

محاضرة الموديل والتكوين  
المعماري  
أ.م.د. محمود جنجون

# كيفية عمل الموديل

تعريف الأفراد الهندسي :

الإفراد الهندسي هو تحويل الشكل المجسم ثلاثي الأبعاد إلى مسطح ثنائي الأبعاد بحيث يمكن التعبير عنه بواسطة الرسم .

ويستخدم الأفراد الهندسي في عمل المجسمات ولكن بشكل عكسي بحيث تؤخذ الرسومات الهندسية وتحويلها إلى مجسم ونموذج معماري .

❖ وبهذه الطريقة يمكن أخذ أي جزء من المبنى المراد عملها المجسم له ويتم التعرف على مساقطه الأفقية وواجهاته وإسقاطاته المختلفة ومنها يمكن عمل رسم ثنائي

الأبعاد ( ويمكن رسمه على الورق ) ثم بعد ذلك يتم قصه وتشكيله ليكون نموذج مجسم .

فتنح في الافراد الهندسي كأننا نفرد جميع أسطح المجسم بأبعادها على الورق أو المادة التي يضع فيها المجسم ومن ثم نستطيع التعامل معه بشكل أكثر سهولة .

ويتضح ذلك من خلال أمثلة لبعض المجسمات مثل : -

١ - المكعب .

٢ - متوازي المستطيلات .

٣ - الهرم .

٤ - المخروط .

٥ - الأسطوانة .

$$\frac{\pi r^2 h}{3}$$



$$l L h$$



$$c^3$$



$$\frac{4\pi r^3}{3}$$



استطوانة

$$\pi r^2 h$$



مهرم

$$\frac{l L h}{3}$$



موشور قائم

$$\frac{c a n h}{2}$$





## المكعب :

تعريف : المكعب هو جسم مكون من ستة أوجه متساوية وجميع أحرفه متعامدة في الاتجاهات الثلاثة ومتساوية وقاعدته مربعة الشكل وارتفاعه يساوي طول القاعدة .

طريقة الإفراد :

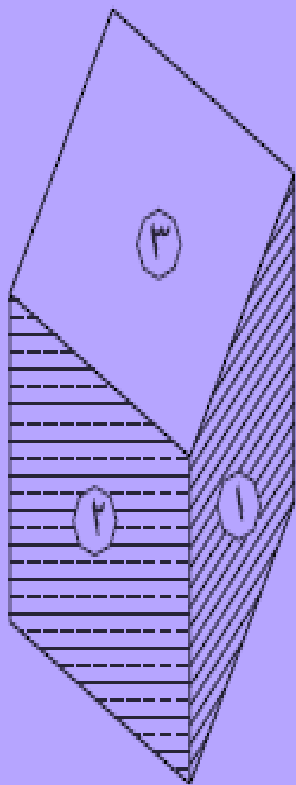
يتم إفراد جميع أسطح المكعب على سطح الورق وهذه الأسطح هي :

القاعدة السفلى - القاعدة العليا - أربعة أوجه .

وجميع هذه الأسطح متساوية الأبعاد فيكون شكل الافراد ستة مربعات متساوية .

## خطوات تنفيذ مجسم المكعب :

- ١ - يتم رسم ستة مربعات متساوية في الأبعاد وبالشكل الموضح لإفراد المكعب على الورق المقوى أو المادة التي سيصنع منها الشكل .
- ٢ - يتم قص أحرف الشكل بحيث يكون شكلاً متماسكاً مكوناً من ستة مربعات .
- ٣ - يتم ثني الأوجه (١) و(٢) إلى الداخل .
- ٤ - يتم ثني الوجهين الآخرين للمكعب .
- ٥ - يكون المربع (٣) هو القاعدة العليا للمكعب .
- ٦ - يتم لصق أحرف الجسم بلاصق أو غراء





## متوازي المستطيلات :

تعريف :

متوازي المستطيلات هو مجسم مكون من ستة أوجه وكل وجهين متقابلين متطابقين في الأبعاد

طريقة الإفراد :

يتم إفراد جميع أسطح متوازي المستطيلات وهي ستة أسطح :

القاعدة العليا - القاعدة السفلى ..... لهما نفس البعد ومتطابقتين .

الوجهين ١ - ٢ ..... لهما نفس البعد ومتطابقتين تماماً .

ولكن أبعادهما مختلفة عن القاعدة السفلى والعليا .

الوجهين ٣ - ٤ ..... لهما نفس البعد ومتطابقتين .

**خطوات تنفيذ مجسم متوازي المستطيلات :**

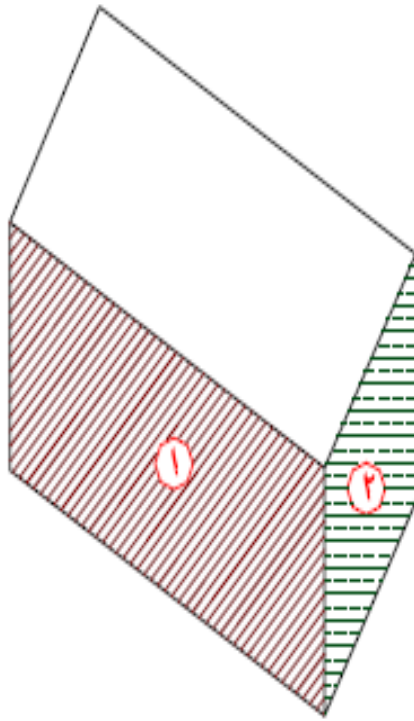
١ - يتم رسم شكل إفراد متوازي المستطيلات على ورق مقوى أو المادة التي سيصنع منها الشكل ، وبالأبعاد الموضحة .

