط الوحدة داخل دائرة الوحدة. ويستند القرار إلى المعاني الرمزية الكامنة وراء النمط الهندسي وعلاقته بالكون الجزئي والكلي.
2. مرحلة التقسيم: بناء النمط الهندسي الأساسي.
3. ترتيب النموذج وبنيته: بدء الخطوط المتقاطعة لتكوين الشكل الفني للنموذج على الوصلات الطبيعية التي تشكلها تلك الخطوط. وهذا يؤدي إلى سلسلة من النقاط التي يمكن استخدامها في تطوير الأنماط. يشكل هذا النوع من الإطار الهندسة الدافعة للأنماط الإسلامية البسيطة نسبيًا التي نعرفها.
4. كشف النمط المرغوب: تحديد الخطوط الهندسية للنموذج وتحديد خطوطه الحدودية. وهي مشتقة من جميع أنظمة النسب الحيوية المبنية على وحدة واحدة. يمكن تكرار العملية إلى أجل غير مسمى، مما يؤدي إلى ظهور نفس المركز في كل مكان وفي لا مكان. إن النسبة، وليس القياس، هي التي تحدد الأطوال النسبية للأبعاد الحاسمة





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

# الهندسة المقدسة للأشكال المثالية في الشرق والغرب



## لمحة عامة

اعتبرت العمارة الكلاسيكية الغربية، مثل عمارة اليونان وروما، وكذلك العمارة الشرقية للهندوسية والبوذية، أن الدائرة والمربع والمثلث هي أكمل أشكال البناء.

التركيز الغربي على محيط أو شكل بدلاً من التركيز الشرقي على المركز

وقد أدى ذلك، جزئياً، إلى إنشاء أنواع بناء في الشرق والغرب تختلف في شكل المباني الدينية، وفي كيفية تجربتها، وفي كيفية استخدامها.



## أهمية المركز المعماري والمحيط الخارجي –الشرق والغرب

إن أهمية المحيط المعماري في الغرب، على عكس المركز، هي نتيجة لممارسة العبادة الجماعية (الجماعية) في الديانات الغربية. تتطلب هذه الممارسة مساحة يمكن للجماعة أن تتجمع فيها وتسمع بسهولة الكلمات التي يتحدث بها قائدهم أو رجل الدين. لذلك، كان يجب أن يكون المتحدث في مواجهة الجماعة حتى يتم سماعه. إذا كان المتحدث موجودًا في النقطة المركزية لمساحة مربعة أو دائرية أو مثلثة، فإن كل من خلفه سيواجهون صعوبة في السمع (قبل التضخيم الحديث) وبالتالي لن يتمكنوا من المشاركة الكاملة في الخدمة الدينية. ومن ثم، تطورت المساحة المستطيلة ذات المسرح الموجود في أحد طرفيها لتصبح المساحة الأكثر فائدة لإقامة الأنشطة الدينية الغربية

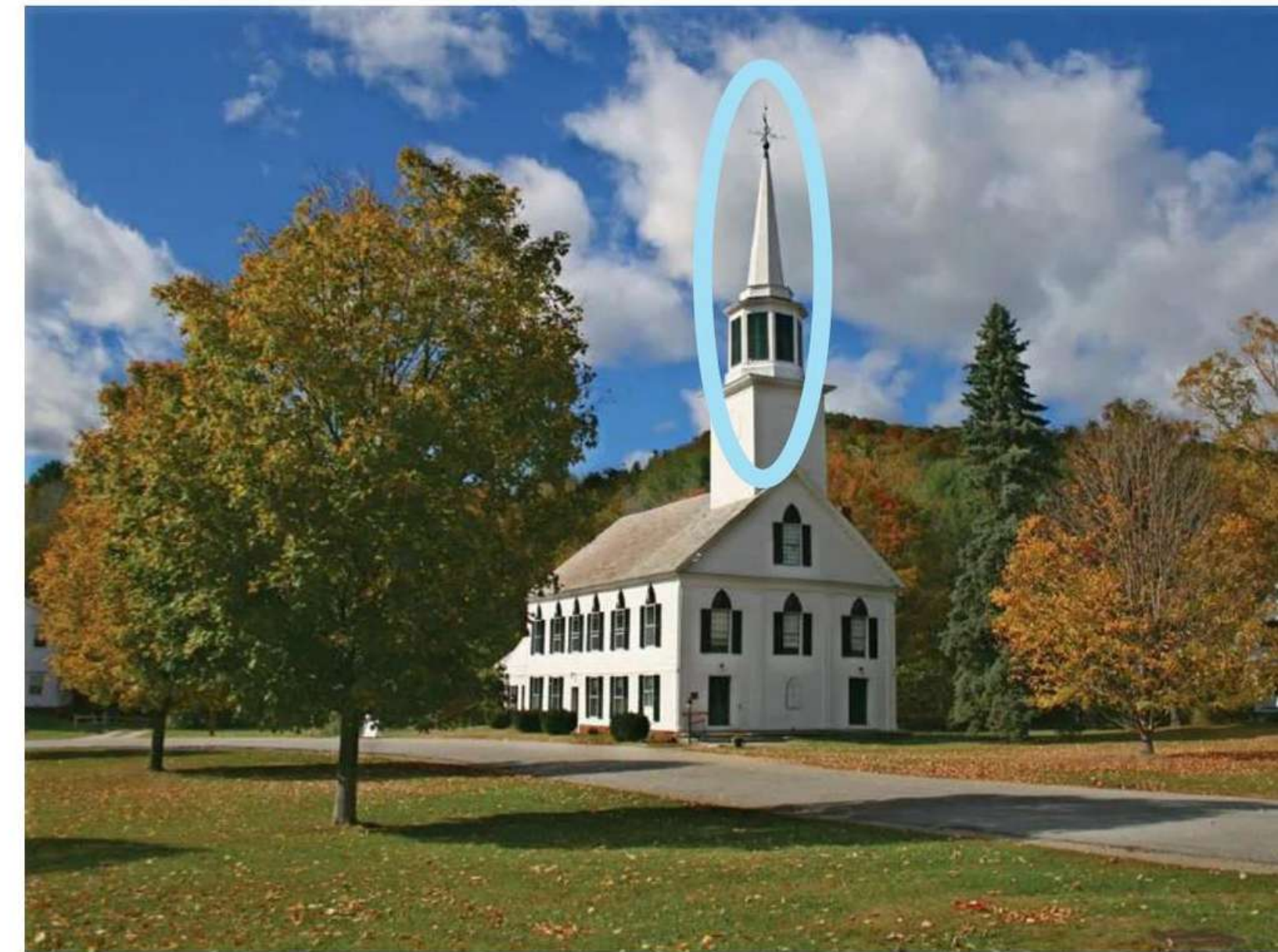
غالبًا ما تكون الهياكل المستخدمة لإجراء الملاحظات الفلكية دائرية الشكل بالضرورة



## أهمية المركز المعماري والمحيط الخارجي - الشرق والغرب

كما أن النقطة المركزية للهيكل الدينية المسيحية واليهودية والإسلامية ليست ذات أهمية طقسية أو دينية، وبالتالي، نادراً ما يتم تمييزها معمارياً داخل المبنى أو من الخارج.

في العديد من الكنائس المسيحية، لا يقع برج الكنيسة، وهو السمة المعمارية الخارجية الأكثر بروزاً، فوق مركز المبنى أو فوق المذبح، ولكن بدلاً من ذلك، لأسباب هيكلية، غالباً ما يتم ربطه فوق البهو إلى الحرم - وهي نقطة ليس لها أهمية طقسية. على الاطلاق



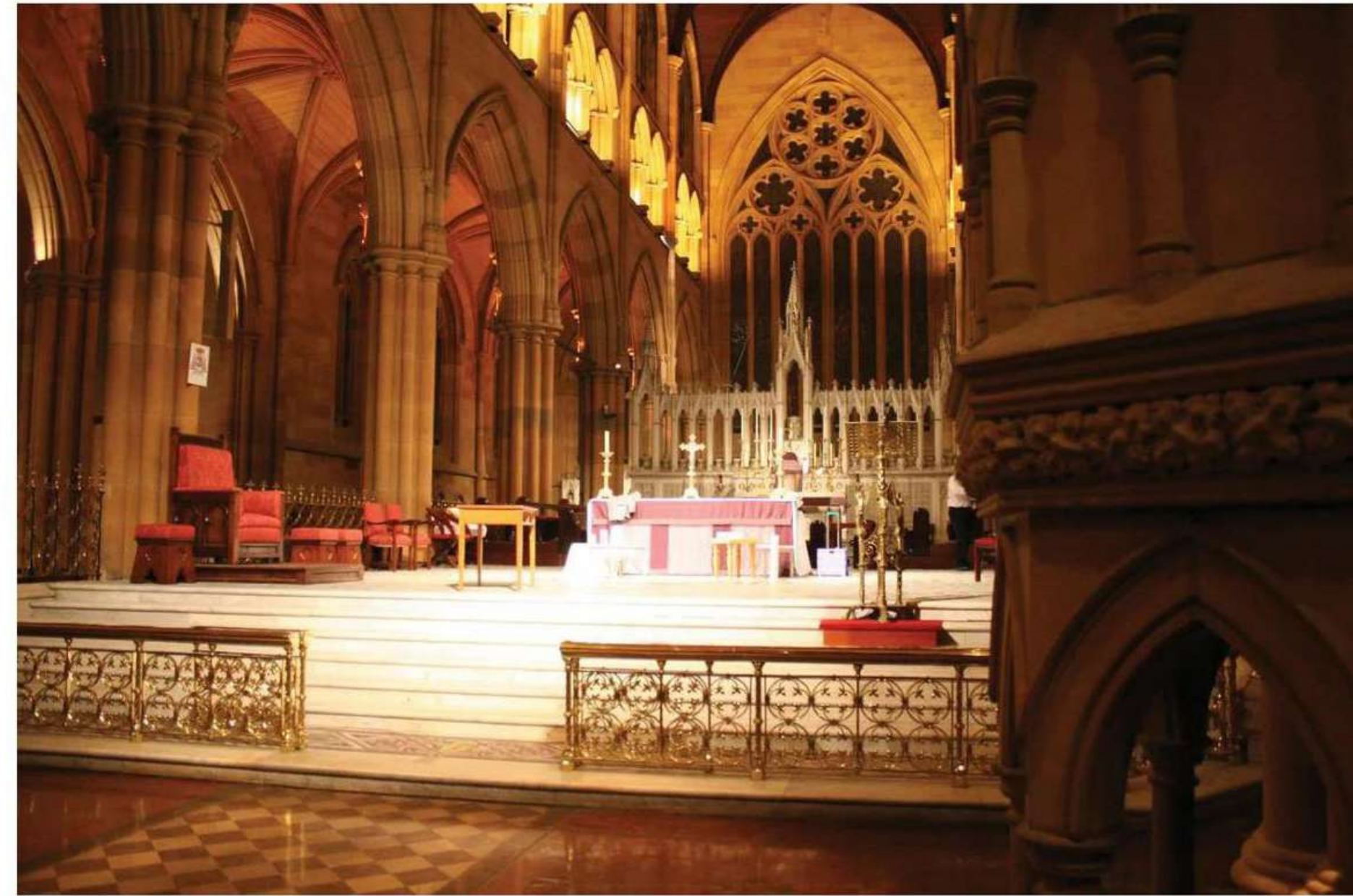


## أهمية المركز المعماري والمحيط الخارجي - الشرق والغرب

في المسيحية واليهودية، غالبًا ما يكون الحرم عبارة عن منطقة مستطيلة تكون عادةً محاطة بسور ومحاطة بسقف.

