



طرق رسم

الأشكال الهندسية

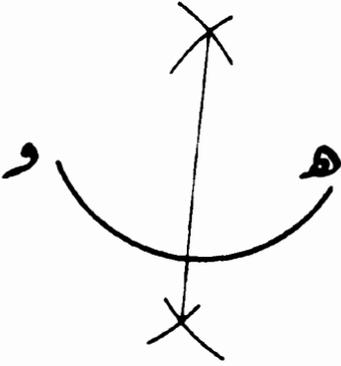
١- طريقة تنصيف مستقيم معلوم :

المستقيم المعلوم هو أ ب نركز في النقطة أ وفتحة أكبر من نصف المستقيم نرسم قوسين على جانبي الخط المستقيم أ ب وبنفس الفتحة نركز في النقطة ب ونقطع القوسين في نقطتي ج، د ثم نصل ج د فيقطع أ ب في نقطة م فتكون نقطة م هي منتصف أ ب ، وبنفس الطريقة يمكن تنصيف القوس هـ و .
كما في الشكل رقم (١) .

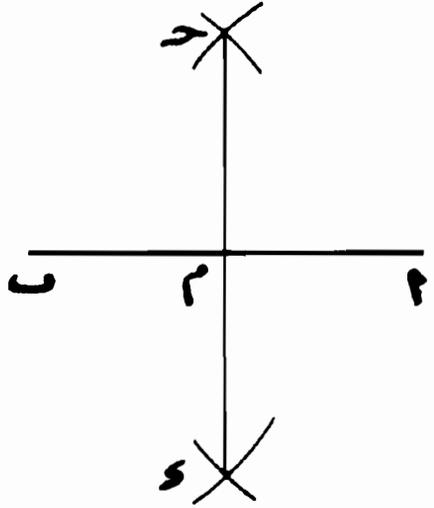
* * * * *

٢- طريقة إقامة عمود على مستقيم من نقطة معلومة عليه :

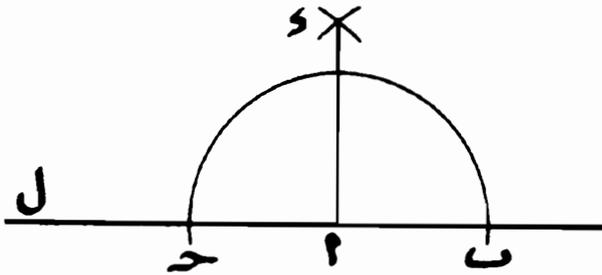
نفرض المستقيم ل والنقطة التي عليه هي أ نركز في أ وبنصف قطر مناسب نعين نقطتي ب ، ج على المستقيم ثم نركز في ب وبنصف قطر أطول من ب أ بمقدار مناسب نرسم قوسا وبنفس الفتحة نركز في ج ونقطع القوس المرسوم في نقطة د ، نصل أ د فيكون العمود هو أ د ويتضح ذلك في شكل رقم (٢) .



①



②



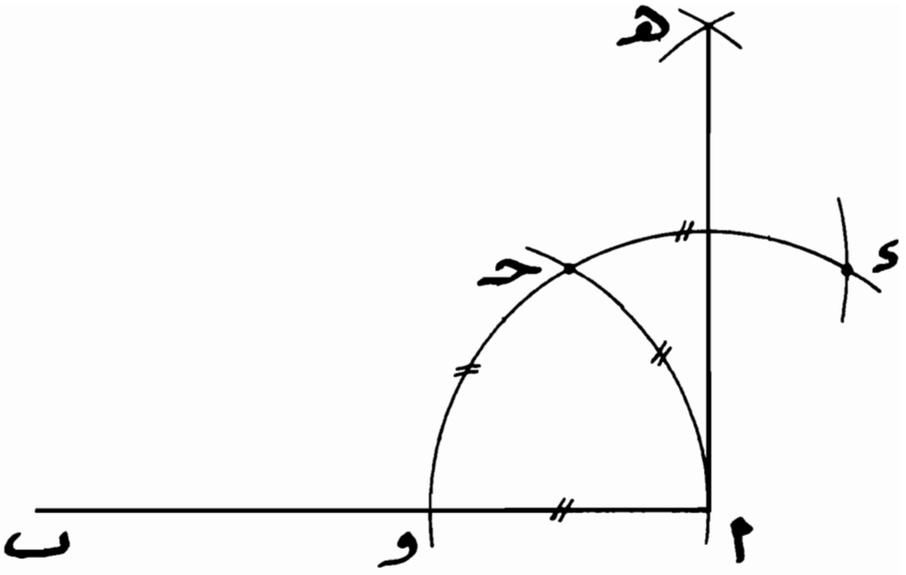
٣- عندما تكون النقطة المعلومة واقعة عند نهاية المستقيم أو بالقرب منه :

نفرض المستقيم أ ب نركز في أ ونبفحة مناسبة نرسم قوسا
يقطع المستقيم في نقطة (و) من (و) نرسم القوس أ ج ثم
نركز في ج ونقطع القوس المرسوم في نقطة د ثم نركز في كل
من د ، ج نرسم قوسين يتقاطعان في ه نصل أ ه فيكون هو
العمود مع ملاحظة أن الأقواس كلها متساوية ، ويتضح ذلك في
شكل (٣) .

* * * * *

٤- في حالة الأبعاد الطويلة عندما لا تتوافر أدوات الرسم فكيف نرسم عمود على المستقيم ؟

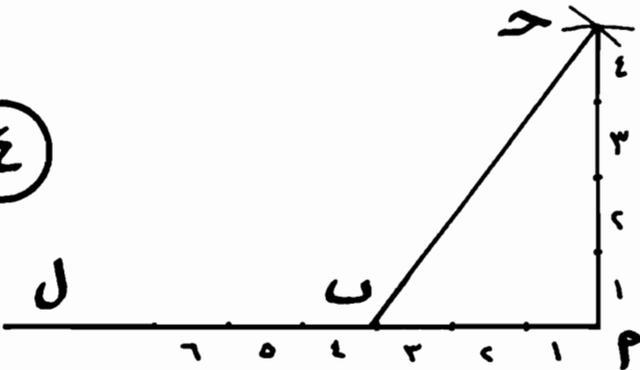
معلوم المستقيم ل نقيس عليه ثلاثة أبعاد متساوية ولتكن أ ب
ثم نركز في أ ونبفحة تساوي أربعة أبعاد نرسم قوسا ثم نركز في
ب ونبفحة تساوي خمسة أبعاد نرسم قوسا آخر يقطع القوس
السابق في نقطة ج نصل ج أ فيكون هو العمود (عمل مثلث
قائم الزاوية أبعاده ٣ ، ٤ ، ٥) وهذا واضح في شكل (٤) .



③



④



٥- طريقة إسقاط عمود على مستقيم من نقطة معلومة خارجة عنه :

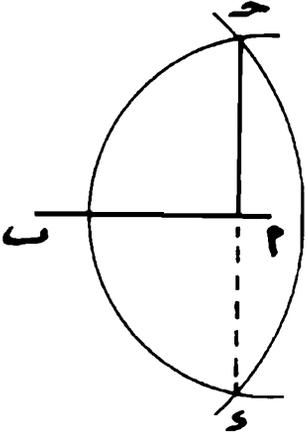
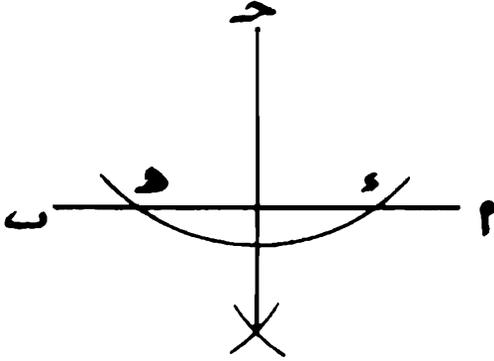
مستقيم أ ب والنقطة الخارجة جـ مركز في جـ ونرسم قوسا يقطع المستقيم في نقطتين هما د ، هـ ثم نركز في كل من د ، هـ ونرسم قوسين بفتحة واحدة يتقاطعان في و نصل جـ و فيكون هو العمود ويتضح هذا في شكل رقم (٥) .

* * * * *

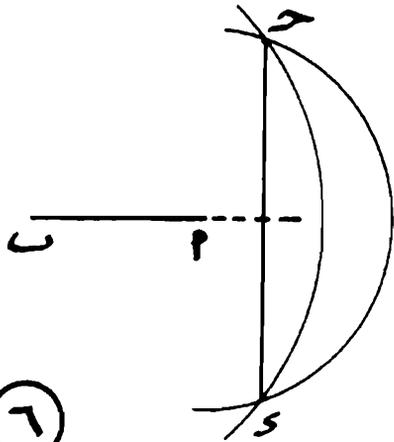
٦- عندما تكون النقطة الخارجية واقعة فوق أحد طرفي المستقيم تقريبا أو بعيدة عنه :

نفرض المستقيم أ ب والنقطة هي جـ نركز في أ و بفتحة تساوي أ جـ نرسم قوسا ثم نركز في ب و بفتحة تساوي ب جـ نرسم قوسا آخر يقطع القوس السابق في نقطتين جـ ، د نصل جـ د فيكون هو العمود ، وإذا كان المستقيم قصيرا نعمل امتداد له لكي يلاقيه ويتضح ذلك في شكل رقم (٦) .

⑤



⑦

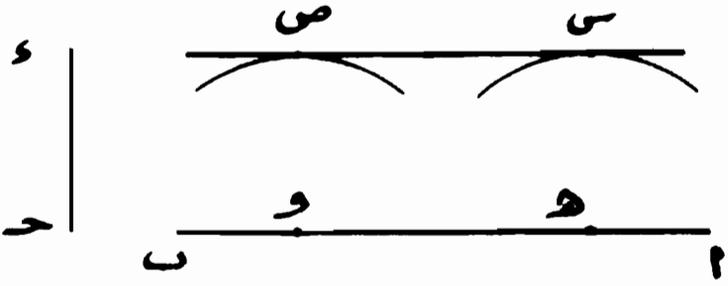


**٧- طريقة رسم مستقيم يوازي مستقيما معلوما
على بعد معلوم :**

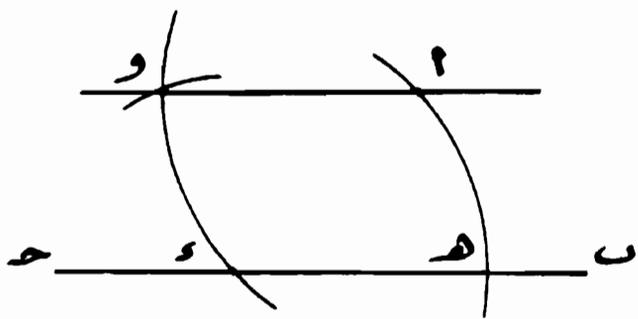
المستقيم هو أ ب والبعد هو ج د. نأخذ نقطتين على المستقيم أ ب وليكن هـ و ثم نركز فيهما وبفتحة تساوي البعد ج د نرسم قوسين فالمستقيم الذي يمس القوسين وليكن س ص فيكون هو المستقيم المطلوب ، وهذا واضح في شكل رقم (٧) .

**٨- طريقة رسم مستقيم يوازي مستقيما آخر من
نقطة معلومة خارجة عنه :**

المستقيم هو ب ج والنقطة المعلومة أ نركز في أي نقطة على المستقيم ب ج ولتكن د وبفتحة تساوي أ د نرسم قوسا يقطع المستقيم في نقطة هـ ثم نركز في أ ، وبالفتحة نفسها نرسم قوسا آخر مبتدأ من د ثم نركز في د وبفتحة تساوي أ هـ اقطع ذلك القوس في و . صل أ و فيكون هو المستقيم المطلوب ويتضح ذلك في شكل رقم (٨) .



٧



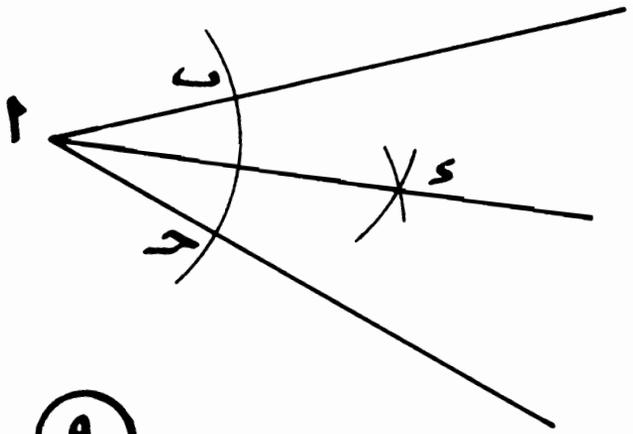
٨

٩- طريقة تنصيف زاوية معلومة :

معلوم زاوية أ نركز في أ ونرسم قوسا يقطع ضلعي الزاوية في ب ، ج ثم نركز في كل من ب ، ج ويفتحه مناسبة نرسم قوسين آخرين يتقاطعان في د ، نصل د أ فيكون هو المنصف للزاوية أ ويتضح ذلك في شكل رقم (٩) .

١٠- تنصيف زاوية تنحصر بين مستقيمين غير متقاطعين :

المستقيمين هما أ ب ، ج د مستقيمان غير متقاطعين ، ولتنصيف الزاوية بينهما نرسم مستقيمين آخرين يوازيان كلا من أ ب ، ج د ويبعدان بمسافة مناسبة (عملية ٩) فيتقاطع المتوازيان في نقطة هـ ومن هـ نقوم بتنصيف الزاوية هـ والتي هي نفسها الزاوية بين المستقيمين أ ب ، ج د ومن التنصيف نحصل على النقطة و ، نصل و هـ فيكون هو المنصف للمستقيمين ، ويتضح ذلك في شكل رقم (١٠) .



9



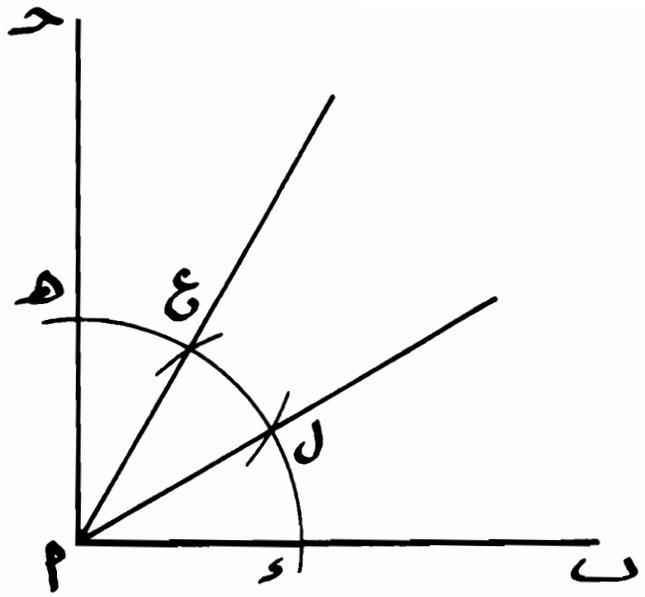
10

١١ - طريقة تقسيم الزاوية القائمة إلى ثلاثة أقسام متساوية :

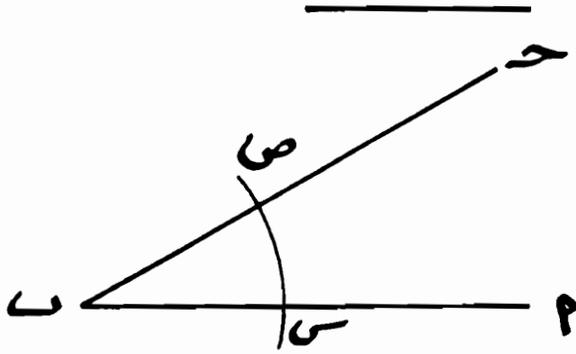
ب أ ج زاوية قائمة في أ نركز في أ وبفتحة مناسبة نرسم قوسا يقطع أ ب في د ، أ ج في هـ ، ثم نركز في كل من د ، هـ وبالفتحة نفسها نرسم قوسين يقطعان القوس المرسوم في ع ، ل ثم نصل أ ل ، أ ع ويتضح ذلك في شكل رقم (١١) .

١٢ - طريقة رسم زاوية تساوي زاوية أخرى معلومة :

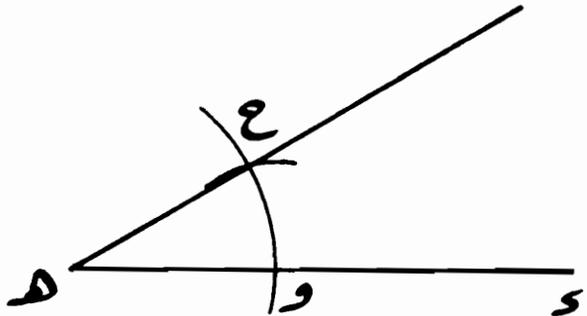
الزاوية المعلومة هي أ ب ج نركز في ب وبفتحة مناسبة نرسم قوسا يقطع ضلعي الزاوية في س ، ص ثم نرسم المستقيم د هـ ونركز في هـ وبالفتحة نفسها نرسم قوسا يقطع د هـ في و ثم نركز في و وبالفتحة مقدارها س ص نرسم قوسا يقطع القوس السابق رسمه في ح نصل ح هـ نحصل على الزاوية المطلوبة ويتضح ذلك في شكل رقم (١٢) .



(11)



(12)



١٣ - طريقة رسم زاوية ذات عدد معين من الدرجات :

معلوم أن محيط الدائرة يمكن أن يقسم إلى ٣٦٠ جزءاً متساوياً يسمى الجزء منه درجة ويمكن بفتحة الفرجار (البرجل) تساوي نصف قطر أى دائرة تقسم محيطها إلى ستة أقسام متساوية فإذا رسم قوس ما وقيس منه جزء يساوى طول وتره طول نصف قطر ذلك القوس يكون ذلك الجزء مساوياً ٦٠ وعلى هذا الأساس يمكن إنشاء عدة زوايا مختلفة مقدارها ٦٠ ، ١٢٠ ، ٩٠ ، ٣٠ ، ١٥ ، ٤٥ ، ٧٥ كما يلي :

٦٠ - ارسم قوساً وعين جزءاً يساوى وتره نصف قطره .

١٢٠ - ارسم قوساً وعين جزئين .

٩٠ - كرر عملية إنشاء ١٢٠ ثم نصف أحد الجزئين

المرسومين .

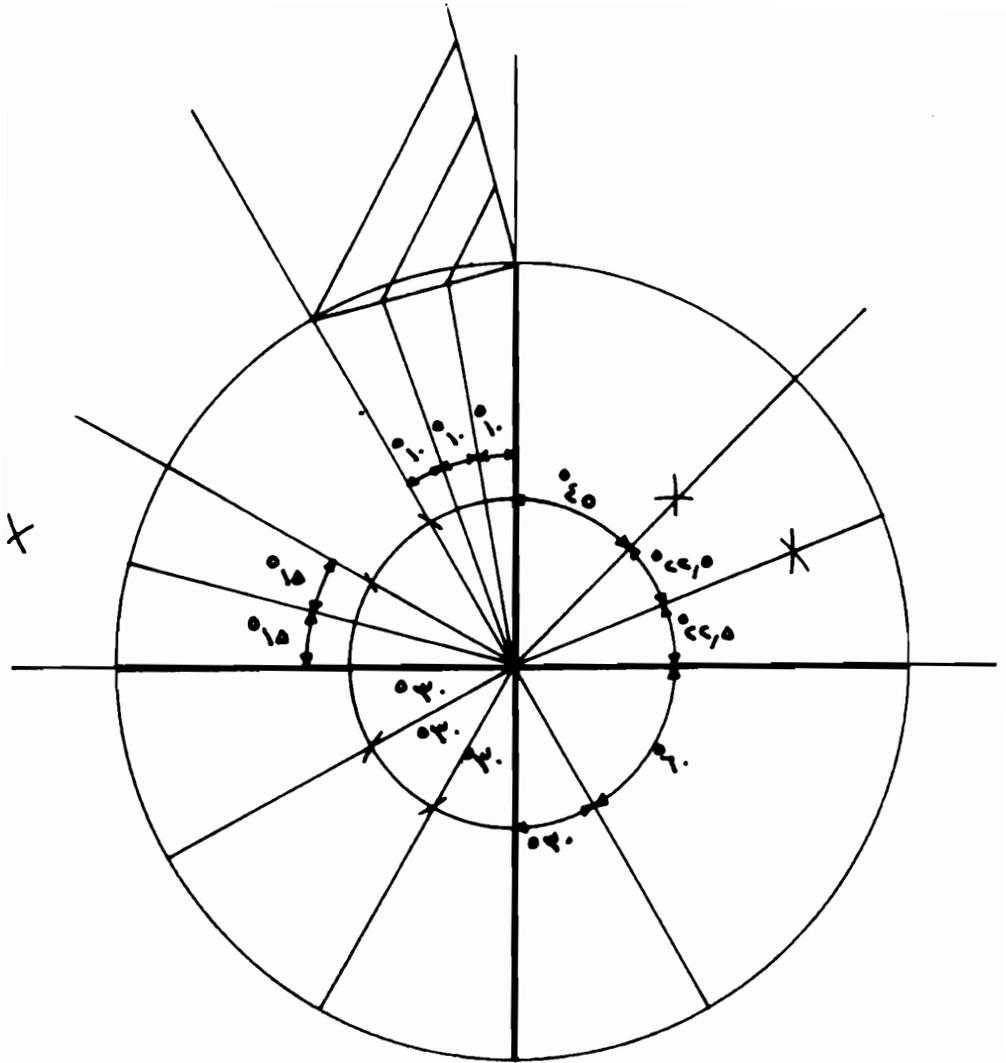
٣٠ - ارسم زاوية ٦٠ ثم نصفها .

١٥ - ارسم زاوية ٣٠ ثم نصفها .

٤٥ - ارسم زاوية ٦٠ ثم نصفها ونصف نصفها الأعلى .

٧٥ - ارسم زاوية ٩٠ ثم قسمها إلى ثلاثة أجزاء ثم نصف

ثلثها الأعلى ويتضح ذلك فى شكل (١٣) .



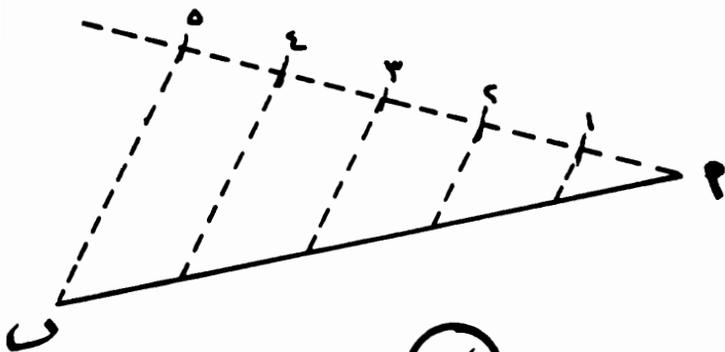
13

١٤ - طريقة تقسيم مستقيم معلوم إلى أي عدد من الأقسام المتساوية :

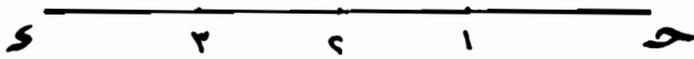
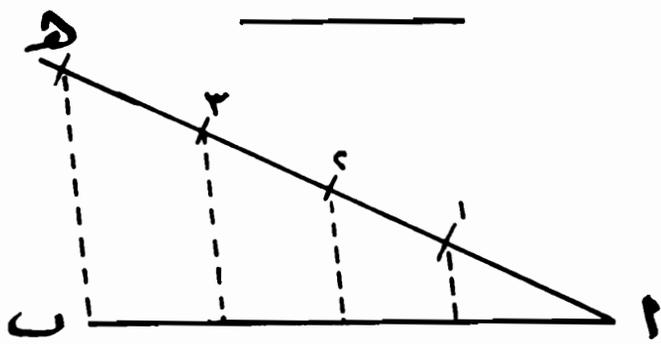
نفرض أن المستقيم هو أ ب نرسم من إحدى نهايتي المستقيم أ ب ولتكن أ مثلاً مستقيماً آخر يصنع معه زاوية ما ، ثم خذ بالفرجار على هذا المستقيم مبتدأ من أ خمسة أرقام بأى طول على أن تكون المسافات متساوية ثم صل آخر رقم وليكن ٥ مع النقطة ب وبعد ذلك اعمل موازيات لنفس الخط عند باقى النقط وهذا يتضح فى شكل (١٤) .

١٥ - تقسيم مستقيم معلوم بنسبة تقسيم مستقيم آخر معلوم:

ارسم مستقيماً يصنع مع أ ب زاوية حادة مناسبة ثم خذ عليه أ ه = ج د وحدد عليه الأقسام الأربعة وهى الموجودة على المستقيم ج د ثم صل ه ب وبعد ذلك ارسم من أرقام ١ ، ٢ ، ٣ موازيات له تحصل بعد ذلك على التقسيم المطلوب للمستقيم أ ب وهذا يتضح فى شكل رقم (١٥) .



12

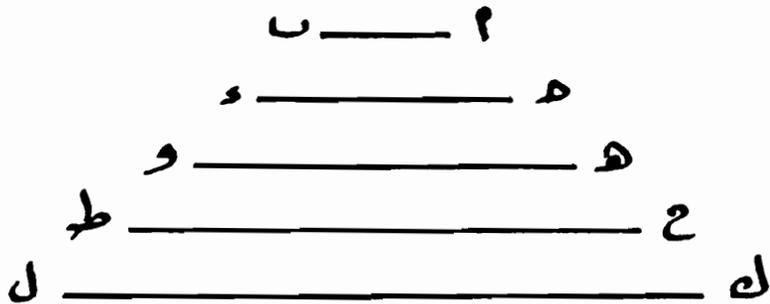
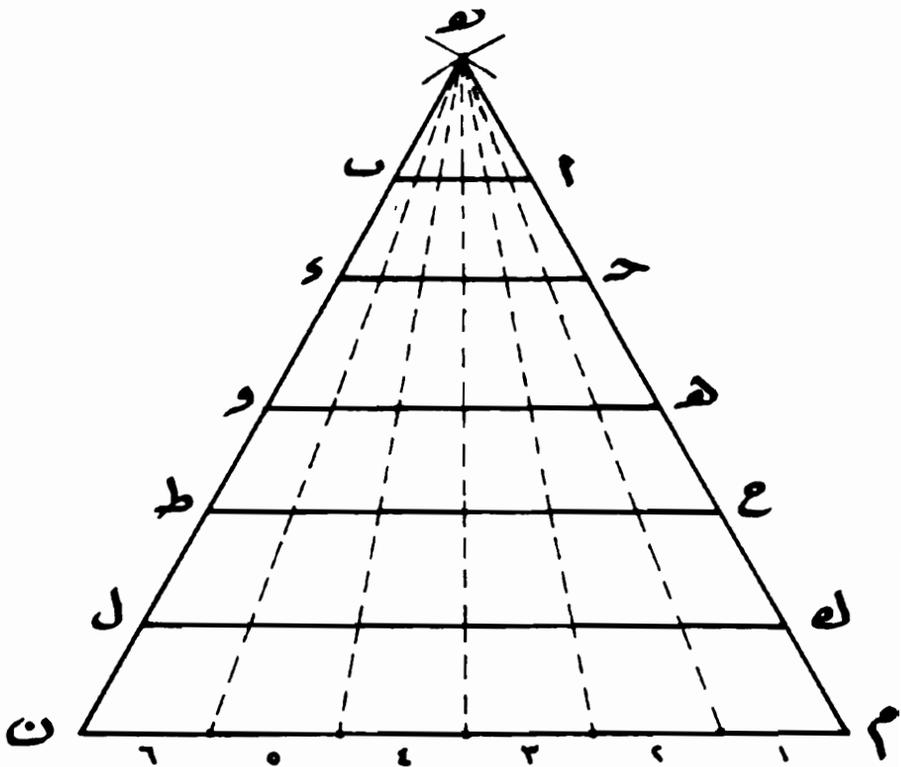


10

١٦ - طريقة تقسيم عدة مستقيمت معلومة إلى أقسام متساوية ولتكن ستة أقسام بعملية واحدة :

المستقيمت المعلومة هي أ ب ، ج د ، هـ و ، ج ط ، ك ل مختلفة الأطوال ومطلوب تقسيمهما إلى ستة أقسام متساوية كلهما في وقت واحد .

نرسم هـ م ن مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه أزيد قليلا من طول أطول مستقيم معلوم أى أطول من ك ل ثم نقسم قاعدة المثلث م ن إلى ستة أقسام متساوية بإحدى الطرق السابق الإشارة إليها ، نصل نقط التقسيم بالرأس هـ ثم افتح الفرجار بفتحات تساوي المستقيمت المعلومة على التوالي ونحددها على المثلث هـ م ن بحيث تكون المستقيمت موازية للقاعدة م ن فإننا نحصل على المطلوب ويتضح ذلك في شكل رقم (١٦) .

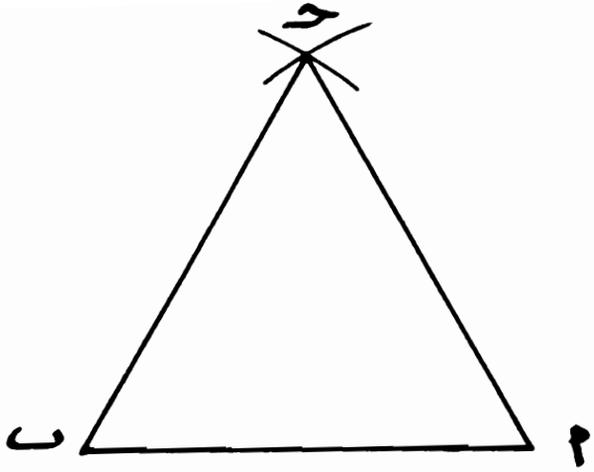


١٧ - طريقة رسم مثلث متساوي الأضلاع معلوم طول ضلعه :

طول ضلع المثلث هو أ ب نرسم مستقيما طوله أ ب نركز في كل من أ ، ب ونرسم قوسين يتقاطعان في ج نصل أ ج ، ب ج نحصل على المثلث المطلوب وهذا واضح في شكل (١٧) .

١٨ - طريقة رسم مثلث متساوي الأضلاع معلوم طول ارتفاعه :

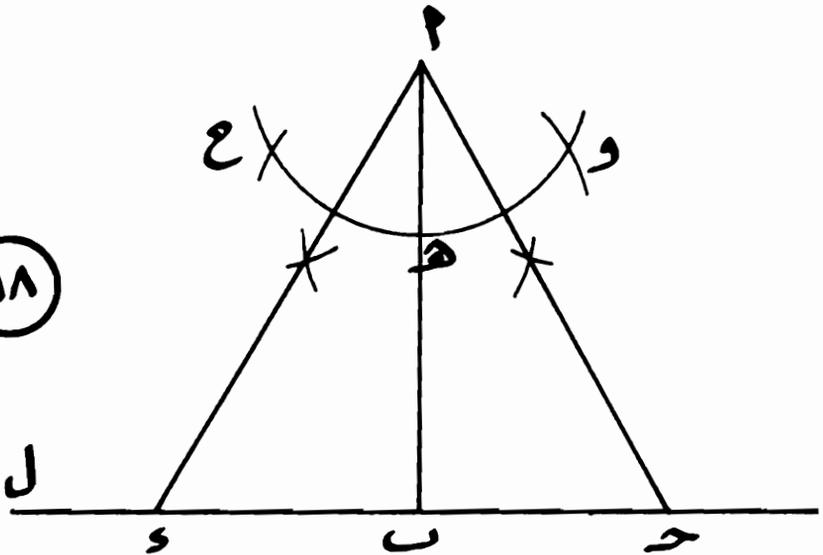
معلوم ارتفاع المثلث وليكن أ ب نرسم مستقيما وليكن ل ثم من نقطة عليه ولتكن ب نرسم عمودا منها وهو أ ب نركز في أ وبفتحة مناسبة نرسم قوسا يقطع أ ب في ه ثم نركز في ه وبفس الفتحة نقطع نفس القوس في و ، ج ثم ننصف كلا من القوسين و ه ، ه ج بمستقيمين يقطعان المستقيم ل في نقطتي ج ، د فنحصل على المثلث المطلوب وهو أ ج د ، ويتضح ذلك في شكل (١٨) .