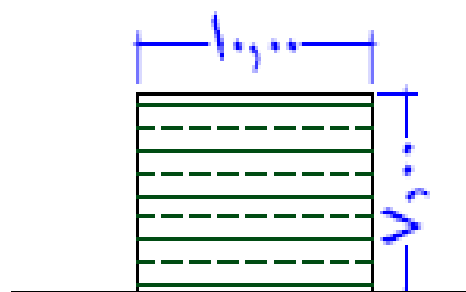
٢ - يتم قص أ حرف الشكل بحيث يكون شكلاً الإفراد متماسكاً ومكوناً من قاعدتين ( سفلى وعليا ) وأربعة مستطيلات كل مستطيلان متقابلان متطابقان .

٣ - يتم ثني الأوجه (١) ، (٢) إلى الداخل .

٤ - يتم ثني الوجهين الآخرين للمتوازي المستطيلات .

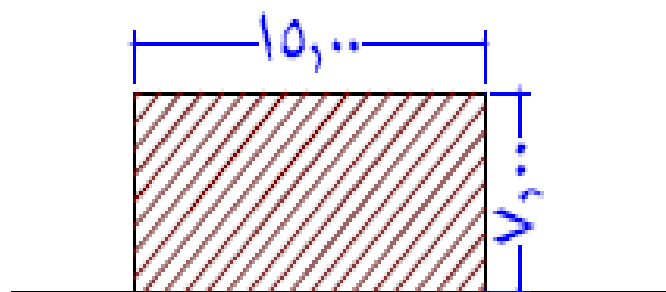
٥ - يتم لصق أ حرف المجسم ليعطينا الشكل النهائي لمجسم متوازي المستطيلات .





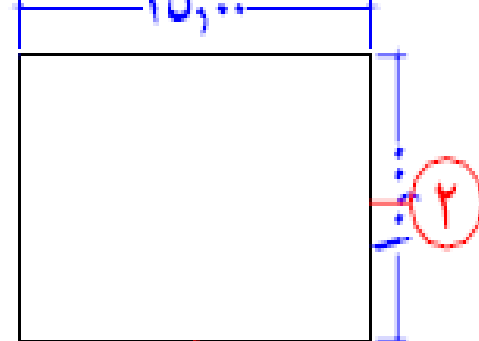
②

وجه رقم (۲)



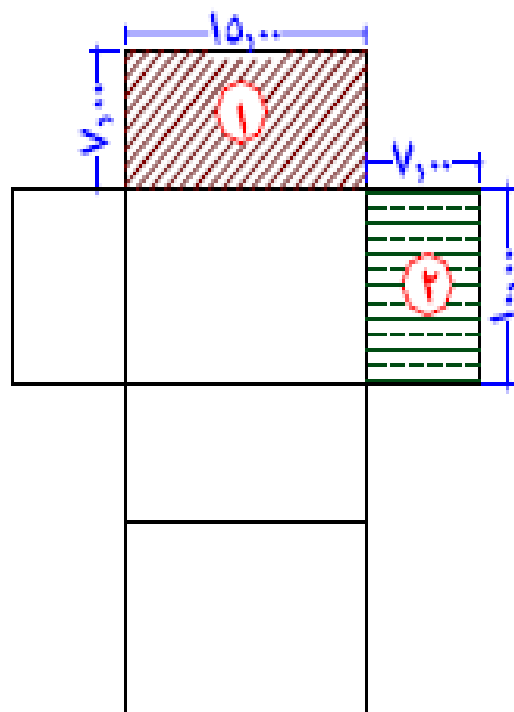
①

وجه رقم (۱)



①

مقطع افقی





## ٣ - الهرم :

تعريف :

الهرم هو شكل مجسم مكون من خمسة أسطح : -

قاعدة مربعة الشكل وأربعة أوجه للهرم وكل وجه عبارة عن مثلث تلتقي في نقطة واحدة.

طريقة إفراد الهرم .

إذا كان الهرم منتظماً فإن الأربعة أوجه ستكون عبارة عن أربعة مثلثات متطابقة ولها نفس الأبعاد .

وعند إفراد نجد القاعدة المربعة والأربعة مثلثات بحيث أن طول ضلع المثلث يساوي ضلع القاعدة المربعة .