في الديانات الغربية، تعتبر الطقوس الدينية الأساسية جماعية، وبالتالي، يجب توفير مساحة طقوسية كبيرة بما يكفي لتجمع جميع أعضاء الجماعة في وقت واحد.

على الرغم من أن الحجم الخارجي له أهمية رمزية في كل من الشرق والغرب - فكلما كان المبنى أكبر، كلما كان يُعتقد أن المجموعة الدينية أكثر قوة ومرموقة - يجب أن يشتمل الجزء الداخلي من المباني الدينية الغربية على مساحة كبيرة دون عائق لتكون مفيدة للأغراض الجماعية.









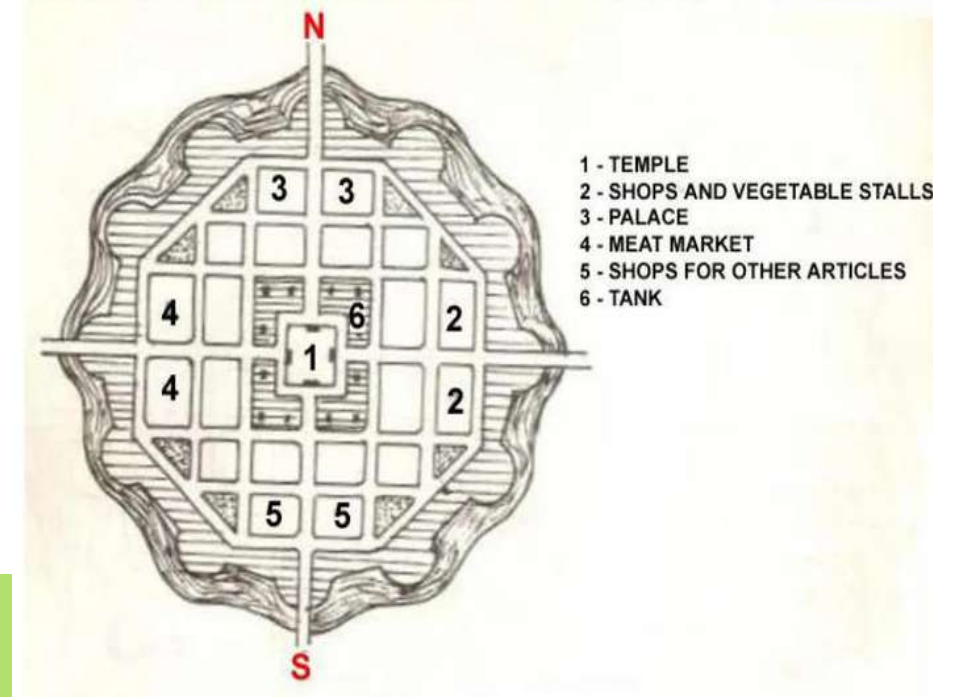
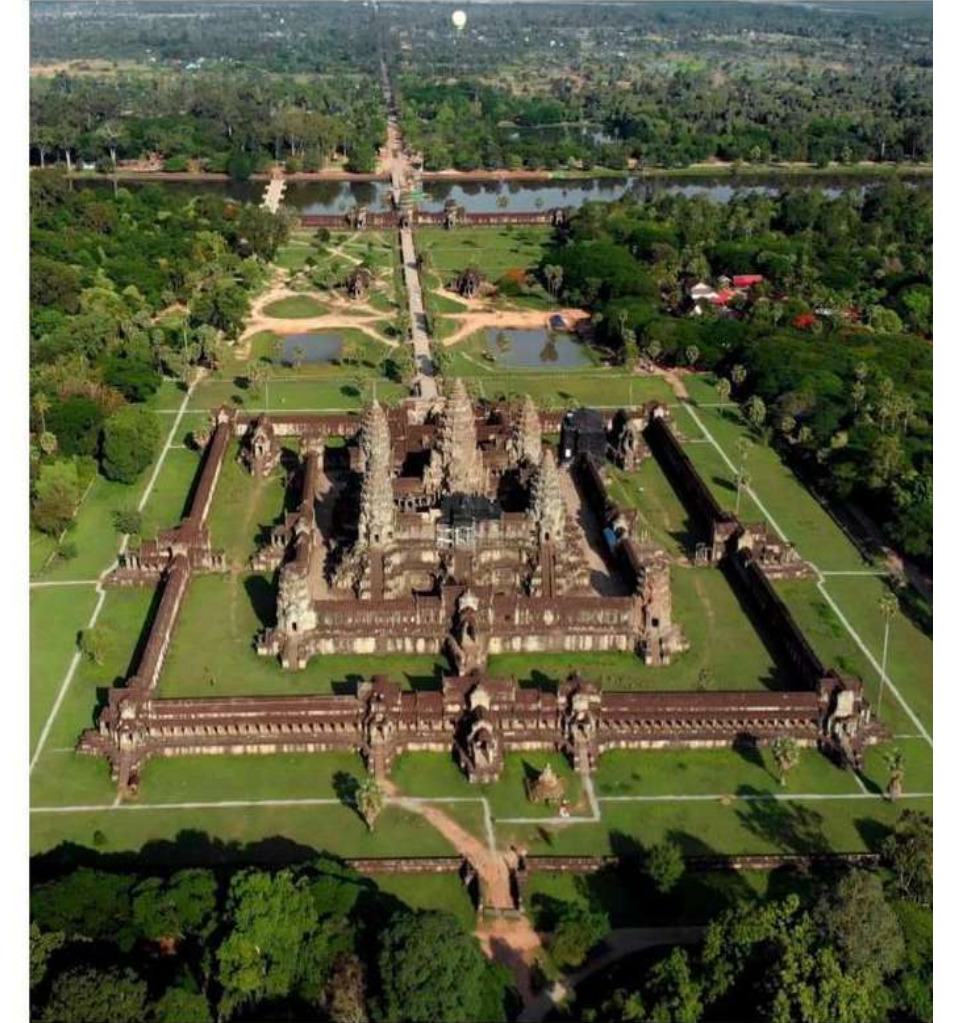
## إن الأهمية في شرق المركز مقارنة بالمحيط هي نتيجة للعبادة الاحتفالية

- العبادة في الهندوسية والبوذية هي في الأساس ممارسة موكبية وفردية، وليست جماعية.
- تتكون العبادة اليومية للهندوس والبوذيين من الحج من المنزل إلى المعبد الذي ينتهي بالصلاة الفردية في النقطة المركزية المعمارية والطقوسية للمعبد.
- وبالتالي فإن العبادة الشرقية هي في الأساس موكب، وليس جماعية، لأنها رحلة فعلية المقصود منها تتبع مسار أو رحلة روح الفرد إلى الخلاص – وهو الحدث الذي يعتقد أنه يحدث في مركز كيان الفرد.
- وكنتيجة لهذه المعتقدات، تتطلب الممارسة الدينية الشرقية مسارات أو ممرات لموكب لتوجيه المصلي على طول ما يُنظر إليه على أنه طريق "دائري" يتحرك نحو مركز المعبد.
- وبالتالي، ليست هناك حاجة كبيرة لمساحة داخلية كبيرة، حيث يتم الاتصال بالمركز وتجربته واستخدامه بشكل فردي، وليس جماعي، للأغراض التعبدية.