(17)



(18)

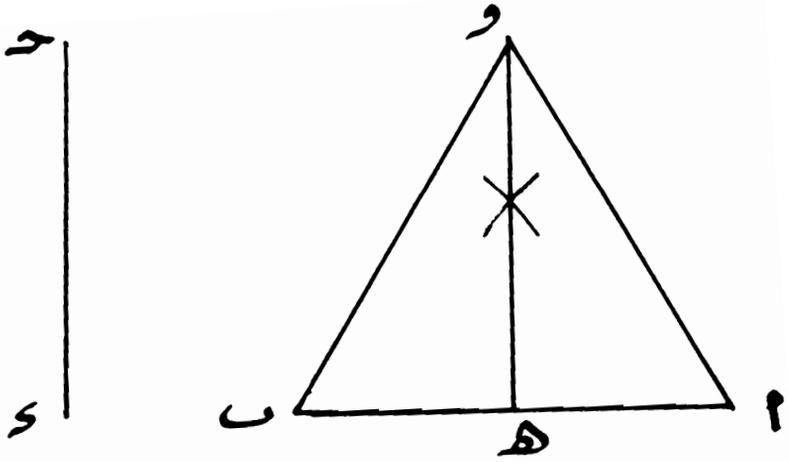


**١٩- طريقة رسم مثلث متساوي الساقين علم طول
قاعدته وطول ارتفاعه :**

مثلث أ ب و معلوم طول القاعدة أ ب وكذلك ارتفاعه جـ
د ننصف القاعدة بالعمود هـ و ثم نعين ارتفاع المثلث وليكن
هـ و بحيث يساوى الارتفاع جـ د نصل أ و ، ب و نحصل
على المثلث المطلوب ويتضح ذلك فى شكل (١٩) .

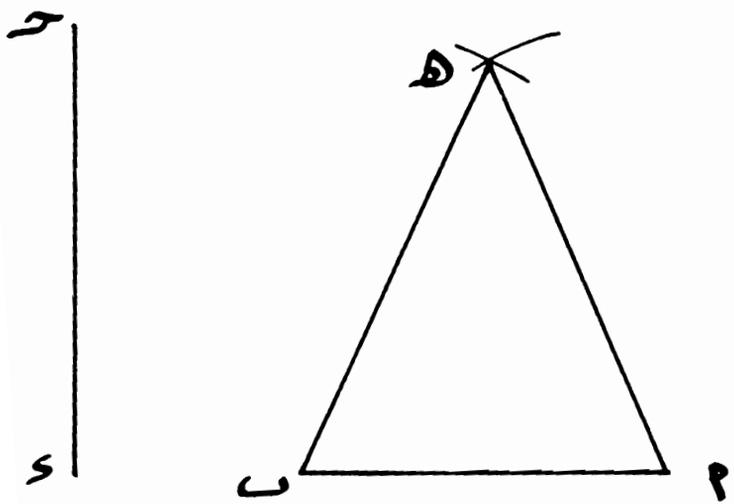
**٢٠- رسم مثلث متساوي الساقين معلوم طول
قاعدته وطول أحد ضلعيه المتساويين :**

مثلث طول قاعدته أ ب وطول أحد الساقين جـ د . نرسم
القاعدة أ ب ونركز فى كلا من أ ، ب وبفتحة تساوى جـ د
نعمل قوسين يتقاطعان فى هـ ، نصل أ هـ ، ب هـ فنحصل
على المثلث المطلوب ، وهذا يتضح فى شكل (٢٠) .



(19)

X



(20)

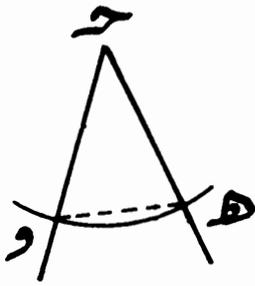
٢١- طريقة رسم مثلث متساوي الساقين معلوم طول قاعدته ومقدار زاوية رأسه :

مثلث طول قاعدته أ ب وزاوية رأسه جـ .

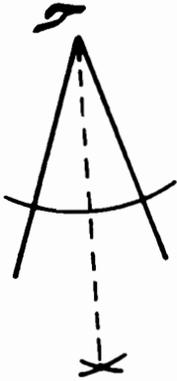
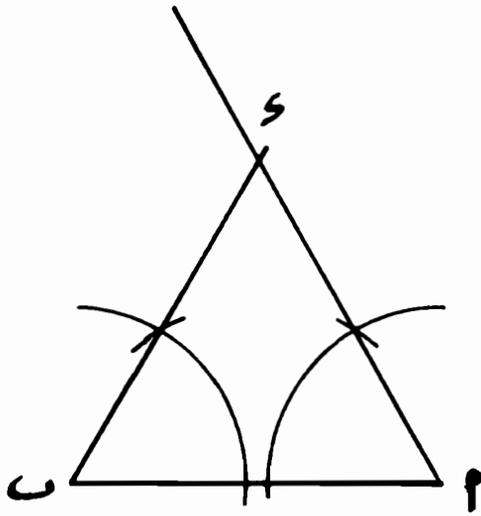
نركز ونرسم زاوية الرأس بجوار الرسم ولتكن جـ نركز في جـ ونرسم قوسا يقطع الزاوية المعلومة في هـ ، و فيتكون بذلك مثلث متساوي الساقين جـ هـ و ثم نرسم القاعدة أ ب ثم نركز في أ ، ب ونرسم زاوية تساوي زاوية و وهي إحدى زاويتي قاعدة المثلث جـ و هـ المتساوي الساقين فيتقاطعان ضلعاهما في د فيكون المثلث المطلوب هو د أ ب وهذا واضح في شكل (٢١) .

٢٢- رسم مثلث متساوي الساقين معلوم طول ارتفاعه ومقدار زاوية رأسه :

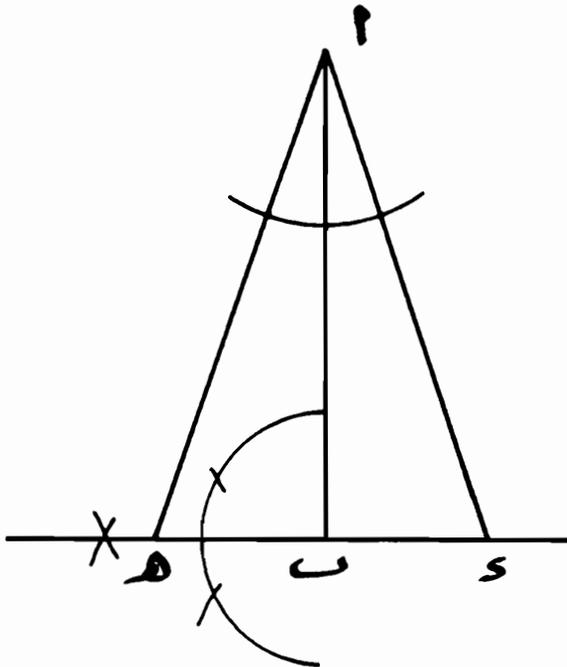
ننصف زاوية الرأس جـ ثم نرسم في أ زاويتين تشتركان في الضلع أ ب (الارتفاع المعلوم) وتساوي كل منهما نصف الزاوية جـ ثم ارسم عند ب عمودا على أ ب يقابل ضلعي الزاويتين في د ، هـ فيكون أ د هـ المثلث المطلوب ، ويتضح ذلك في شكل (٢٢) .



21



22



22

**٢٣- طريقة رسم مثلث بمعلومية ضلعين والزاوية
المقابلة لأحدهما :**

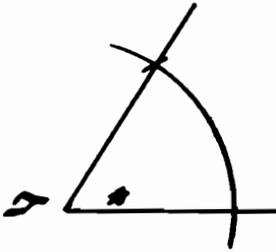
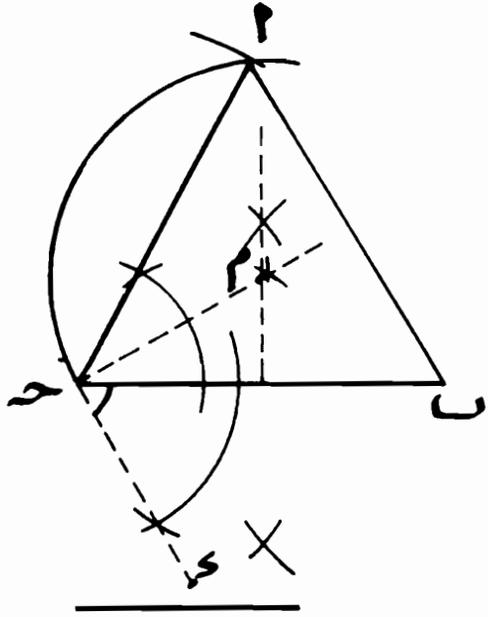
نرسم أحد الأضلاع المعلومة وليكن ب جـ ثم نرسم زاوية
ب جـ د تساوي زاوية ب أ جـ المعلومة ثم ارسم من نقطة جـ
عمودا على جـ د يقابل العمود المقام من منتصف ب جـ في
نقطة م ثم اركز في م وبفتحة تساوي م جـ ارسم قوسا ثم اركز
في جـ وبفتحة تساوي الضلع الآخر أ جـ ارسم قوسا يقطع
الدائرة في نقطة أ ، صل أ ب ، أ جـ فيكون المثلث هو أ ب جـ
كما في شكل (٢٣) .

* * * * *

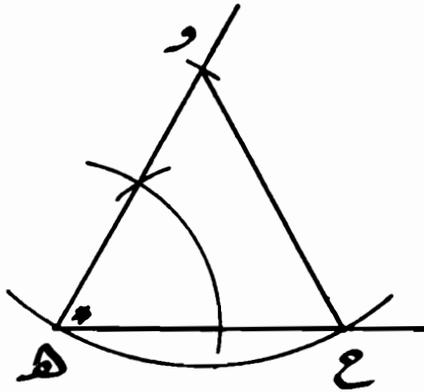
**٢٤- رسم مثلث متساوي الساقين معلوم طول أحد
ضلعيه المتساويين وإحدى زاويتي القاعدة :**

نرسم أحد الضلعين وليكن د هـ ثم من هـ ارسم زاوية
تساوي جـ بحيث يكون هـ و يساوي أ ب (طول الضلع
المعلوم) ثم اركز في و وبفتحة تساوي هـ و ارسم قوسا يقطع
هـ د في ح صل و ح وتحصل على المثلث المطلوب وهذا يتضح
كما في شكل (٢٤) .

۲۳



۲۴



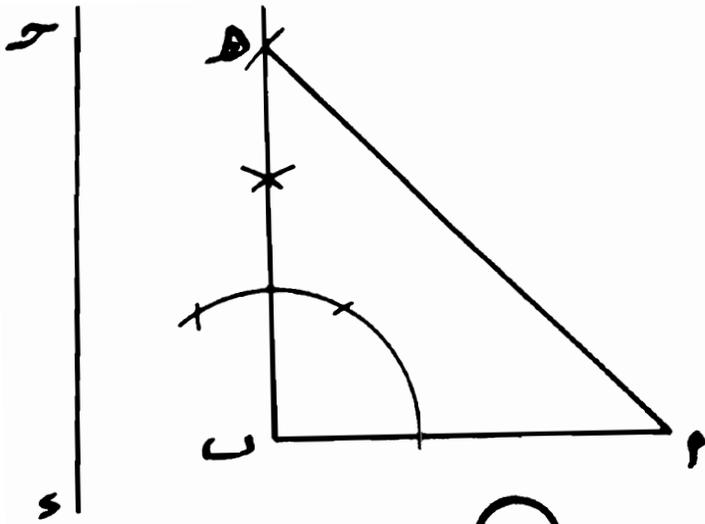
**٢٥- طريقة رسم مثلث قائم الزاوية معلوم طول
قاعدته وطول وتره :**

معلوم أ ب طول القاعدة . أقم عمودا على أ ب في ب ثم
اركز في أ وبفتحة تساوي ج د (طول الوتر) ارسم قوسا يقطع
العمود في هـ صل هـ أ تحصل على المثلث المطلوب وهذا
واضح في شكل (٢٥) .

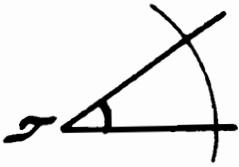
* * * * *

**٢٦- طريقة رسم مثلث قائم الزاوية معلوم طول
وتره ومقدار إحدى زاويتيهِ الحادتين :**

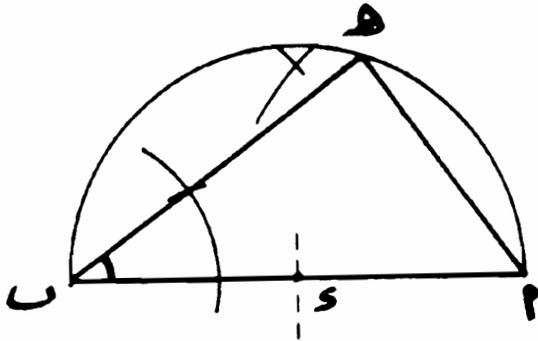
معلوم أ ب وتر المثلث ، جـ إحدى زاويتيهِ .
نصّف المستقيم أ ب في د ثم اركز في د وارسم نصف دائرة
على أ ب ثم ارسم في ب زاوية هـ ب أ = زاوية جـ صل هـ أ
تحصل على المثلث المطلوب وهذا يتضح في شكل (٢٦) .



26



27



٢٧- طريقة رسم مثلث معلوم أطول أضلاعه الثلاثة :

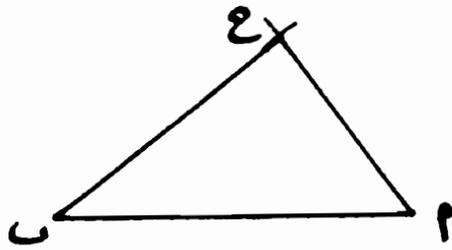
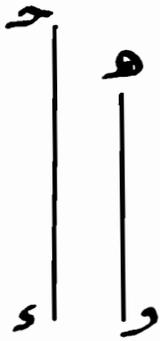
اركز في أ وبفتحة تساوى هـ و ارسم قوساً ثم اركز في ب وبفتحة تساوى جـ د ارسم قوساً يقطع القوس الأول في ح صل أ ح ، ح ب تحصل على المثلث المطلوب ، وهذا يتضح في شكل (٢٧) .

٢٨- طريقة رسم مثلث علم طول قاعدته وزاويتاه :

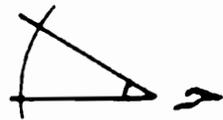
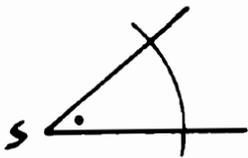
ارسم في أ ، ب زاويتين تساويان جـ د ، د فتحصل على المثلث المطلوب ، وهذا واضح في شكل (٢٨) .

٢٩- طريقة رسم مثلث على قاعدة معلومة يشبه مثلثاً معلوماً :

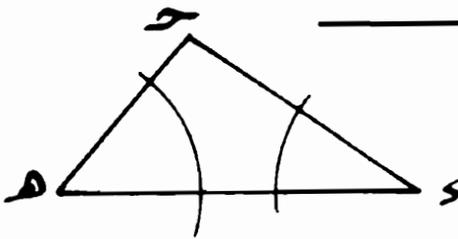
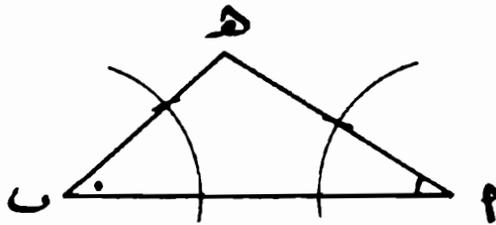
المثلث المعلوم هو جـ د هـ والقاعدة المعلومة هي أ ب . ارسم من أ ، ب زاويتين مساويتين للزاويتين د ، هـ فتحصل على المثلث المطلوب أ ب و يشبه المثلث جـ د هـ ، وهذا يتضح في شكل رقم (٢٩) .



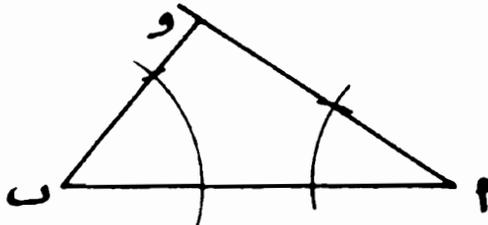
(27)



(28)



(29)

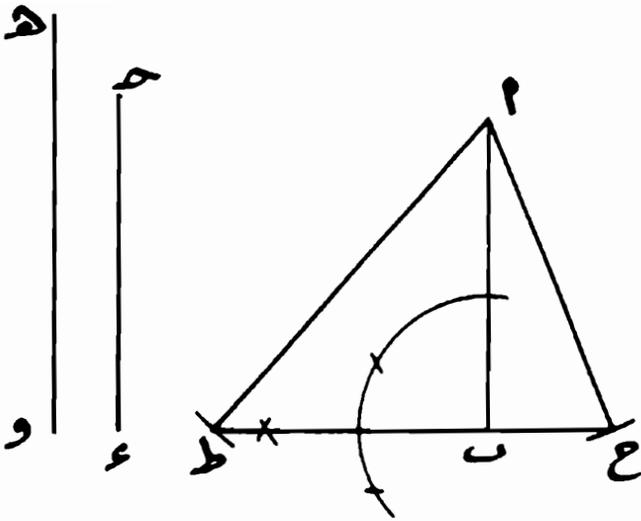


٣٠- طريقة رسم مثلث معلوم طول ارتفاعه وطول ضلعين فيه :

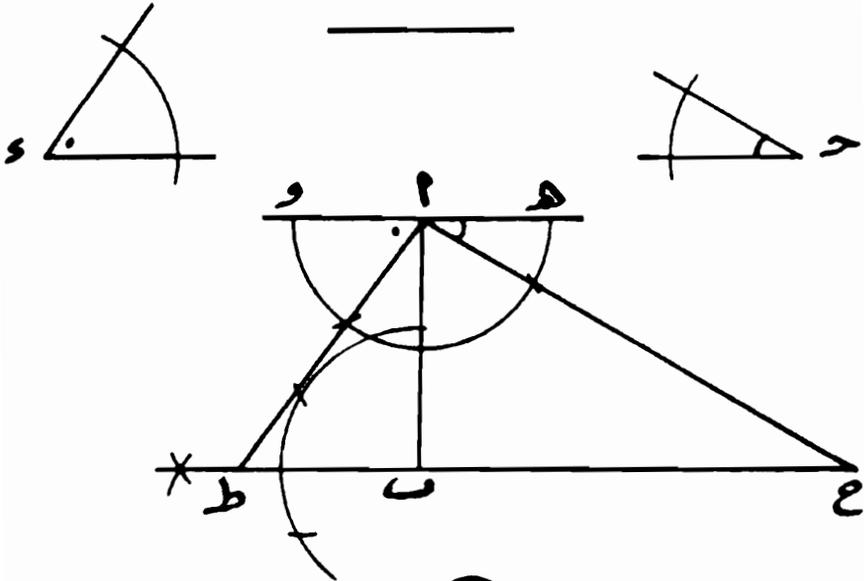
ارسم عمودا على المستقيم أ ب في ب ثم اركز في أ وافتحة تساوى ج د ارسم قوسا يقطع العمود في ح ثم اركز في أ مرة ثانية وافتحة تساوى هـ و ارسم قوسا يقطع العمود في ط ثم صل أ ح ، أ ط تحصل على المثلث المطلوب ، وهذا يتضح في شكل (٣٠) .

٣١- طريقة رسم مثلث معلوم طول ارتفاعه ومقدار زاويتى القاعدة :

ارسم هـ و عمودا على أ ب في نقطة أ ثم ارسم عمودا آخر عليه في ب ثم ارسم و أ ط = زاوية د وزاوية هـ أ ح = زاوية ج فيكون المثلث أ ح ط هو المثلث المطلوب ، ويتضح ذلك في شكل رقم (٣١) .



(r)



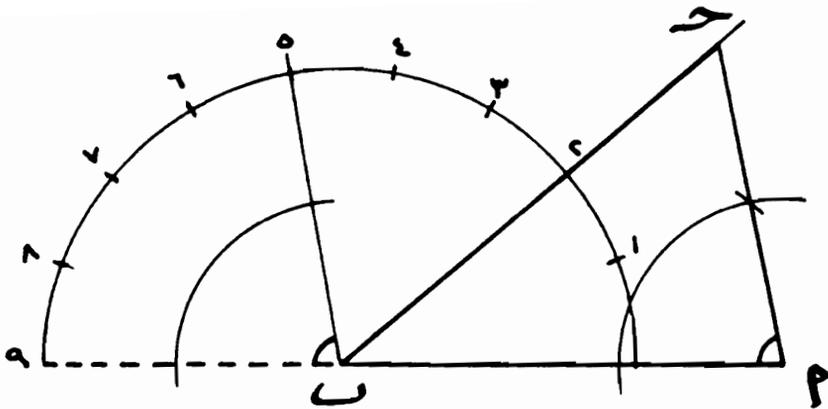
(n)

٣٢- طريقة رسم مثلث معلوم طول قاعدته وعلمت النسب بين زواياه الثلاث :

مد أ ب على استقامته واركز في ب وافتحة مناسبة ارسم نصف قطر دائرة وقسم محيطها إلى ٩ أقسام متساوية (٢+٣+٤) صل ب ٢ ، ب ٥ فتكون الزوايا الثلاث ، ارسم من أ زاوية تساوي ٩ $\hat{ب}$ ٥ ثم مد ب ٢ حتى يتقابل مع ضلع الزاوية أ في جـ فيكون جـ أ ب هو المثلث المطلوب وهذا واضح في شكل (٣٢) .

٣٣- طريقة رسم مثلث معلوم مجموع أطول أضلاعه والنسبة بين أضلاعه هي ٣ : ٤ : ٥ :

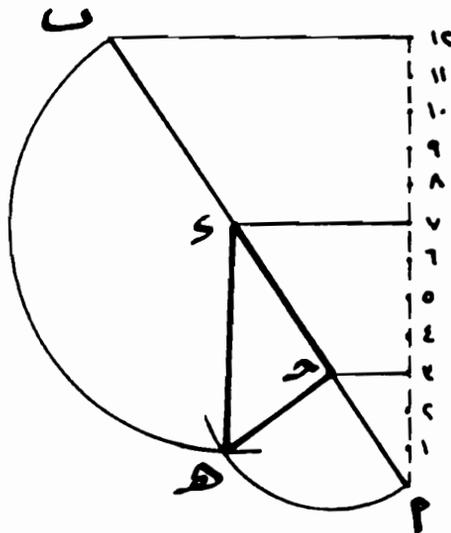
ارسم مستقيما يصنع مع أ ب زاوية حادة مناسبة وقسمه إلى ١٢ قسما (٣+٤+٥ = ١٢) صل أ والنقطة ١٢ وارسم بعد ذلك موازيين له من نقطتي ٧ ، ٣ فيقطعان أ ب في د ، ح وتكون النسبة بين ب جـ ، جـ د ، د أ هي ٣ : ٤ : ٥ ثم اركز في جـ وافتحة تساوي جـ ب ارسم قوسا ثم اركز في د وافتحة تساوي د أ ارسم قوسا يقطع القوس الأولى في هـ صل هـ د ، هـ جـ تحصل على المثلث المطلوب وهذا يتضح في شكل رقم (٣٣) .



੨੨



੨੩

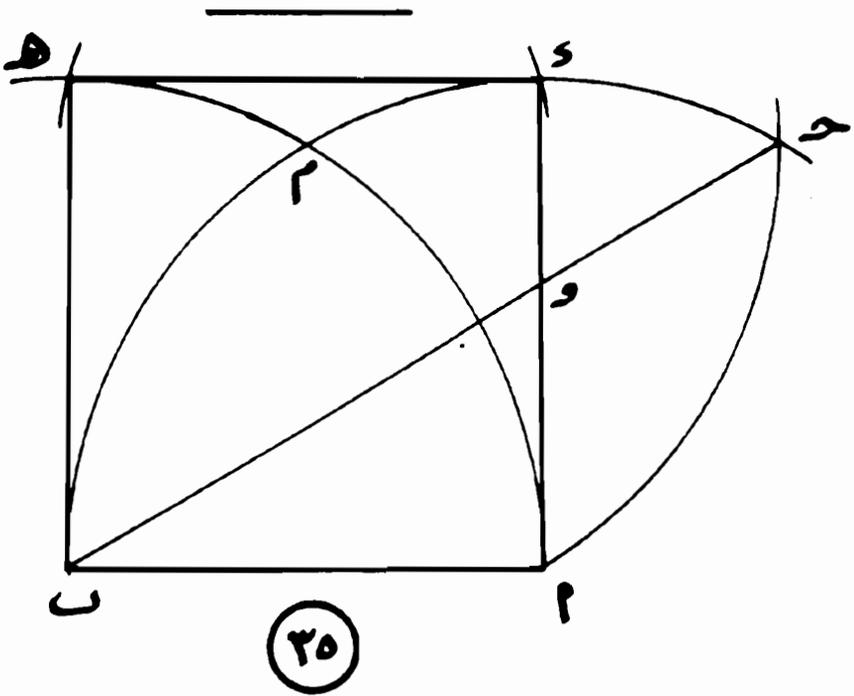
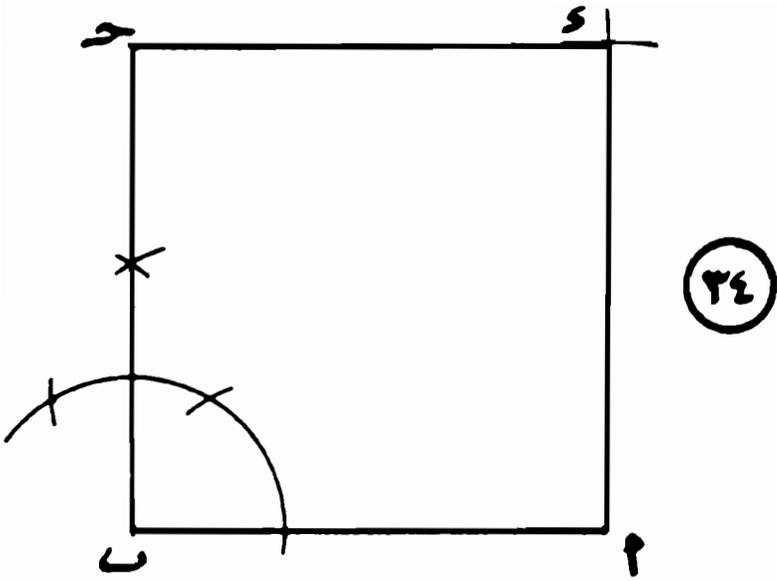


٣٤- طريقة رسم مربع إذا علم طول ضلعه :

أقم على أ ب من العمود ب جـ يساوى أ ب ثم اركز فى نقطة أ وبفتحة تساوى أ ب ارسم قوسا ثم اركز فى نقطة جـ وبالفتحة نفسها ارسم قوسا آخر يقطع القوس الأول فى د صل أ د ، جـ د فيكون المربع هو أ ب جـ د وهذا يتضح فى شكل رقم (٣٤) .

٣٥- طريقة أخرى للعملية السابقة :

ارركز فى كل من أ ، ب وبفتحة تساوى أ ب ارسم قوسين يتقاطعان فى م اركز فى م وبفتحة تساوى م أ ارسم قوسا يقطع القوس الأول فى جـ صل جـ ب تحصل على و ثم اركز فى م وبفتحة تساوى م و اقطع القوسين الأولين فى د ، هـ صل أ د هـ ب تحصل على المربع وهذا واضح فى شكل (٣٥) .

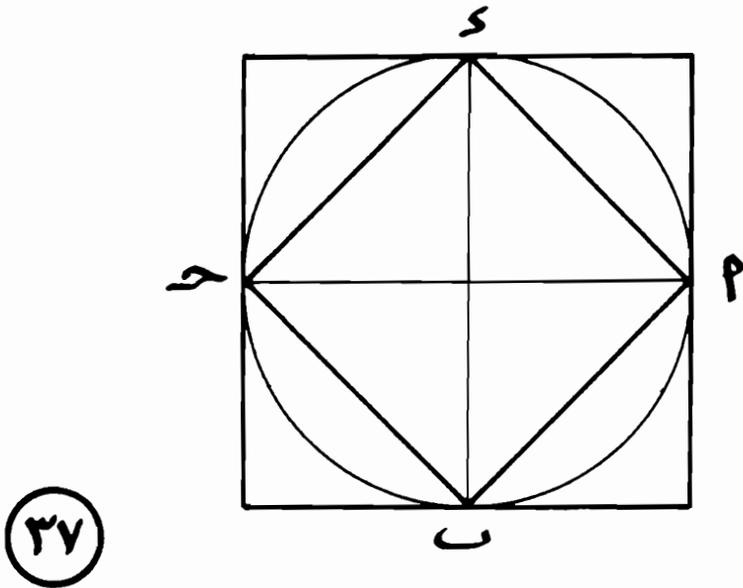
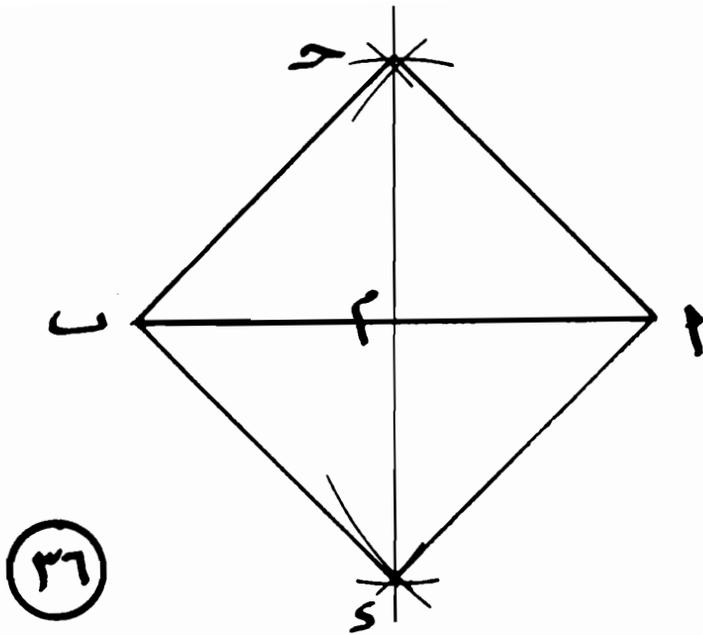


٣٦- طريقة رسم مربع إذا علم طول قطره :

نصف أ ب في م ثم أقم منها عمودا على أ ب ثم اركز في م وبفتحة مقدارها م أ ارسم قوسين يقطعان العمود في ج ، د صل أ ج ، ب ج ، د أ ، د ب ينتج المربع ويتضح هذا في شكل (٣٦) .