### خطوات تنفيذ مجسم الهرم :

١ - يتم رسم شكل إفراد الهرم على ورق مقوى أو مادة صنع النموذج : -

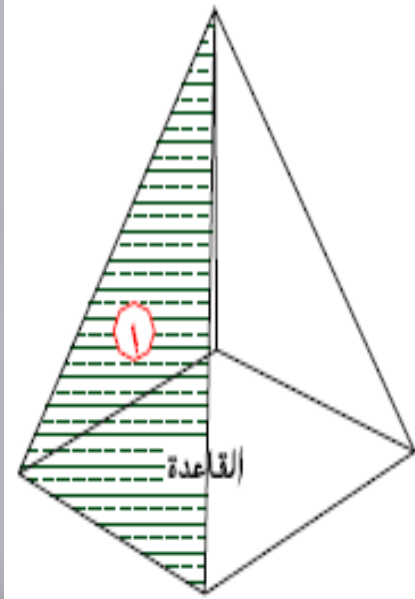
٢ - يتكون الشكل من مربع وسطى يمثل القاعدة - وأربعة مثلثات تمثل أوجه الهرم - وذلك بالأبعاد الموضحة بالشكل .

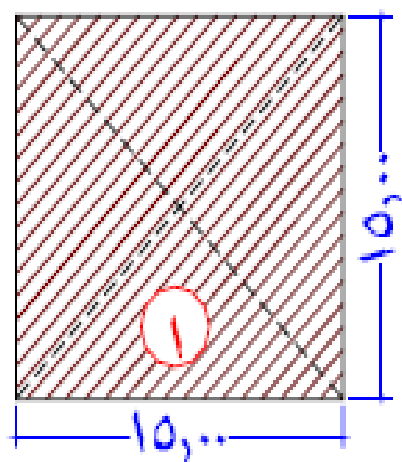
٣ - يتم قص الشكل لتكون القاعدة مربعة وتبرز منه الأربعة وجوه المثلثة .

٤ - يتم ثني الأربعة وجوه المثلثة للداخل .

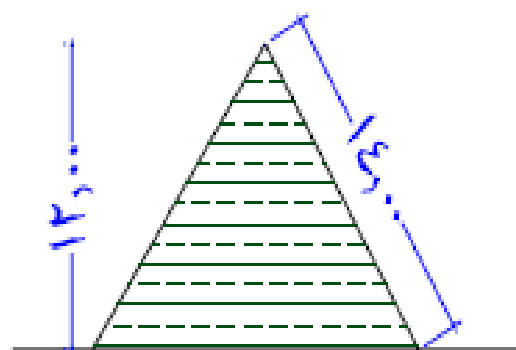
٥ - يتم تجميع الأربعة أطراف للأربعة مثلثات في نقطة واحدة وتمثل رأس الهرم .

٦ - يتم لصق أحرف الشكل ليكون مجسم الهرم المطلوب .

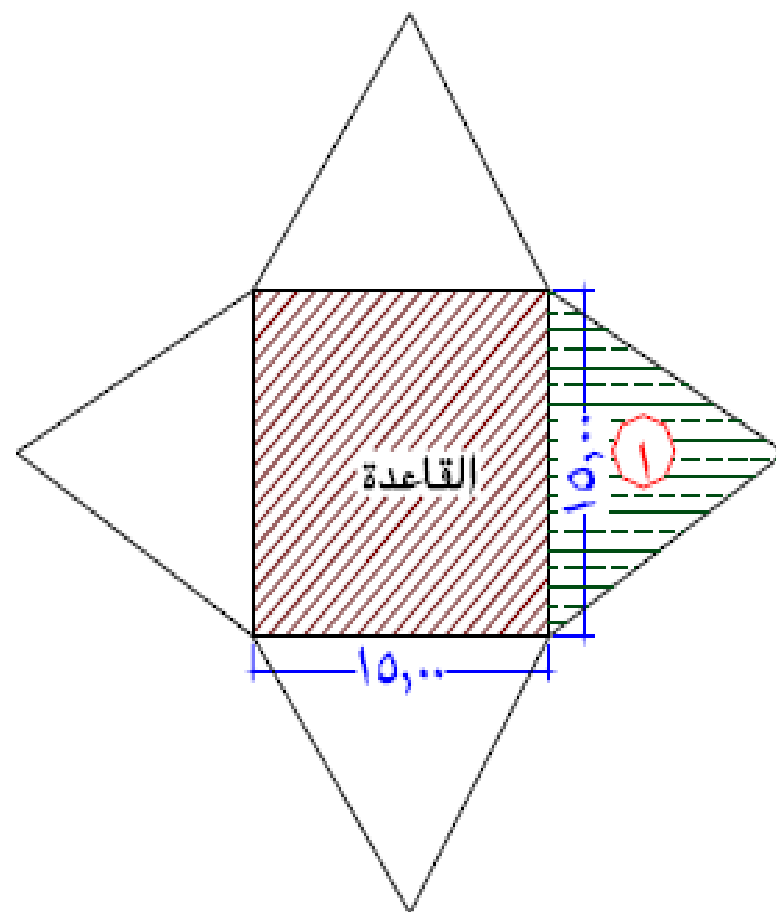




مسقط افقى



①  
وجه رقم ( ١ )