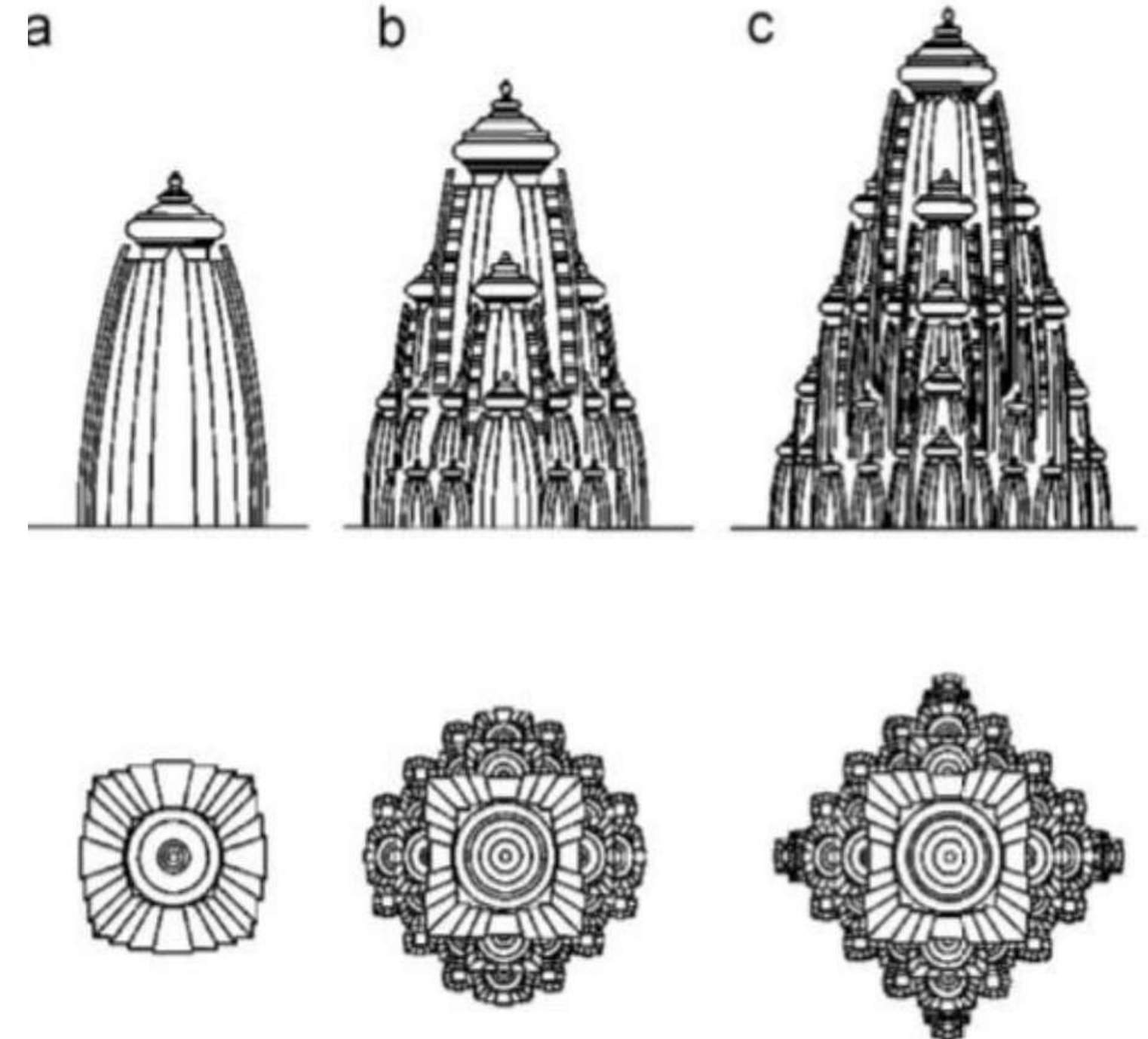
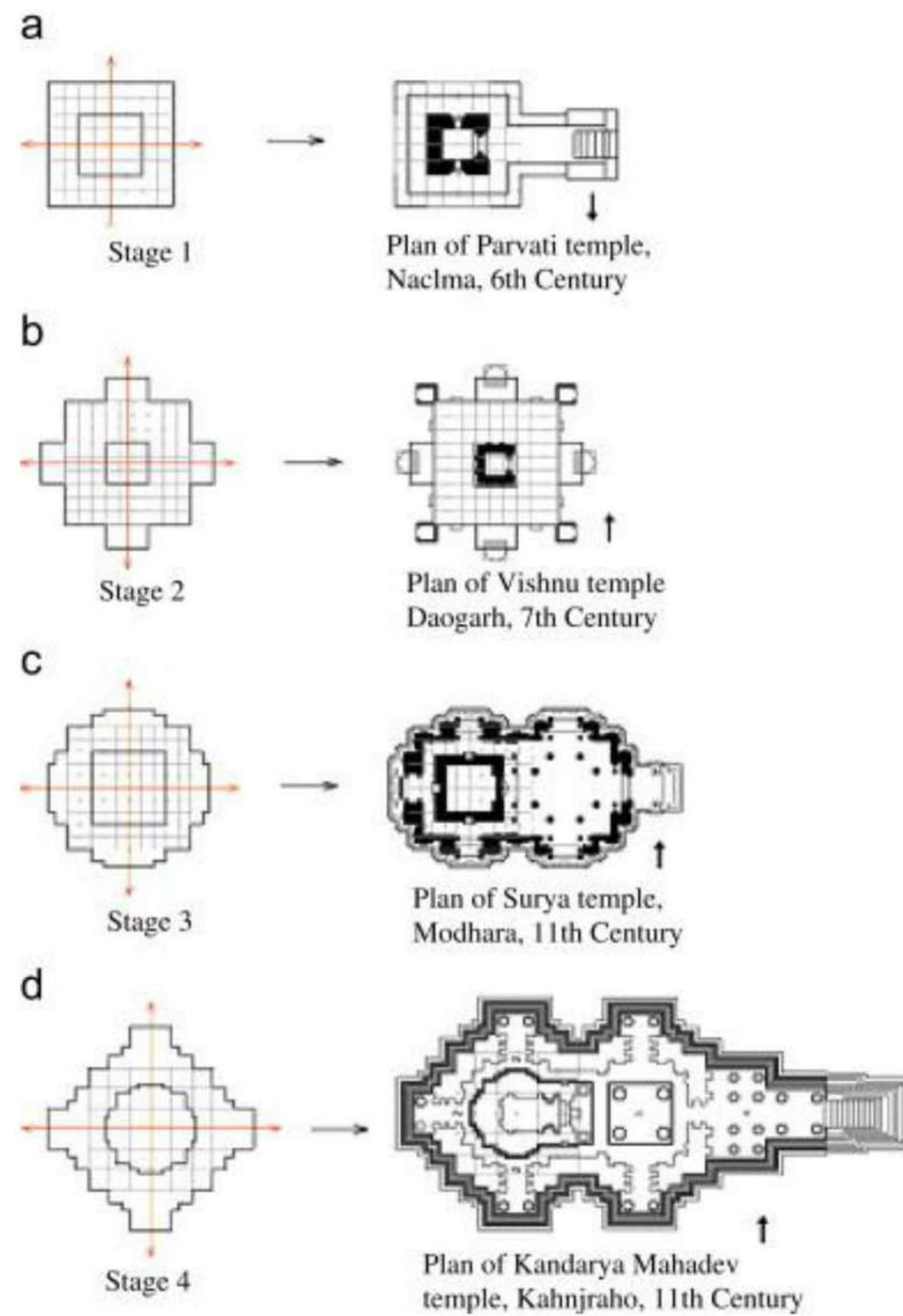
## إن الأهمية في شرق المركز مقارنة بالمحيط هي نتيجة للعبادة الاحتفالية

- على الرغم من أن الغرفة الصغيرة كافية، إلا أن المعابد الشرقية الكبيرة غالبًا ما تتكون من ممرات متحدة المركز تؤدي بشكل دائري إلى غرفة صغيرة، الحرم الداخلي، حيث توجد الصورة الدينية الأكثر أهمية والتي تحتوي على مساحة كافية للأفراد لإجراء عباداتهم والصلاة.
- في المعابد الهندوسية، الحرم الداخلي عبارة عن مساحة كبيرة بما يكفي لاستيعاب العديد من الكهنة أثناء قيامهم بأداء الطقوس المطلوبة (التي لا تتطلب جمهور) وللمصلين لتلقي البركات من الكهنة بعد وصولهم للصلاة في وسط المجمع .
- في الهندوسية والبوذية، تعتبر هذه النقطة المركزية ذات أهمية طقسية لأنها تمثل النقطة التي تختبر فيها الروح الخلاص، والمعروفة باسم نيرفانا في البوذية وباسم موكتشا في الهندوسية.
- ولهذا السبب يقوم الملوك البوذيون والهندوس ببناء معبد واحد على الأقل، وفي كثير من الأحيان، عاصمتهم بأكملها، على شكل يتكون من مربعات متحدة المركز تُعرف باسم ماندالا.
- الماندالا عبارة عن مخطط أو خريطة هندسية مقدسة تتكون عادةً من مربعات "متحدة المركز" ولكنها قد تتضمن دوائر متحدة المركز ونادراً ما تكون مثلثات "متحدة المركز"

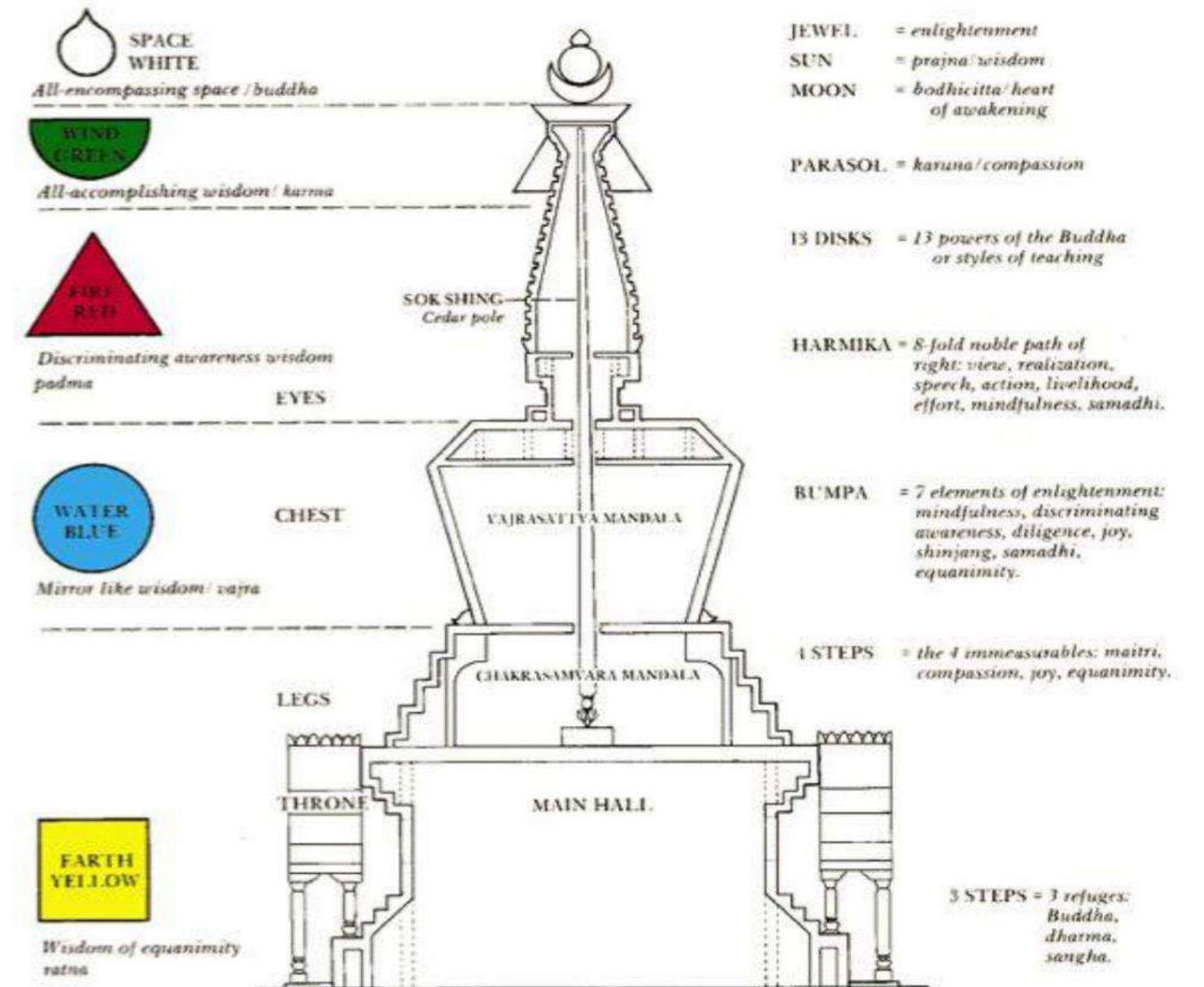
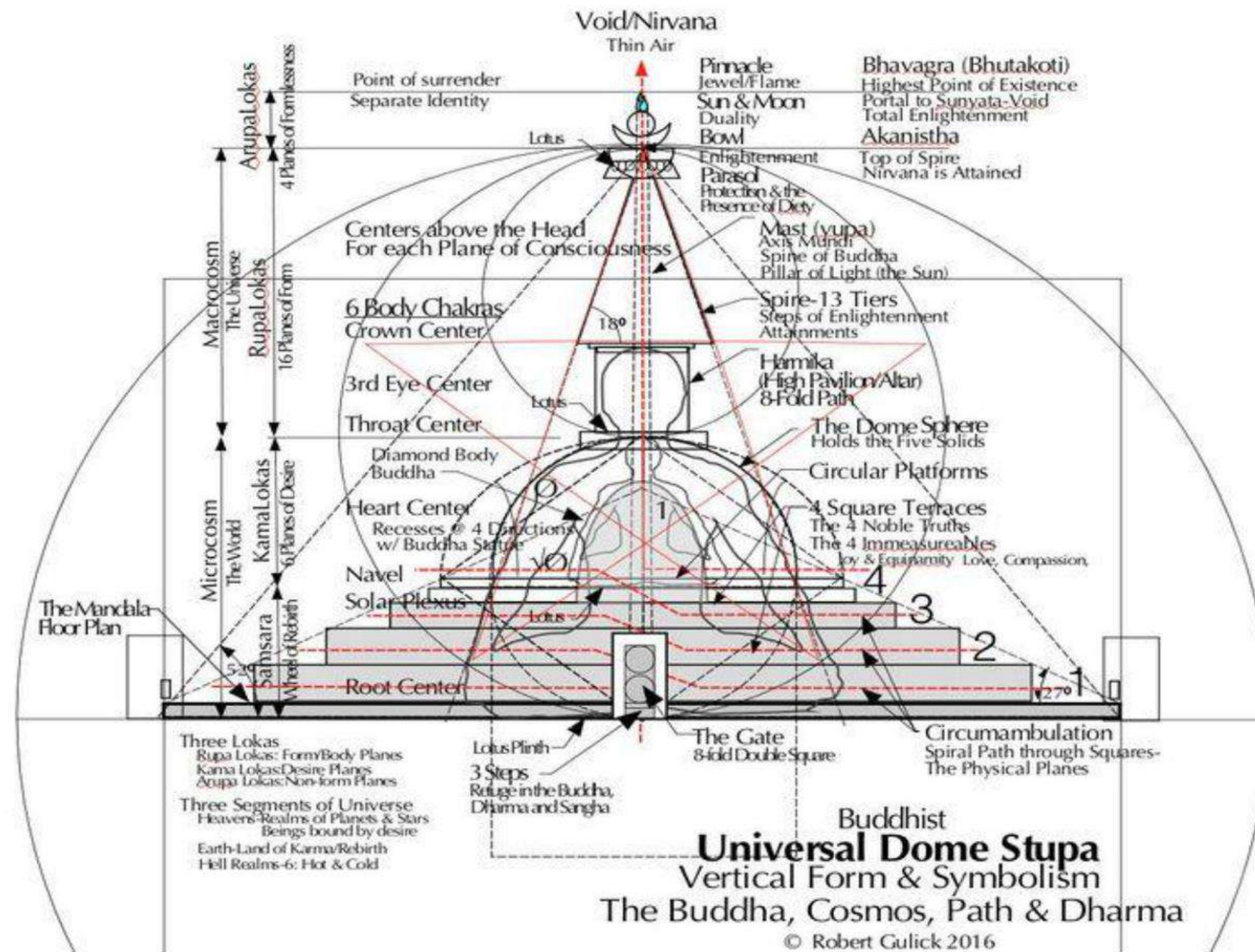




