رابعاً : نماذج لزخارف إسلامية وأعمال فنية من التصميمات الهندسية الشائعة الاستعمال فى الفن الإسلام .

استعملت المبادىء الهندسية البسيطة فى حضارة ما بين النهرين كما استعملت فى مصر القديمة فى قياس الأرض وتأسيس الأبنية . وقد طور **الإغريق** هذه المعلومات ودونت فى مدرسة الحساب بالاسكندرية وأبقت الكتابة على هذه **المعلومات وانتشرت على نطاق واسع وأصبحت ذات قيمة كبيرة للعالم العربى مع** القرن الثامن .

وأصبحت الهندسة ذات أهمية كبرى فى العالم الإسلامى حيث تميزت الأشكال والمجسمات المشيدة بالرمزية والقوانين العامة المنظمة للكون وفلسفة المعنى .

ففى فن العمارة كان التحفظ شديد التمسك بالمبادىء الهندسية . ففى المسطحات والواجهات كان يبدو التناسق والنظام ، والذى ميز الفن الإسلامى أجمع وفى قاعدة الزخارف الهندسية فإن الزخرفة تغطى السطوح الداخلية تماماً بهيكل هندسى مع ترك مسافات تملأ بتصميمات داخلية من الزهور والأوراق .

وأدى الترابط الوثيق بين الهندسة وعلم نظام الكون والرمزية إلى أن بعض العلماء اتجهوا إلى قراءة كل من الفلسفة العقلية والدين والمعنى المحتوى فى كل من التصميمات النهائية والشبكية المفترضة التى لابد أن تكون قد تأسست عليها هذه التصميمات الهندسية البديعة .

ومن البديهى أن التصميمات الهندسية لابد أن ترتكز على نظام شبكى . وقد اكتشف أن هناك نظام تكسر فيه القاعدة الشبكية إلى وحدات بعينها والتى تتكرر فى تسلسل منتظم . وهى طريقة عملية ومفيدة لبناء نماذج هندسية منتظمة احدى مميزاتها أن عدد الوحدات المتماثلة داخل المساحة التى ستزخرف

يمكن تحديدها بتقسيم المساحة أولًا على سبيل المثال إلى مربعات أو أشكال سداسية بنفس الحجم وداخل كل من هذه الأشكال ينقش شكل هندسى والذى يستخدم كقاعدة للشبكة التى يرسم عليها نموذج الوحدة .

وكل وحدة متصلة من جميع جوانبها مع وحدات مماثلة أخرى لتشكل التصميم .

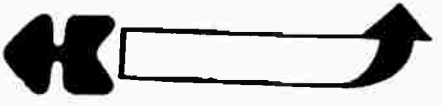
والميزة الأخرى لهذا النظام أن التصميمات يمكن توسيعها أو اختصارها على أساس العلاقة النسبية بين الأشكال الهندسية.

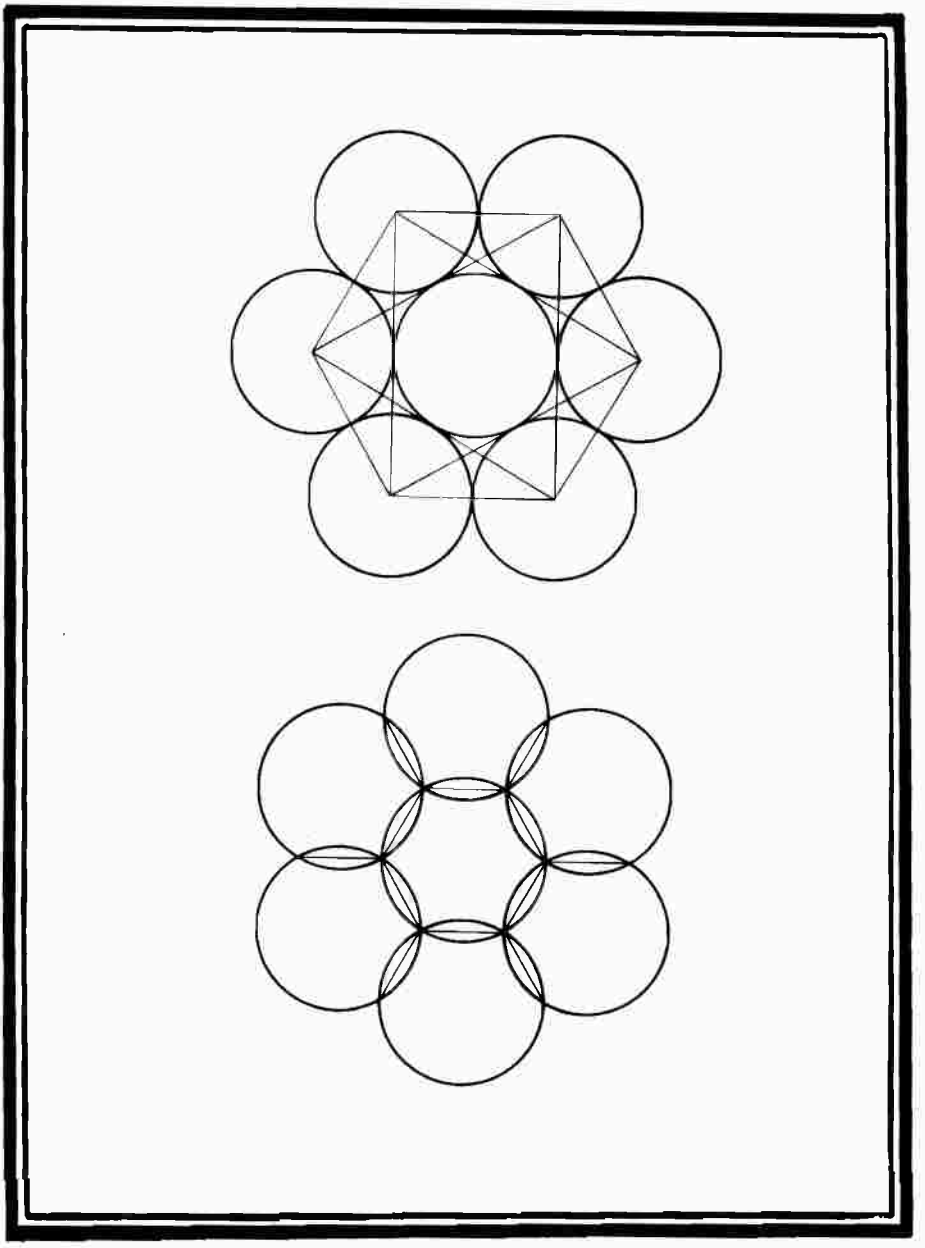
وقاعدة رسم التصميمات الهندسية بسيطة جداً فهى لابد أن تبنى فقط بمسطرة وبرجل ومبادىء العمليات الهندسية المحددة لرسم المثلثات والمربعات والأشكال السداسية والنجمية .... الخ . وسيصبح من السهل جداً بعد ذلك رسم وتوسيع التصميمات .