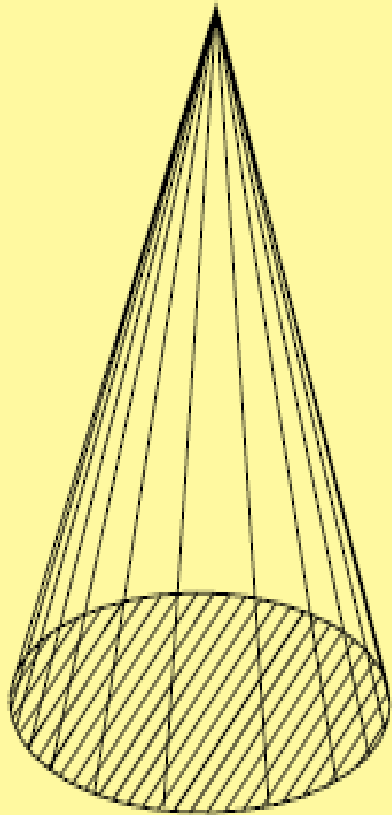
افراد الهرم

#### ٤ - المخروط :

تعريف : المخروط عبارة عن مجسم ثلاثي الأبعاد وقاعدته دائرية ونقطة رأس المخروط هي نفس نقطة مركز الدائرة ولكن بالارتفاع المطلوب .

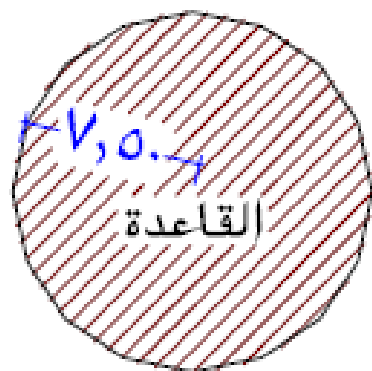
إفراد المخروط :

تأخذ البعد الواصل بين رأس المخروط وبين أي نقطة على محيط قاعدته الدائرية فيكون هذا هو أول ضلع من أضلاع المخروط . وتتحول قاعدة المخروط عند إفراده إلى قوس من دائرة أو دائرة كاملة على حسب أبعاد المخروط .

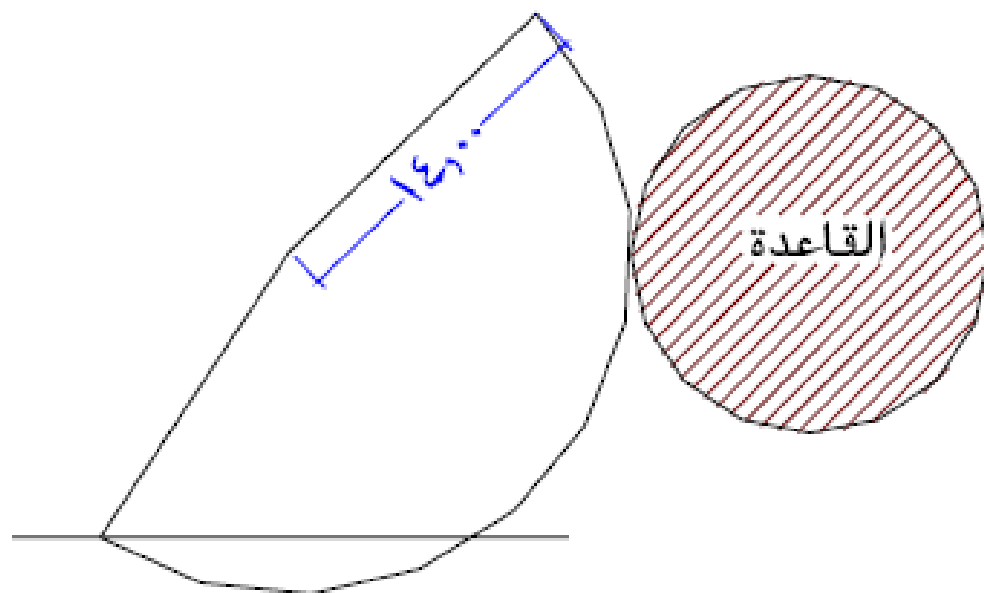
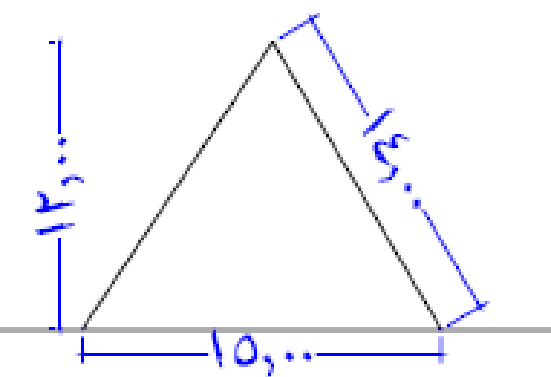


#### خطوات تنفيذ مجسم المخروط :

١. يتم رسم دائرة نصف قطرها ٧,٥ سم
٢. يتم رسم جزء من دائرة نصف قطرها يساوي ٤ اسم ومماسة للدائرة الأولى .
٢. يتم ثني قوس الدائرة الكبرى إلى الداخل .
٤. يتم لف القوس بحيث تنطبق أحرف القوس على محيط الدائرة الصغرى التي تمثل القاعدة .
٥. يتم أخذ نقطة مركز الدائرة الكبرى لتكون رأس المخروط والدائرة الصغرى هي القاعدة .
٦. يتم لصق أحرف الدائرتين معاً ويتم لصق وجه المخروط .