الهندسة المعمارية  
الهندوسية














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

# أمثلة على تمارين الطلاب



- Faculty Name : Architecture and Design  
- Major : Architecture Engineering  
- Semester : First Semester 2023-2024

- Students Name : Batool Mohammad Hamad  
- Student Id : 202111698

- Course Name : Geometry and Proportion in Architecture  
- Teacher : Dr. Fedaa Abd-alhamid

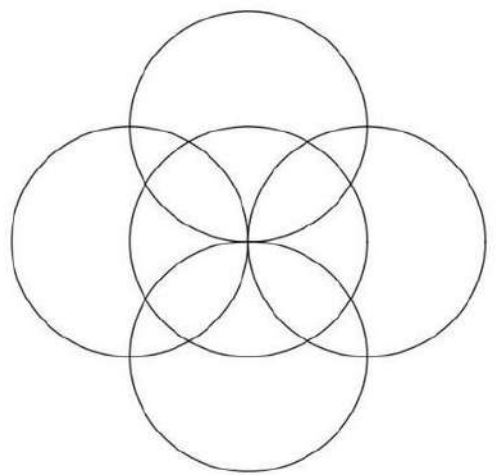
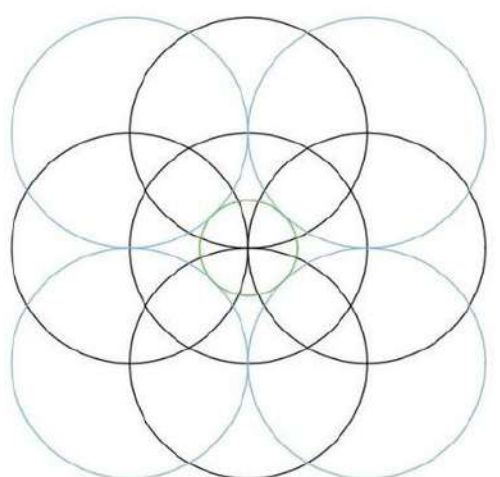
*Geometry and Proportion in Architecture  
Assignment Number 5*

---

*Geometric proportions as a tool of design .*

*" Construction stages of eight pointed patterns "*

1) *" Planning stage "* :

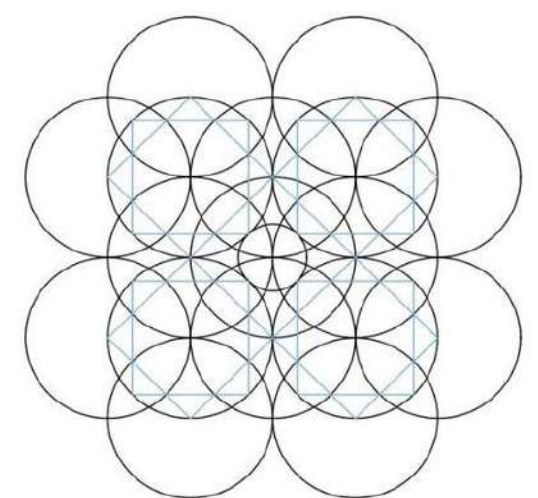
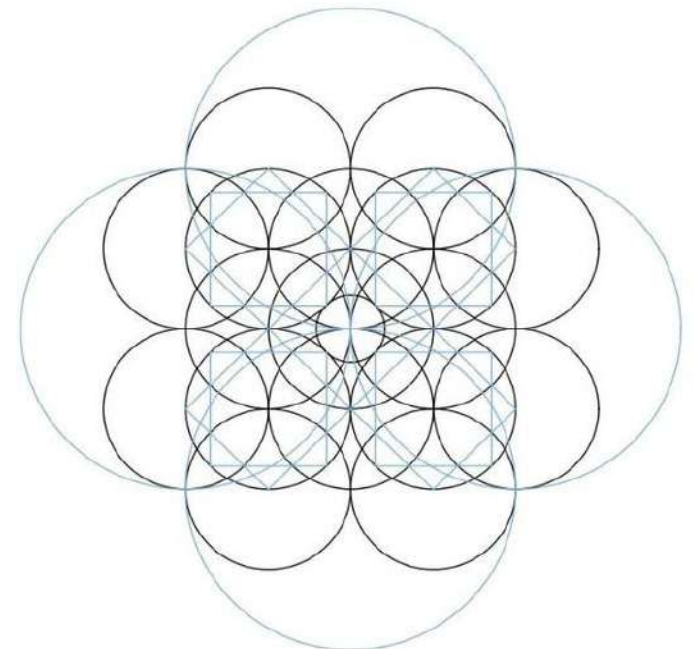



(1)