وبتكرار هذه العمليات ومن خلال تقسيمات أكثر وإضافة الخطوط المستقيمة والمنحنية يمكن دائماً الحصول على التنوعات اللانهائية فى التصميمات وطالما وضعت الشبكة الأساسية فهناك مجال متسع للتجربة الشخصية .

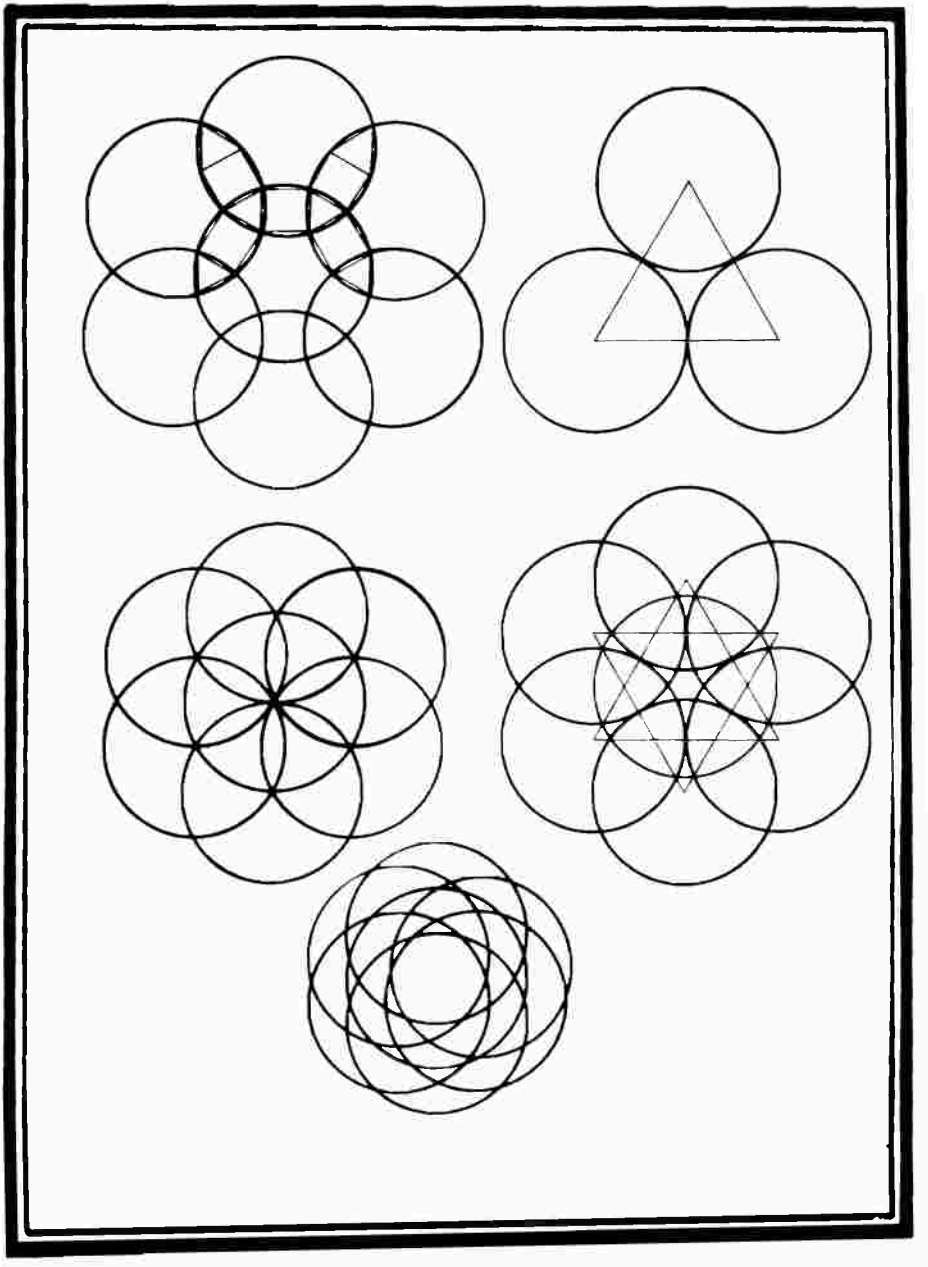
ومع أن هذه التصميمات تبدو دائماً على درجة عالية من التعقيد فليس هناك خفايا أو أسرار فكل الذى تحتاجه عبارة عن اقتراب بمسافة معقولة ويد مستقرة ولا شيء غير ذلك .

وأفضل طريق لتفهم النماذج الهندسية هو أن تقوم برسمها بنفسك .

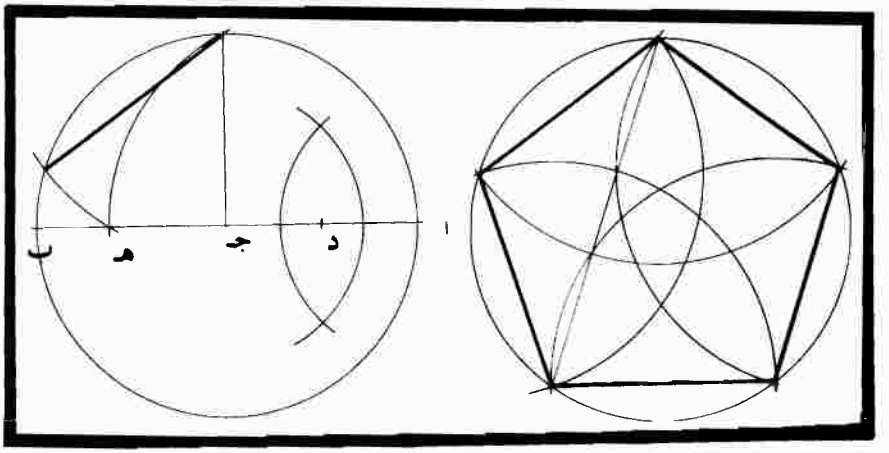




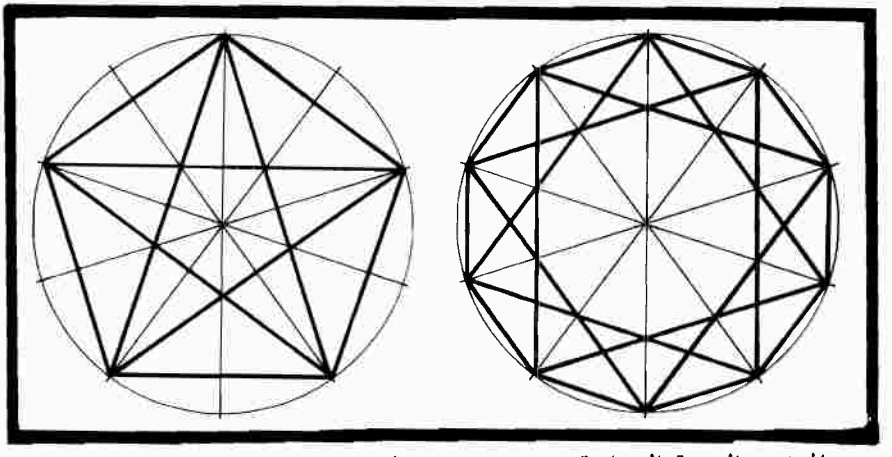
الدائرة المحاطة بست دوائر من نفس الحجم ينتج عنها نموذج أساسى لمسدس . هذا التصميم للدوائر الست شائع الاستعمال فى الفن الإسلامى فى كلتا الحالتين اما بحالته القائمة أو كشبكة لعمل نماذج أخرى عليه .