٣٧- طريقة رسم مربع داخل دائرة ومربع خارجها :

م أ نصف قطر دائرة ثم نرسم الدائرة ثم نرسم المحورين المتعامدين أ ج ، ب د ثم نصل أ ب ، ب ج ، ج د ، د أ نحصل على المربع الداخلي ثم نرسم من كل من أ ، ب ، ج ، د موازيات للمحورين نحصل على المربع الخارجي وهذا يتضح في شكل رقم (٣٧) .

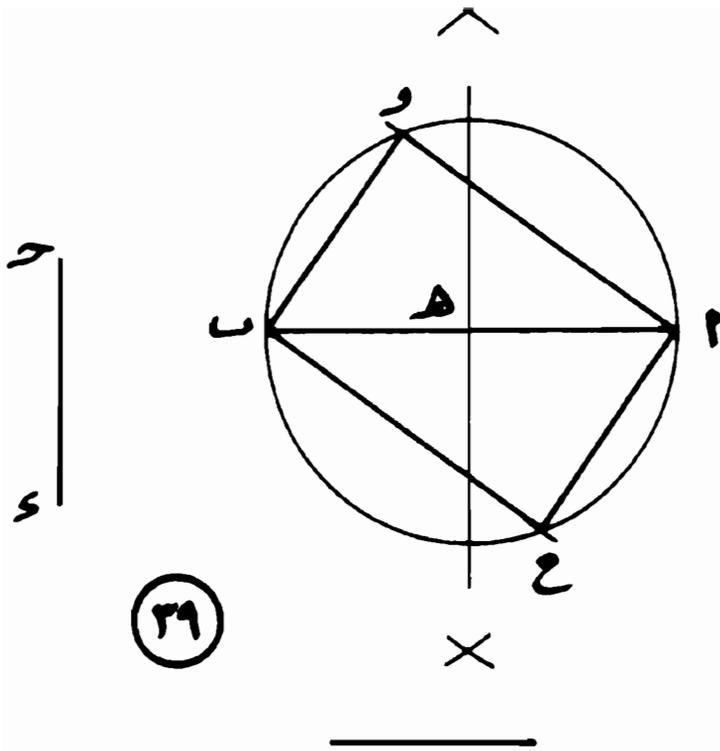


٣٨- طريقة رسم مستطيل معلوم طول ضاعيه:

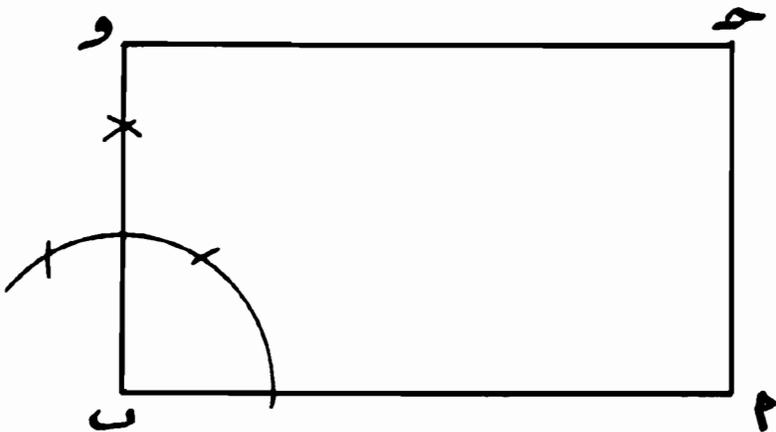
أقم على أ ب عمودا من ب وقس عليه ب ويساوى ج د ثم اركز فى و وبفتحة تساوى أ ب ارسم قوسا وارکز فى أ وبفتحة تساوى ج د ارسم قوسا يقطع القوس السابق فى هـ صل و هـ ، هـ أ تحصل على المستطيل وهذا يتضح فى شكل (٣٨) .

٣٩- طريقة رسم مستطيل معلوم طول قطره وطول ضلع من أضاعه :

نصف أ ب فى هـ ثم اركز فيها وبنصف قطر يساوى أ هـ ارسم دائرة ثم اركز فى كل من أ ، ب وبفتحة تساوى ج د اقطع محيط الدائرة فى كل من و ، ح صل أ ح ، ح ب ، ب و ، وأ تحصل على المستطيل المطلوب وهذا واضح فى شكل (٣٩) .



29



28

or

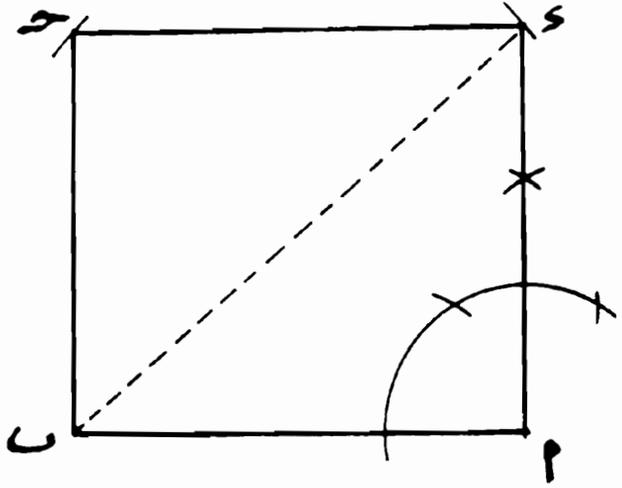
٤٠- طريقة رسم مستطيل معلوم طول ضلعه وطول قطره :

أقم على أ ب عمودا من أ ثم اركز في ب وبفتحة تساوى هـ و اقطع العمود في د اركز في د وبفتحة تساوى أ ب ارسوم قوسا ثم اركز في ب وبفتحة تساوى أ د ارسوم قوسا يقطع القوس السابق في ج صل أ د ، ج د ، ب ج تحصل على المطلوب ويتضح هذا في شكل (٤٠) .

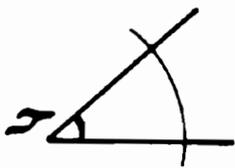
* * * * *

٤١- طريقة رسم معين معلوم طول ضلعه وإحدى زواياه :

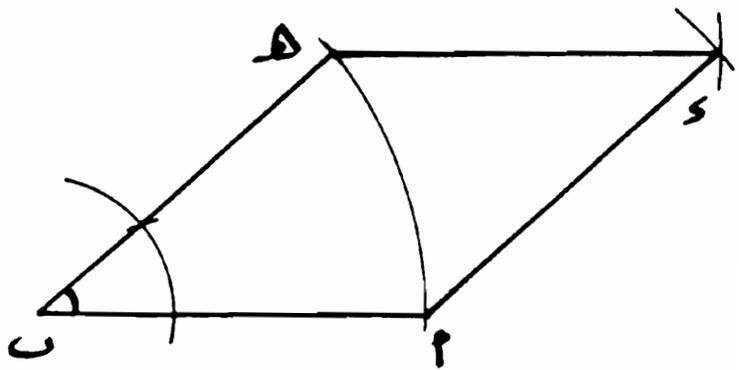
ارسم من ب زاوية جـ ثم خذ ب هـ يساوى أ ب ثم اركز في كل من أ ، هـ وبفتحة تساوى أ ب ارسوم قوسين متقاطعين في د صل د هـ ، د أ تحصل على المعين وهذا واضح كما في شكل (٤١) .



(40)



(41)

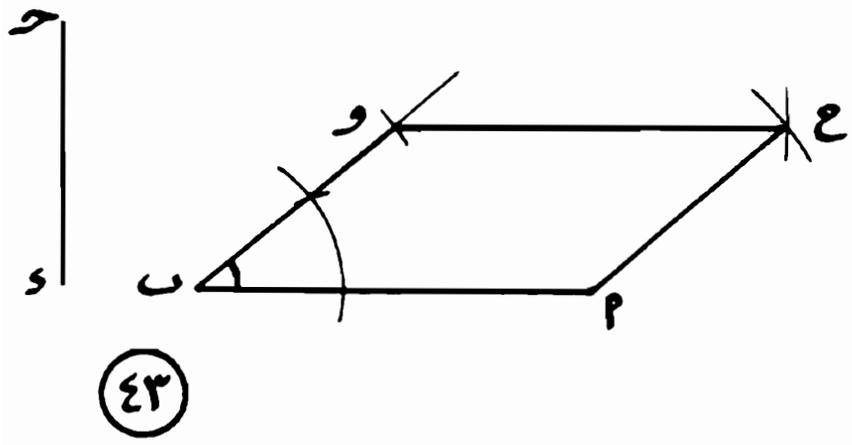
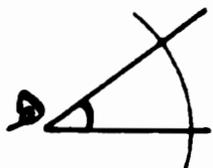
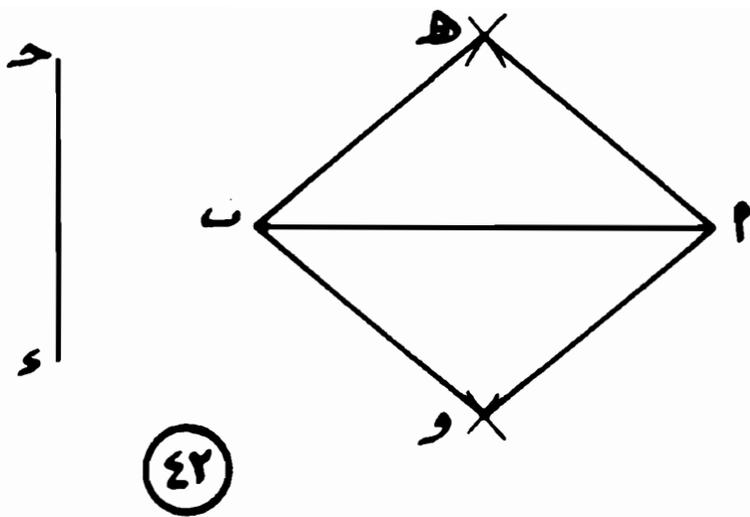


**٤٢- طريقة رسم معين معلوم طول أحد
قطريه وطول ضلعه :**

اركز في كل من أ ، ب وافتحة تساوي ج د ارسم
أقواسا تتقاطع في ه ، ونصل أه ، ه ب ، ب و ،
و أنحصل على شكل المعين المطلوب ويتضح هذا في
شكل (٤٢) .

**٤٣- طريقة رسم متوازي أضلاع معلوم طول
ضليه وعلمت إحدى زواياه :**

ارسم الضلع أ ب ومن ب ارسم زاوية تساوي ه وخذ
ب و تساوي ج د ثم اركز في و وافتحة تساوي أ ب
ارسم قوسا ثم اركز في أ وافتحة تساوي ج د ارسم قوسا
يقطع القوس السابق في ح . صل ح و ، ح أ تحصل على
شكل متوازي الأضلاع المطلوب ويتضح هذا في شكل
(٤٣) .



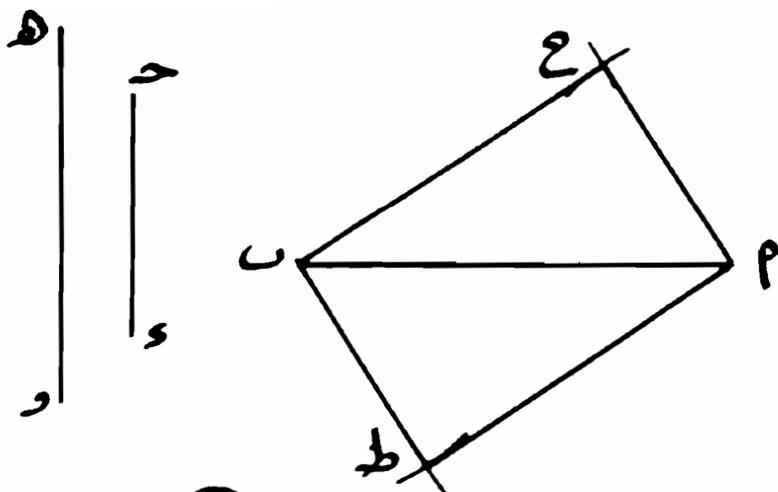
٤٤ - طريقة رسم متوازي أضلاع معلوم طول أحد قطريه وطول كل من ضلعيه :

اركز في كل من أ ، ب وافتحة تساوى جـ د ارسم قوسين ثم اركز في كل منهما مره ثانية وافتحة تساوى هـ و اقطع القوسين السابقين في ح ، ط .

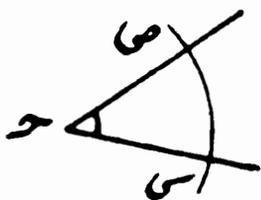
صل أ ح ، ح ب ، ب ط ، ط أ تحصل على الشكل المطلوب وهذا يتضح في شكل (٤٤) .

٤٥ - طريقة رسم مستقيم يميل بزاوية معلومة على مستقيم معلوم من نقطة مفروضة عليه :

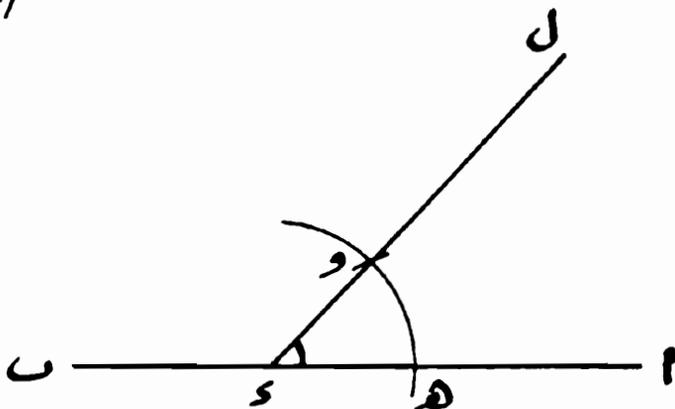
المستقيم المعلوم هو أ ب والنقطة المفروضة عليه هي نقطة د والزاوية المعلومة هي زاوية جـ د نرسم المستقيم أ ب ومن نقطة د نرسم الزاوية جـ د ثم نصل د ل فيكون هو المستقيم المطلوب وهذا واضح بشكل رقم (٤٥) .



33



34



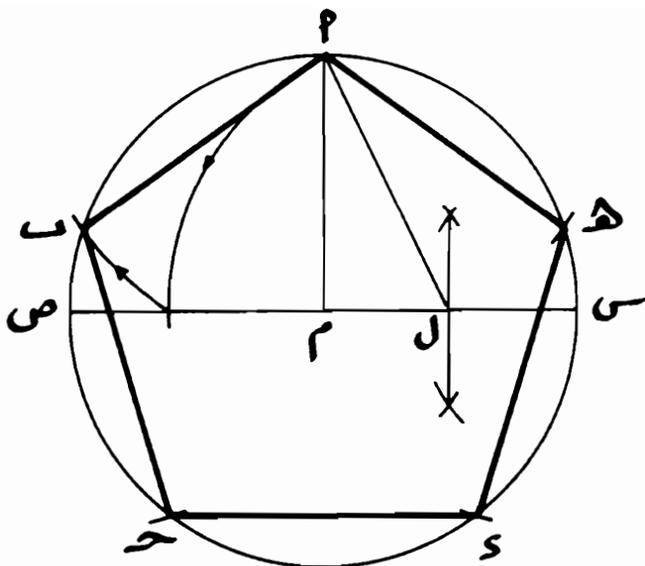
٤٦- طريقة رسم مخمس منتظم داخل دائرة معلومة:

ارسم قطر الدائرة س ص ثم أقم عليه عمودا من نقطة م يقابل محيط الدائرة في نقطة أ ثم نصف نصف القطر س م في نقطة ل ثم اركز في نقطة ل وبفتحة تساوى أ ل ارسم قوسا يقطع القطر س ص في نقطة ن ثم اركز في أ وبفتحة تساوى أن ارسم قوسا يقطع محيط الدائرة في نقطة ب ثم افتح البرجل فتحة تساوى أ ب وعين على محيط الدائرة النقط ج ، د ، ه صل بينهم تحصل على الخمس وهذا يتضح في شكل رقم (٤٦) .

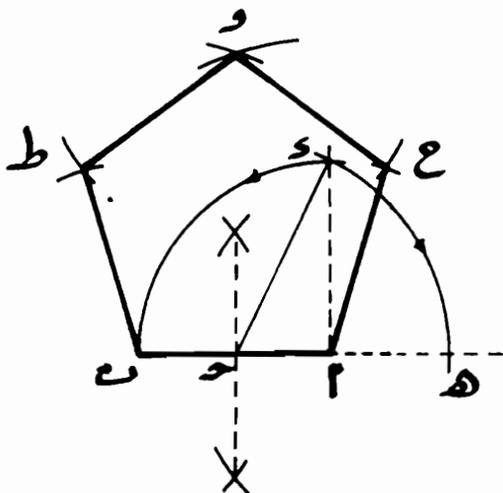
* * * * *

٤٧- طريقة رسم مخمس إذا علم طول ضاعه بطريقة مستقلة :

نرسم طول الضلع أ ب ثم ننصفه في ج ثم نقيم عمودا من أ و اركز في أ وبفتحة تساوى أ ب ارسم قوسا يقطع العمود في د اركز في ج وبفتحة تساوى ج د ارسم قوسا يقطع امتداد ب أ في ه اركز في كل من أ ، ب وبفتحة تساوى ه ب ارسم قوسين يتقاطعان في و اركز في و وبفتحة تساوى أ ب ارسم قوسين ثم اركز في كل من أ ، ب وبالفحة نفسها ارسم قوسين يقطعان القوسين السابق رسمهما في ح ، ط صل أ ح ، ح و ، و ط ، ط ب تحصل على الخمس ويتضح هذا في شكل (٤٧) .



13



14

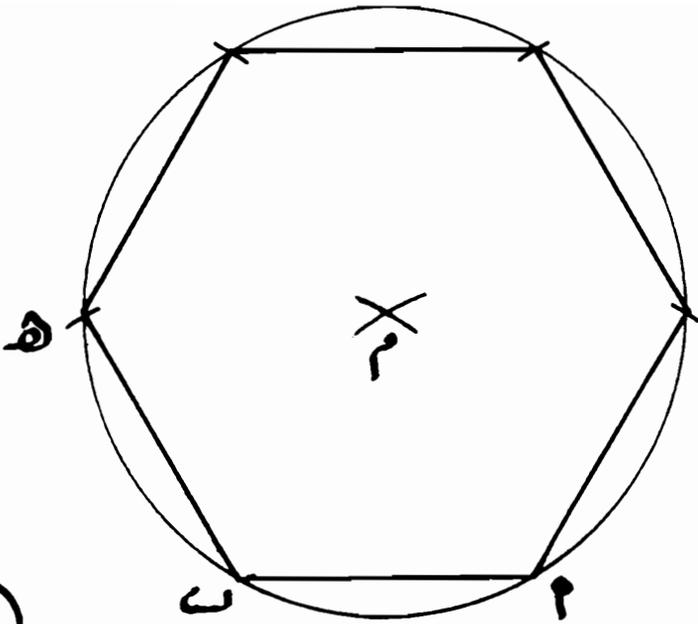
٤٨- طريقة رسم مسدس منتظم إذا علم طول ضلعه :

اركز في أ وافتحة تساوى أ ب ارسم قوسا ثم اركز في ب وبالفتحة نفسها ارسم قوسا آخر يقطع القوس الأول في م ثم اركز في م وارسم دائرة تمر بنقطتي أ ، ب ثم اركز في ب وافتحة تساوى أ ب اقطع محيط الدائرة في هـ . كرر هذه العملية حتى يتم إيجاد بقية رؤوس المسدس المطلوب وهذا يتضح في شكل (٤٨) .

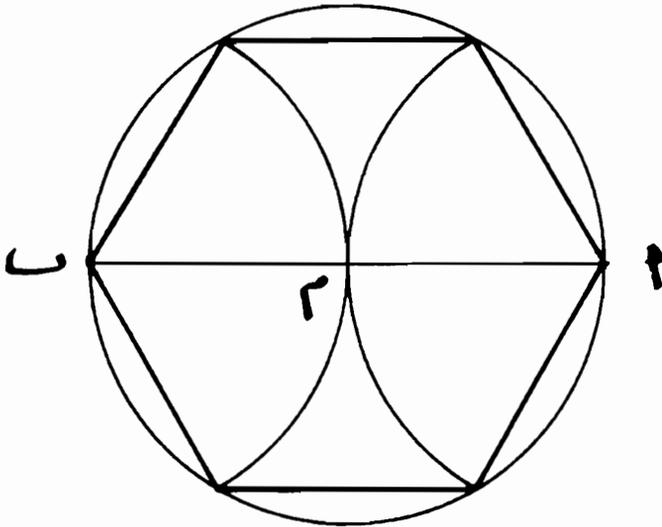
٤٩- طريقة رسم مسدس منتظم داخل دائرة معلومة :

ارسم القطر أ ب ثم اركز في أ وافتحة مقدارها نصف القطر ارسم قوسا يقطع الدائرة في نقطتين ثم اركز في ب وارسم قوسا آخر يقطعها في نقطتين أخريين ، وصل بين النقط تحصل على المسدس المطلوب وهذا يتضح في شكل (٤٩) .

ΣΛ



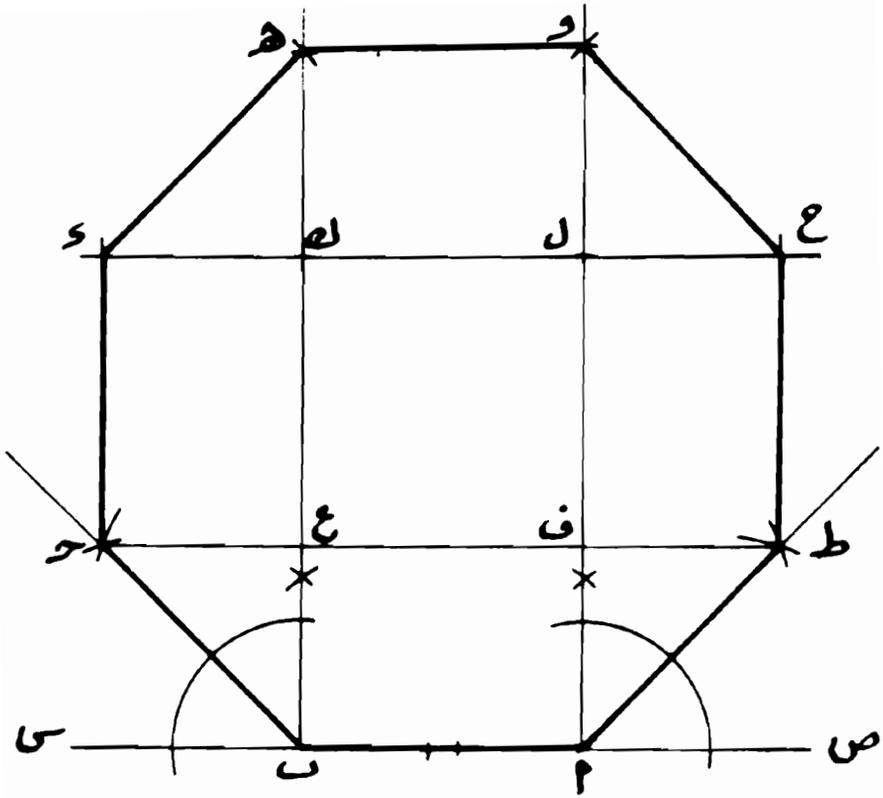
ΣΑ



٥٠- طريقة رسم مئمن منتظم معلوم طول

ضلعه :

ارسم أ و ، ب ه عمودين على أ ب ثم نصف
الزاويتين ه ب س ، و أ ص ثم اركز في أ و بفتحة تساوى
أ ب ارسم قوسا يقطع منتصف و أ ص في ط ثم اركز في
ب و بنفس الفتحة ارسم قوسا يقطع منتصف ه ب س في
ج د صل ط ج د ثم خذ بعدين ف ل ، ع ك يساوى كل
منهما أ ب مد ل ك على استقامته من طرفيه ثم ارسم
ط ح ، ج د موازيين للمستقيم ب ه ليقابلا امتداد ل
ك في ح ، د ثم اجعل طول كل من ل و ، ك ه مساويا
للمستقيم ع ب صل ح و ، و ه ، ه د فيتم بذلك
الحصول على شكل المئمن وهذا يتضح فى شكل (٥٠) .



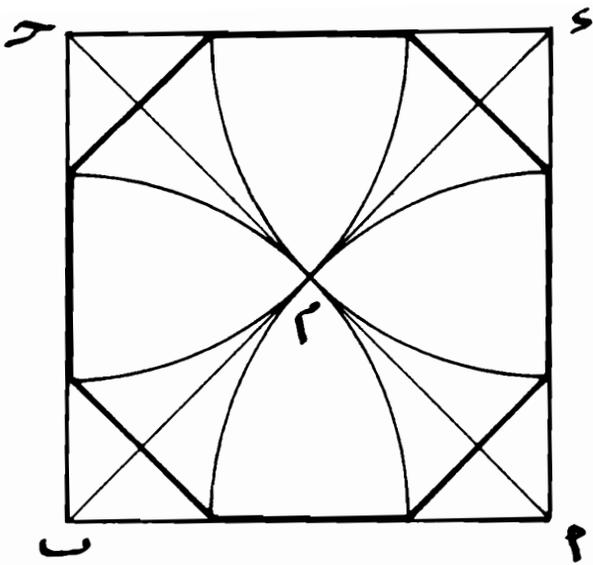
٥٠

٥١- طريقة رسم مثمان منتظم داخل مربع :

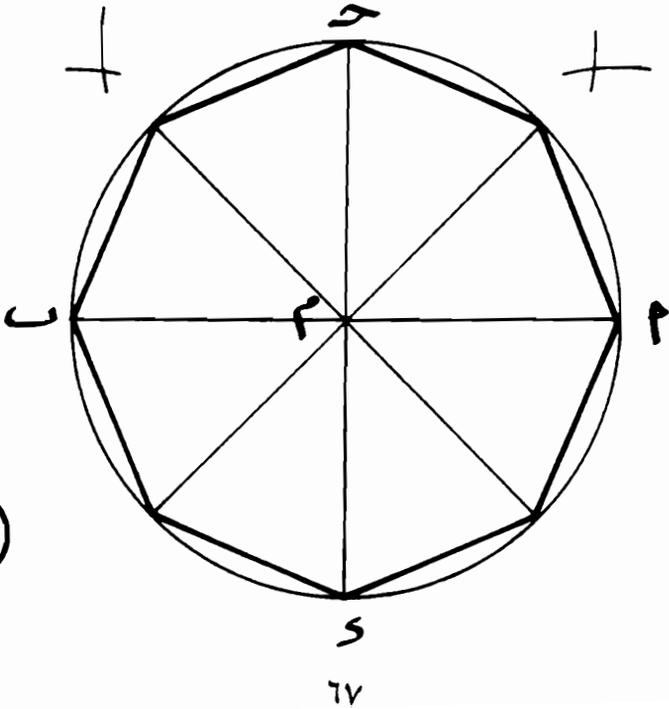
صل قطري المربع أ ب ج د فيتقاطعان في نقطة م اركز في كل رأس من رؤوس المربع ويفتحة تساوى أ م ارسم أقواسا تقطع أضلاع المربع في ثمانى نقط فتكون هى رؤوس المثمان وهذا واضح فى شكل رقم (٥١) .

٥٢- طريقة رسم مثمان منتظم داخل دائرة معلومة :

ارسم أ ب قطرا فى الدائرة ثم ارسم ج د قطرا آخر عموديا على أ ب ثم نصف الزاويتين أ م ج ، ب م ج ومد هذين المنصفين فينقسم بذلك محيط الدائرة إلى ثمانية أقسام، صل بينهم فتحصل على شكل المثمان المطلوب وهذا يتضح فى شكل (٥٢) .



(51)



(52)

٥٣- طريقة رسم أي مضلع منتظم إذا علم طول

ضلعه :

مد ب أ على استقامته ثم اركز في أ وافتحة تساوى أ ب ارسم نصف دائرة تقطع امتداد ب أ فى س قسم نصف محيط الدائرة إلى عدد من الأقسام يساوى عدد أضلاع المضلع المطلوب رسمه ، صل أ بنقطة ٣ فيكون أ ٣ ضلعا آخر من أضلاع الخمس ، نصف الضلعين أ ب ، أ ٣ بعمودين يتقاطعان فى م ثم اركز فى م وافتحة تساوى م ب ارسم دائرة ثم عين النقطتين ج ، د على المحيط بفتحة تساوى أ ب ، صل ب ج ، ج د ، د ٣ فيتم الخمس ويتضح هذا فى شكل رقم (٥٣) .

٥٤- طريقة رسم أي مضلع داخل دائرة معلومة :

ارسم القطر أ ب وقسمه إلى عدد من الأقسام المتساوية يساوى عدد أضلاع المضلع المطلوب رسمه ، رقم الأقسام ثم اركز فى أ ثم فى ب وافتحة تساوى قطر الدائرة ارسم قوسين يتقاطعان فى ج ، صل بين ج و نقطة ٢ مد هذا المستقيم ليقطع الدائرة فى د صل ب د يكون ضلعا من الأضلاع وهذا إلى أن تحصل على المضلع المطلوب وهذا يتضح فى شكل رقم (٥٤) .

٥٥- طريقة رسم مثلث متساوي الأضلاع داخل دائرة معلومة :

ارسم قطر الدائرة جـ د ومن النقطة د ارسم وبنصف قطر الدائرة قوسا يقطع محيط الدائرة في أ ، ب صل النقط أ ، ب ، جـ تحصل على المثلث المطلوب ويتضح هذا في شكل رقم (٥٥) .

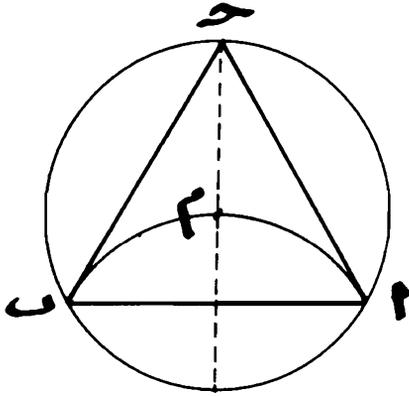
٥٦- طريقة إيجاد مركز دائرة معلومة :

ارسم أى وترين غير متوازيين فى الدائرة ثم أقم عمودين من منتصفهما فتكون نقطة تقاطعهما هى مركز الدائرة وهذا يتضح فى شكل (٥٦) .

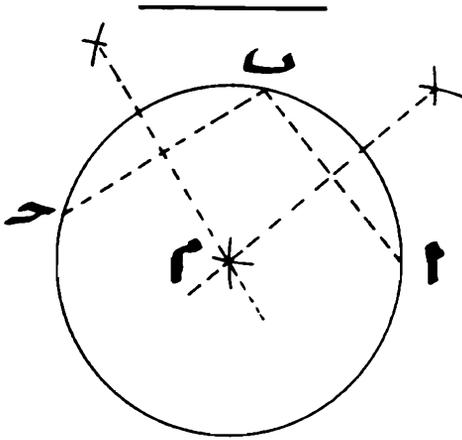
٥٧- طريقة رسم دائرة زهر برؤوس مثلث معلوم :

نصف أى ضلعين من أضلاع المثلث أ ب جـ بعمودين فتكون نقطة تقابلهما م هى مركز الدائرة ، اركز فى م ويفتحة تساوى م أ ارسم دائرة فتجد أن الدائرة تمر برؤوس المثلث ويتضح هذا فى شكل رقم (٥٧) .