*Geometric proportions as a tool of design .*

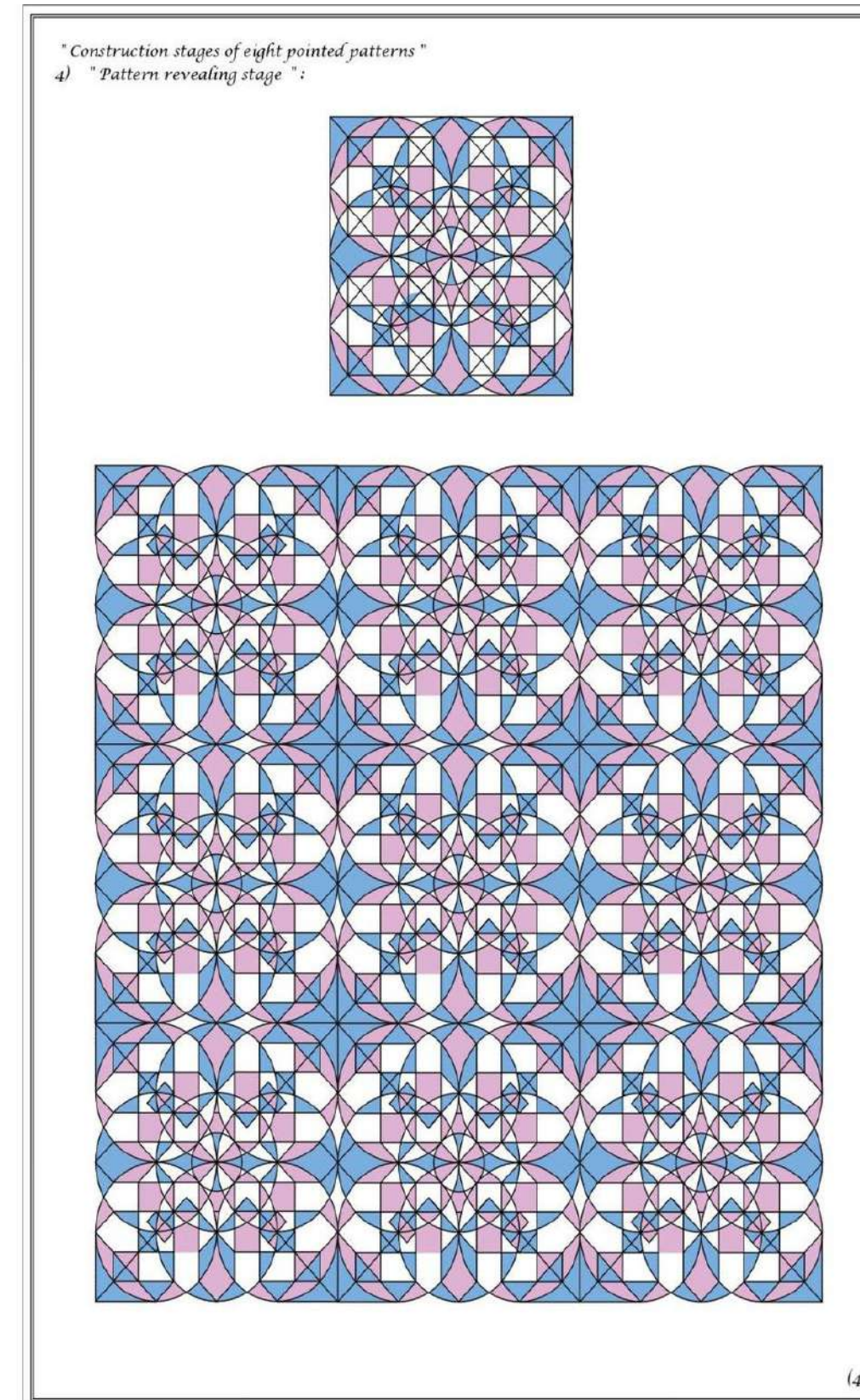
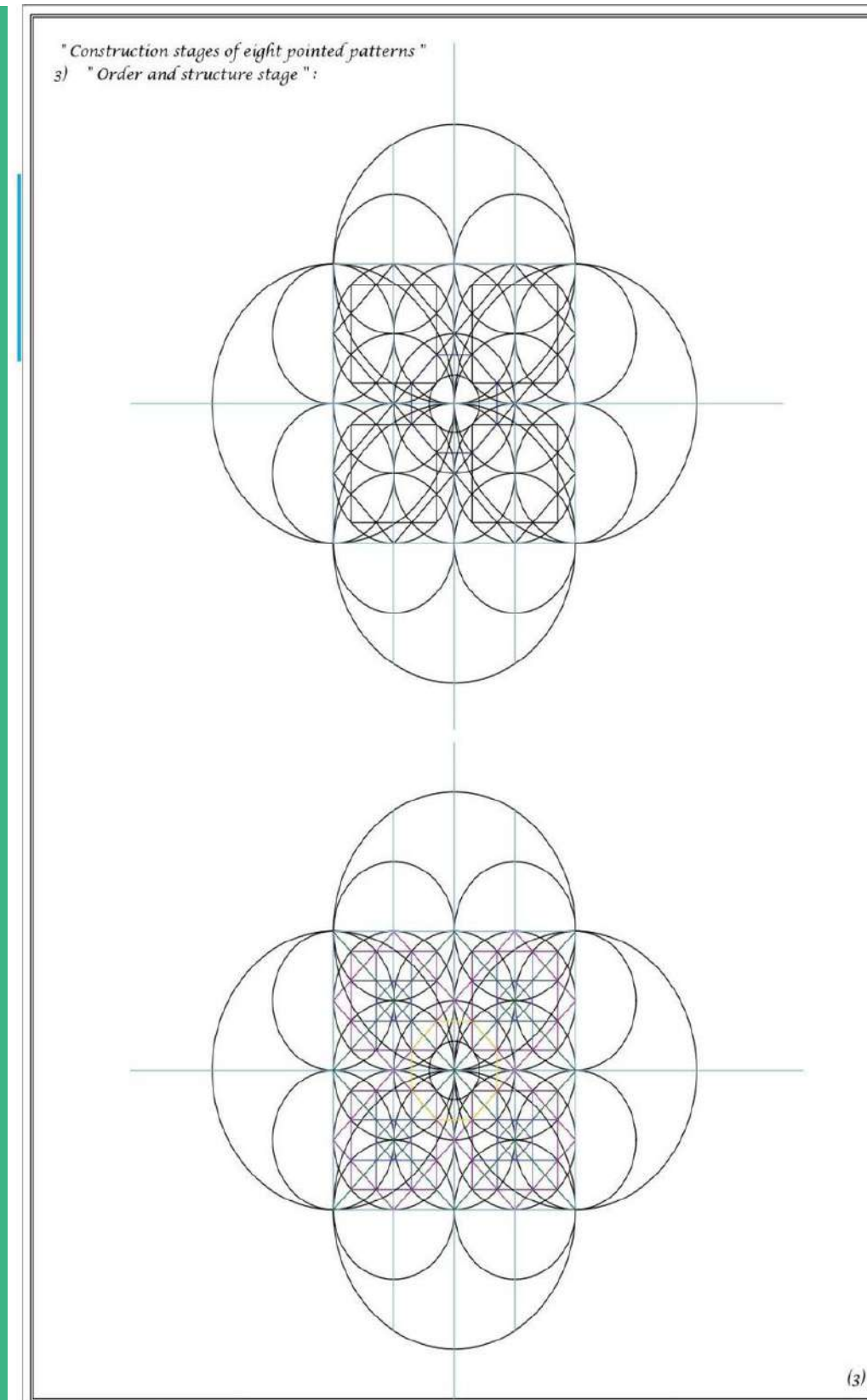
*" Construction stages of eight pointed patterns "*

2) *" The division stage "* :

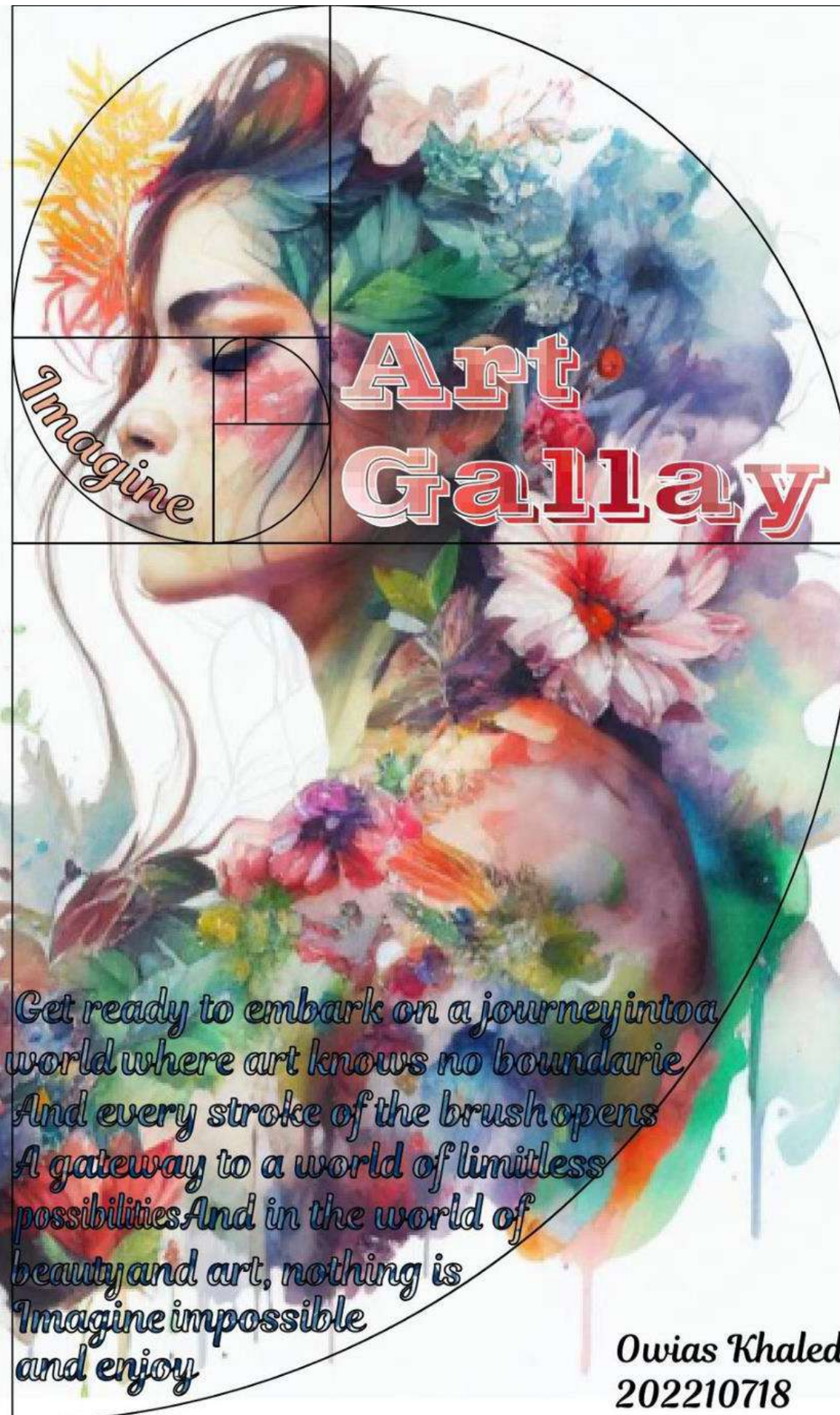
(2)