مسقط افقي



الافراد

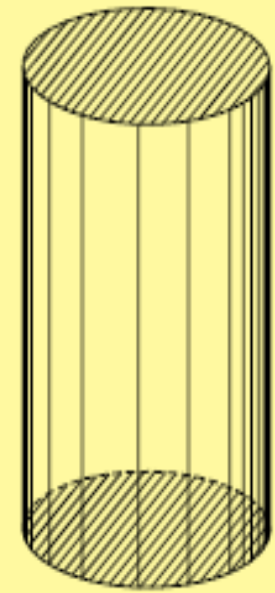
## ٥ - الأسطوانة:

تعريف:

الأسطوانة هي مجسم منتظم يتكون من قاعدة سفلى وقاعدة عليا دائرية الشكل ومشاركة في المركز ولكن بارتفاع معين وهذا الارتفاع هو ارتفاع الأسطوانة.

إفراد الأسطوانة: -

عند إفراد الأسطوانة يتحول السطح الخارجي إلى مستطيل طول ضلعه الأول هو ارتفاع الأسطوانة، وطول ضلعه الثان يهو محيط قاعدته الدائرية. فيتكون الأفراد من مستطيل وهو يمثل السطح الخارجي، ودائرتين تمثلان القاعدتان السفلى والعليا للأسطوانة.