عندما تتخطى الدوائر الخارجية على الدوائر الداخلية تنتج تشكيلات هندسية متناسقة مختلفة بهيئات متعددة هندسيا وزخرفيا . وقد اكتشف ذلك فى الفن الإسلامى واستعمل بكثرة ودقة وإبداع فى زخرفة السطوح المتنوعة .

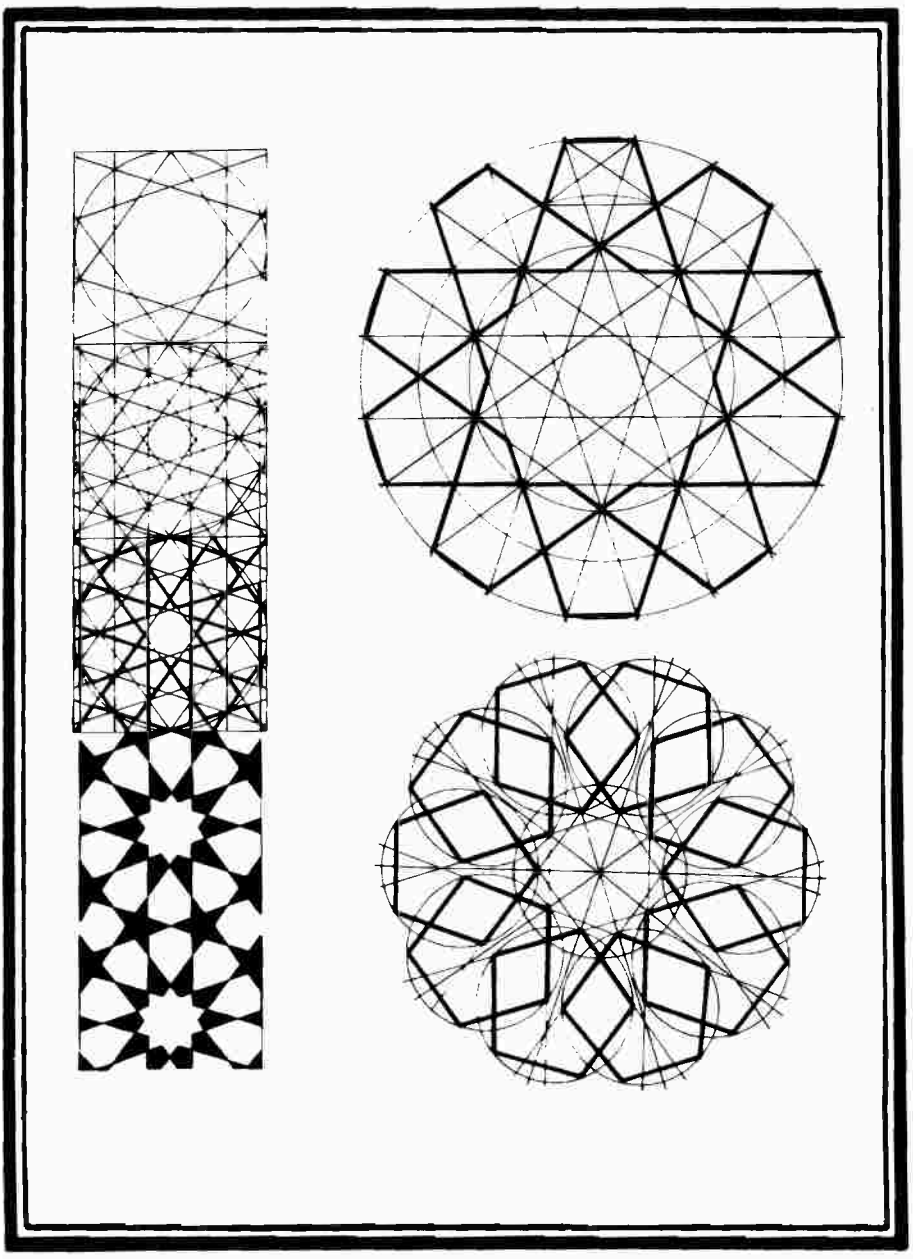


لرسم مخمس داخل دائرة ينصف نصف القطر ا ى نقطة د وبالارتكاز ى نقطة د وبفتحة = د جـ نقطع جـ ب ى نقطة هـ وبالارتكاز ى نقطة جـ وبفتحة = جـ هـ اقطع محيط الدائرة فى نقطة و فيكون حـ و مساويا لضلع من اضلاع المخمس أكمل رسم المخمس بتقسيم محيط الدائرة إلى خمسة أجزاء متساوية كل منها بطول حـ و .

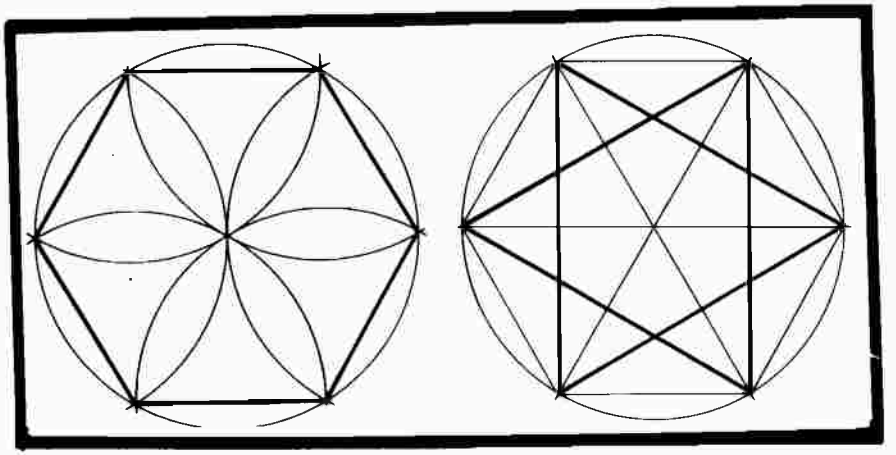


المعشر والنجمة العشارية . المخمس ورسم النجمة الخماسية .

استعملت بعض الإنشاءات والخواص للمخمس والمعشر والنجمة الخماسية والنجمة العشارية فى التصميمات الهندسية وقد أعطى المخمس **بتشكيلاته المتعددة قيمة** عالية للزخرفة الاسلامية المشهورة فى العالم الإسلامى أجمع .