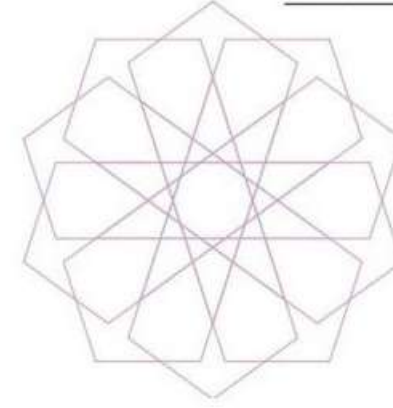
A  
r  
t  
h  
i  
s  
t  
o  
r  
y



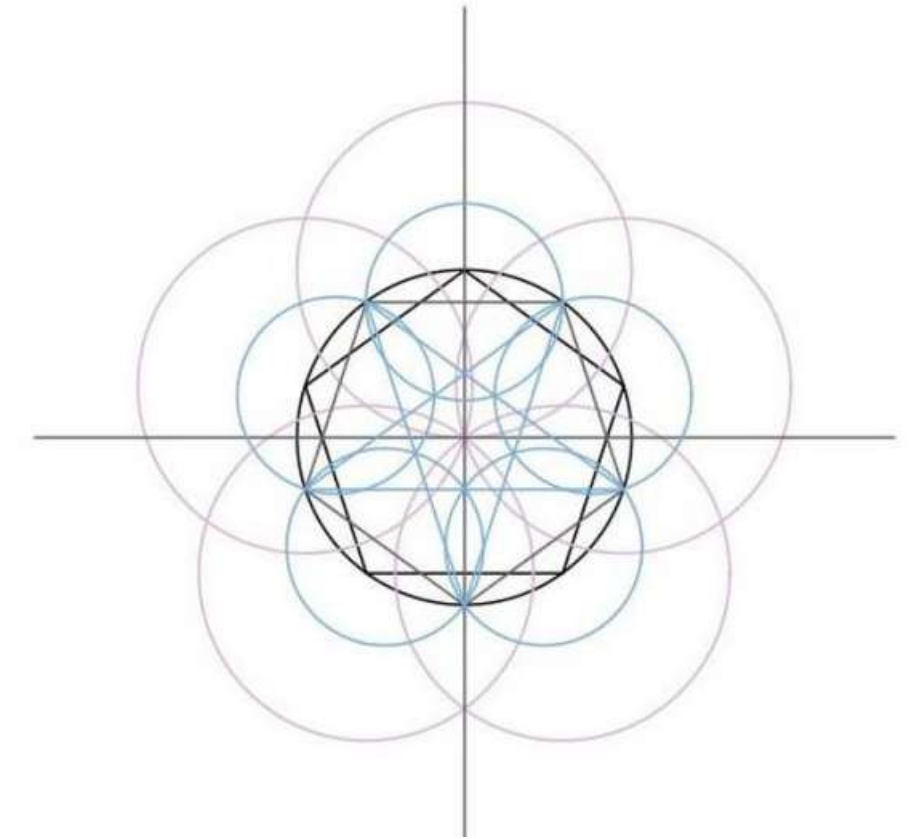
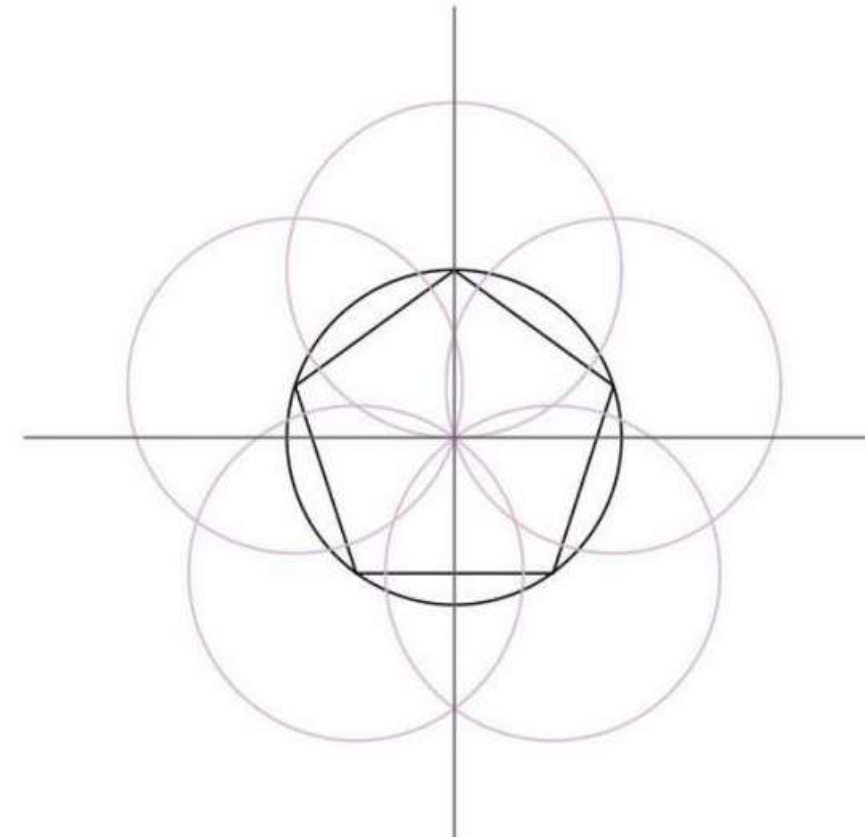
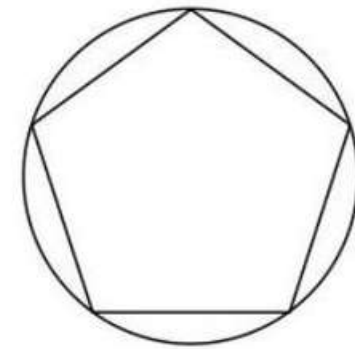
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



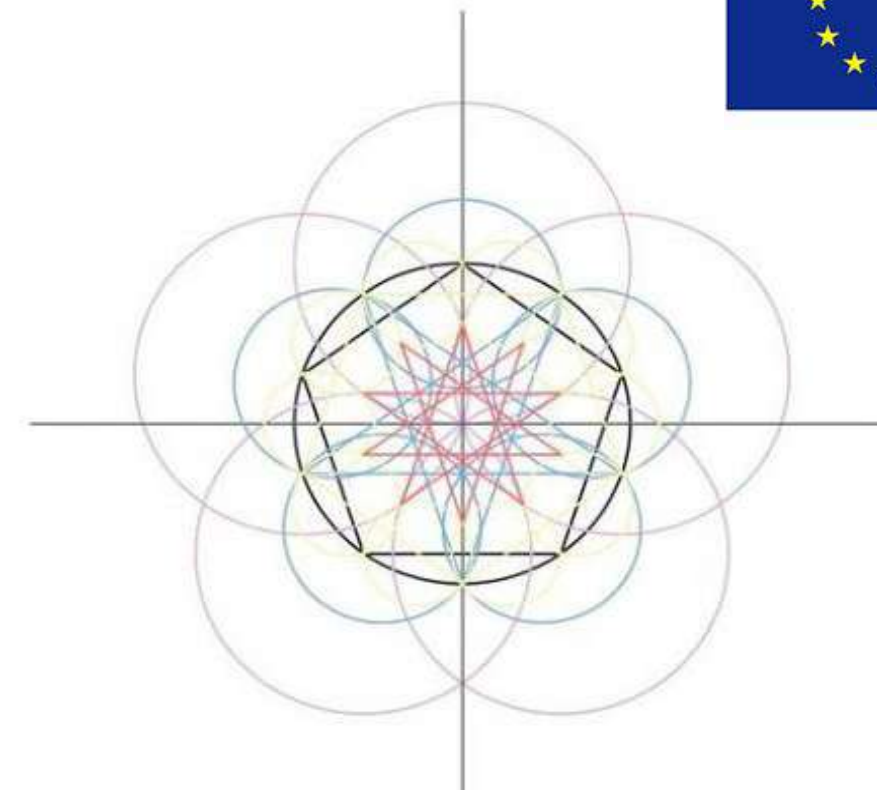
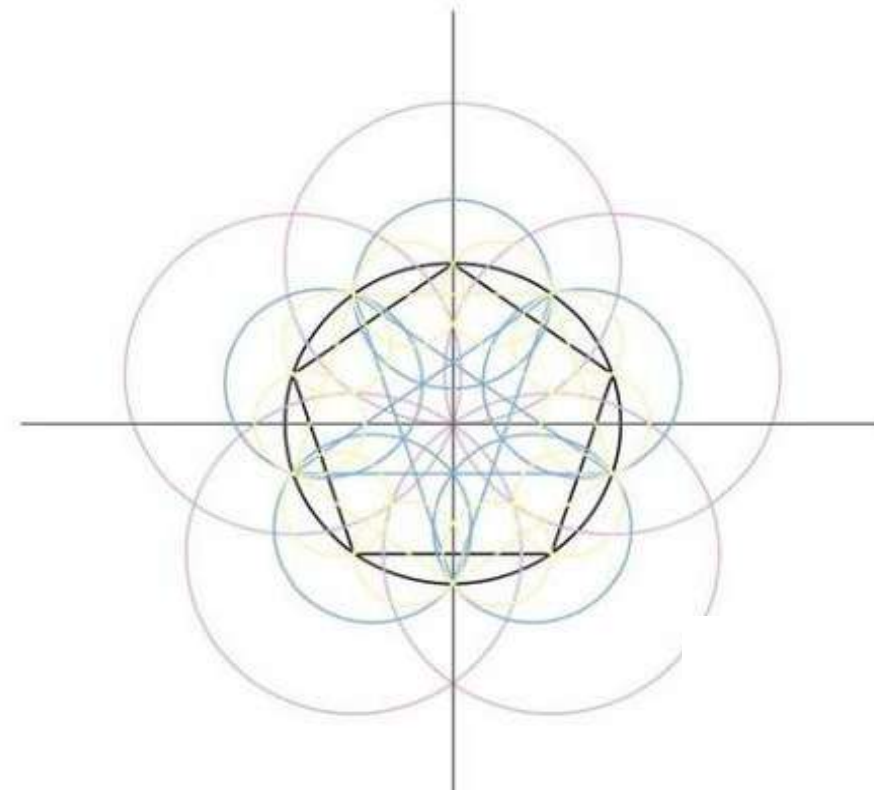
## مرحلة التخطيط



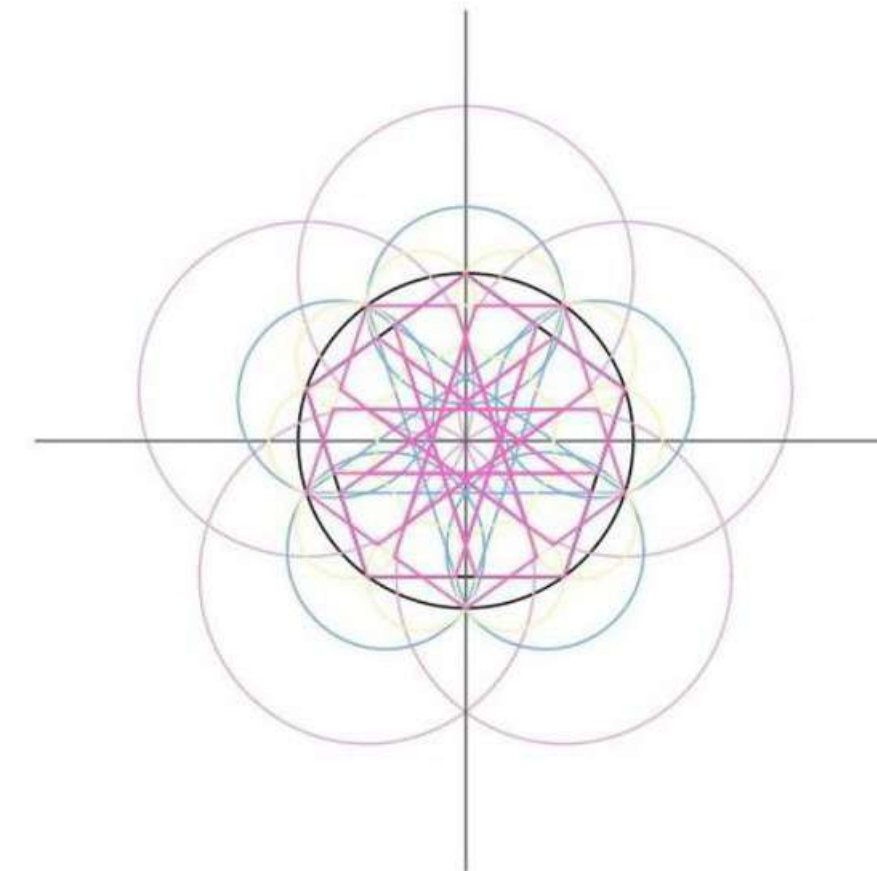
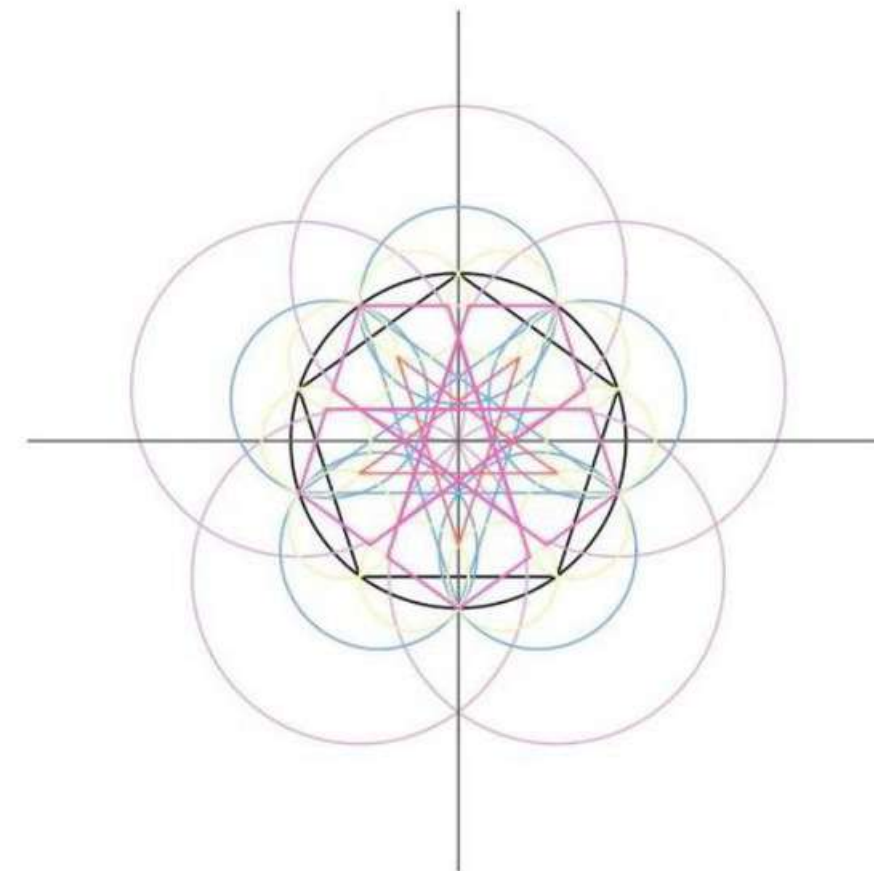
زين عطايا  
مراحل بناء الأنماط من خمسة  
طيات إلى عشرة طيات