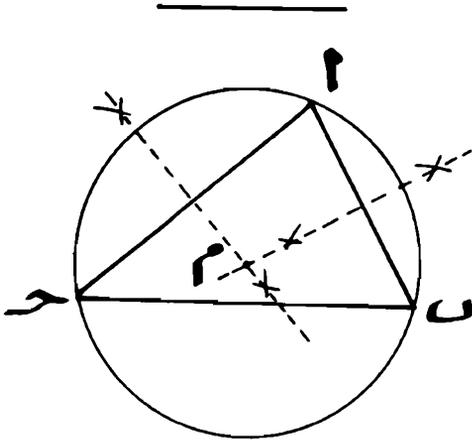
55



56



57



٥٨- طريقة رسم دائرة داخل مثلث معلوم :

نصف زاويتين من زوايا المثلث المعلوم فتكون نقطة تقابل المنصفين م هي مركز الدائرة ، أسقط من م عمودا على أحد أضلاع المثلث ثم اركز في م وبفتحة مقدارها م س ارسم الدائرة وهذا واضح في شكل (٥٨) .

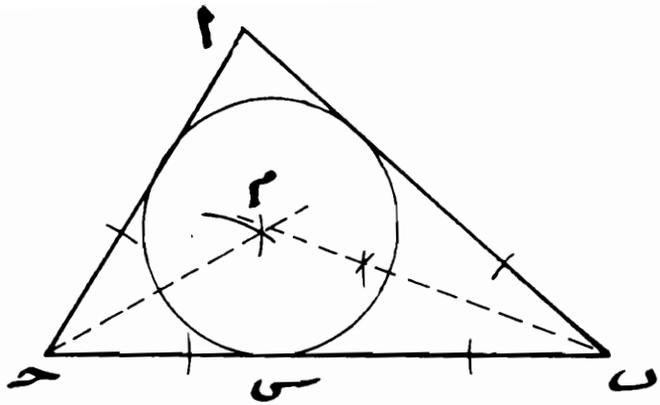
٥٩- طريقة رسم مماس لدائرة من نقطة معلومة على محيطها:

صل م أ ومده إلى ج بحيث يكون أم = أ ج ثم اركز في كل من ج ، م وبفتحة واحدة مناسبة ارسم قوسين يتقاطعان في د صل د أ فيكون هو المماس وهذا يتضح كما في شكل (٥٩) .

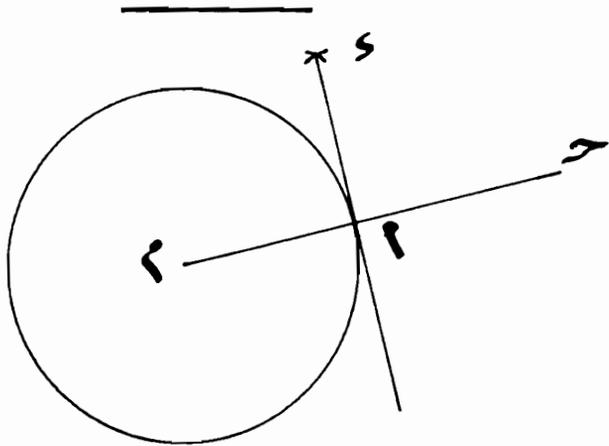
٦٠- طريقة رسم مماس لقوس دائري من نقطة معلومة على محيطه إذا كان مركز القوس مجهولا :

اركز في د وبنصف قطر مناسب ارسم دائرة تقطع القوس في نقطتي ه ، و ثم اركز في كل من ه وبفتحة أكبر من نصف قطر الدائرة ارسم أربعة أقواس تتقاطع في نقطتين مثل ل ، ن ثم صل ل ، ن فيمر بنقطة د ، أقم العمود د أ من نقطة د على ل ن فتحصل على المماس ويتضح ذلك كما في شكل (٦٠) .

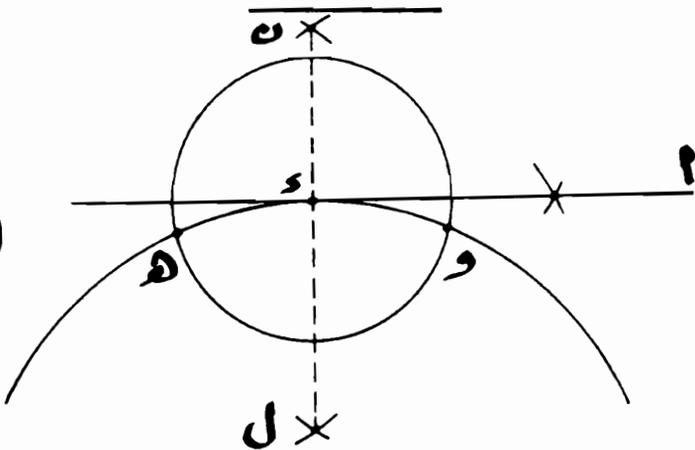
58



59



70



٦١- طريقة رسم مماس لدائرة معلومة من نقطة معلومة خارجها :

صل أ م ونصّفه في س وبنصف قطر أ س اركز في س وارسم قوسا يقطع الدائرة المعلومة في ج ، صل أ ج فيكون المماس ، ويتضح هذا كما في شكل (٦١) .

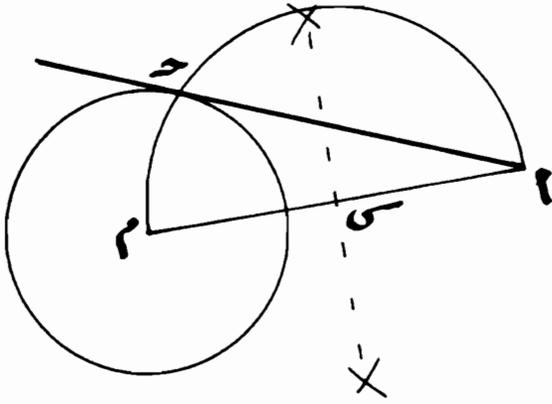
٦٢- طريقة رسم دائرة بنصف قطر معلوم نرس ضلعس زاوية معلومة :

نصف زاوية أ ب ج بالمنصف ب و ثم ارسم مستقيما يوازي أ ب ويبعد عنها بعدا يساوى نصف القطر المعلوم فيقطع المنصف في م ، اركز في م وبفتحة تساوى نصف القطر ارسم الدائرة وهذا يتضح كما في شكل (٦٢) .

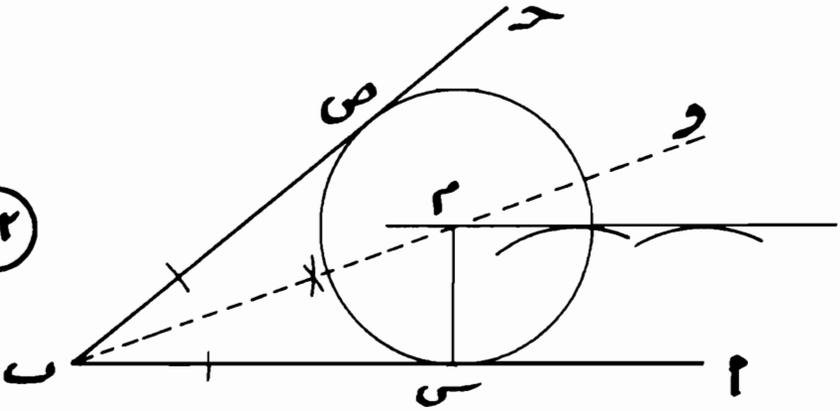
٦٣- طريقة رسم مماس من الخارج لدائرتين معلومتين :

صل بين المركزين م ، ل وارسم على م ل نصف دائرة ثم اركز في ل وبنصف قطر يساوى الفرق بين نصفى قطرى الدائرتين ثم ارسم دائرة تقطع نصف الدائرة المرسومة على م ل في نقطة أ ، صل ل أ ومدّه على استقامته فيتحدد موضع نقطة ب على محيط الدائرة ل ثم ارسم من م موازيا للمستقيم ل ب يقابل محيط الدائرة م في ج ، صل ج ب تحصل على المماس وهذا يتضح في شكل (٦٣) .

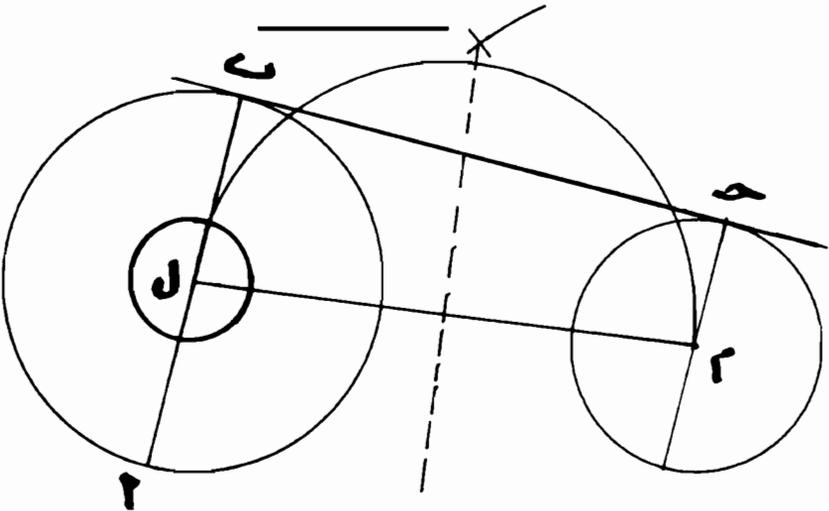
71



72



73



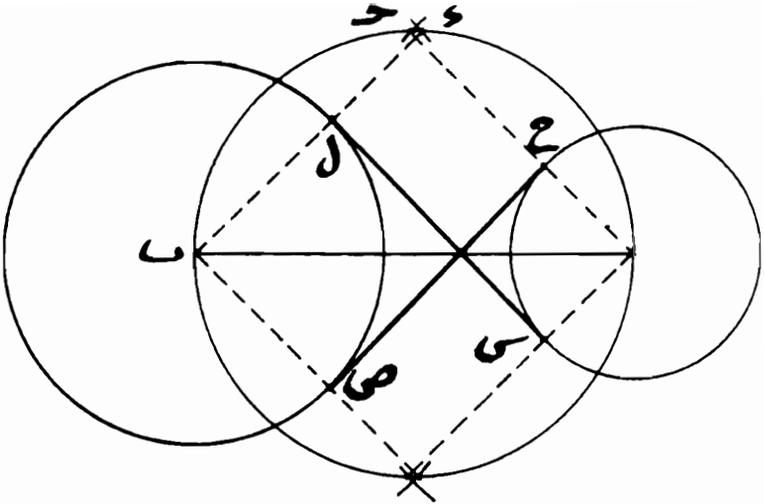
٦٤- طريقة رسم مماس من الداخل لدائرتين :

صل بين المركزين أ ، ب ثم ارسم على أ ب نصف دائرة ثم اركز في كل من أ ، ب وبنصف قطر يساوى مجموع نصفى قطرى الدائرتين المعلومتين اقطع نصف الدائرة المرسومة على أ ب في كل من ج ، د ثم صل أ ج ، ب د ليقطعا محيطى الدائرتين في ج ، ل كرر العملية السابقة لإيجاد س ، ص صل ج ص ، ل س تحصل على المماسين وهذا يتضح فى شكل (٦٤) .

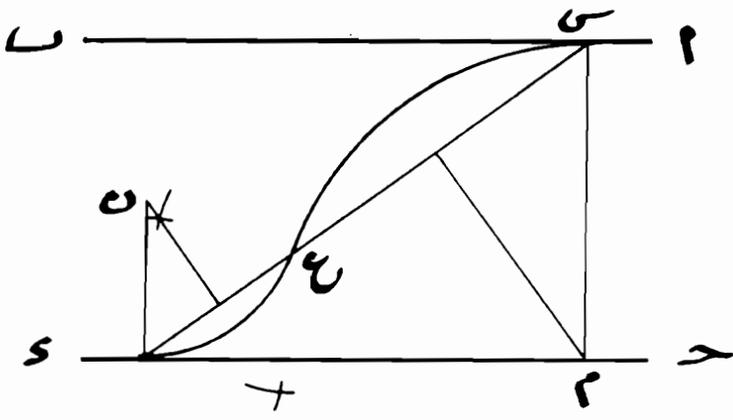
* * * * *

٦٥- أ ب ، ج د مستقيمان متوازيان على بعد معلوم يقطعهما المستقيم س ص والمطلوب رسم قوسين يتماسان فى نقطة ع ويمس أحدهما أ ب فى س والثانى ج د فى ص :

أقم عمودا على أ ب من س وعمودا على س ع عند منتصفه فيتقابل العمودان فى م فتكون هى مركز القوس س ع ثم أقم عمودا على ج د من ص وآخر على ص ع عند منتصفه ليتقابلا فى ن فتكون هى مركز القوس الثانى ع ص ويتضح هذا فى شكل (٦٥) .



72



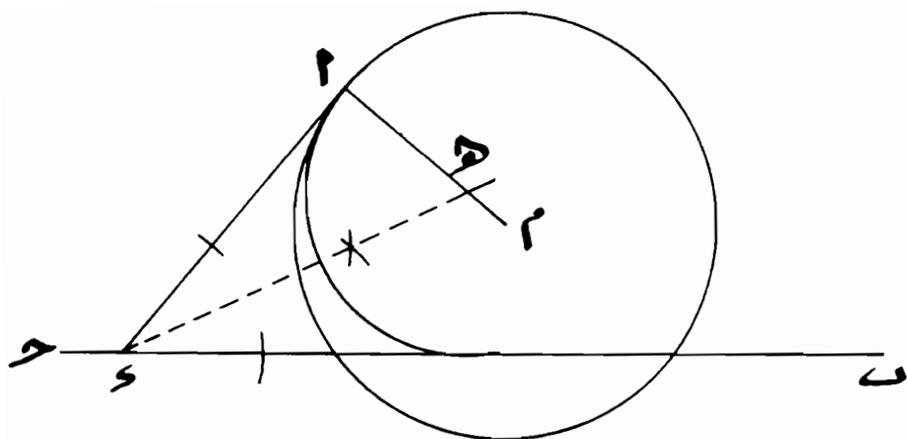
70

**٦٦- طريقة رسم قوس يمس دائرة معلومة من الداخل
فى نقطة معلومة على محيطها ويمس مستقيما
معلوما :**

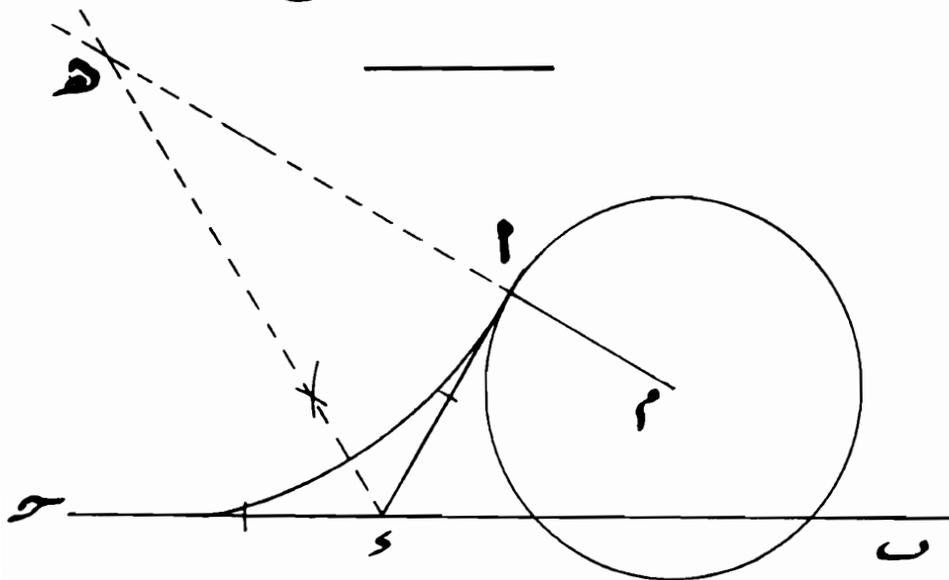
صل نصف القطر م أ ثم ارسم مماسا للدائرة فى أ يقطع ب ج
فى د . نصف أ د ب بمستقيم يقابل م أ فى ه فتكون هى مركز
القوس المماس المطلوب فاركز فيها وافتحة تساوى ه أ ارسم
القوس وهذا يتضح فى شكل (٦٦) .

**٦٧- طريقة رسم قوس يمس دائرة معلومة من الخارج
فى نقطة معلومة على محيطها ويمس مستقيما آخر
معلوم :**

صل نصف القطر م أ ومدّه على استقامته من أ ارسم مماسا
للدائرة يقطع ب ج فى د . نصّف زاوية أ د ج الخارجية ومد
المنصف إلى أن يقطع امتداد م أ فى ه فلتكن هى مركز القوس
المماس المطلوب فاركز فيها وافتحة تساوى ه أ ارسم القوس وهذا
يتضح فى شكل (٦٧) .



(71)



(74)

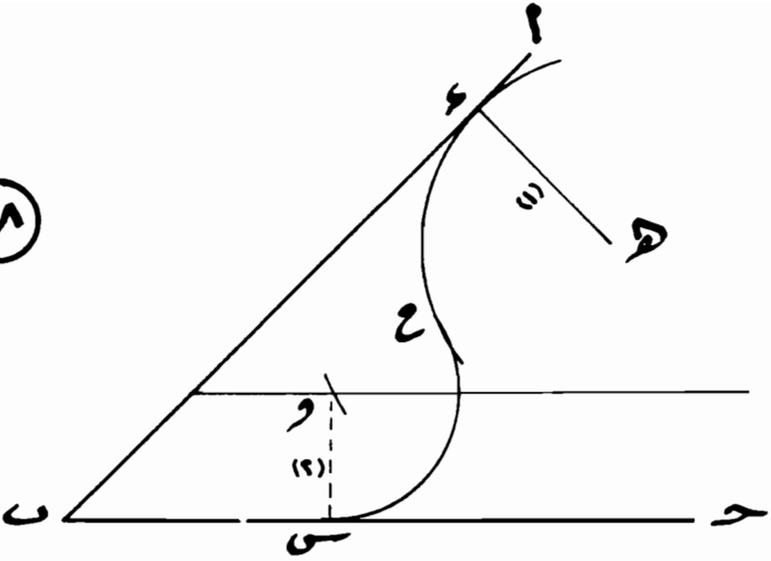
**٦٨- طريقة رسم قوسين بنصفي قطرين معلومين
يمس أحدهما أحد ضلعي زاوية معلومة في نقطة
معلومة ويمس الثاني الضلع الثاني :**

أقم من د عمودا على أ ب وليكن د ه طول ه يساوي المستقيم
رقم (١) اركز في ه وبفتحة تساوي المستقيم ه د ارسم جزءا
من دائرة ثم اركز في ه مرة ثانية وبفتحة تساوي مجموع
المستقيمين (١) ، (٢) ارسم قوسا ثم ارسم مستقيما يوازي
ج ب ويعد عنه بمقدار طول المستقيم رقم (٢) ليقطع القوس
السابق رسمه في و فتكون هي مركز قوس المماس الثاني فارركز
فيها وبفتحة تساوي طول المستقيم (٢) ارسم القوسين فيتماسان
في ح ويمس القوس الثاني المستقيم ج ب في س وهذا واضح
في شكل (٦٨) .

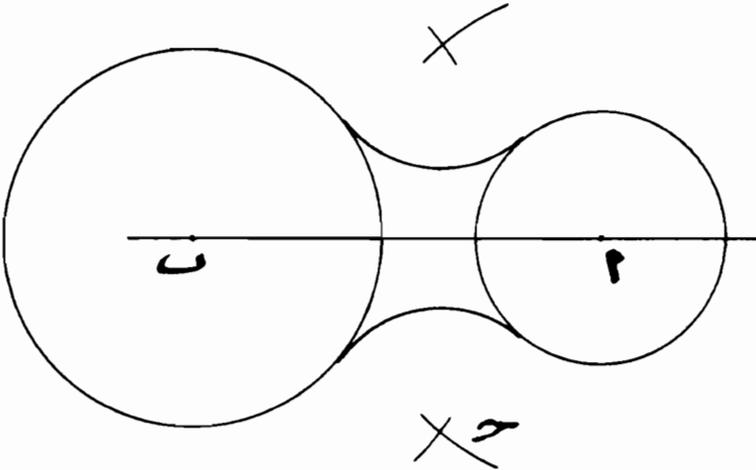
**٦٩- طريقة رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس
دائرتين معلومتين من الداخل :**

ارركز في أ وبفتحة تساوي مجموع نصف قطر الدائرة أ ونصف
قطر القوس المطلوب رسمه ارسم قوسا ثم اركز في ب ونصف
قطر يساوي مجموع نصف قطر الدائرة ب ونصف قطر القوس
المطلوب رسمه ارسم قوسا يقطع القوس الأول في نقطة ج فتكون
هي مركز القوس المطلوب . كرر العملية من الجهة الأخرى حتى
يمكن رسم القوس الثاني ويتضح هذا في شكل (٦٩) .

٦٨



نقۃ = ۳۴ ، نقۃ = ۳۶ ، نقۃ قوس = ۳۷



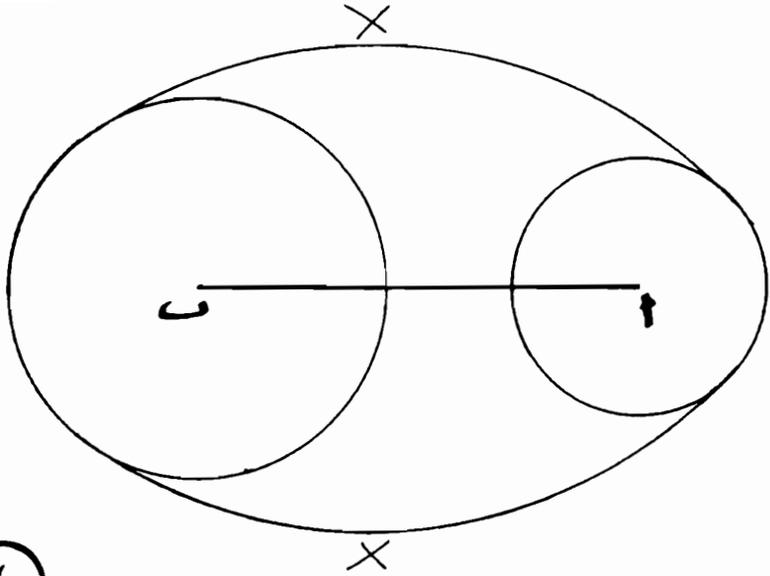
٦٩

**٧٠- طريقة رسم قوس بنصف قطر معلوم بمس
دائرتين معلومتين من الخارج :**

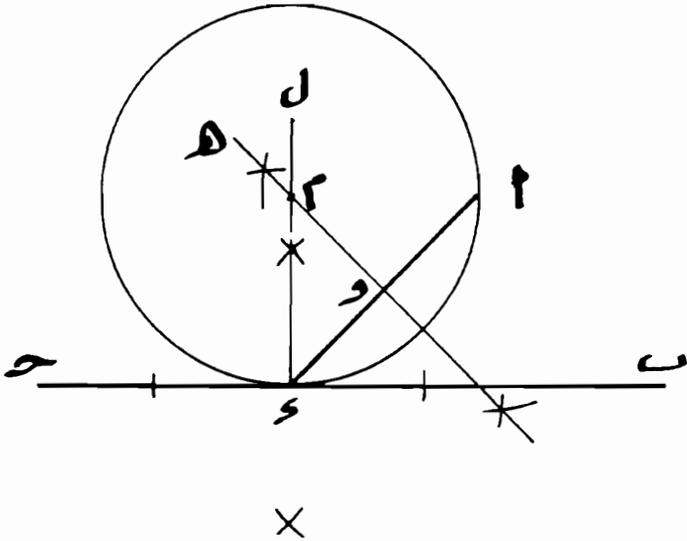
اركز في أ وافتحة تساوى الفرق بين نصف قطر الدائرة ونصف قطر القوس المعلوم ارسم قوسا ثم اركز في ب وافتحة تساوى الفرق بين نصف قطر الدائرة ب ونصف قطر القوس المعلوم ارسم قوسا يقطع القوس الأول في نقطة تكون هي مركز قوس المماس .
كرر العملية مرة ثانية للحصول على المماس الثانى وهذا يتضح فى شكل (٧٠) .

**٧١- طريقة رسم دائرة زمر بنقطة معلومة وزمس
مستقيما معلوما فى نقطة معينة عليه :**

المعلوم نقطة أ والمستقيم ب ج ونقطة د عليه صل أ د وأقم وه عمودا على منتصفه ثم أقم د ل عمودا على ب ج فيتقاطع العمودان فى م ، اركز فى م وافتحة تساوى د م ارسم الدائرة المطلوبة فهى تمس ب ج فى د وتمر بالنقطة أ وهذا واضح فى شكل (٧١) .



(v)



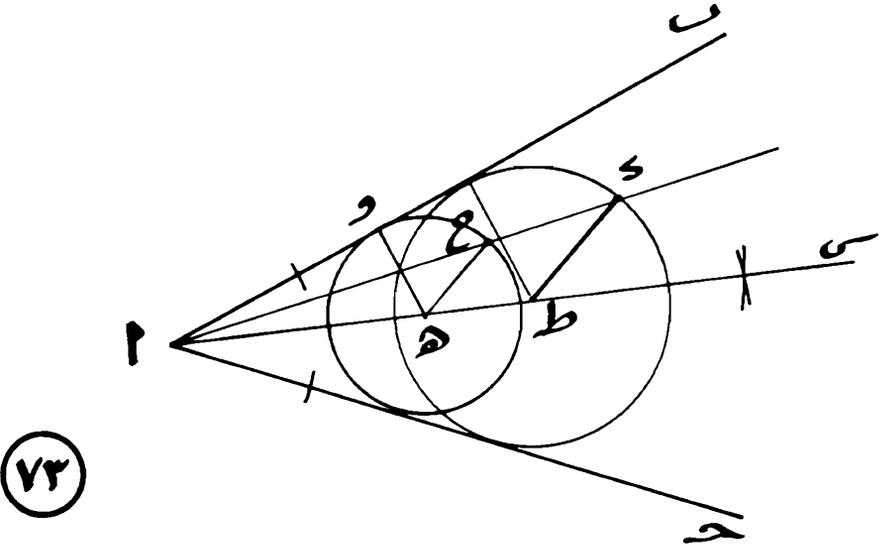
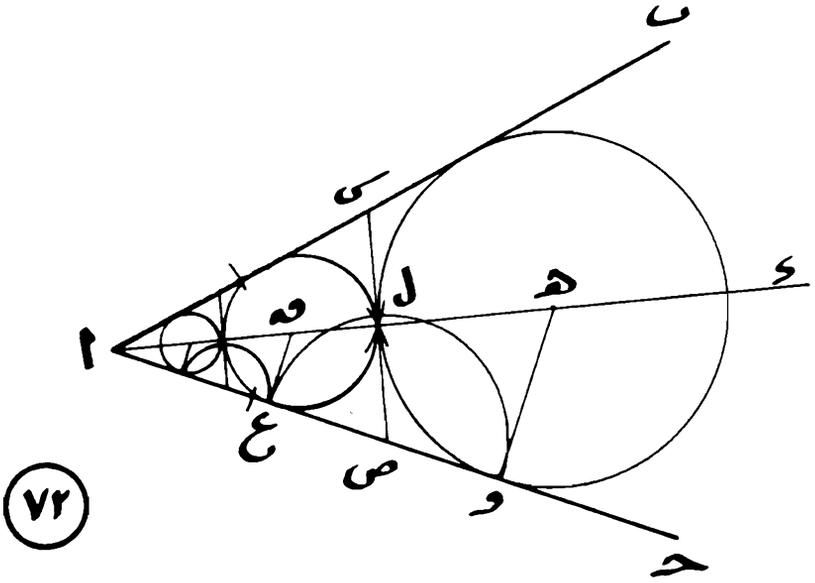
(vi)

**٧٢- طريقة رسم سلسلة دوائر يمس بعضها البعض الآخر
ويمس كل منها مستقيمين متقاطعين :**

ارسم أ د منصفاً للزاوية ج أ ب . خذ أى نقطة مثل هـ على هذا المنصف وأسقط منها عموداً على أ ج يقطعه فى و وينصف القطر هـ و ارسم دائرة تمس كلا من المستقيمين وتقطع المنصف فى ل ثم ارسم من ل عموداً على أ د ويكون مماساً للدائرة ويقطع المستقيمين أ ب ، أ ج فى س ، ص اركز فى ص ويفتحه تساوى ص و ارسم نصف دائرة تقطع المستقيم أ ج فى ع ثم ارسم من ع المستقيم ع ق موازياً و هـ ثم اركز من ن ويفتحه تساوى ن ع ارسم الدائرة الثانية وهذا يتضح ذلك فى شكل (٧٢) .

**٧٣- طريقة رسم دائرة تمس مستقيمين متقاطعين
ونهر بنقطة معلومة بينهما :**

نصف الزاوية ب أ ج بالمستقيم أ س فيقطع مركز الدائرة المطلوبة عليه . خذ أى نقطة ولتكن هـ على المستقيم ثم ارسم منها عموداً على أ ب ثم اركز فى هـ ويفتحه تساوى هـ و ارسم دائرة تمس كلا من أ ب ، أ ج . صل أ د ليقطع محيط الدائرة فى ح . صل ح هـ ثم ارسم د ط موازياً له ثم اركز فى ط ويفتحه تساوى د ط ارسم الدائرة المطلوبة وهذا يتضح فى شكل (٧٣) .



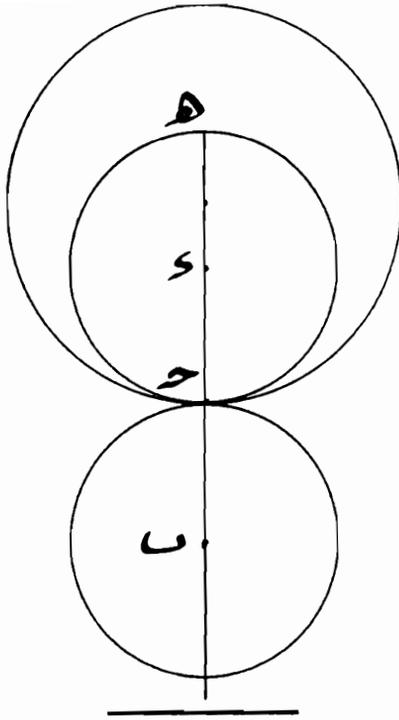
٧٤- طريقة رسم دائرة بنصف قطر معلوم ونهس دائرة أخرى معلومة من الداخل أو من الخارج فى نقطة معينة :

صل هـ جـ ومدّه على استقامته ثم خذ البعدين جـ د ، جـ ب مساويين لنصف القطر المعلوم فتكون الدائرة المرسومة بالمركز ب تمس الدائرة من الخارج والمرسومة بالمركز د تمسها من الداخل وهذا واضح فى شكل (٧٤) .