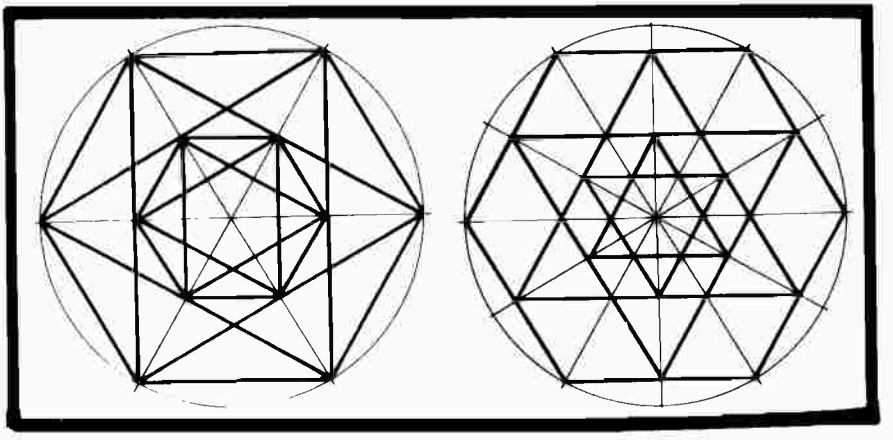


الشريط على اليسار يمثل **تكرارا لوحدة** أساسها النجمة العشارية لها وشبكة تتألف من خطوط متوازية تسير فى خمسة اتجاهات وبوضعها ضمن مربع فلن تتكرر هذه الوحدة بالعرض ، مثل هذه التصميمات الزخرفية الشائعة فى الفن الإسلامى تقوم على **أساس** امتداد الخطوط للنجمة العشارية .



وعند توصيل النقط المتبادلة مع بعضها بخطوط مستقيمة ينتج مثلثان بواسطهما معا تتكون النجمة السداسية .

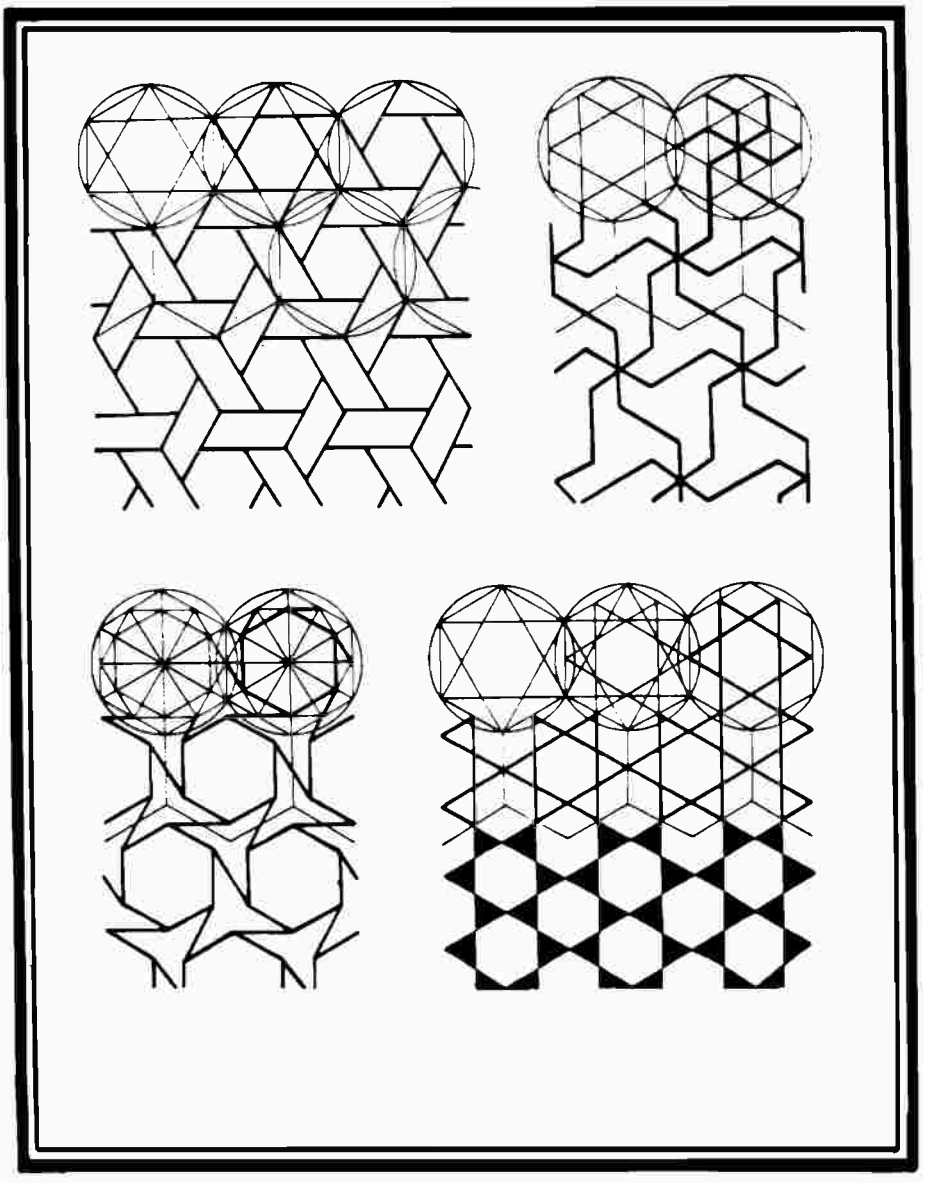
يمكن تقسيم محيط الدائرة الى ستة اجزاء متساوية بواسطة نصف قطر الدائرة وعند توصيل الست نقط التى على المحيط مع بعضها بخطوط مستقيمة ينتج المسدس .