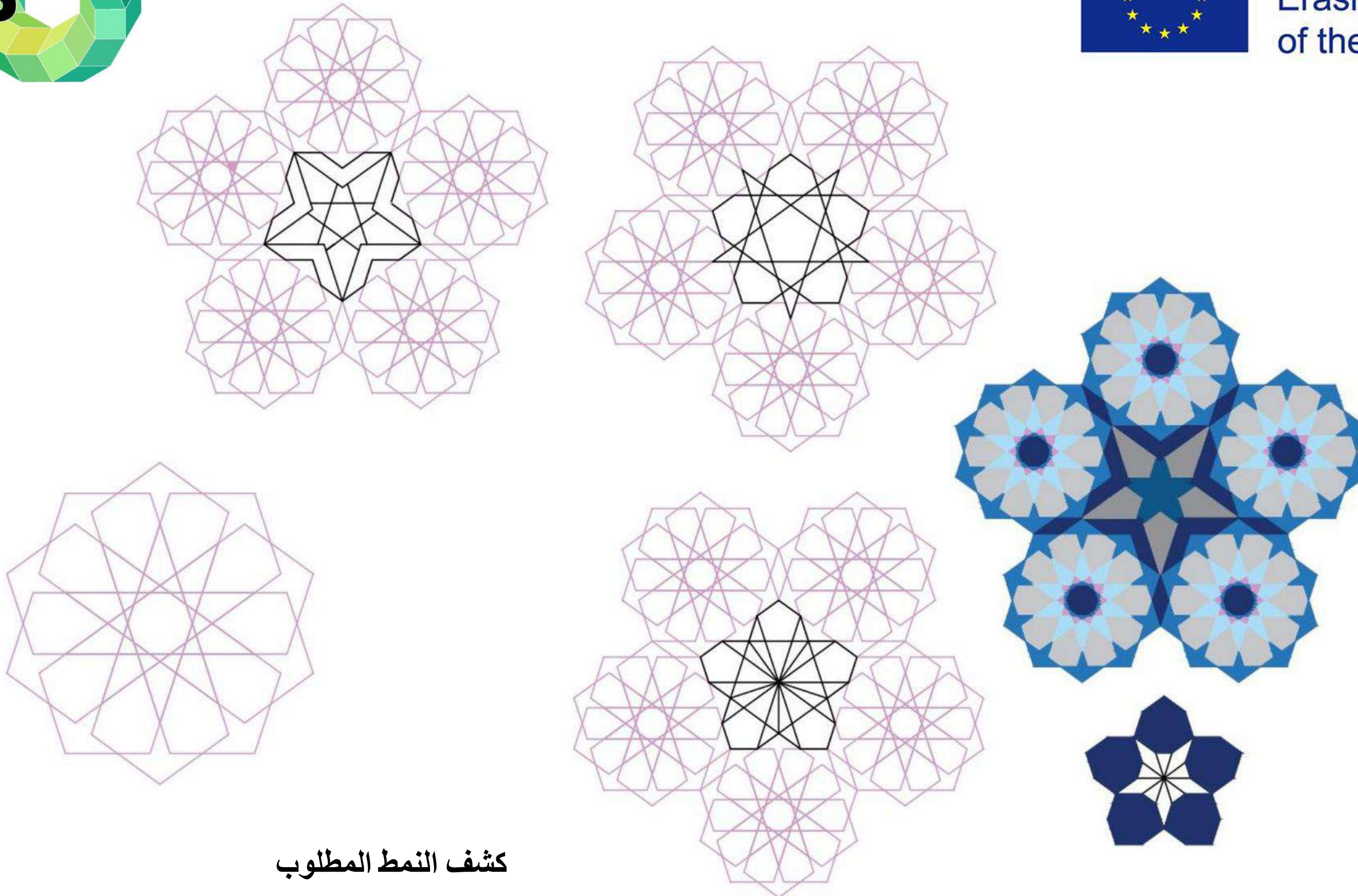


مرحلة التقسيم



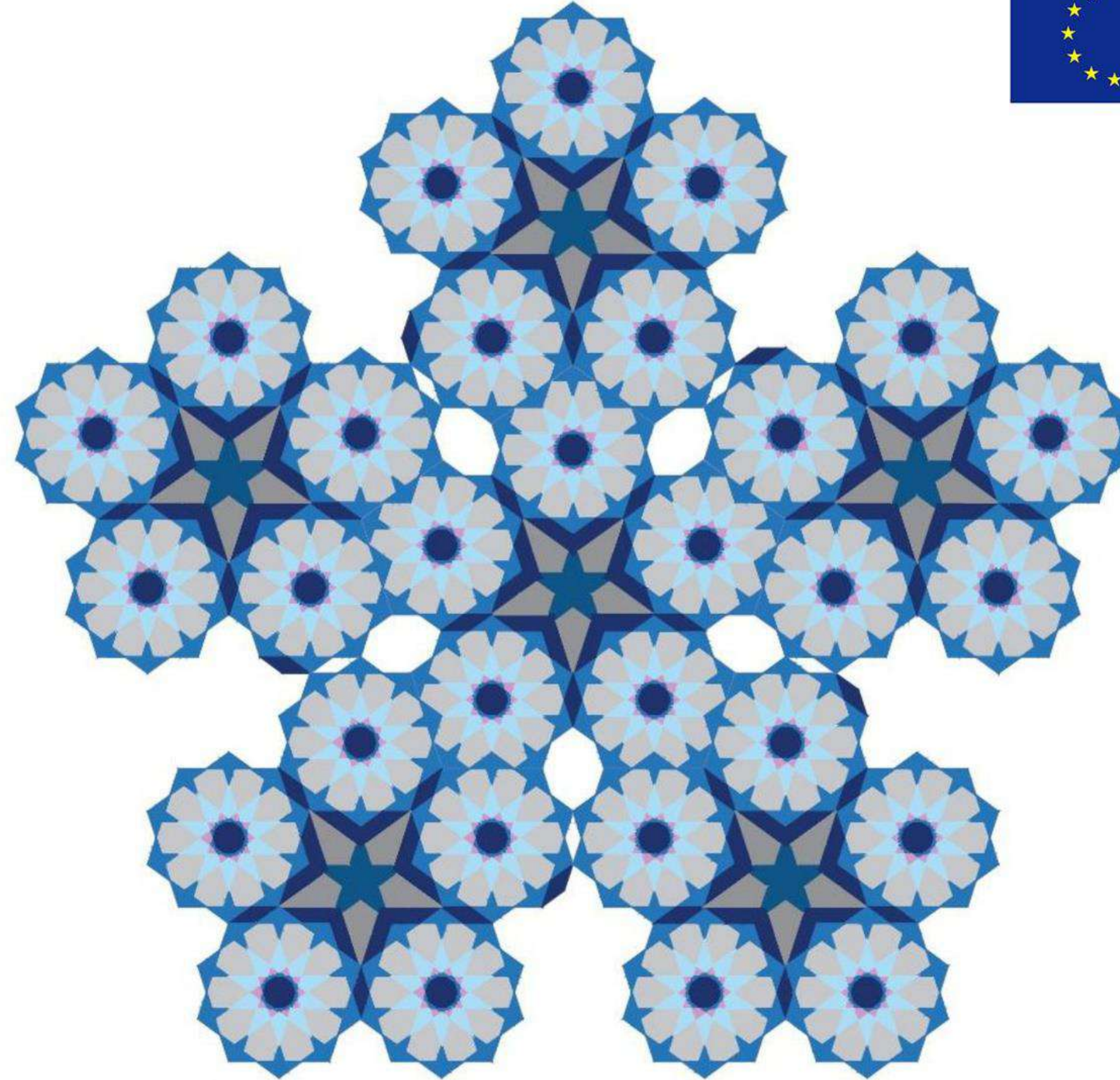
ترتيب النمط والبنية





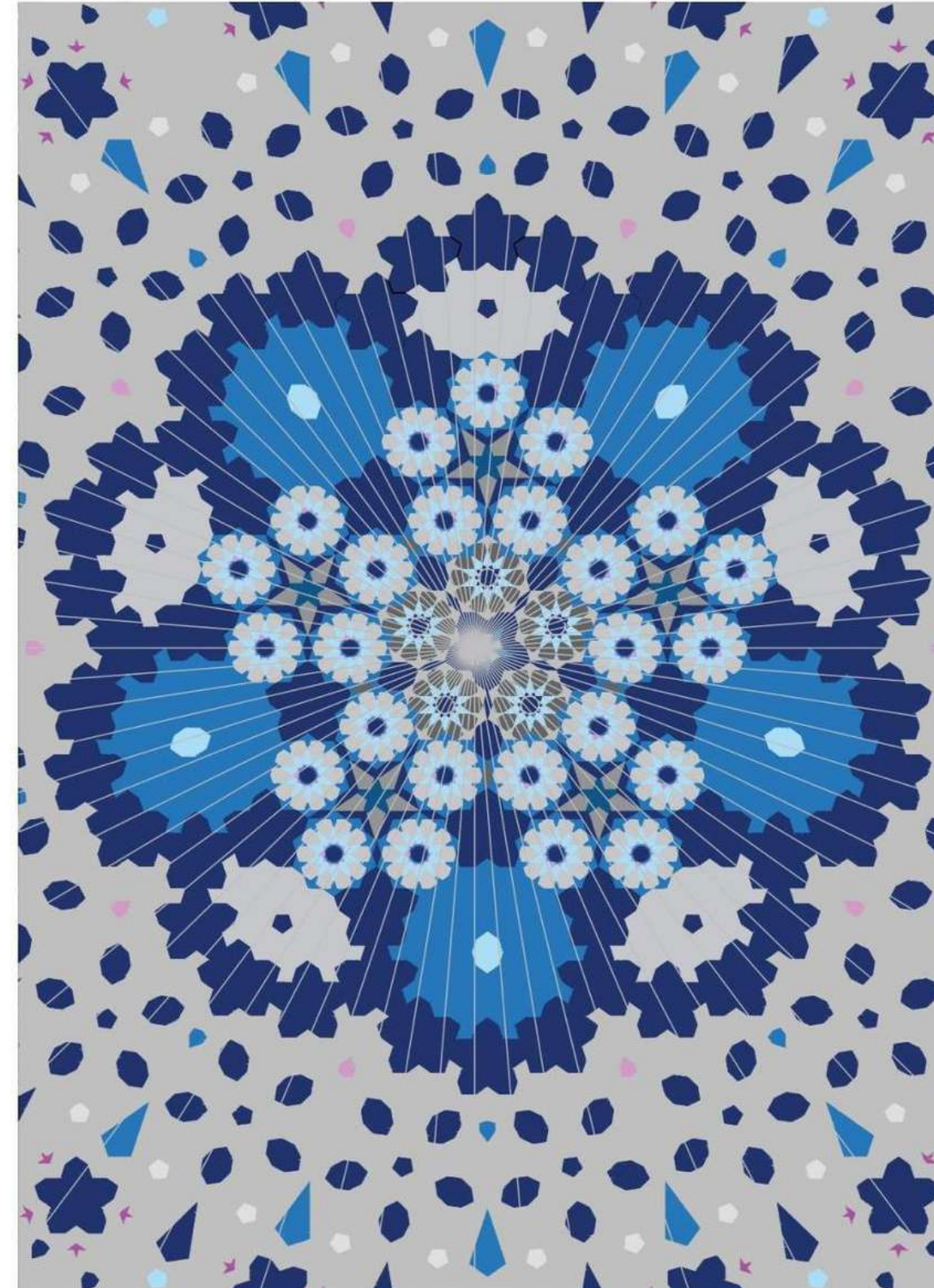
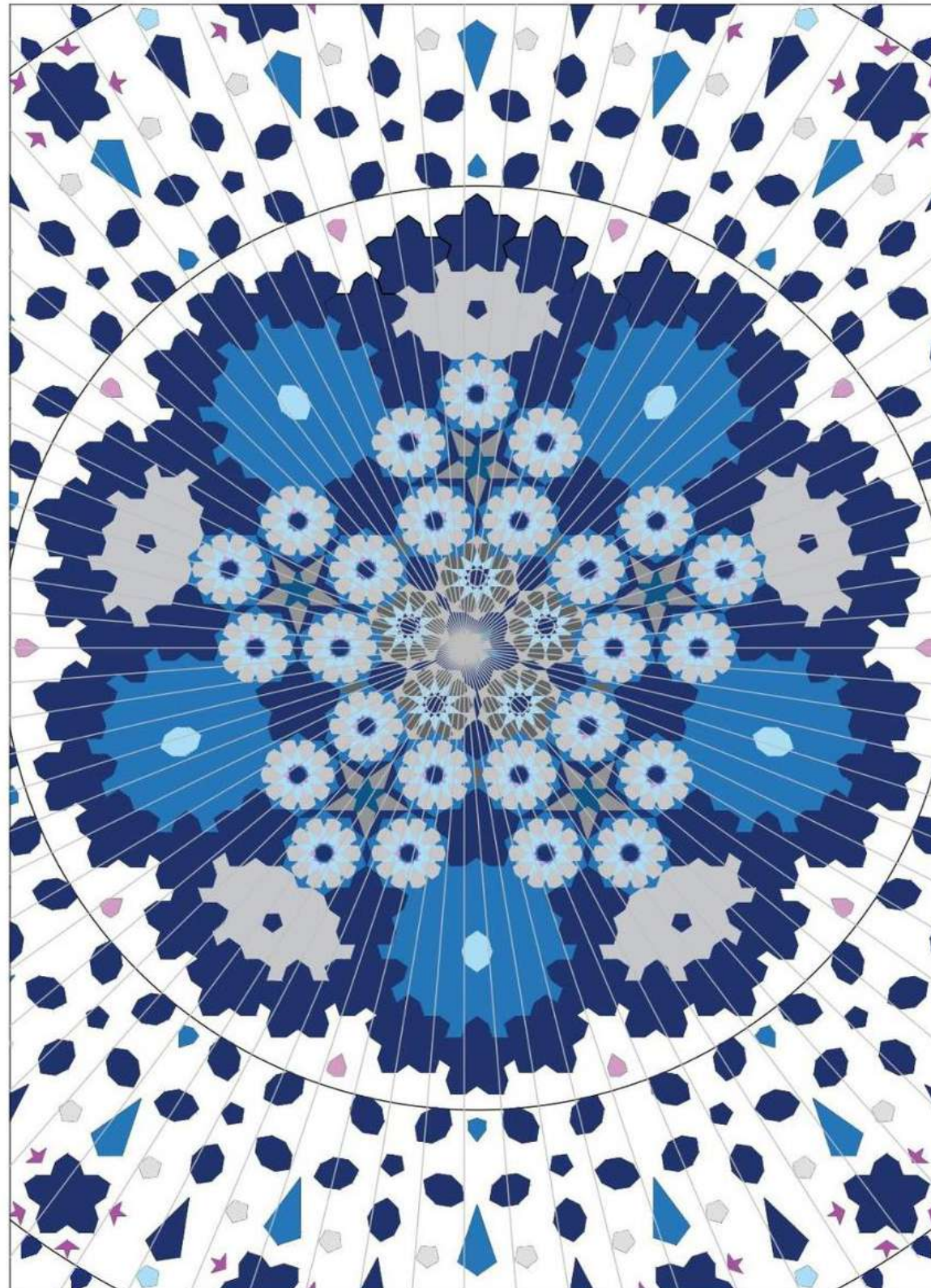
كشف النمط المطلوب





كشف النمط المطلوب









SPINING INVITATION

The "Sculp" exhibition is an art event that includes a diverse collection of sculptural works, including sculptures made from materials like stone, wood, and bronze. The exhibition takes place on [date and location], featuring both local and international artists. The event provides visitors with an opportunity to explore the world of art and creativity, interact with artists, and engage in a unique artistic experience. Confirmation of attendance is required by [11/11/2023]. For more information and inquiries, you can contact us via email at [email address] or by phone at [0797110466].

# SCULP

Saturday  
At 5:00 pm

2023.11.11