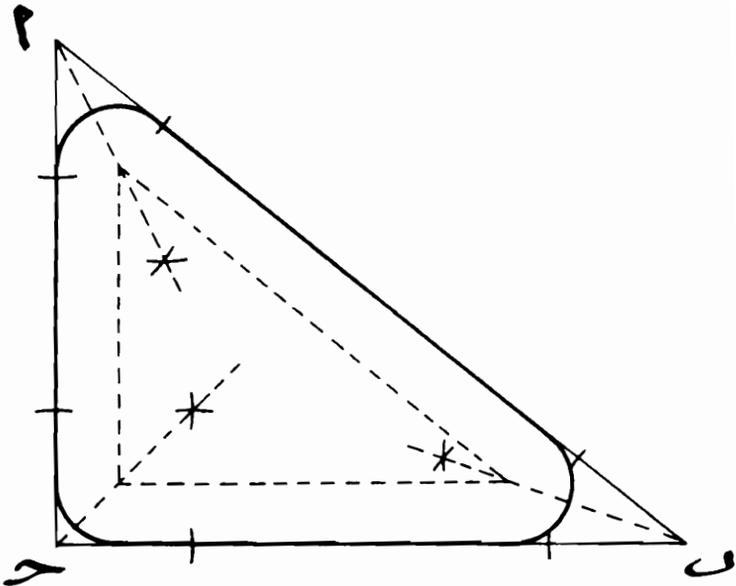
٧٥- طريقة رسم قوس بنصف قطر معلوم بيمس كل ضلعين متجاورين فى مثلث معلوم :

نصف كل زاوية من زوايا المثلث ثم ارسم مستقيما يوازى أحد ضلعى الزاوية ويبعد عنه بمقدار نصف القطر المعلوم ويقابل منتصف الزاوية فى نقطة هى مركز القوس المماس فاركز فيها ويفتحة تساوى نصف القطر المعلوم ارسم القوس المماس ثم كرر العملية بعد ذلك فى الزوايا الأخرى ويتضح هذا فى شكل رقم (٧٥) .

(V2)



(V0)



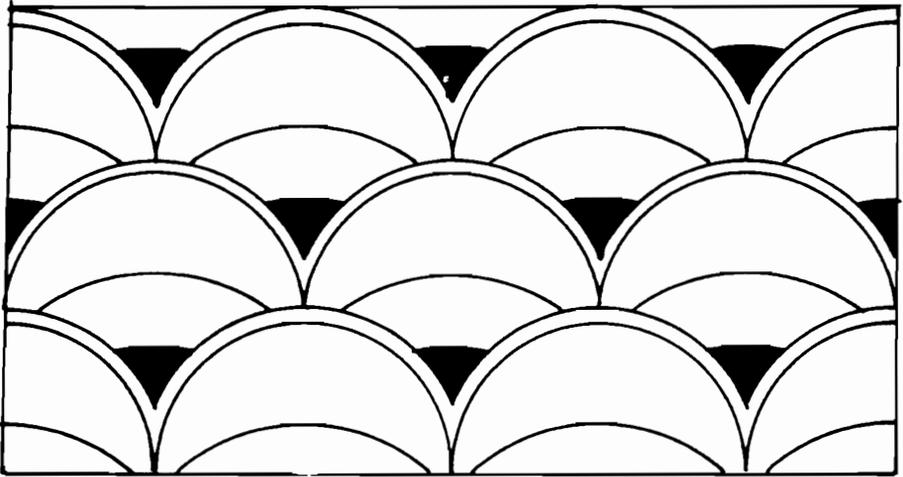
ملحوظة مهمة :

* إذا نظرنا إلى الشكل رقم ٧٦ وأردنا رسم هذا الشكل أو تكبيره فكيف يمكن رسمه ؟

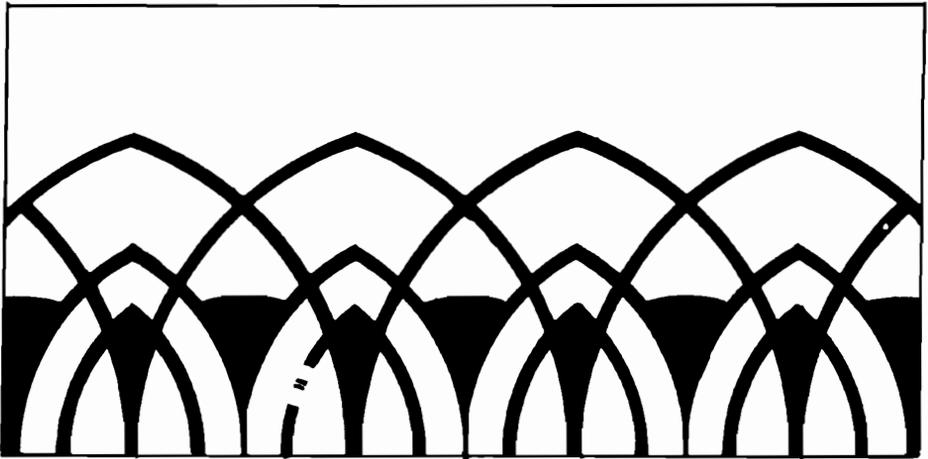
فإذا أردنا رسمه لابد من معرفة مراكز هذه الدوائر ، لكي نتمكن من رسم هذه الدوائر فإننا بتطبيق إحدى الطرق السابق ذكرها يمكن تحديد مراكز الدوائر .

* وكذلك إذا نظرنا إلى الشكل رقم ٧٧ فكيف يمكن رسمه ؟ أى كيف تحدد مراكز هذه الأقواس ، فلمعرفتها لابد من تطبيق إحدى الطرق السابقة أو الجمع بين أكثر من طريقة للحصول على المراكز حتى يتم رسم الشكل .

من ذلك نلاحظ أنه لابد من دراسة الطرق السابقة لمعرفة نقل الرسم الذى أمامنا بطرق هندسية كما يمكن استخدام هذه الطرق فى ملء الفراغات الموجودة فى الأشكال الهندسية وإظهارها بصورة متكاملة ومتناسقة .



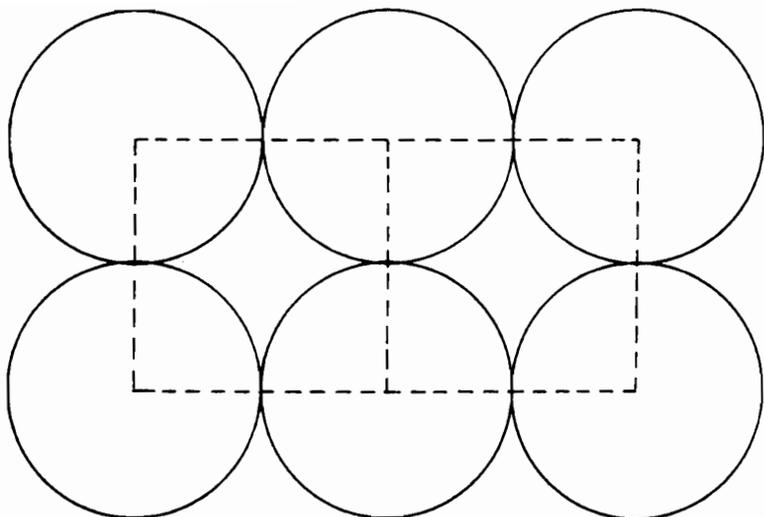
V1



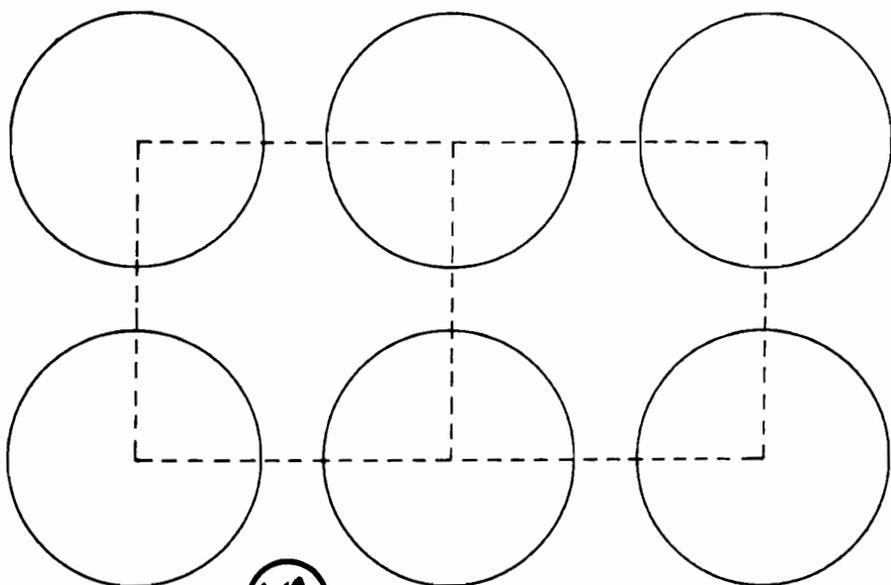
VV

طريقة رسم الوحدات الإسلامية :

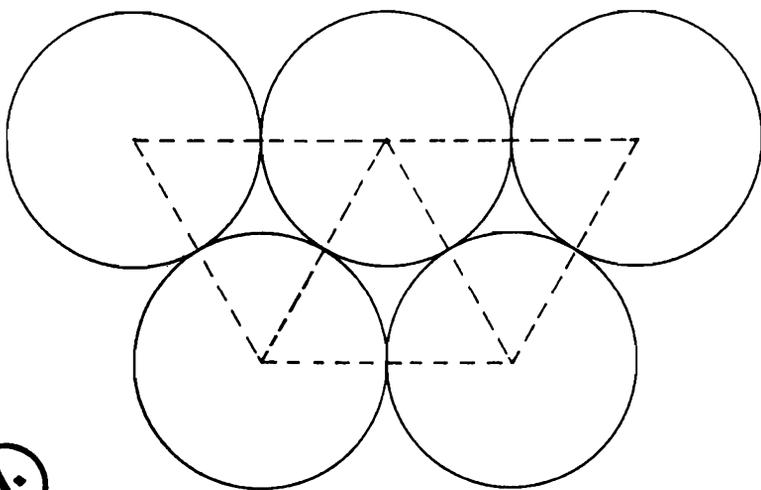
إن معظم الرسم الإسلامى الهندسى يعتمد أساسا على تصميم وحدة واحدة تأخذ فى التكرار رأسيا وأفقيا متماسا كما فى شكل ٧٨ ومتباعدا كما فى شكل ٧٩ كما نلاحظ أن مراكز هذه الوحدات تقع على رؤوس مربعات متساوية ومتلاصقة ، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى يمكن أن تكون هذه الوحدات متماسة وفى وضع محورى كما فى شكل ٨٠ أو متباعدا وفى وضع محورى أيضا كما فى شكل ٨١ ، ونلاحظ أن مراكز هذه الوحدات فى المرة الثانية تأخذ رؤوس مثلثات متساوية الأضلاع ومتلاصقة ، وفى أحيان أخرى نجد أن هذه الوحدات توجد فى شكل متقاطع كما فى شكل ٨٢ بحيث أن مراكز هذه الوحدات تقع على رؤوس مربعات وتماس الوحدات تقع مع نقطة تقاطع أقطار هذه المربعات . وفى وضع آخر من التقاطع يمكن أن تتقاطع الوحدات فى مراكزها كما فى شكل ٨٣ فتماس الوحدات يقع على رؤوس المربعات .



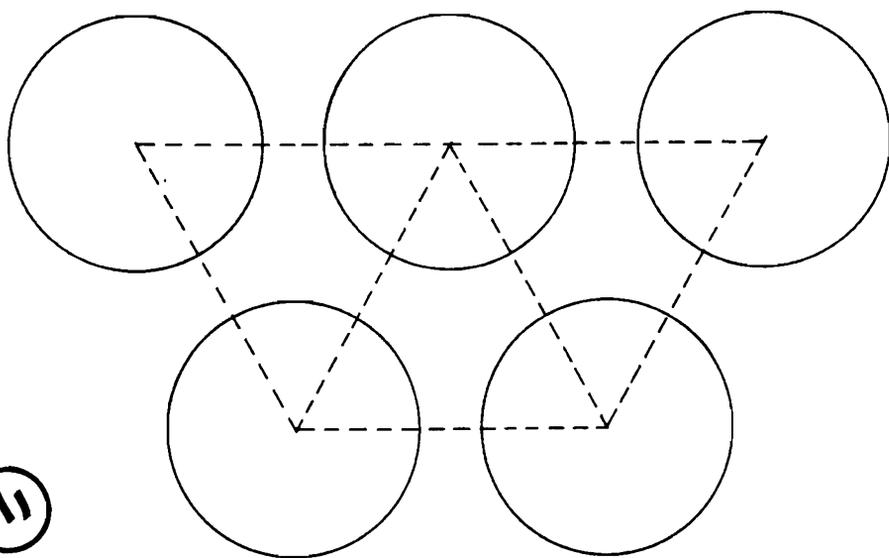
V8



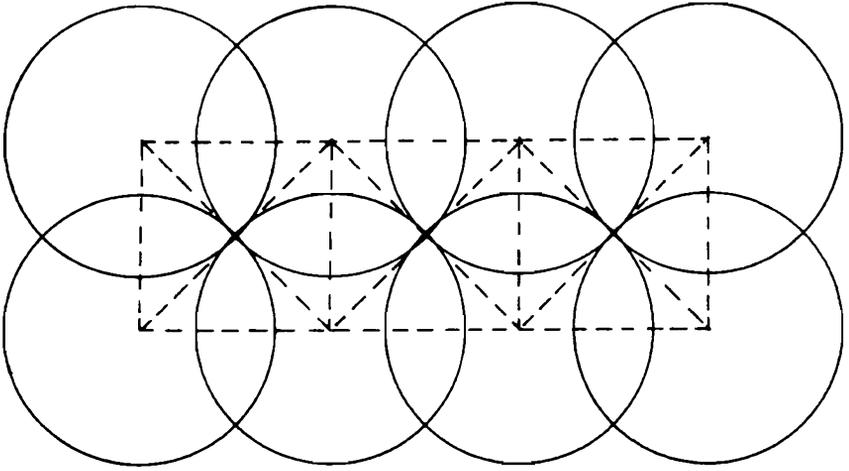
V9



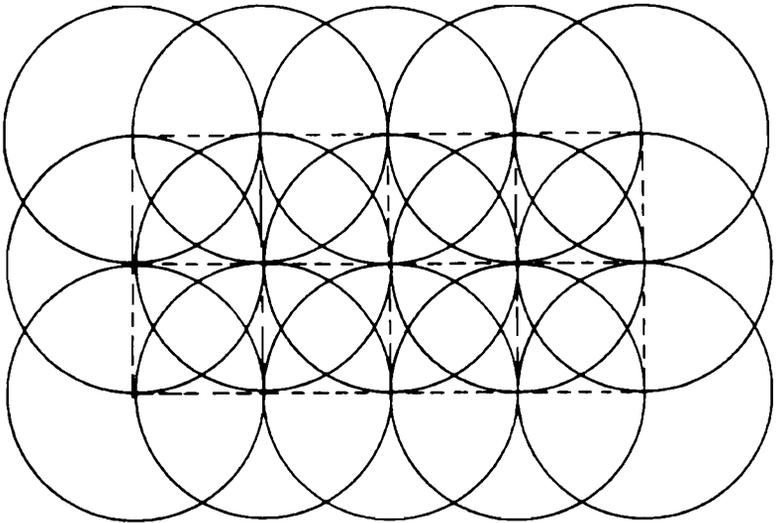
10



11



12

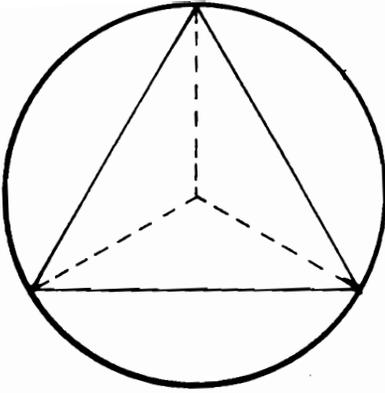


13

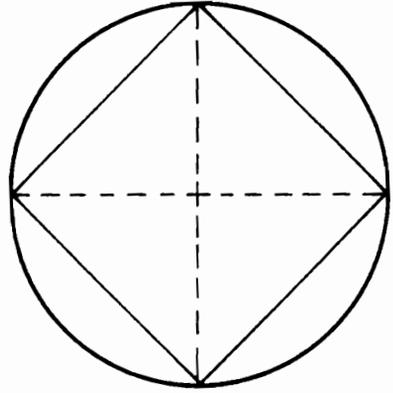
وهذه الوحدات هي أحد أشكال المثلث والمربع والخمس
والمسدس والمثلثين والمعشر والاثني عشر والستة عشر كما في
أشكال ٨٤ ، ٨٥ ، ٨٦ ، ٨٧ ، ٨٨ ، ٨٩ ، ٩٠ ، ٩١ ،
٩٢ .

وللحصول على شكل منتظم سليم الأبعاد لابد من
رسمه داخل دائرة واتباع الطرق السابق ذكرها يمكن رسم
المربع والمثلث والخمس والمسدس ... إلخ ، ونعرف الشكل
ويحدد اسمه من عدد أضلاعه .

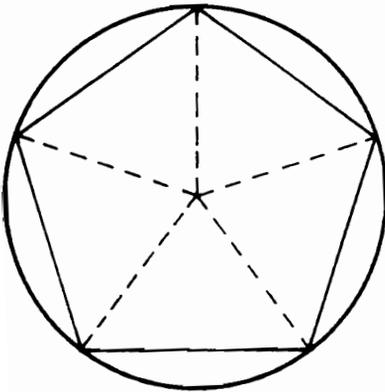
وإننى سأقوم برسم الوحدة على ثلاثة مربعات متتالية على
أن يكون المربع الأول يحتوى على شكل مبسط للوحدة
والمربع الثانى يبدأ الشكل يأخذ خطوطاً أكثر من الخطوط
التي فى المربع الأول ثم يحتوى شكل المربع الثالث إظهار
خطوط أكثر عن سابقه ، وما علينا إلا أن نعرف ما هى
الخطوط التي استجدت فى كل مرة حتى يكون شكل
الوحدة الذى سيؤخذ رسمه على اعتبار أنه الوحدة المتكررة ،
وهذا يتضح فى شكل المربع الثالث فإننى رسمت شكل
الوحدة المتكررة بالخط الأكثر سمكا .



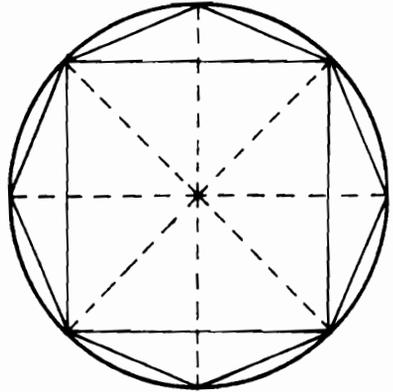
ΛΣ



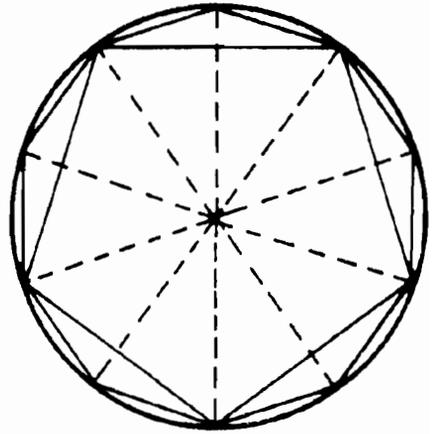
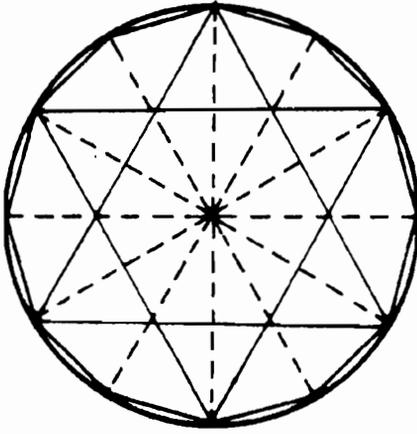
ΛΔ



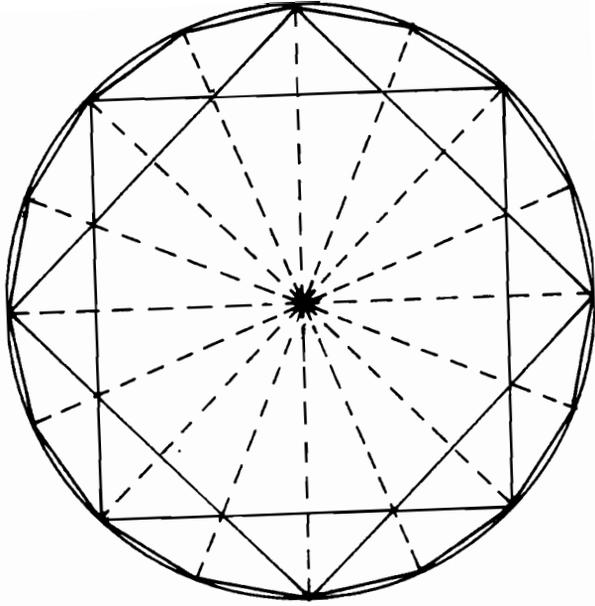
ΛΓ



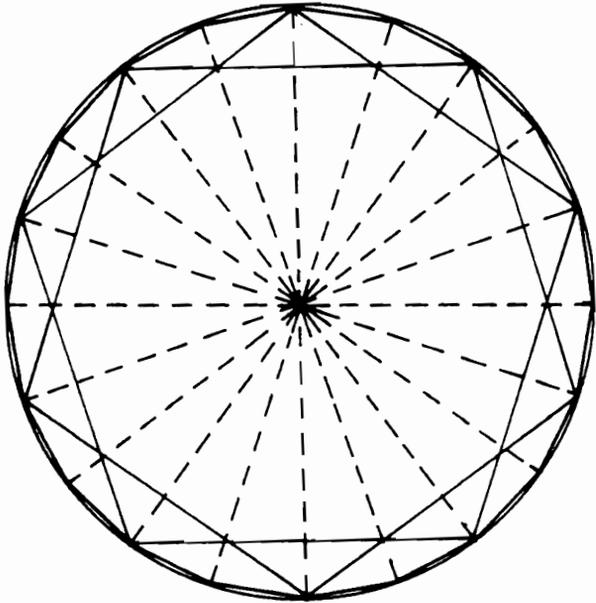
ΛΥ



91



92

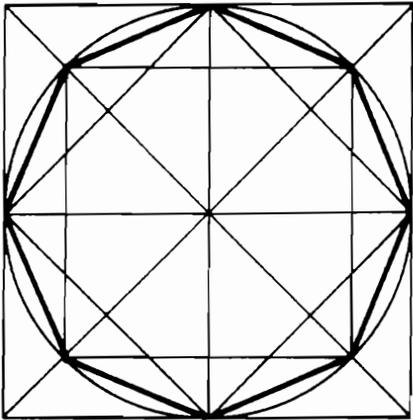
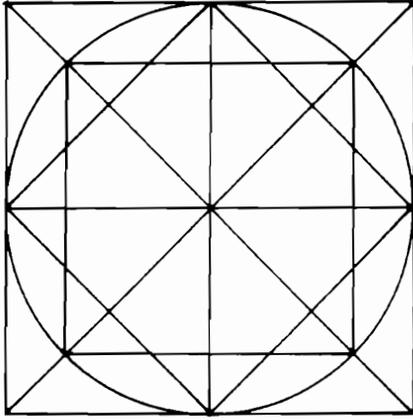
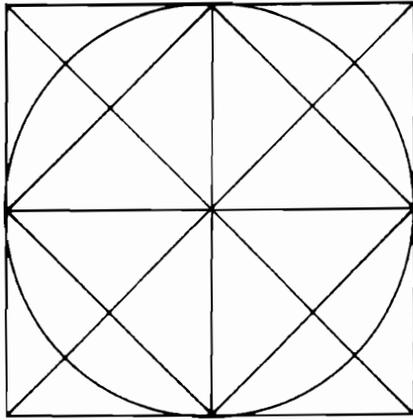


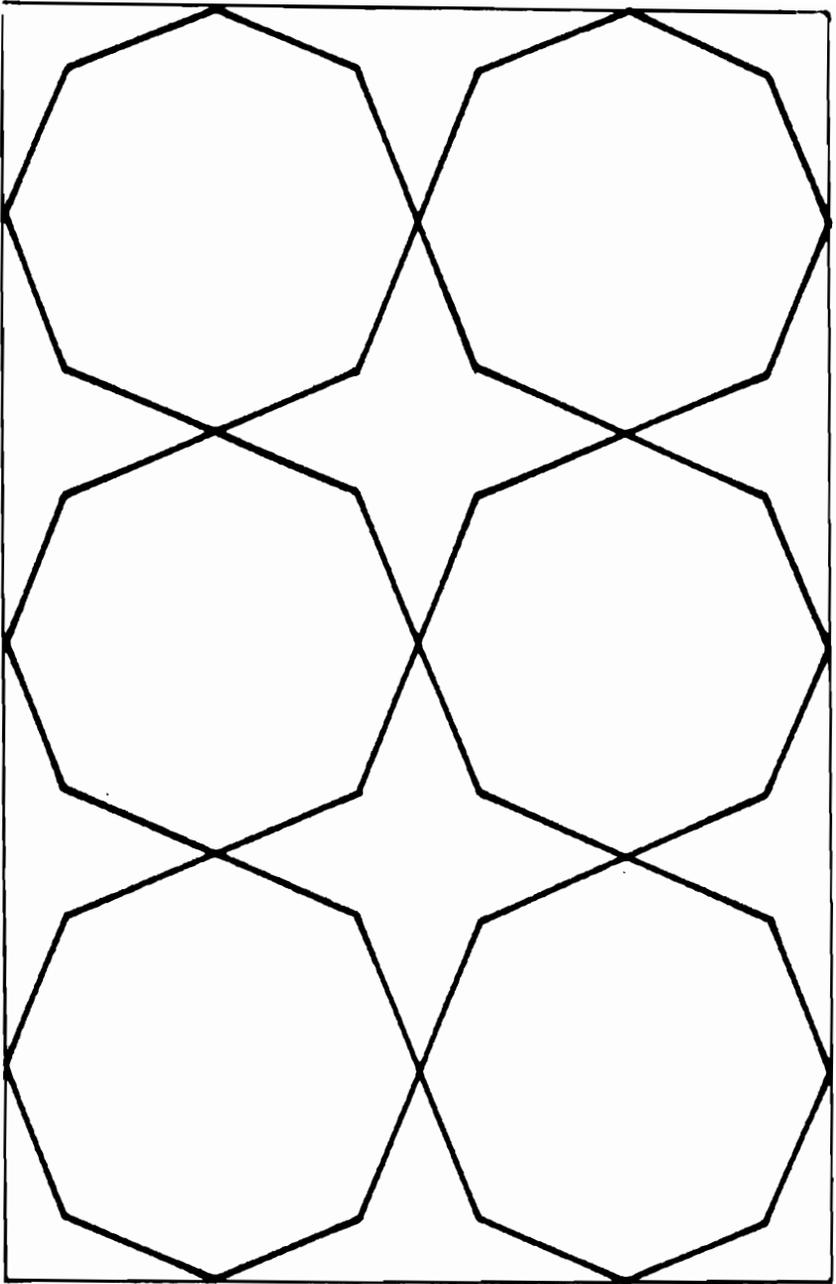
وبعد تحديد الوحدة بالخط السميك نقوم بنقله وهو صاف خال من أى خطوط اضافية موجودة .

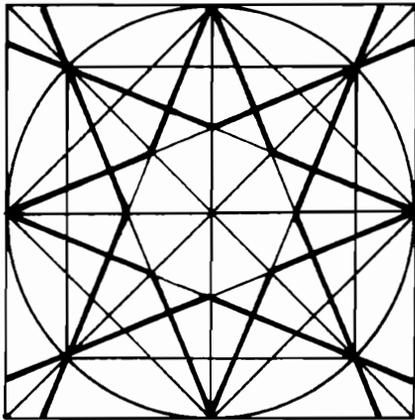
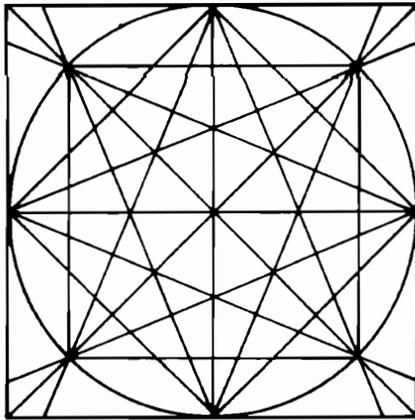
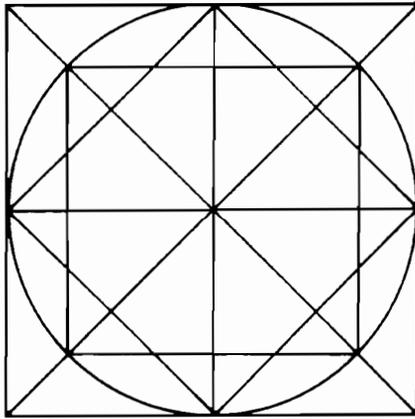
ويجب عليك البدء فى التدريب على تصميم الوحدات فى أشكال مختلفة أو تتبع الأشكال المرسومة وملاحظة اختيار خطوط التقاطع لأن الأساس واحد فى جميع الأشكال وإنما الذى يختلف هو اختيار خطوط التقاطع على أن تكون متماثلة فى الشكل .

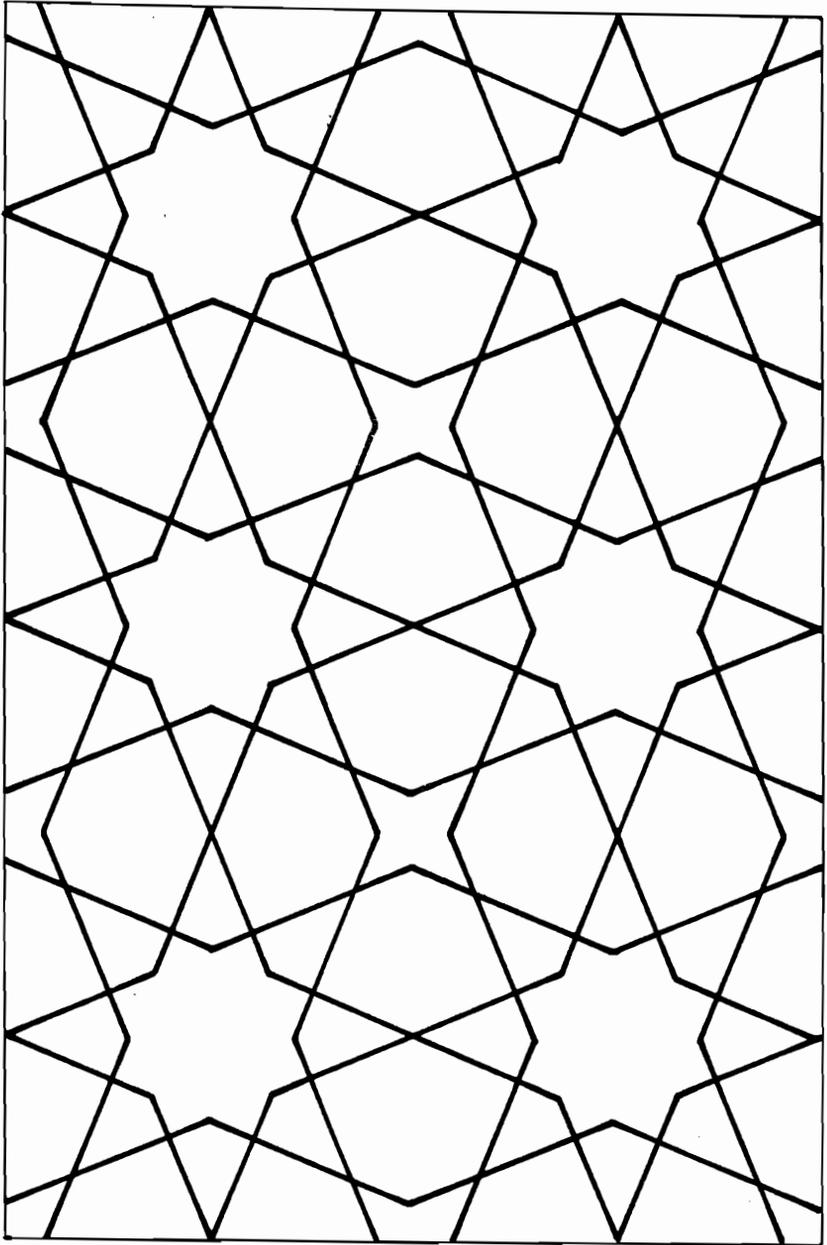
وقد قمت باختيار الأشكال بطريقة تدريجية على أن يكون أسهلها تحقيقا فى البداية ثم تأخذ فى الأكثر تركيبا من استخدام الخطوط وتقاطعاتها .