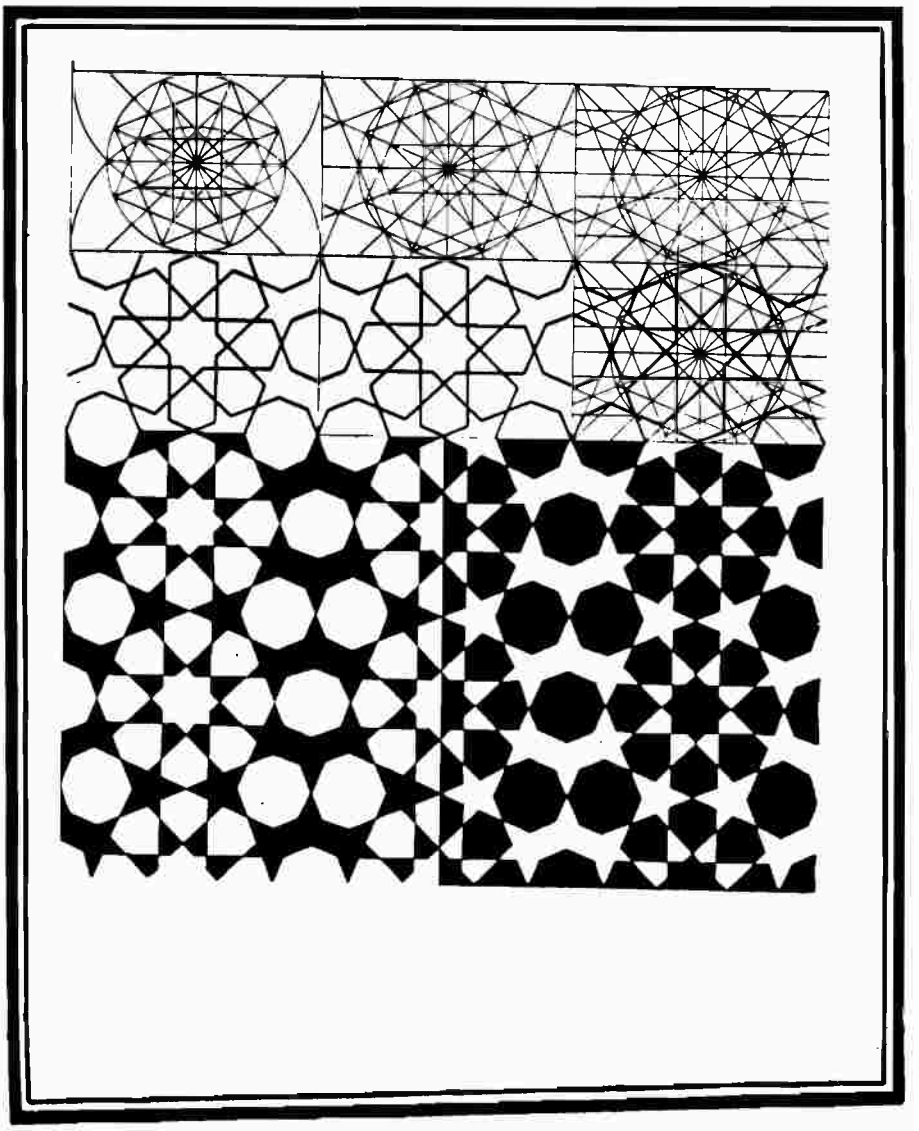
وعندما نرسم النجوم المركزية من مركز الشكل السداسى تكون النسبة بين ارتفاع المسدس وقاعدته ١ : ٢ والنسبة بين القطر والارتفاع للمسدس تكون $\sqrt{٣}$: ٢ .

النسبة بين كل من أقطار المسدس المار على النجمة السداسية المتمركزة المرسومة من أركان المسدس ١ : ٢ .

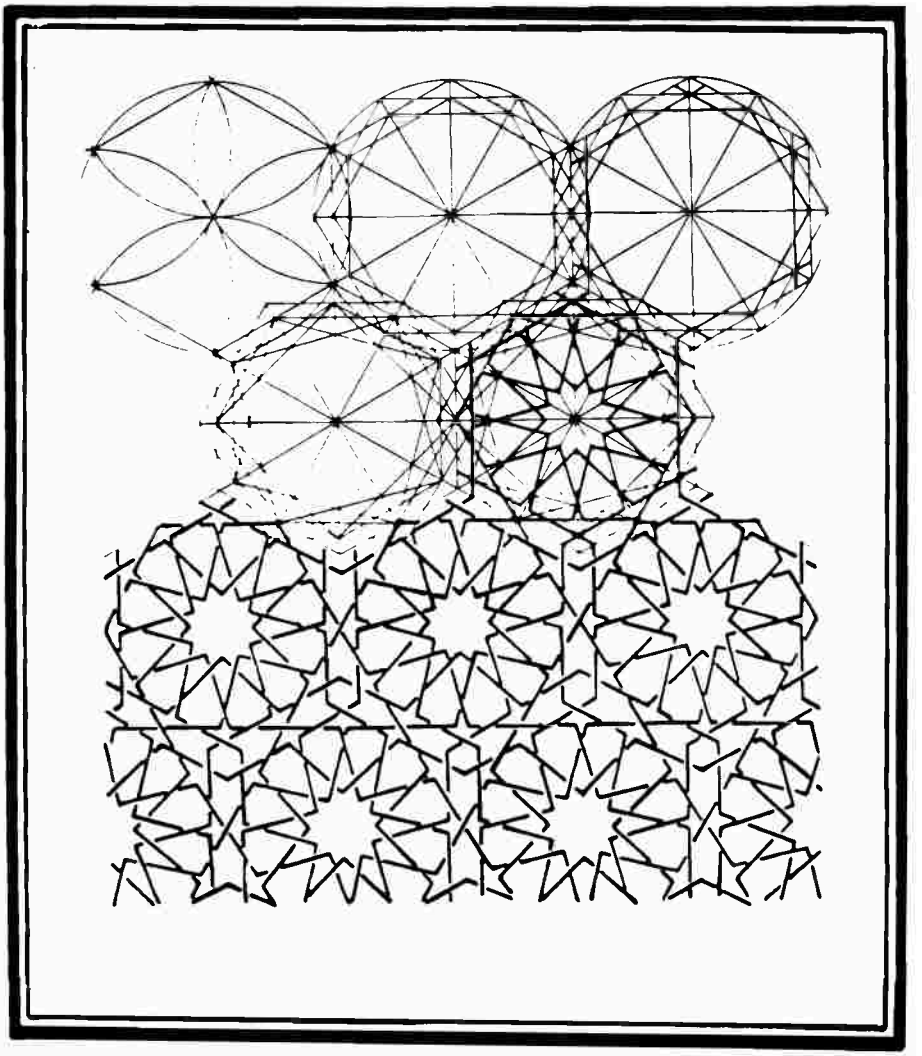
بعض الإنشاءات والخواص للشكل السداسى والنجمة السداسية مستعملة فى تصميمات هندسية . وهو من أهم الأشكال الهندسية فى الفن الإسلامى .