Design group  
ZK



WE  
ARE  
WAITING  
FOR

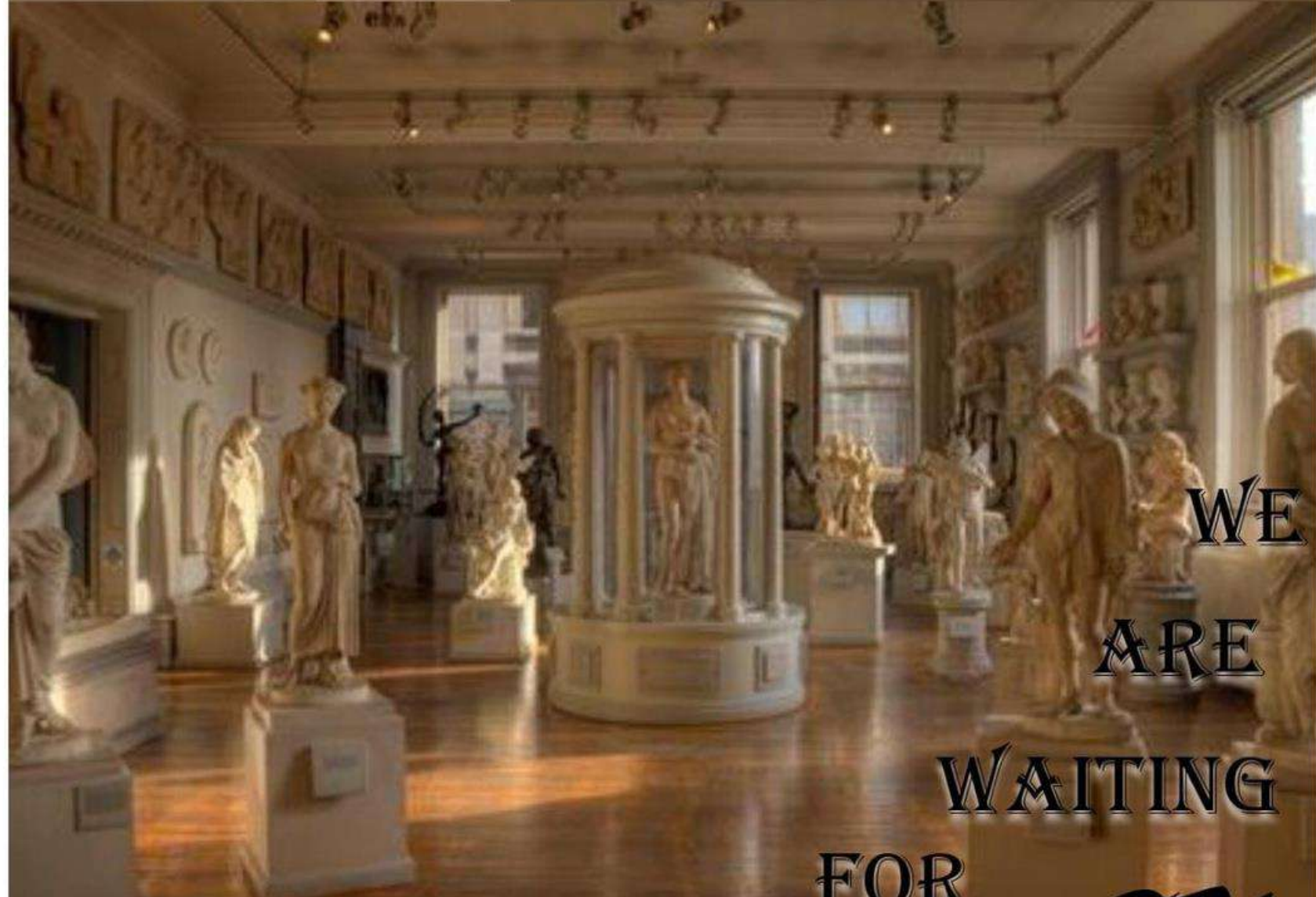
## SCULPTURE GALLERY

# SCULP

Saturday  
At 5:00 pm

2023.11.11

Design group  
ZK



WE  
ARE  
WAITING  
FOR



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

The "Sculp" exhibition is an art event that includes a diverse collection of sculptural works, including sculptures made from materials like stone, wood, and bronze. The exhibition takes place on [date and location], featuring both local and international artists. The event provides visitors with an opportunity to explore the world of art and creativity, interact with artists, and engage in a unique artistic experience. Confirmation of attendance is required by [11/11/2023]. For more information and inquiries, you can contact us via email at [email address] or by phone at [0797110466].







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

شكرًا!