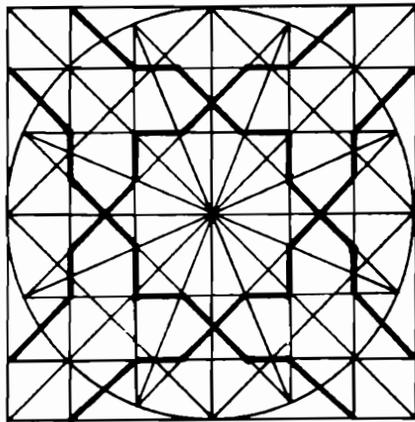
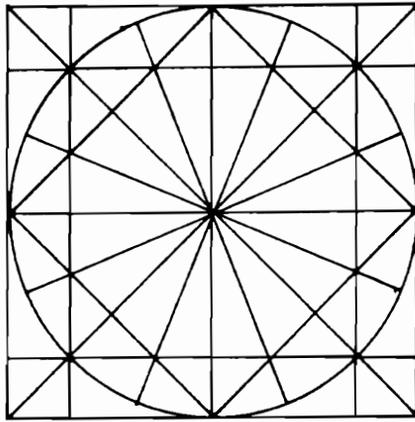
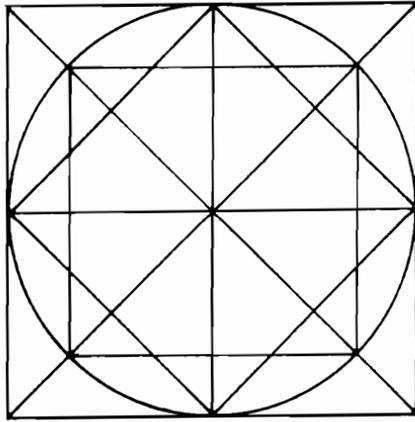
* * * * *

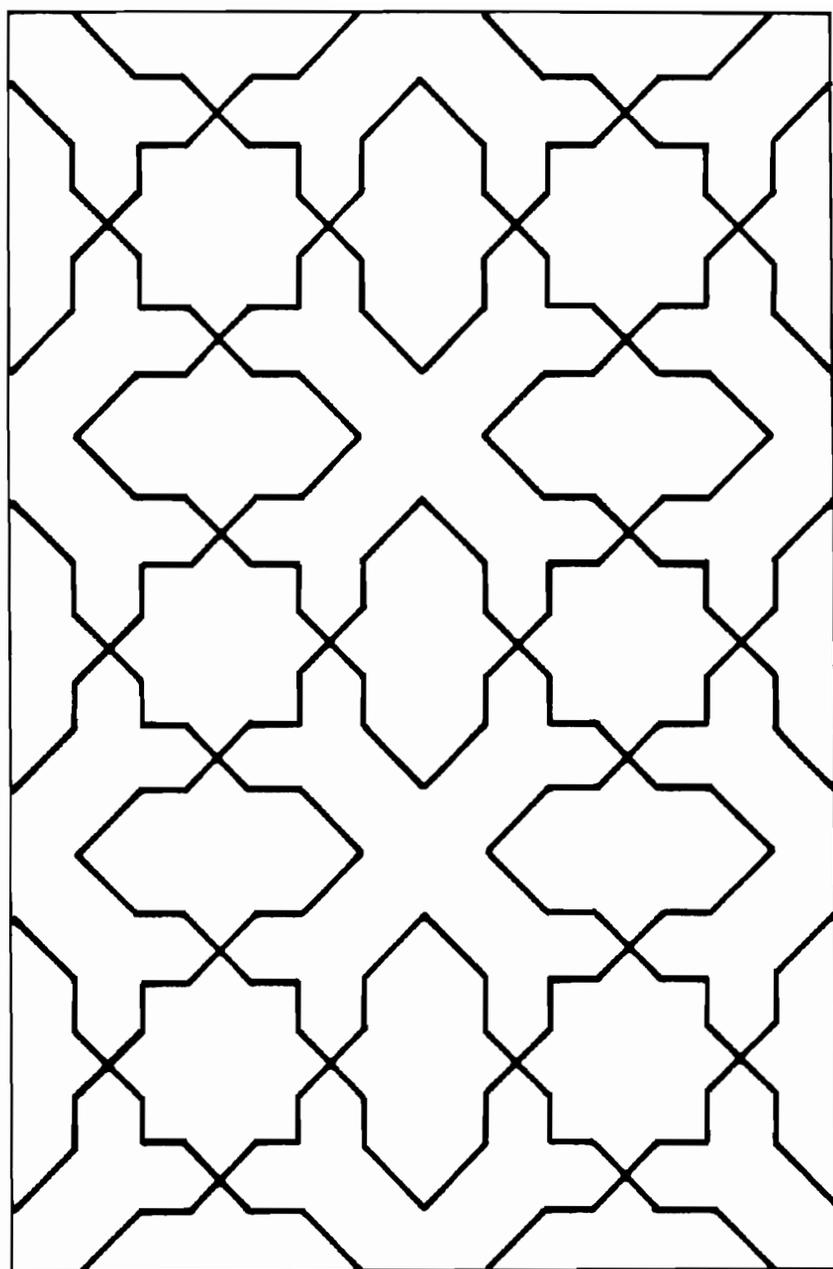


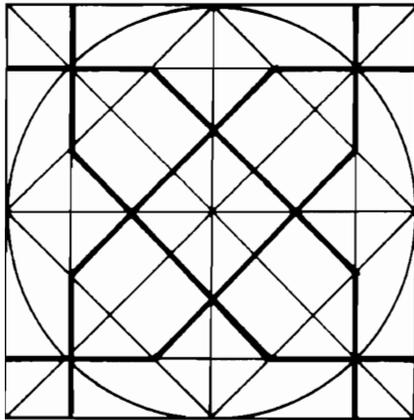
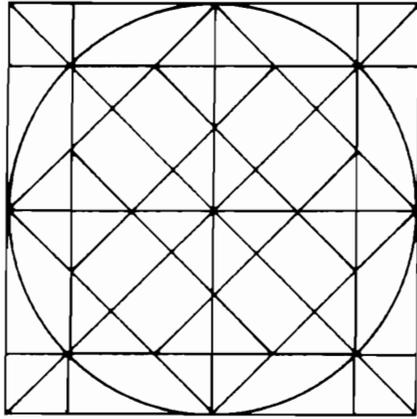
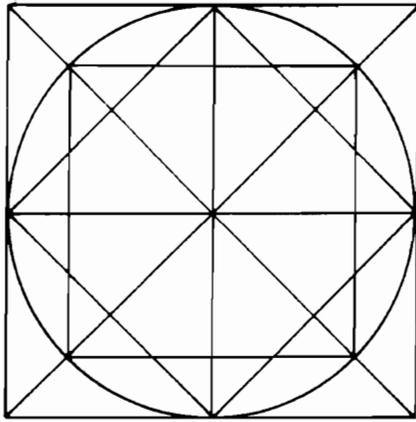


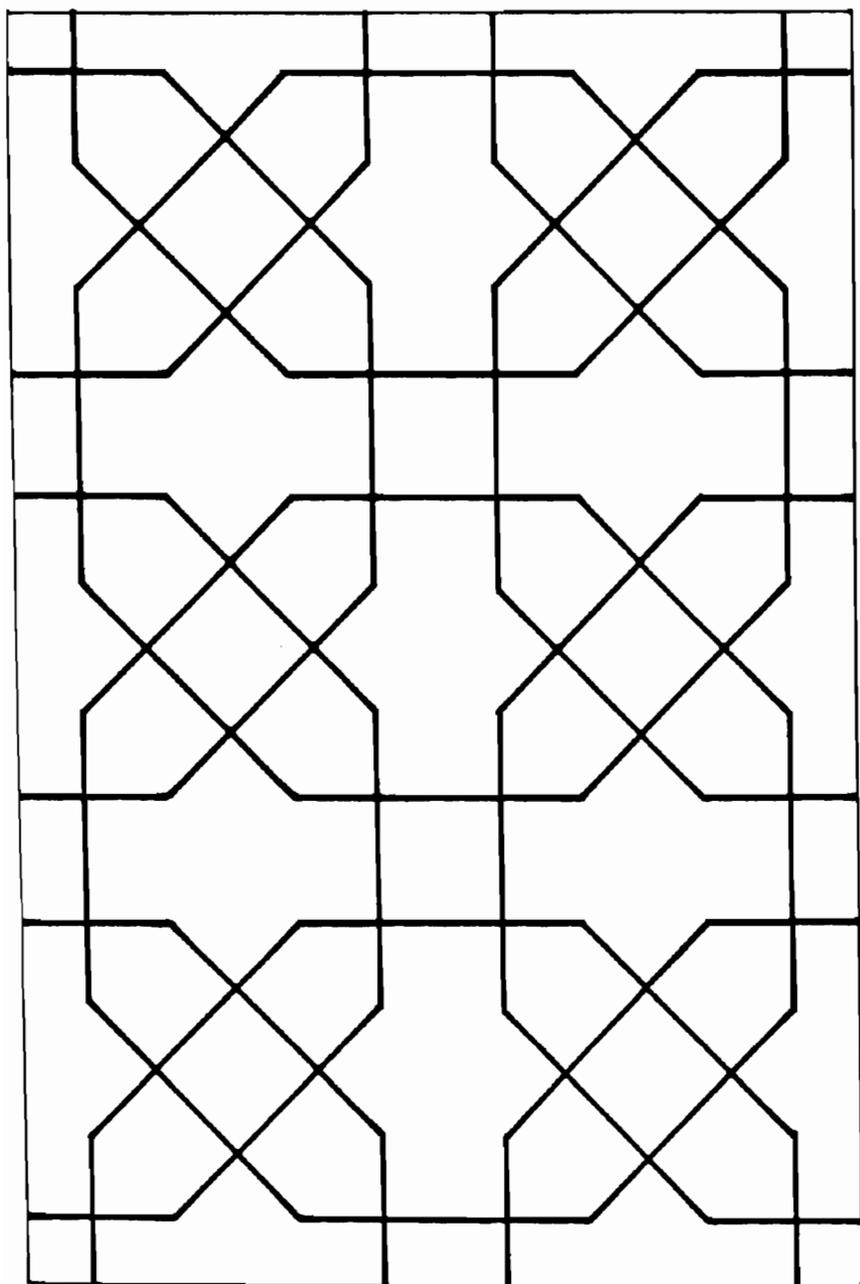


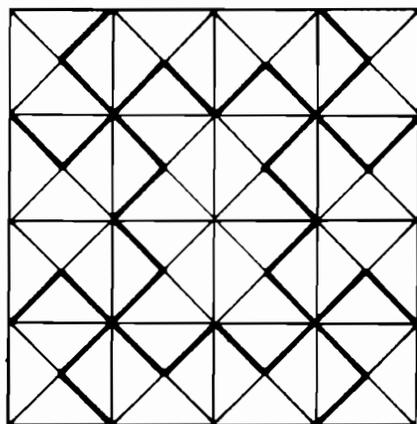
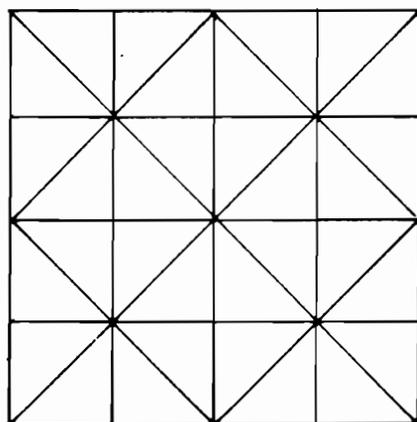
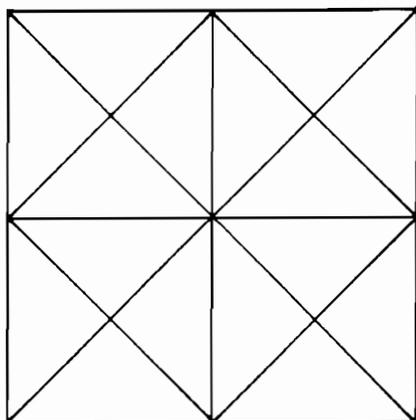


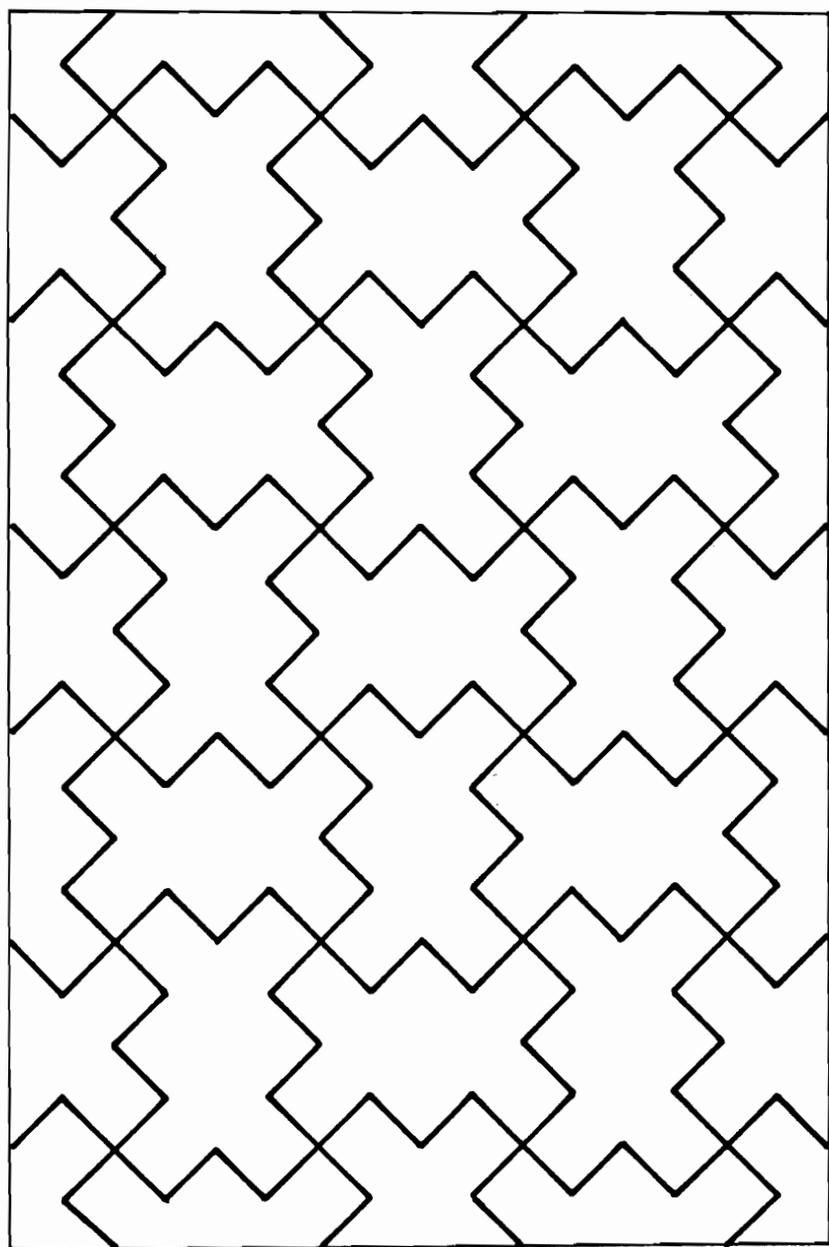


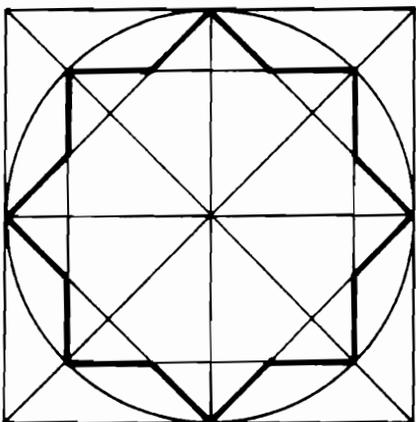
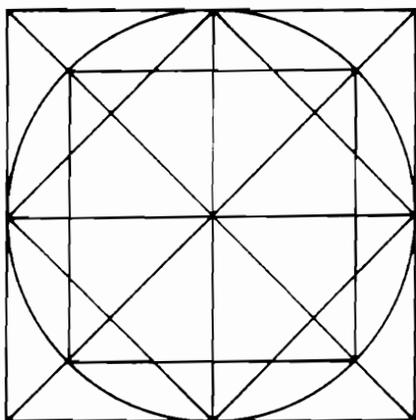
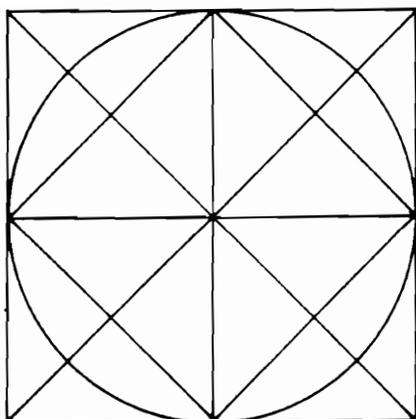


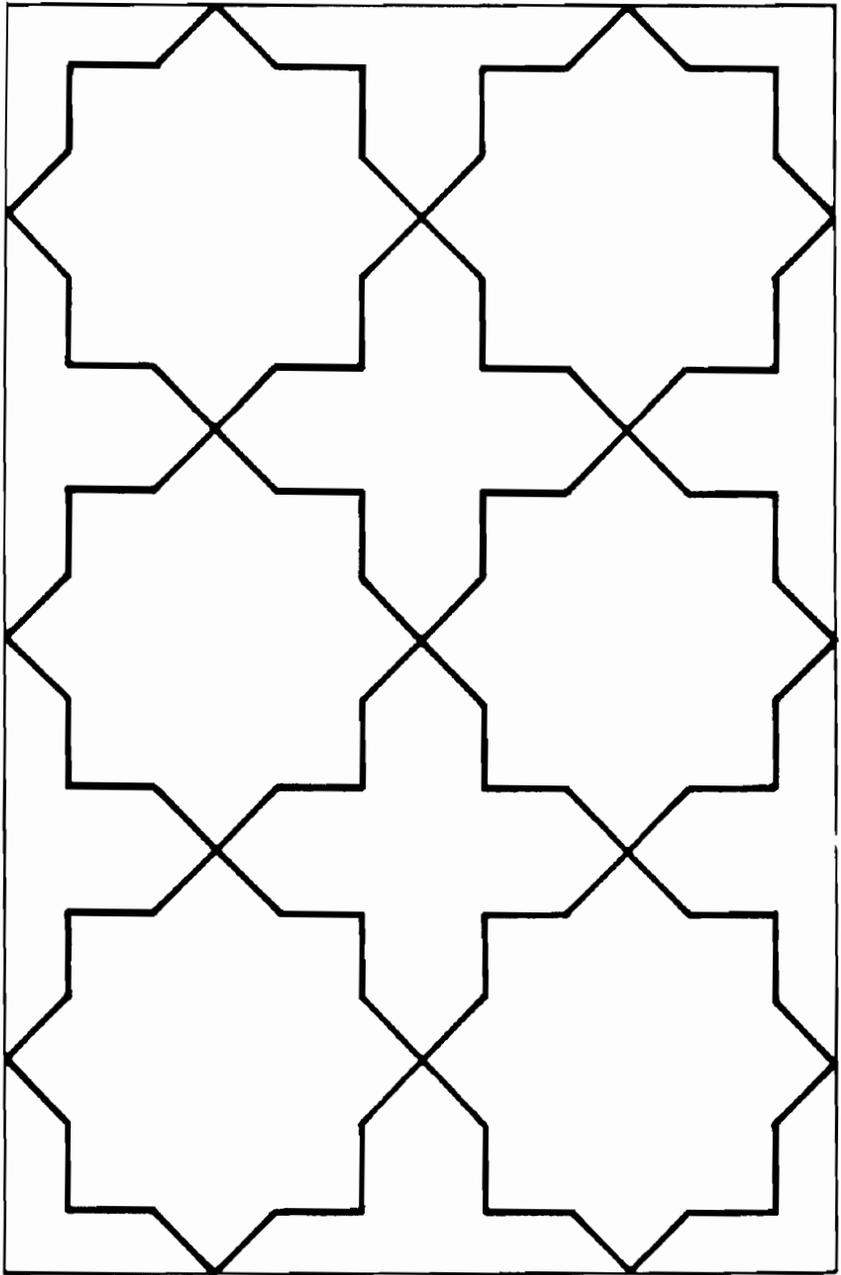


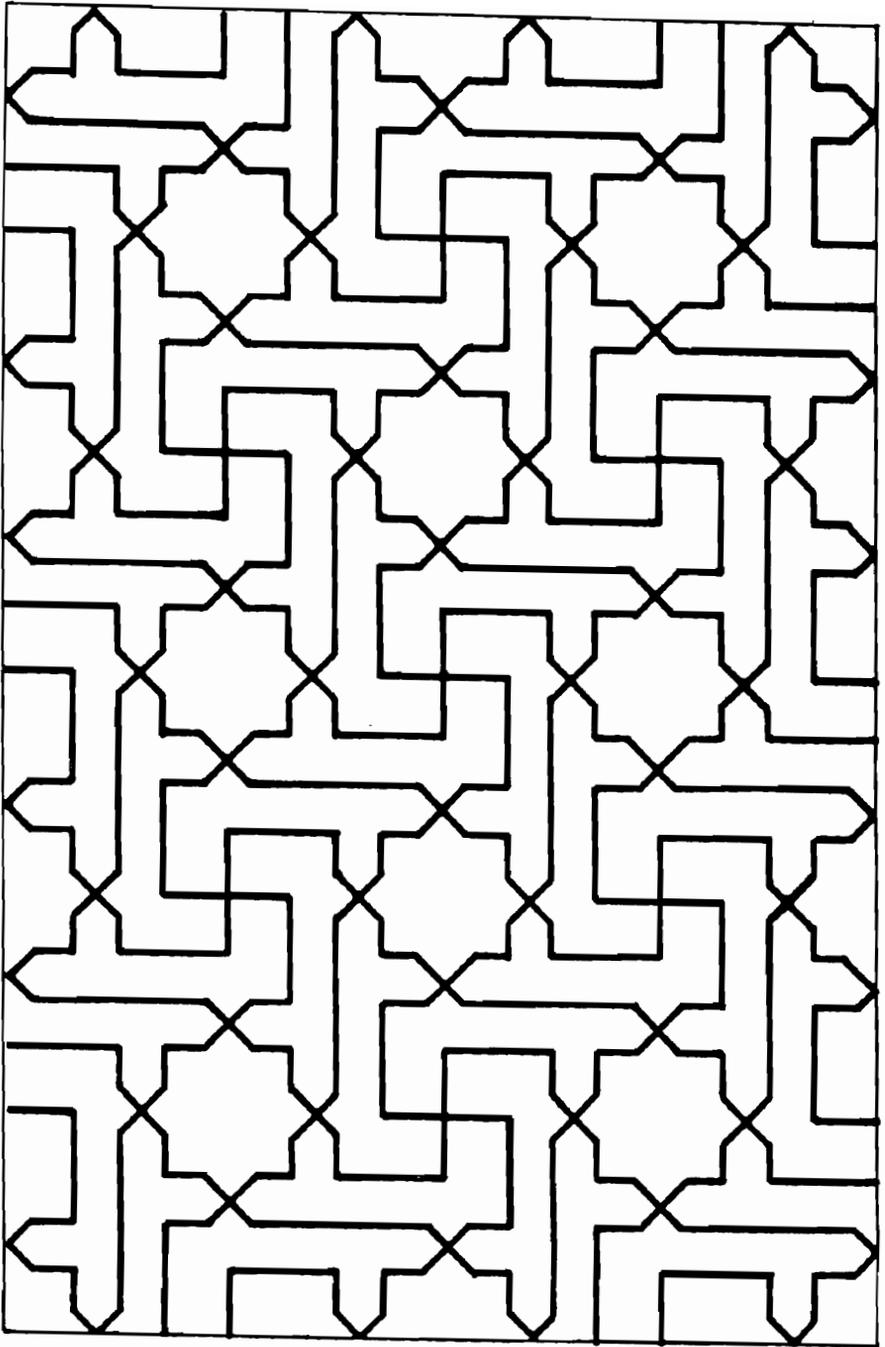


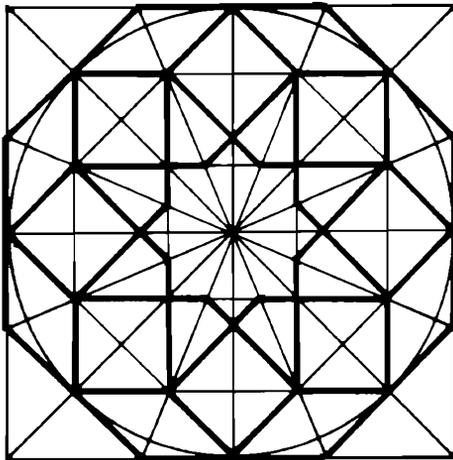
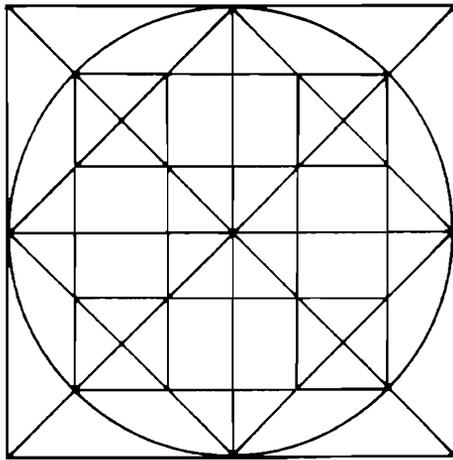
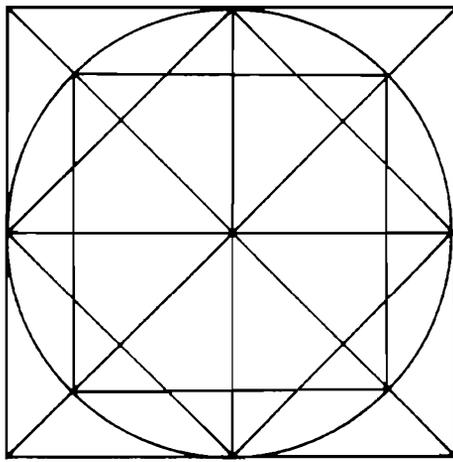


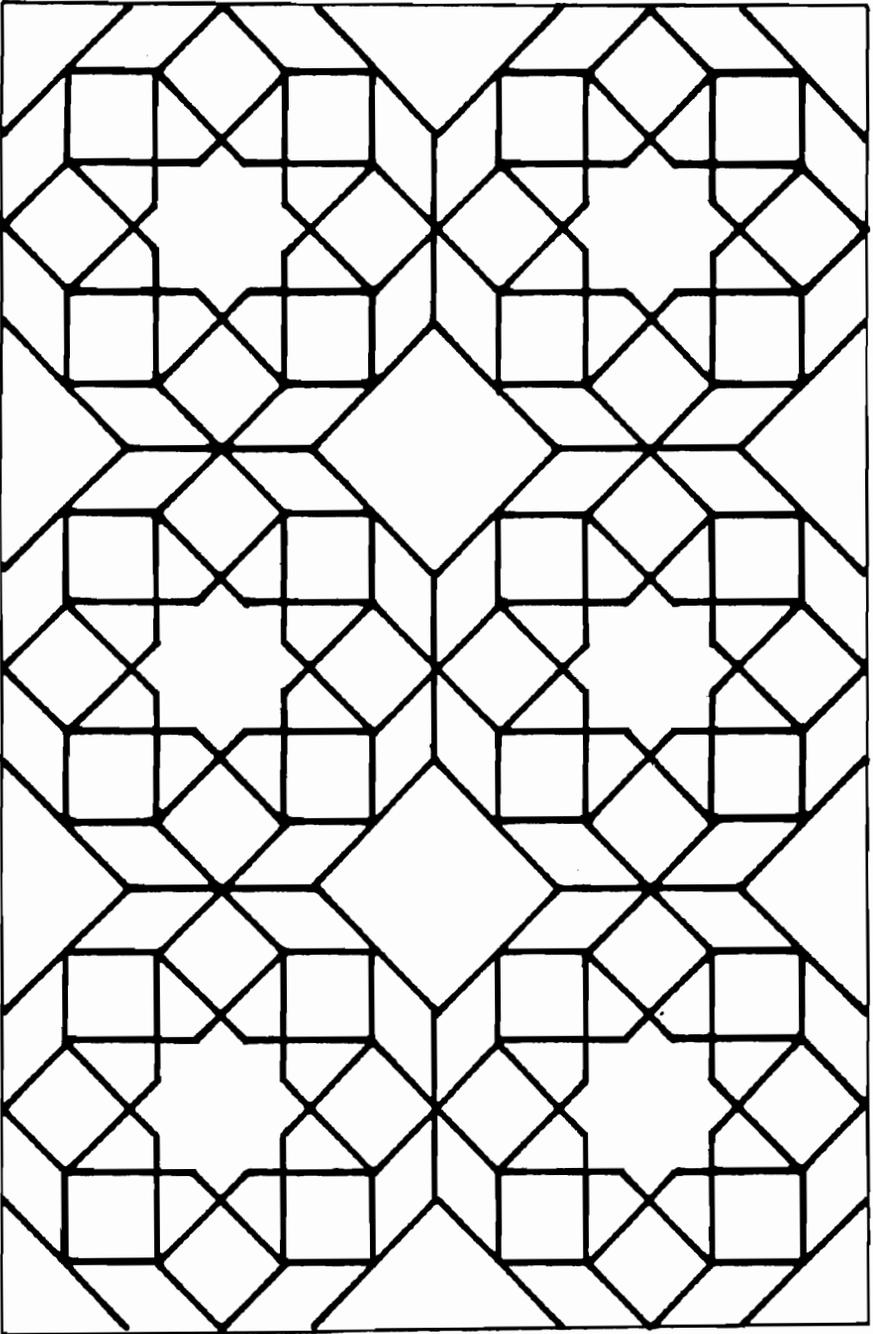


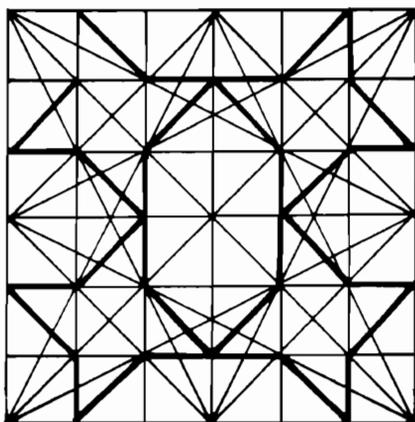
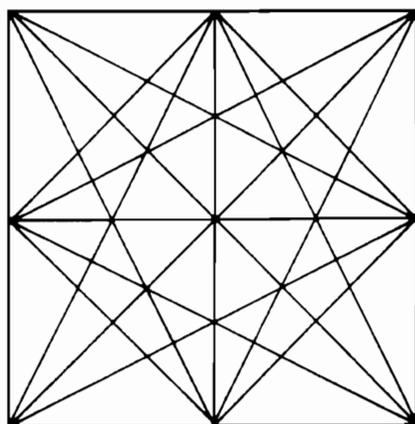
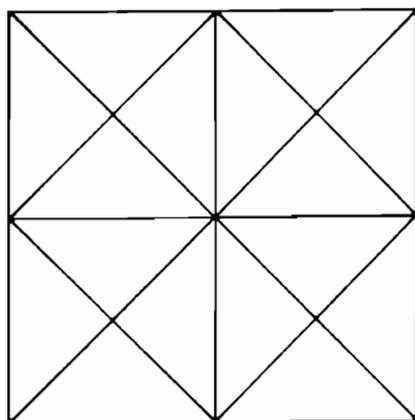