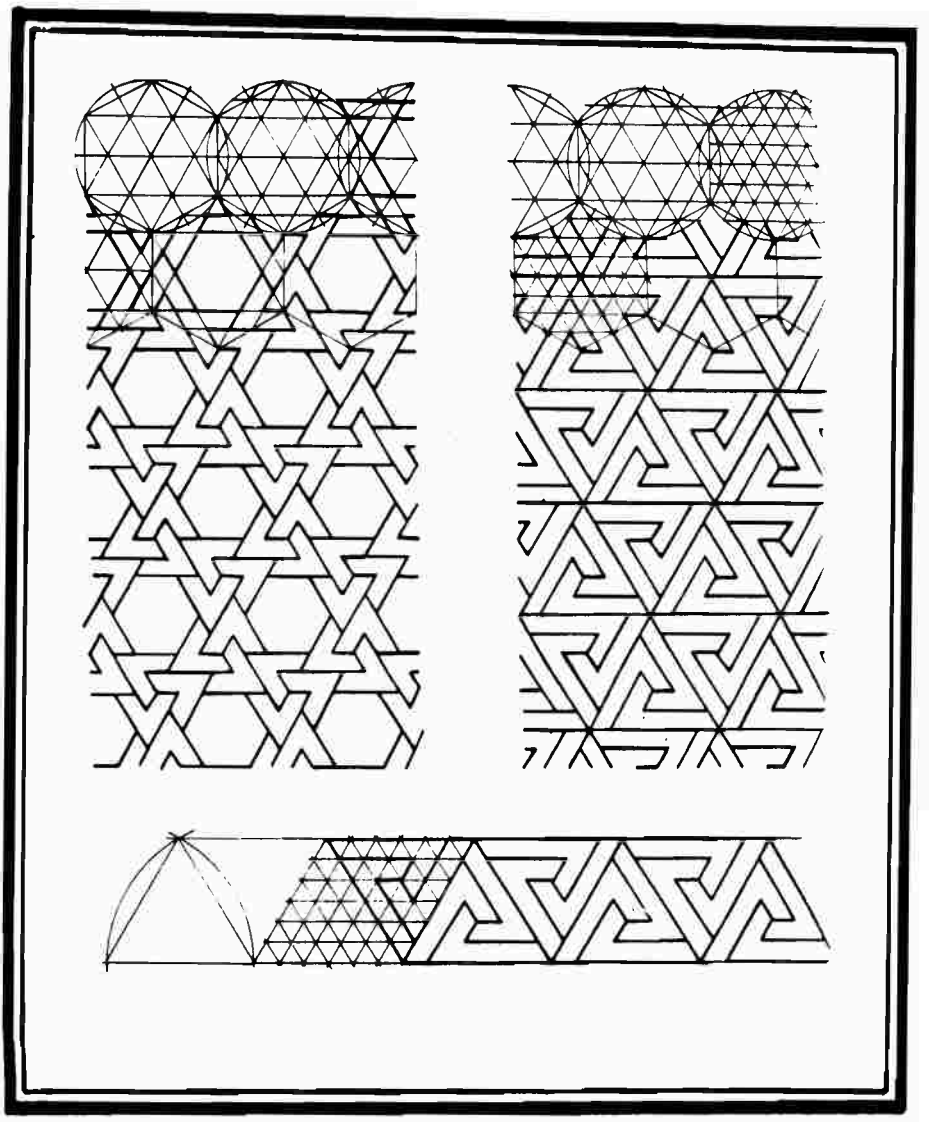
استعمل استعم شكل المسدس نفسه كوحدة متكررة عكسياً . وهى من أكثر الوحدات شيوعاً كقاعدة للنماذج التكرارية وكثير من التصميمات الظاهرة بشخصية مختلفة رسمت على أساس شبكة المسدس .



ترتكز الوحدة التكرارية هنا على نفس الشبكة الأساسية للمثمن ولكن بوضعها داخل مستطيل . هذه الطريقة تسمح غالبا إلى إتساع غير محدود للتنويع . وقد طورت التكرارات الناتجة فى الفن الإسلامى بطرق مختلفة لخلق التنويع الفنى للتصميمات .

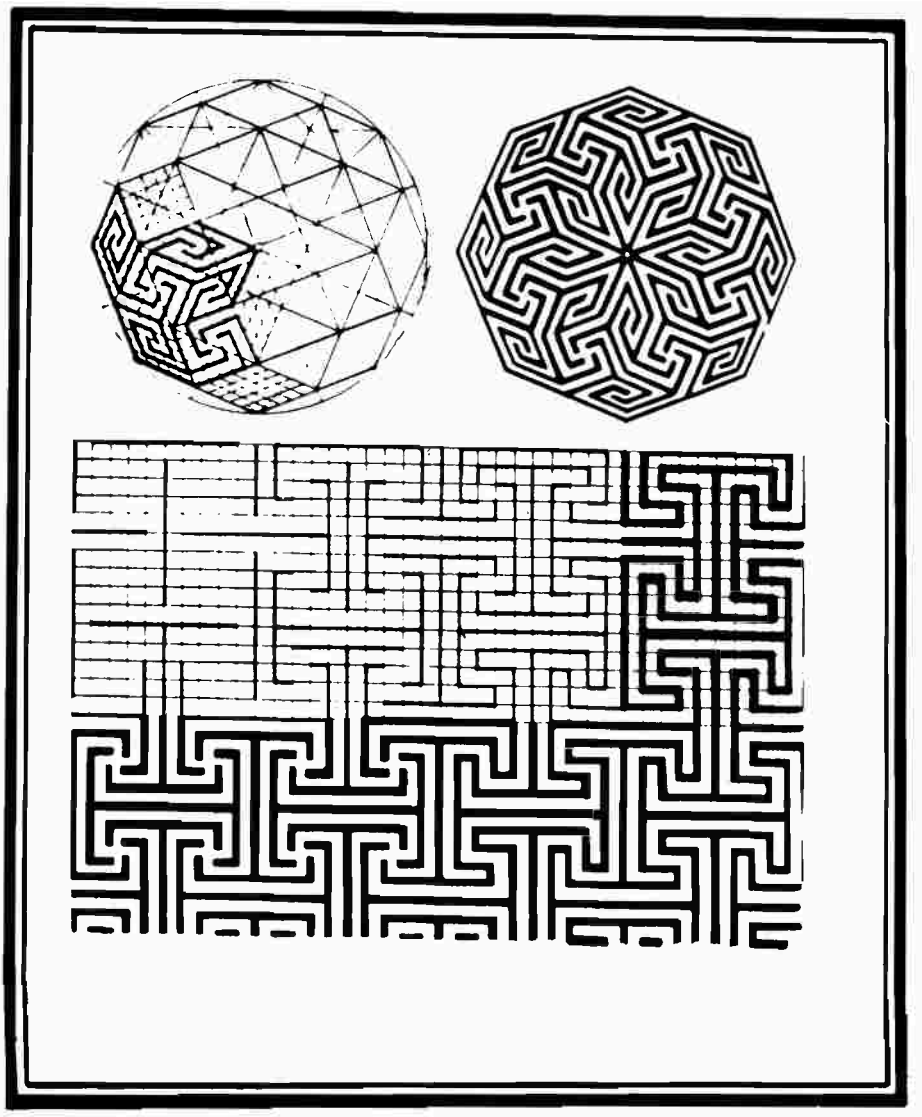


الوحدة التكرارية لهذا التصميم مبنية على مرحلتين ، فى الخط العلوى المسدس ذو **الإطار** المزدوج قائم على مسدسين ، فى الخط الثانى ترسم النجمة على شبكة من ثلاثة مربعات .