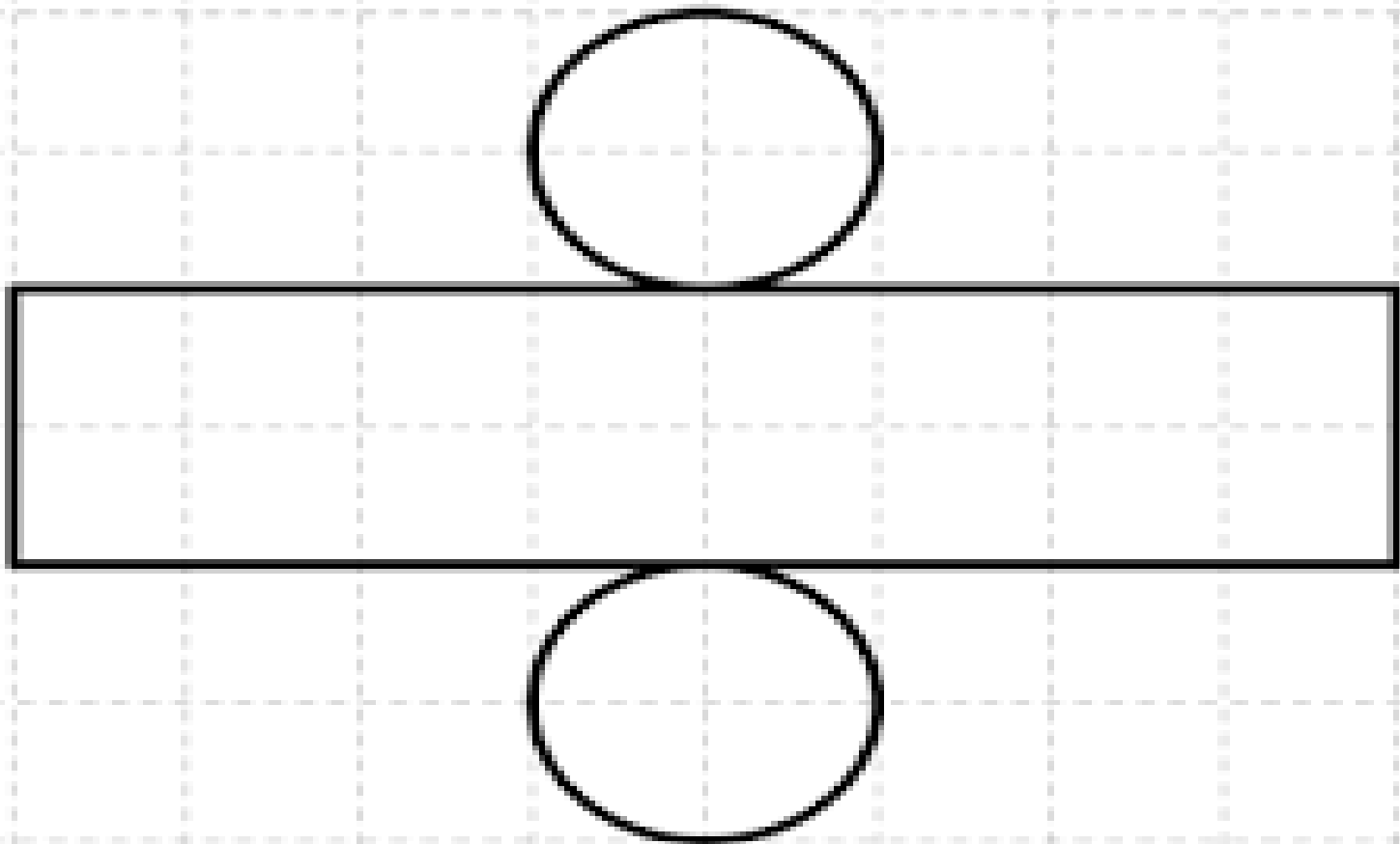


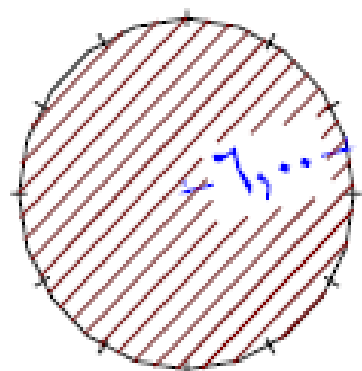
منظور الأسطوانة

خطوات تنفيذ الإسطوانة: -

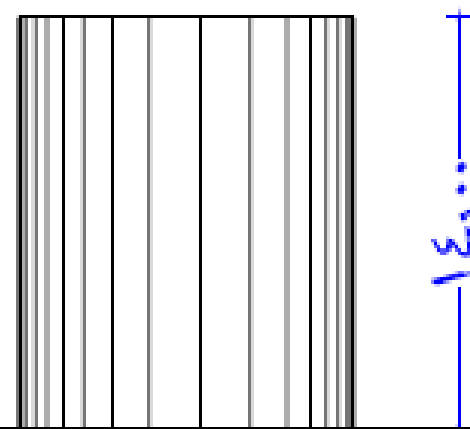
١. يتم رسم دائرتين بنصف قطر ٦ سم على ورق مقوى .
٢. يتم تقسيم محيط الدائرة ١٢ قسماً متساوياً ويتم قياس مجموع هذه الأقسام .
٣. يتم رسم مستطيل ضلعه الأصغر يساوي مجموع أقسام محيط الدائرة وضلعه  $\approx ٢٧$  سم الأكبر يساوي ارتفاع الأسطوانة = ٢٧ سم
٤. نقص الدائرتين ونقص شكل المستطيل
٥. يتم لف المستطيل بحيث يكون الضلع الأصغر هو القاعدة السفلى ليكون شكل أسطوانة ثم نلصق أطراف الأسطوانة معاً .
٦. يتم لصق إحدى الدائرتين من الأسفل لتكون القاعدة السفلى والدائرة الثانية تكون القاعدة العليا للأسطوانة .

مساحة أوجه أسطوانة هي مساحة الشكل التالي:

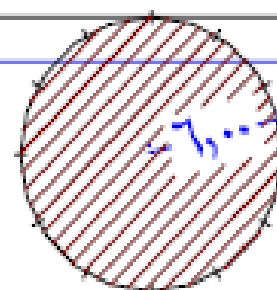
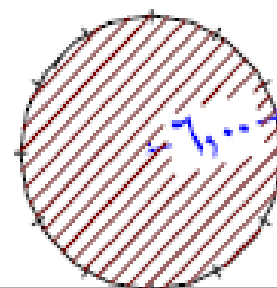