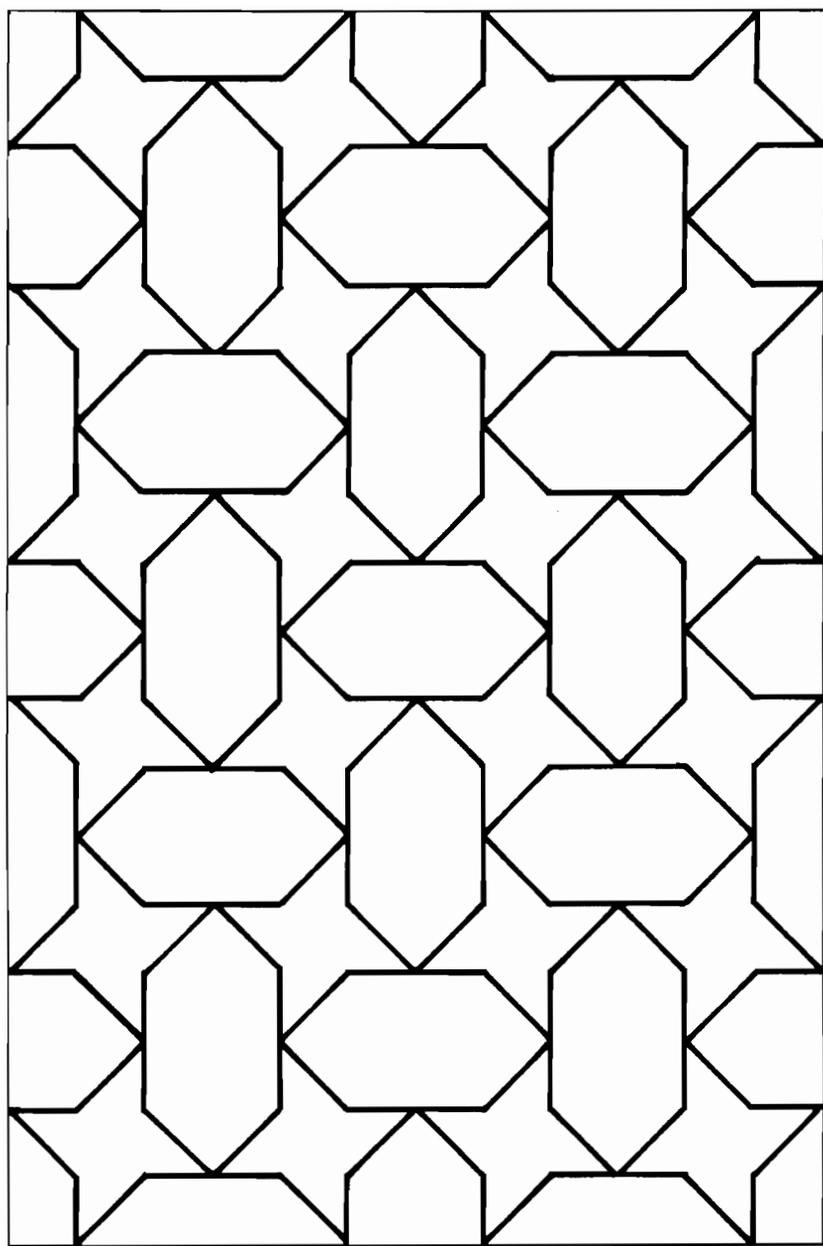


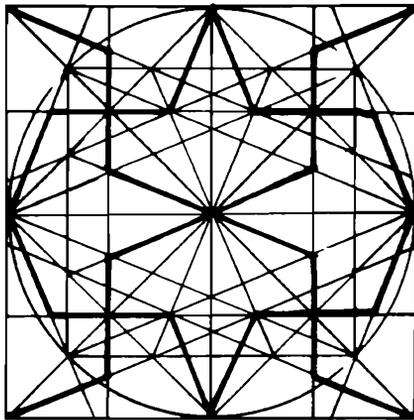
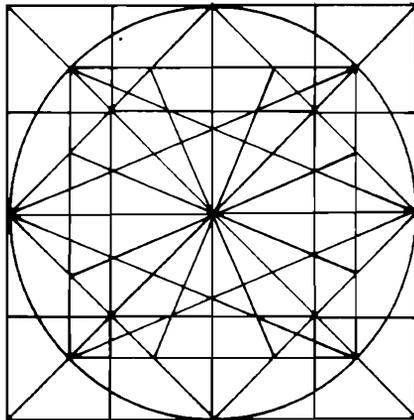
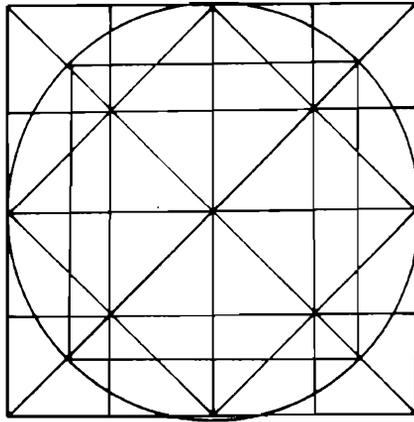


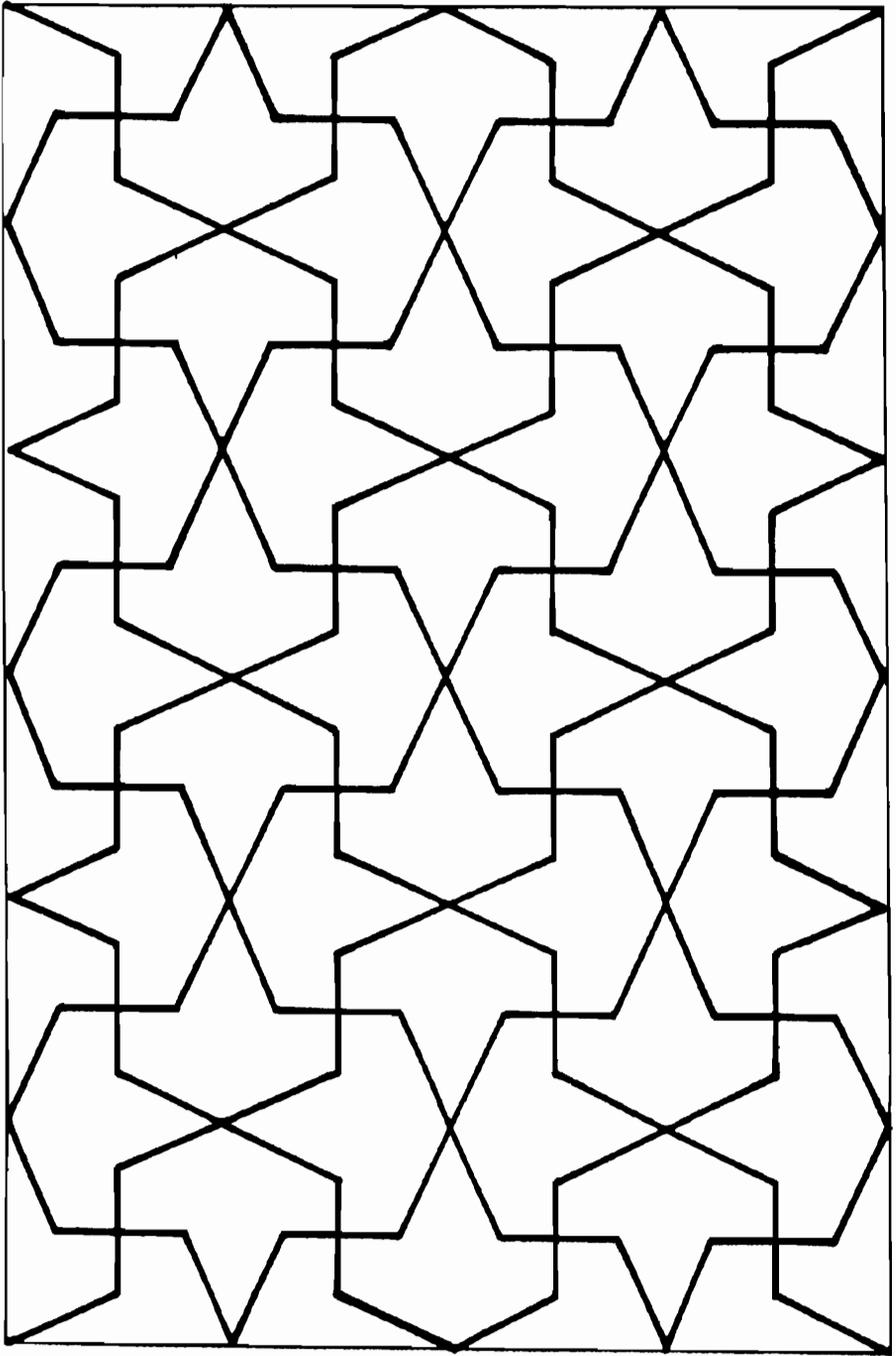


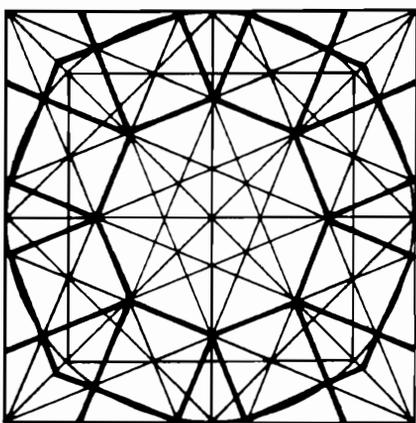
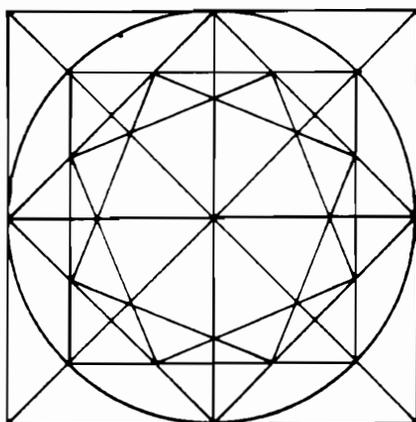
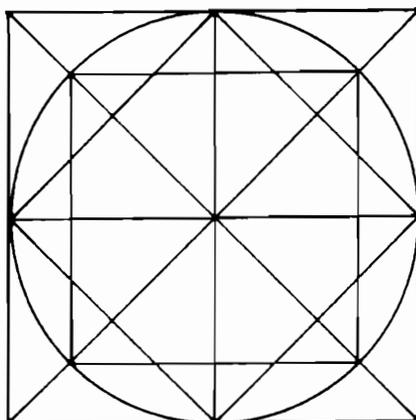


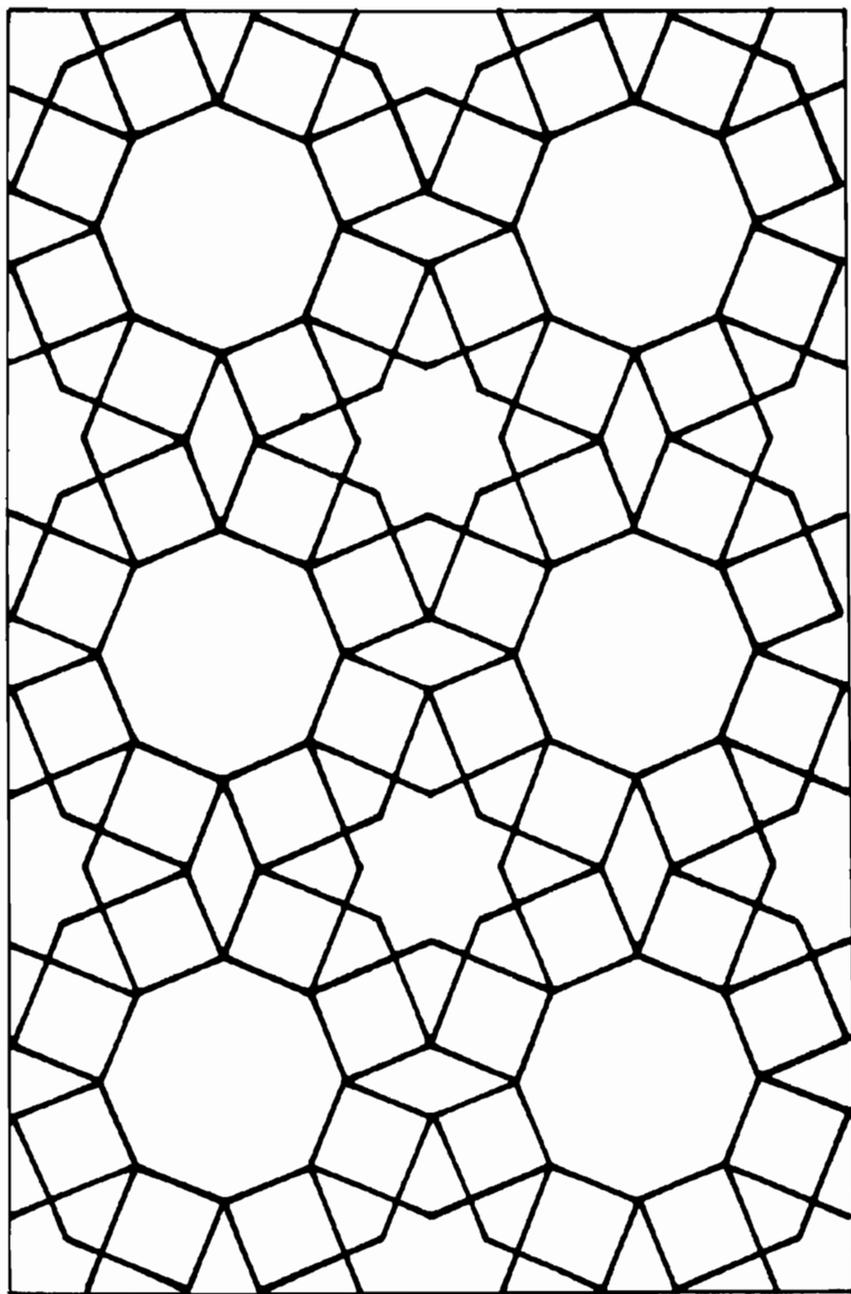


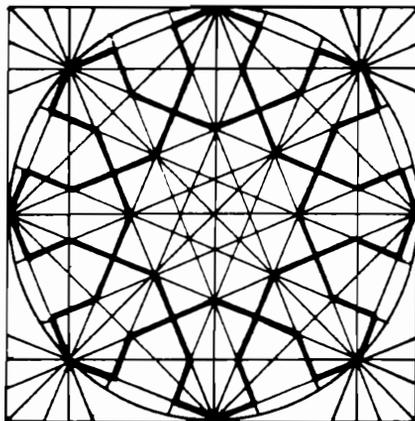
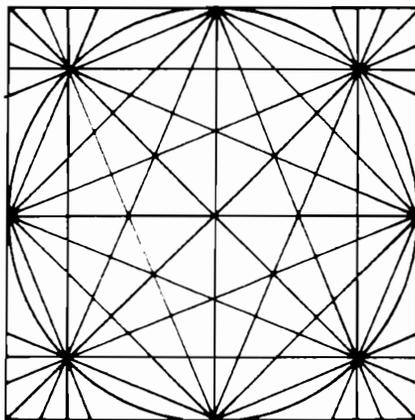
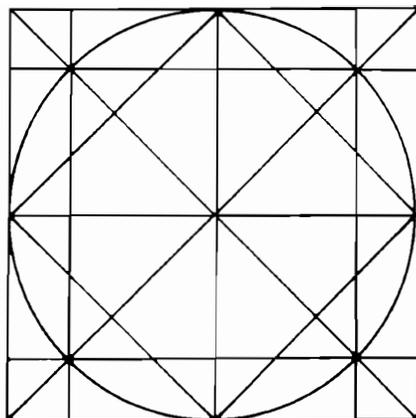


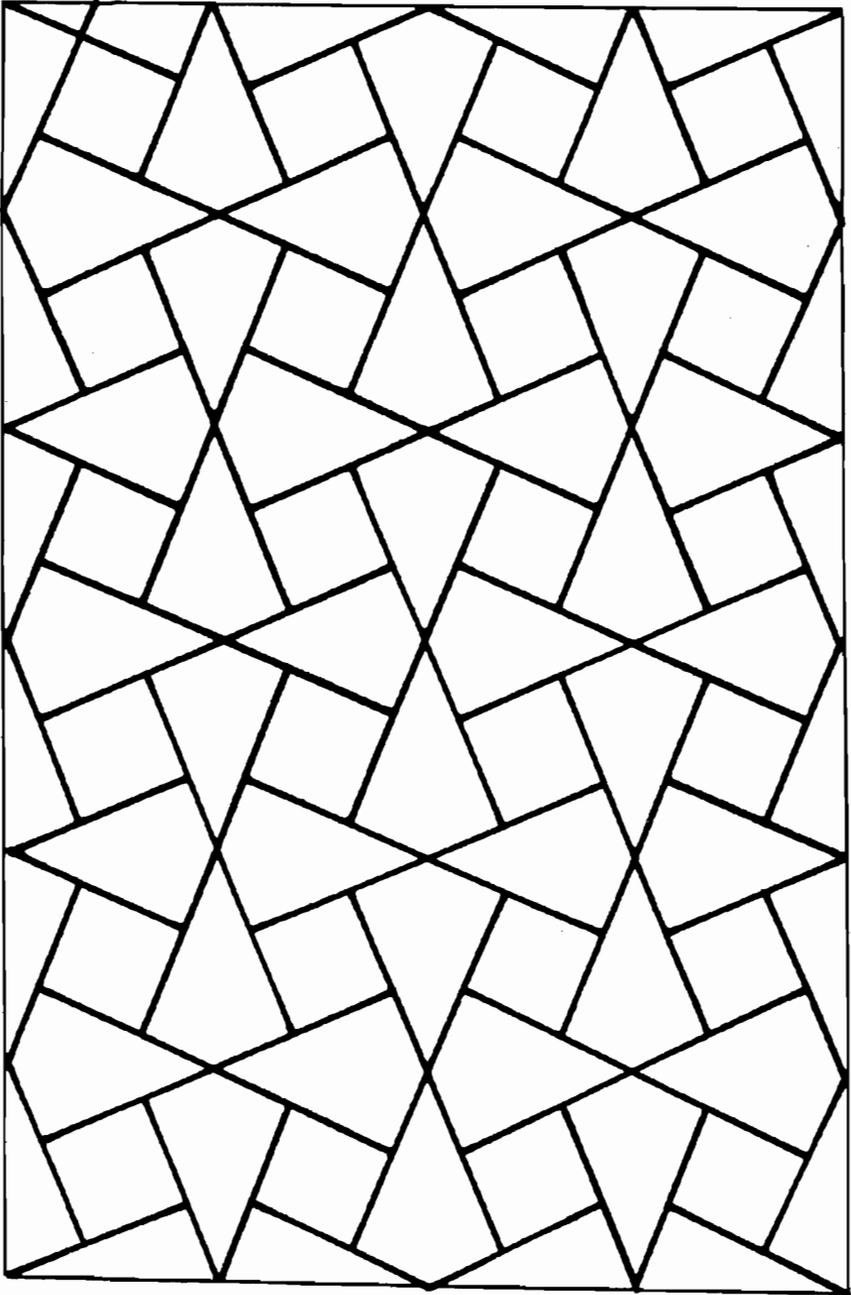


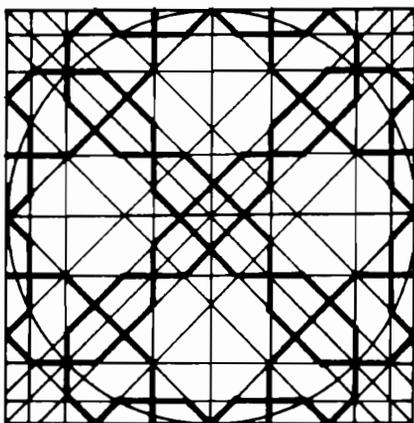
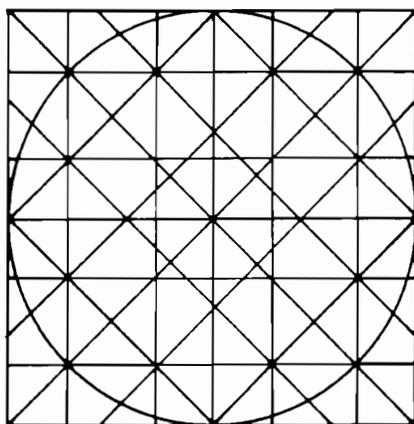
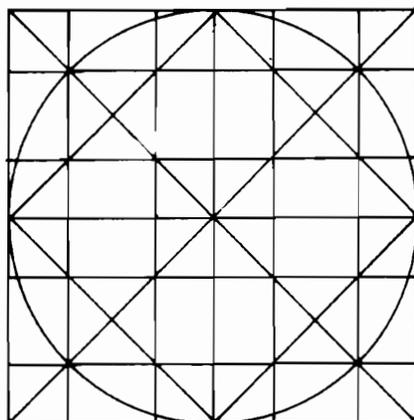


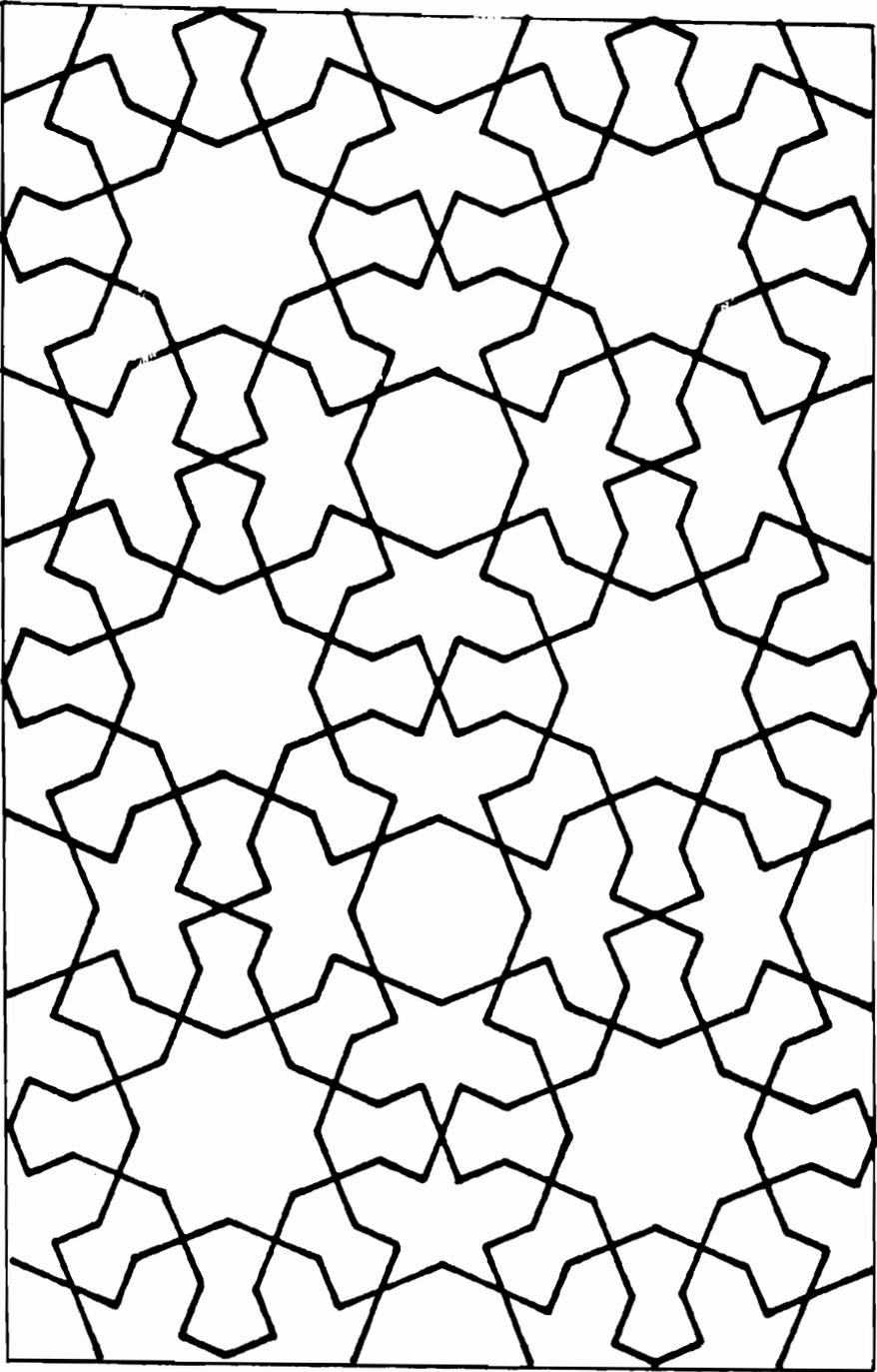


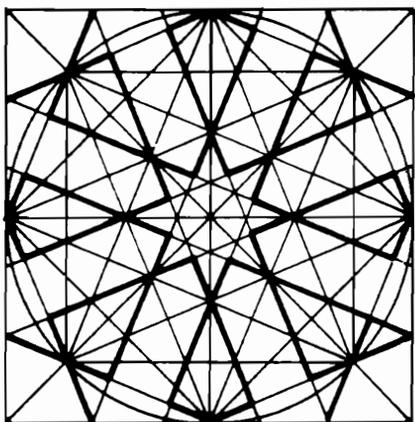
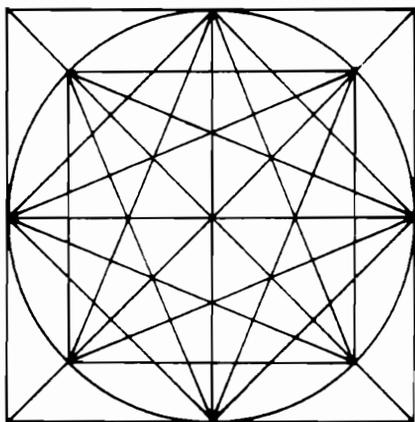
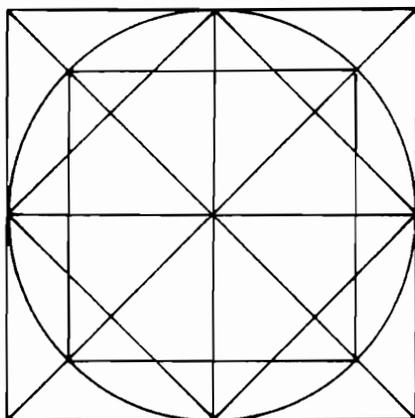


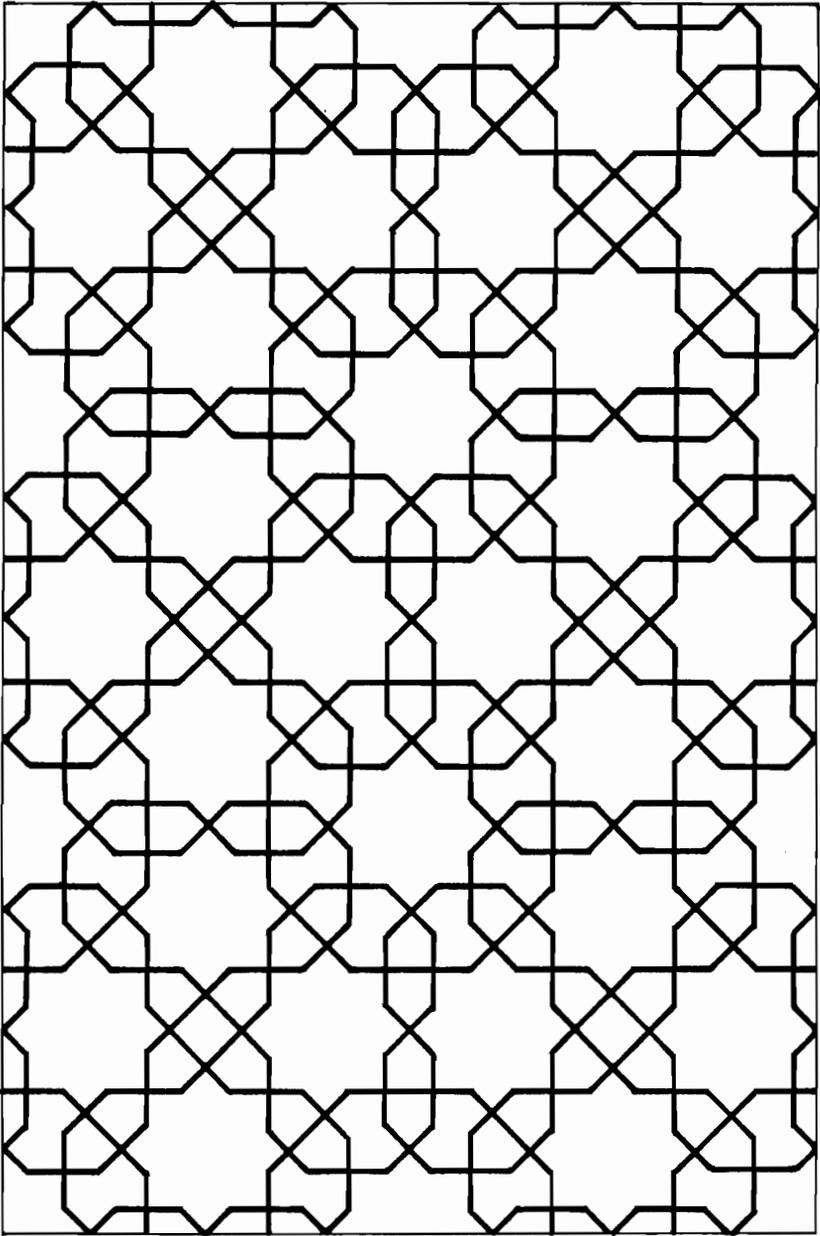


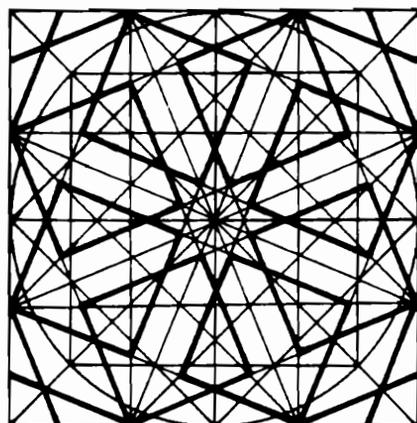
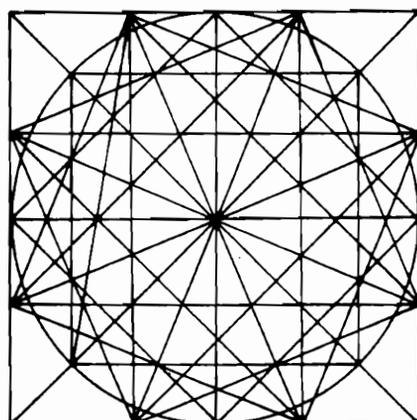
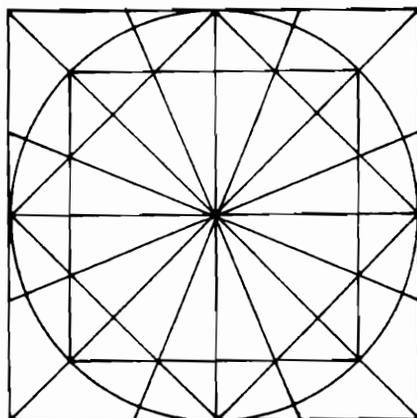