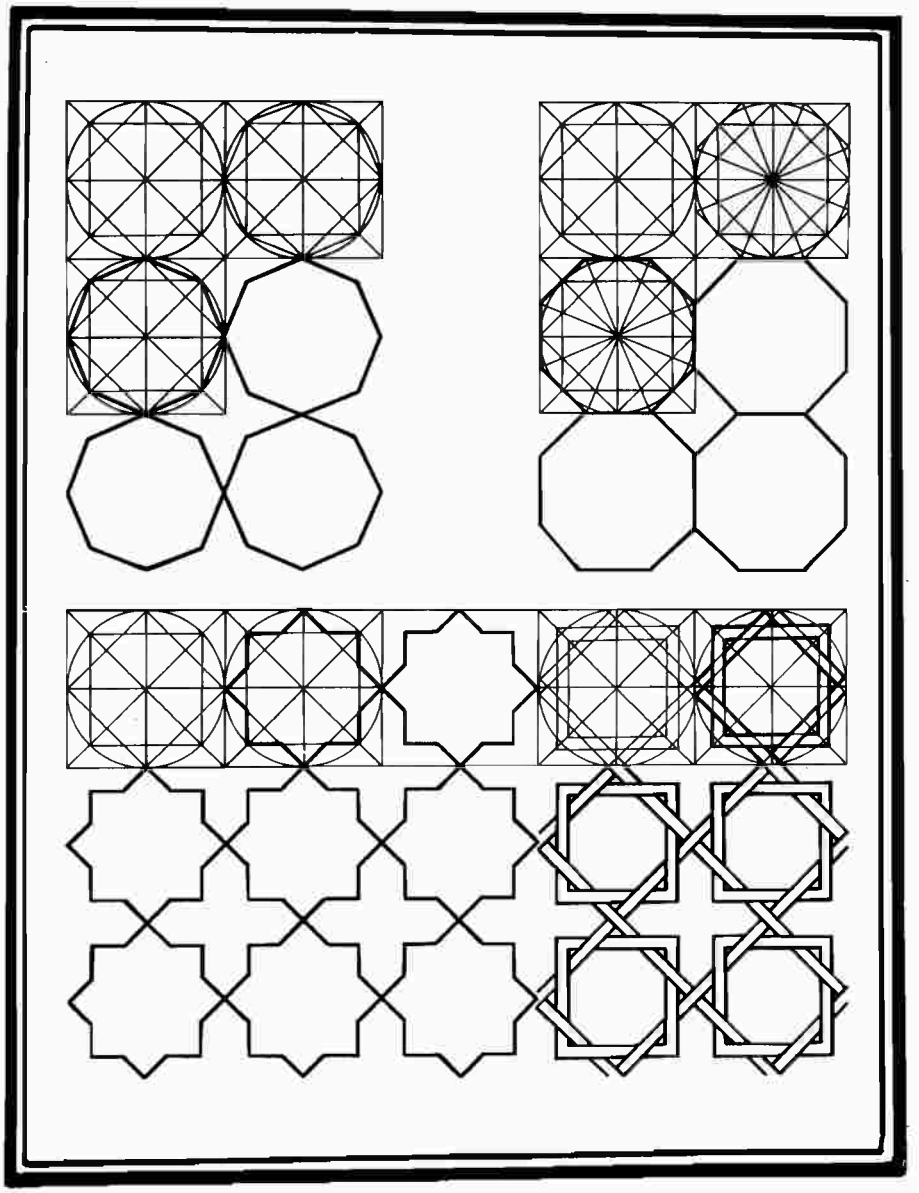


هذه التصميمات ممثلة من مجموعة هائلة من التصميمات الإسلامية القائمة على أساس الشكل السداسى .

التصميم على اليمين يثبت أنه يمكن كذلك رسم هذا النموذج الزخرفى على شبكة من المثلثات مثلما فى الكنار السفلى .



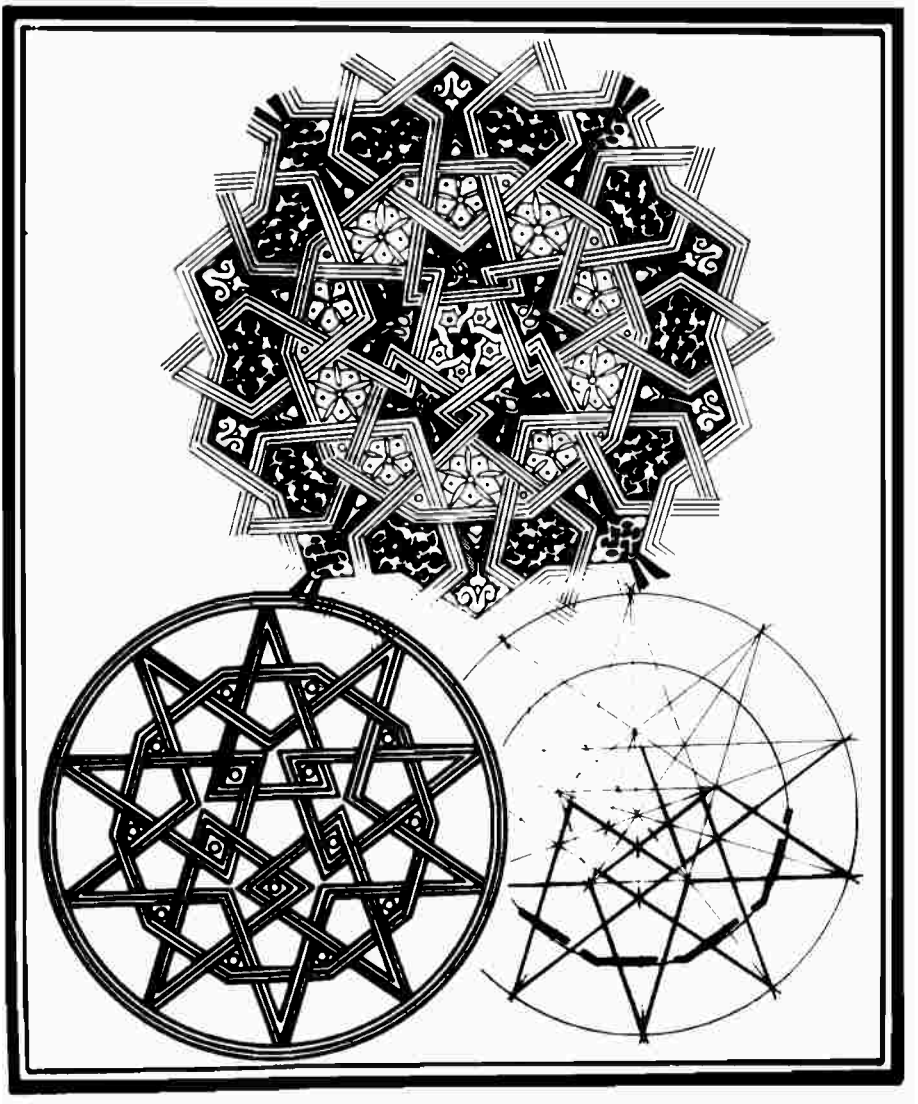
نماذج المفتاح من أصل قديم وليست مقصورة فقط على الفن الإسلامى ويمكن رسمها على طرز متنوعة من الشبكات الهندسية ويتضح أمثلة لذلك فى هذا الشكل .