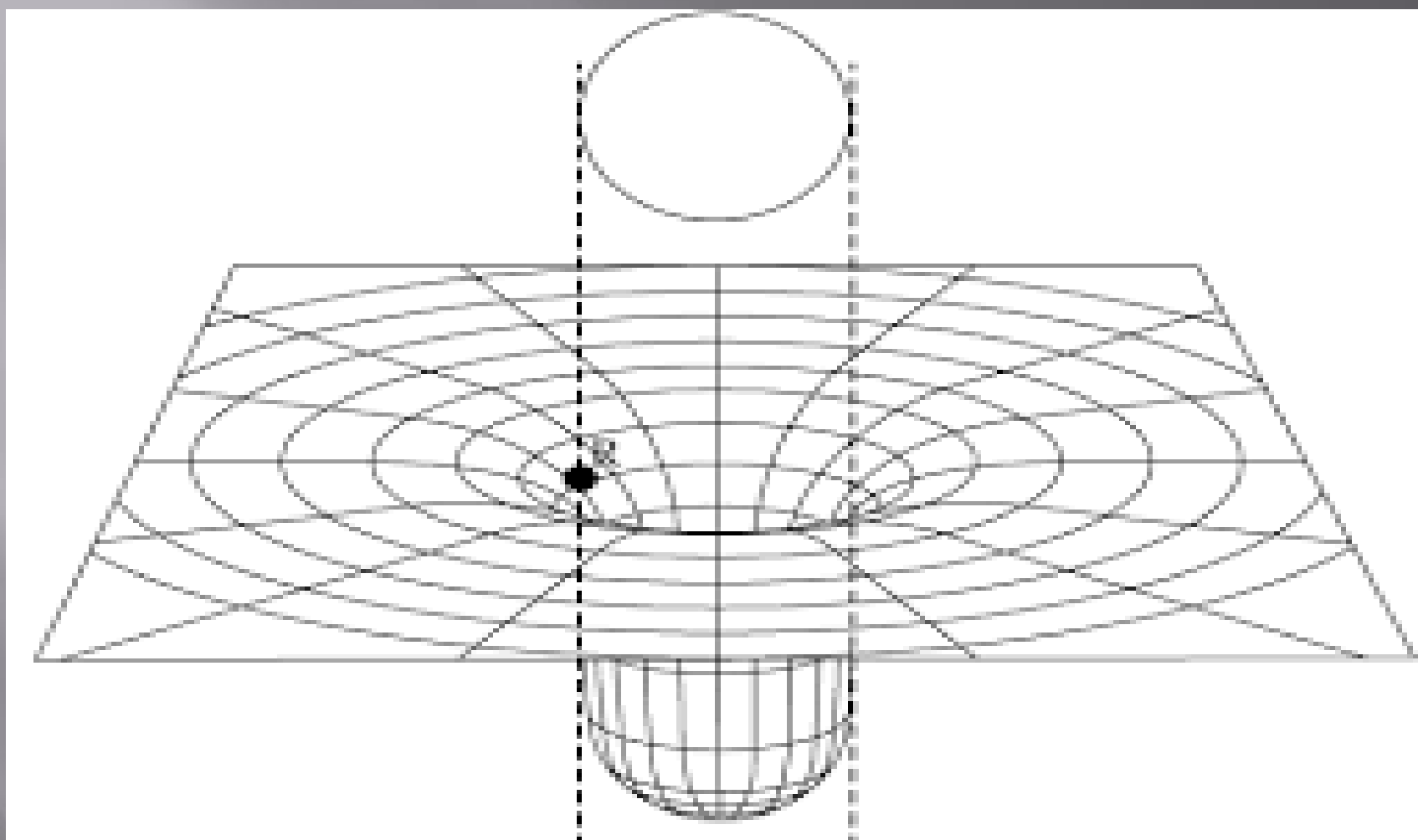
القاعدة العليا  
مسطح افقي



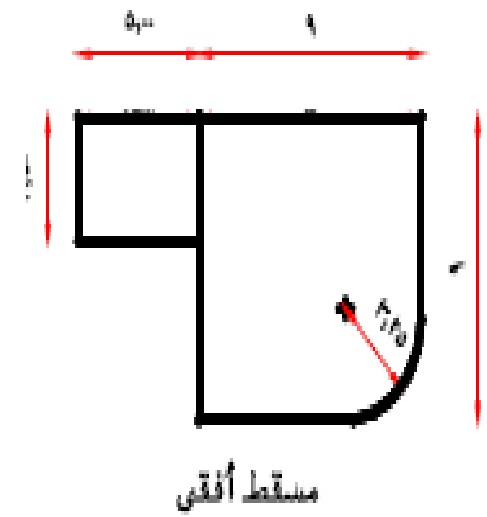
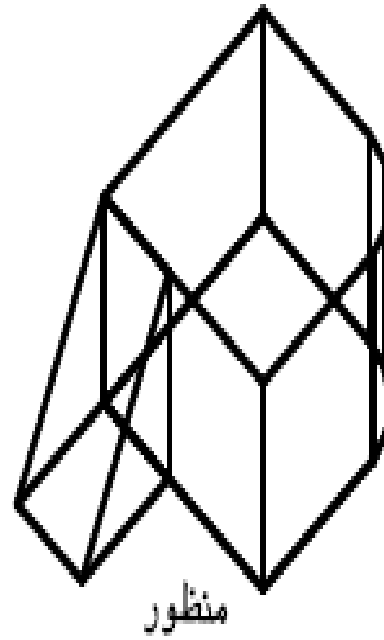
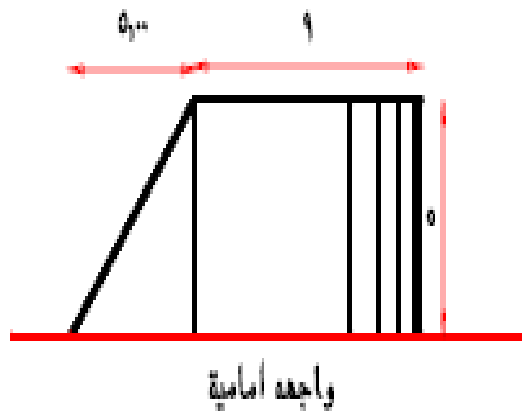
واجهة الاسطوانة