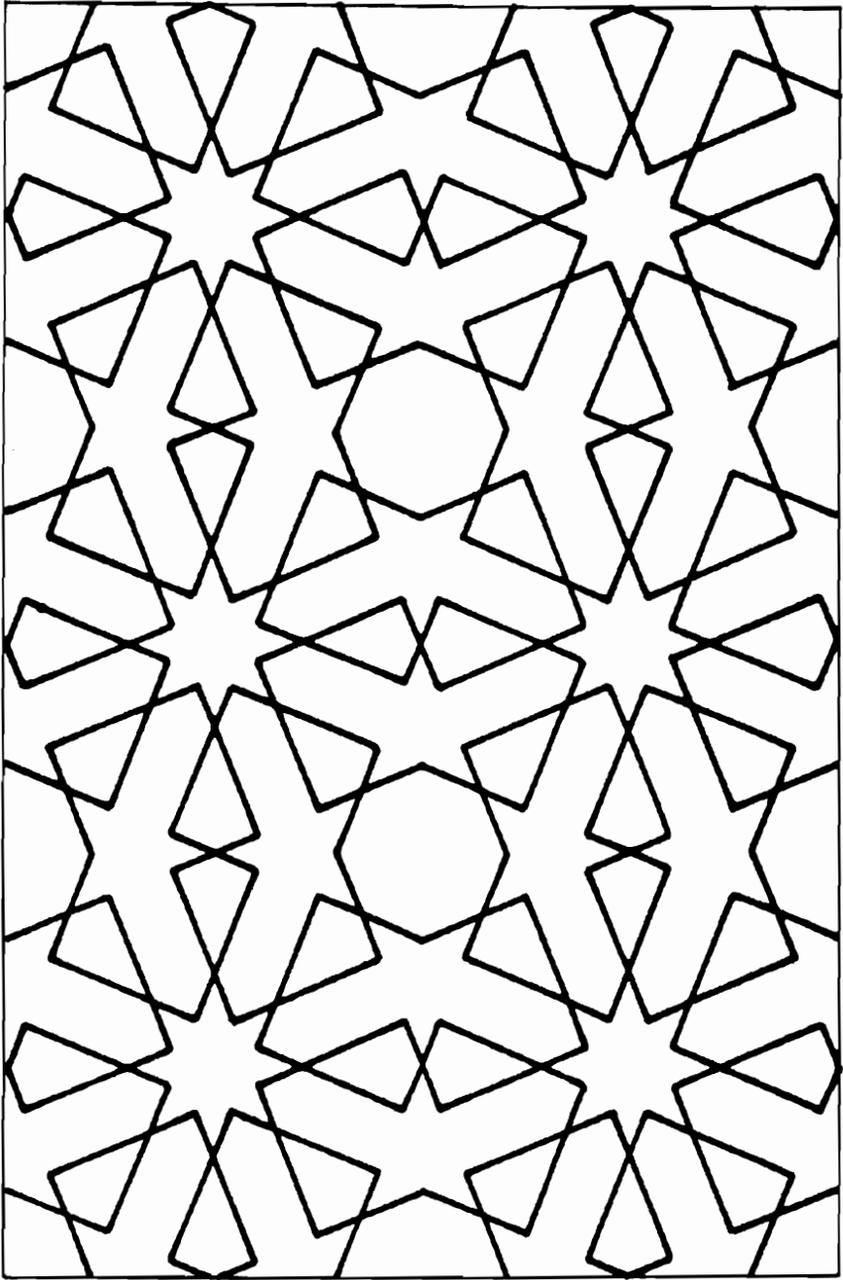


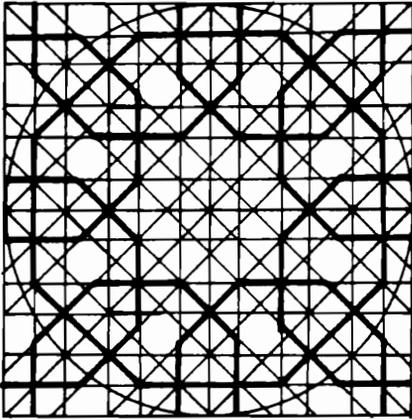
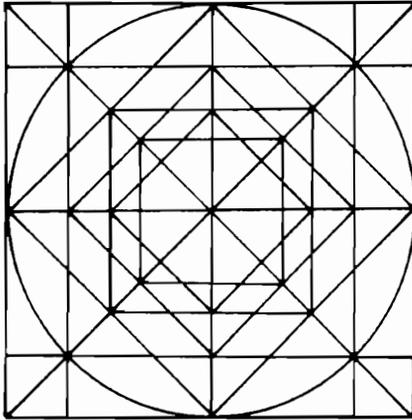
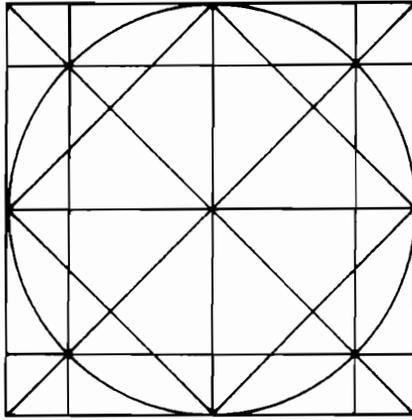


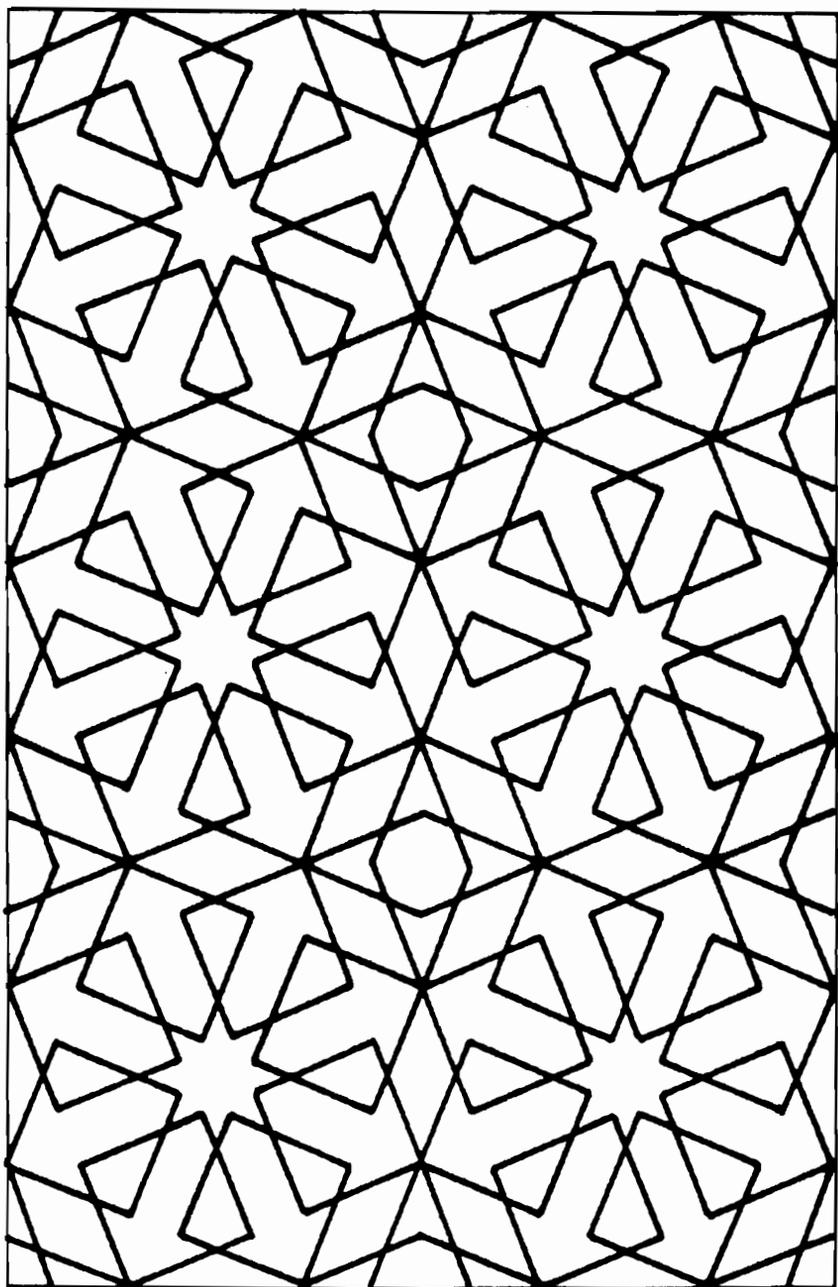


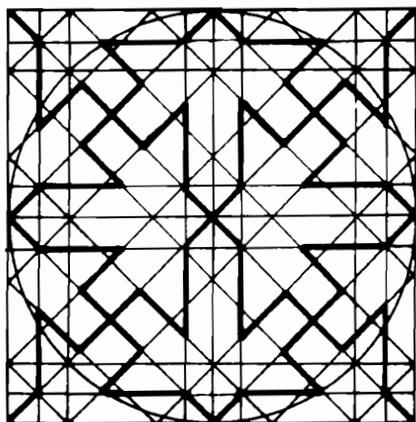
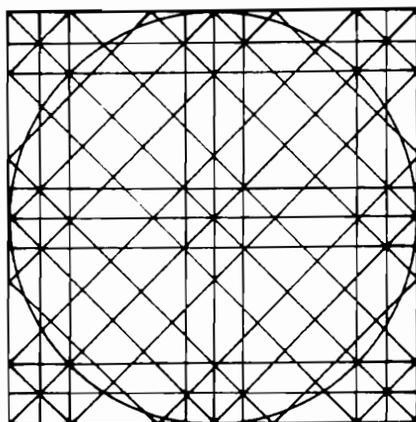
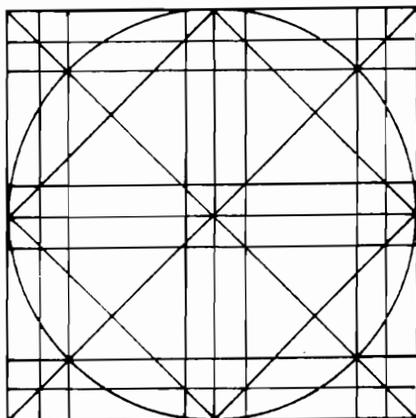


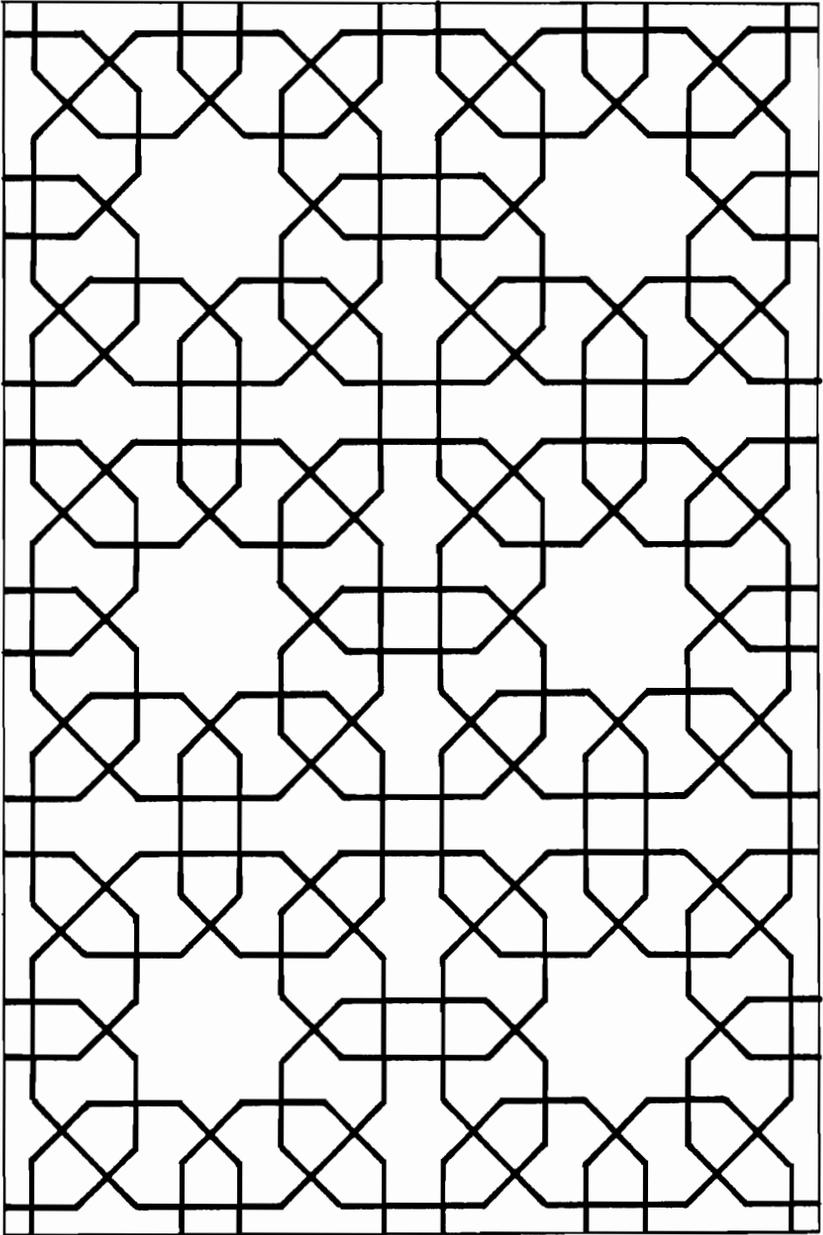


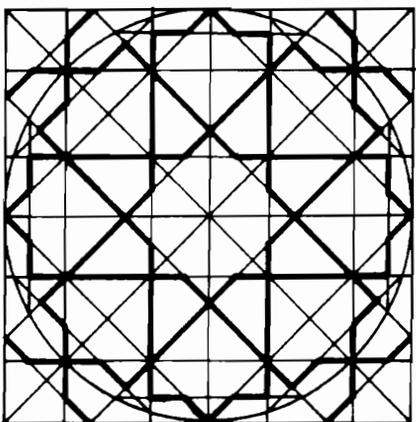
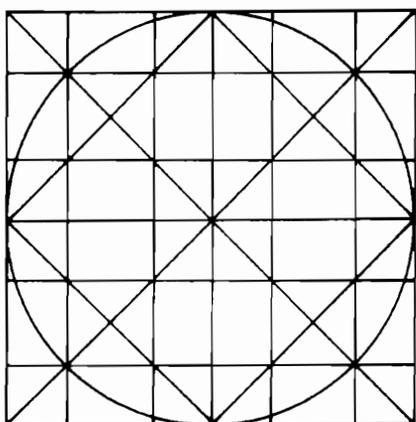
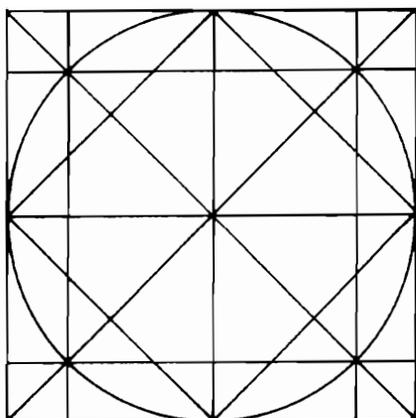


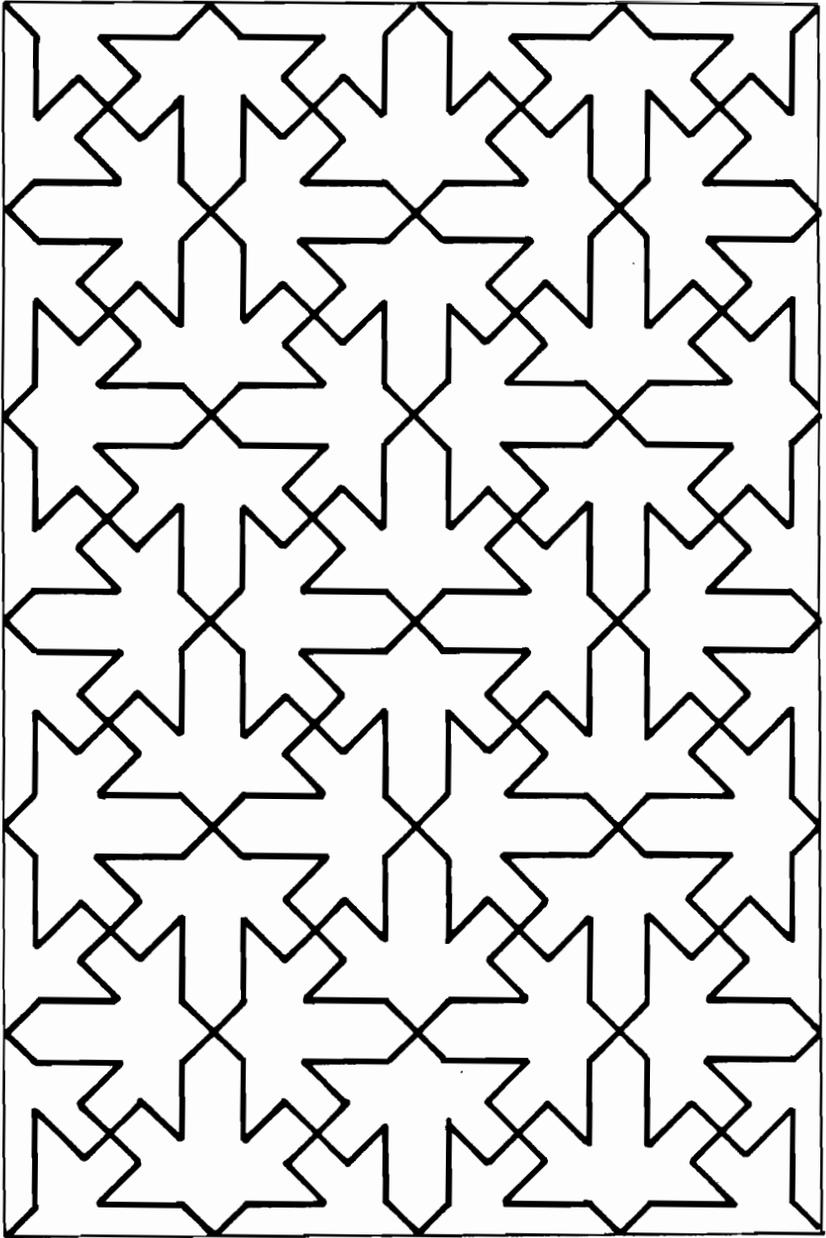


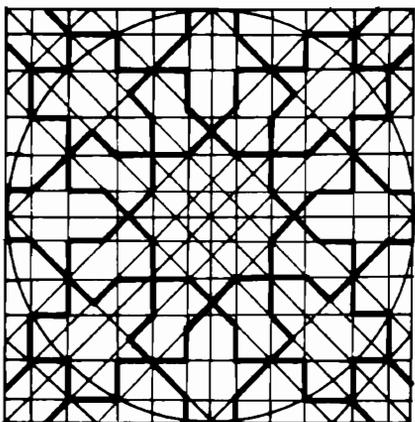
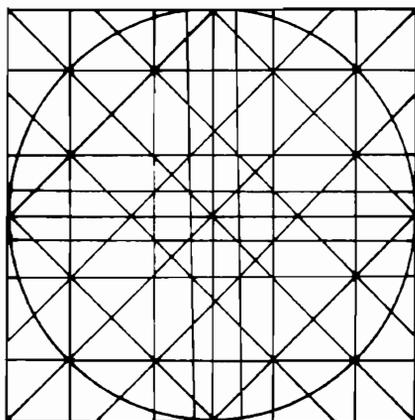
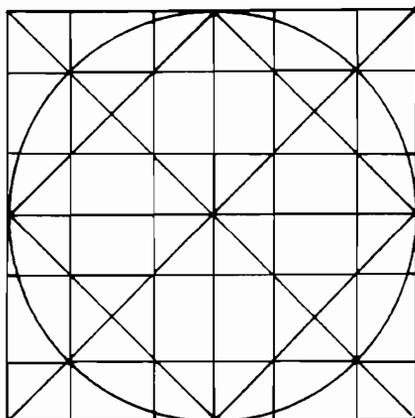


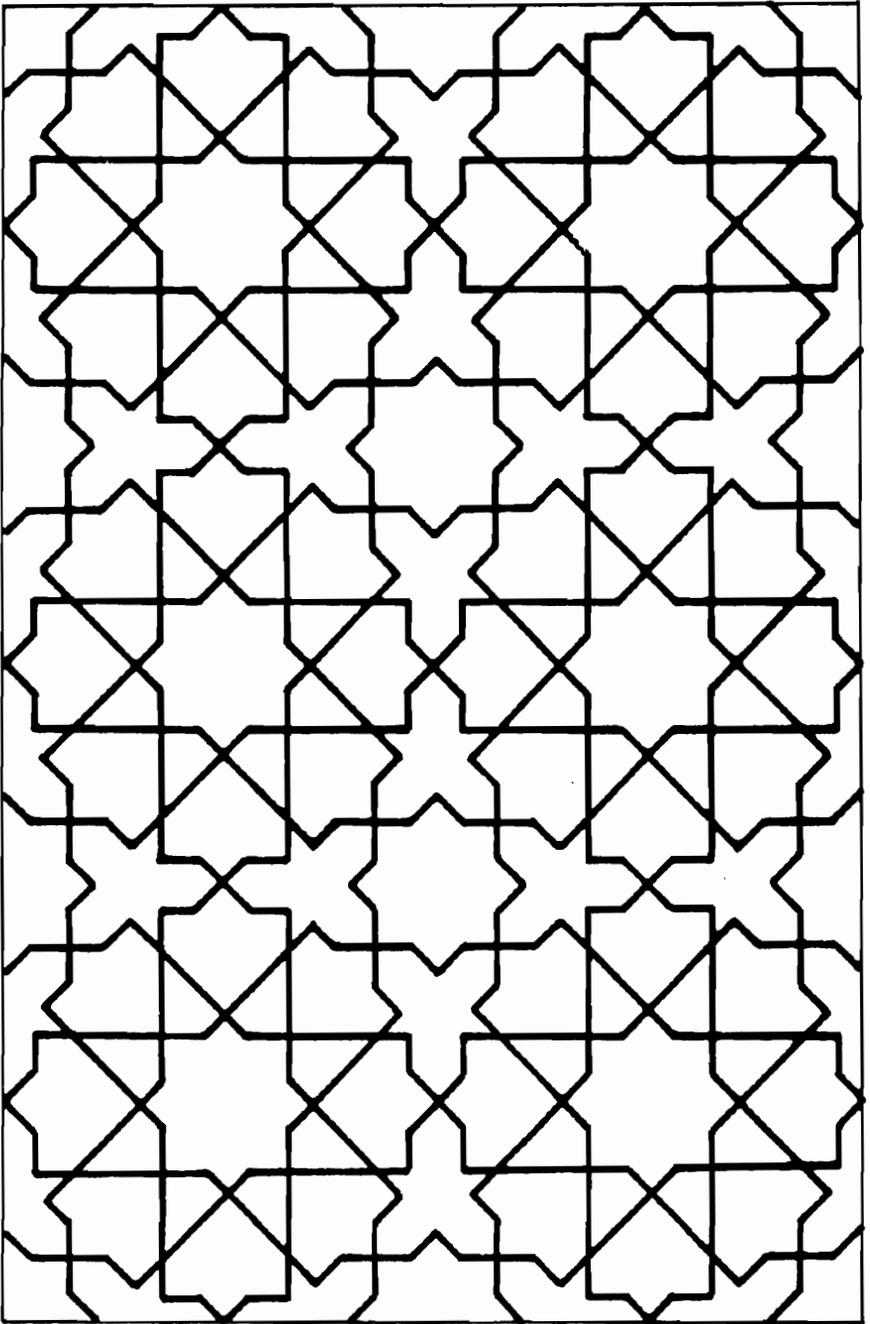


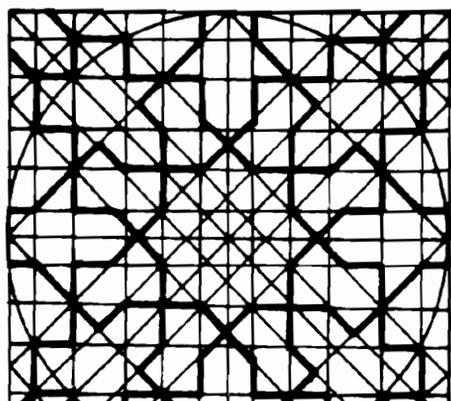
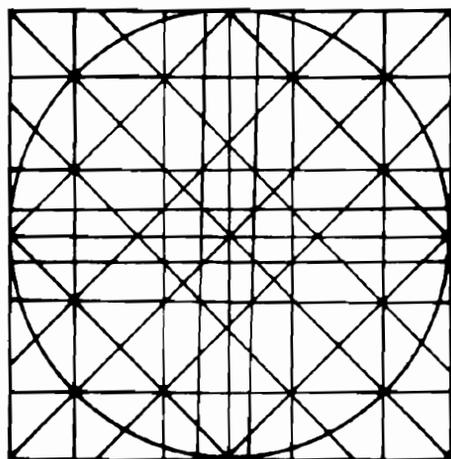
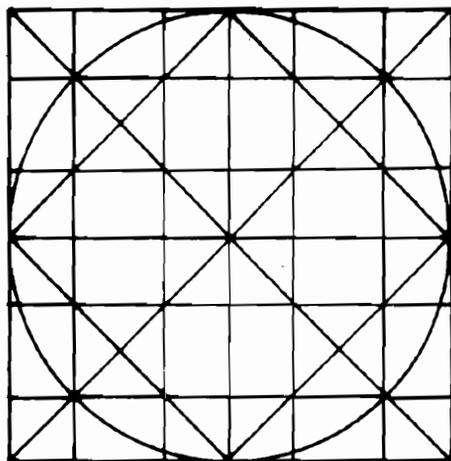


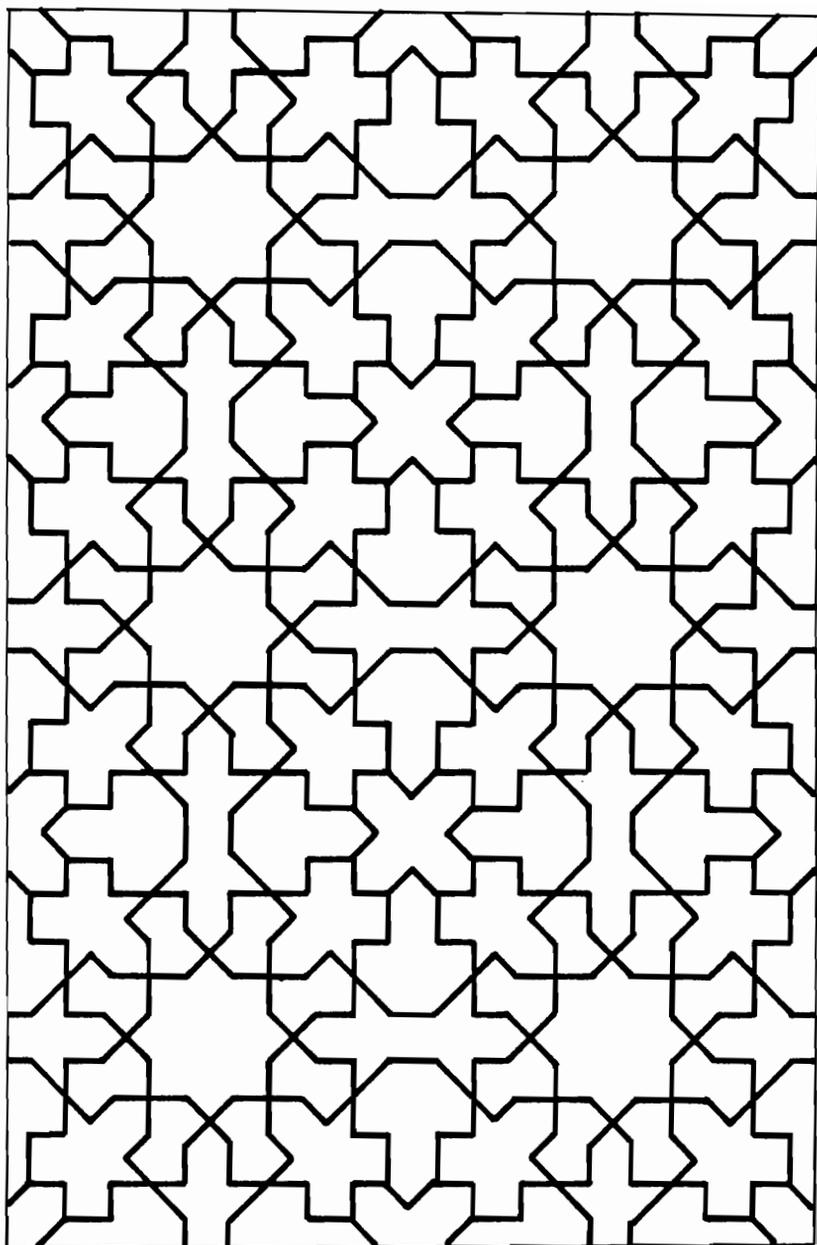












المراجع

- 1- Islamic Design .
- 2- Geometric concepts in Islamic art .
- 3- Islamic patterns .
- 4- Arabic Geometrical pattern
& Design .
- 5- Art of Islam .
- 6- Technical Drawing .