تصميمات هندسية تغطى تماما المساحات الداخلية وبطريقة عمل الاطار تتزايد الأشكال وغالباً تملأ بموتيفات أخرى مثل أوراق النبات الملفة (Leaf scrolls) ومن احدى طرق إخراج مثل هذه الأعمال من الإطارات تستعمل الوحدات المكررة على شبكة هندسية

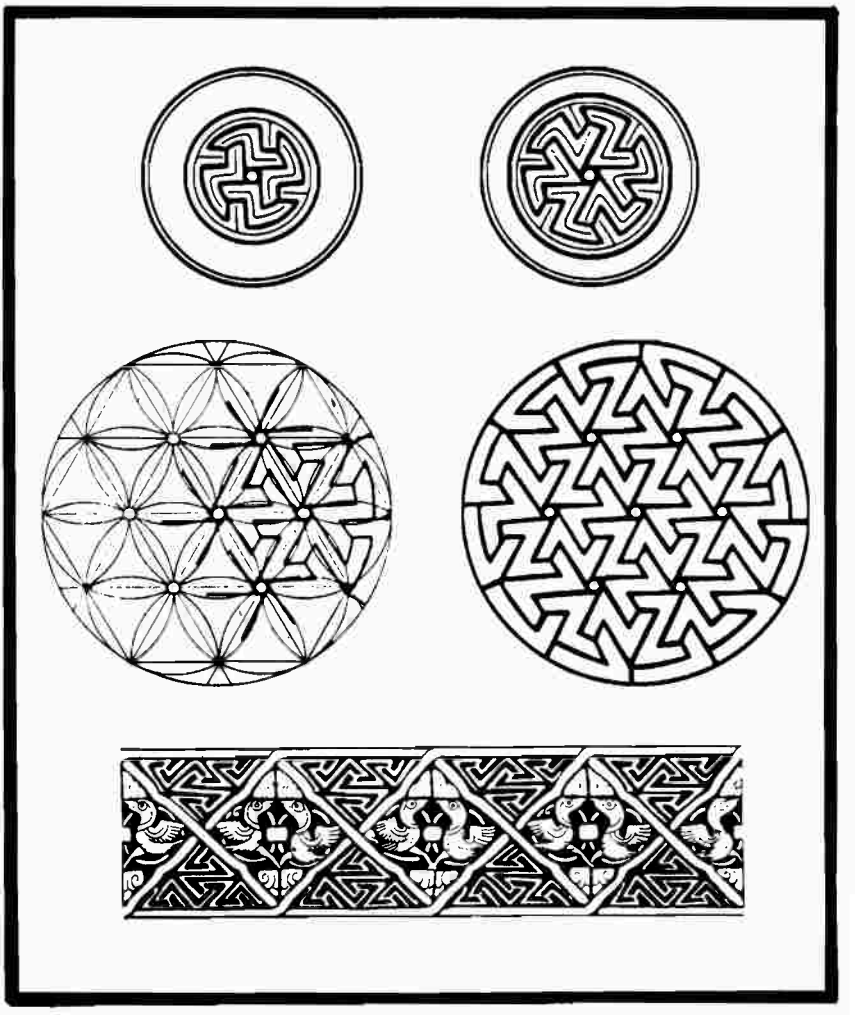
هذه الأمثلة للتكرارات البسيطة للنموذج الزخرفى

رسمت على أساس شبكة المستطيل .



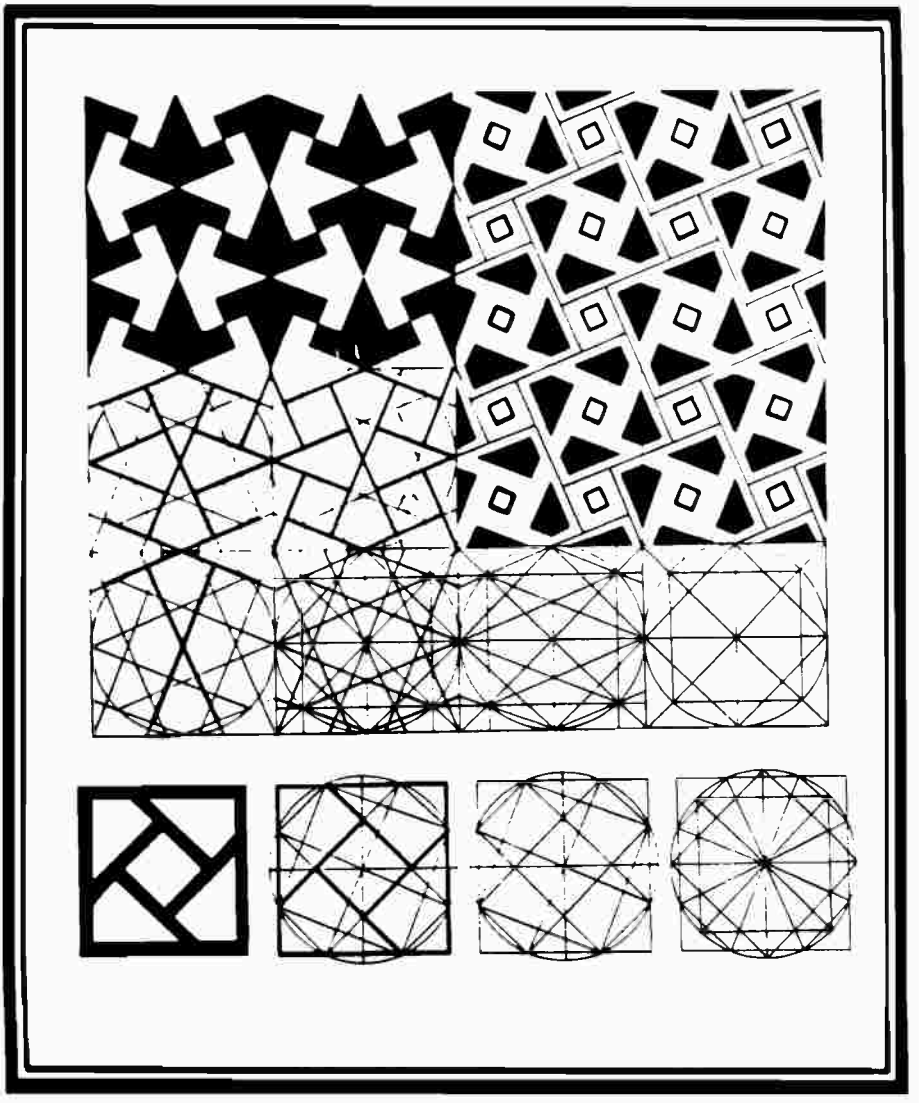
تصميمان قائمان على أساس نفس شبكة النجمة العشارية .

التصميم العلوى للشكل بطريقة الاطار للتصميم على جلد مزخرف بطريقة الحفر لجلدة كتاب من القرن الخامس عشر فى تركيا والتصميم السفلى لقطعة تفصيلية من زخرفة لمقدمة القرآن الكريم المكتوب فى مصر .



كنارات محفورة ومطعمة من صندوق كتابة نحاس أسفل . يظهر هذا الطراز للتصميم المستعمل لملء الفراغات والأشكال الدائرية أيضاً أو المحورية مأخوذة أيضاً من موضوعات لأشغال معدنية . توضح كيف يمكن عمل التصميم بحيث يدور حسب الشكل الخارجى .

والشبكة التى على أساسها يقوم الدوران الكبير موضحة فى وسط اللوحة .



فى أعلى اللوحة تصميم دورانى منشأ كوحدة فردية على أساس شبكة المستطيل فى أسفل عند استعمال هذا التصميم كنموذج مكرر خطوط شبكته (الموضحة بدون الخطوط الإنشائية ، فى الثلاث مربعات الأخيرة) تسمح لتنوعات مختلفة للتصميم الذى يرسم كما هو موضح بمثالين .