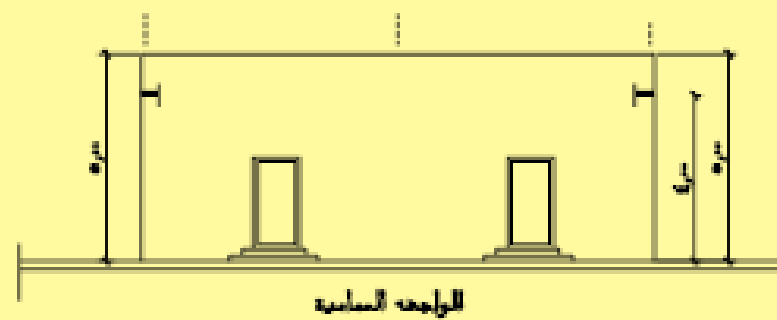
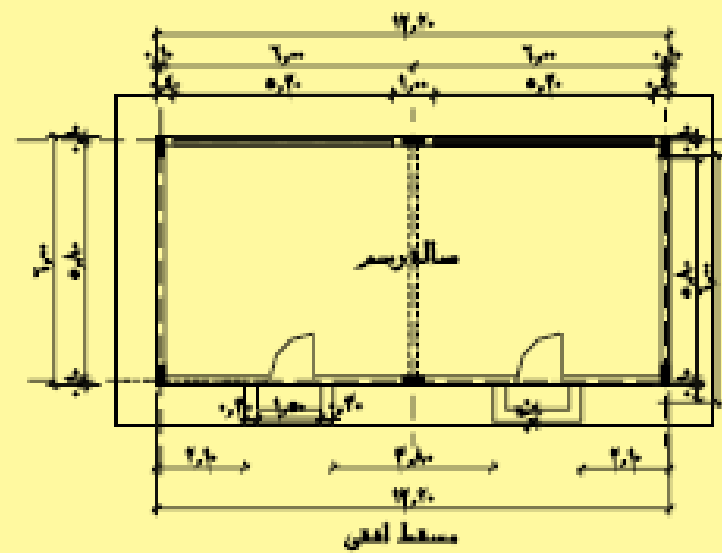


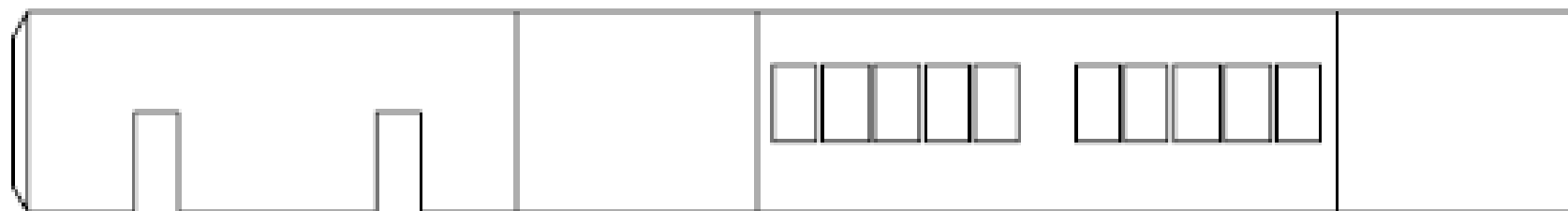
أفراد الاسطوانة











شريحة واجهات الصالة



شريحة السقف



شريحة القاعدة



شريحة الرصيف

١ - مكملات معمارية خاصة بالمجسم للمبنى نفسه وهي مثل الفرش والأثاث أو النوافذ أو تبايطات معينة داخلية للمبنى .

ولتنفيذ المكملات المعمارية للمبنى يمكن استعمال شرائح من النحاس أو الألمنيوم يتم الرسم عليها وتقرينها بشكل يطابق الواقع ليتم عمل بلوك كلوسترا مثلاً أو نافذ بها زجاج عاكس

ويمكن لصق ورق زيتون على الشرائح لتعطي الشكل النهائي المطلوب .

ويمكن رسم الشكل على شرائح مع تلوينها بالشكل المناسب مع مراعاة دقة الرسم والتلوين .

ولعمل القباب يمكن مد شبكة سلكية حسب أبعاد القبة ثم وضع ورقة بلاستيكية داخل القالب بحيث لا تتأثر بالحركة ثم نضع حلقة حولها للتثبيت ثم يتم تسخين الورق البلاستيكي الرقيق برفق ليتمدد ويأخذ شكل القبة تقريباً من الخارج محاولة تشكيل برفق أثناء التسخين .

ويمكن صب البلاستيك الساخن في نفس القالب مع التحريك حتى يعطي كل أجزاء القالب المصنوع من السلك مع تشكيله بدقة لتنتج القبة المطلوبة .

٢ - مكملات معمارية خاصة بمحيط المبنى .

مثل الأشجار - الأشخاص - العوامل الطبيعية من جبال أو مسطحات خضراء أو مياه - المباني المجاورة - السيارات والطرق والشوارع المحيطة بالمبنى .

أ - الأشجار:

الأشجار والشجيرات يمكن التعبير عنها بواسطة عمل كتل من الاسفنج ذو المسامات أو الصوف المعدني أو فروع دقيقة من الأشجار البلاستيكية الملونة ولكن مع مراعاة مقياس هذا النموذج بالنسبة للمبنى تبعاً لمقياسه بالنسبة لما يحيط به من شوارع أو أشجار أو بالنسبة للمقياس الإنساني أو بالنسبة للأشخاص الموجودين بالنموذج.

الأشخاص :-

يمكن استعمال أشخاص جاهزة من محلات لعب الأطفال أو عمل قالب بالشكل والحجم المطلوب وكذلك يمكن عمل قالب جاهز يتم صب البلاستيك داخله ثم بعد ذلك يتم إظهار الشخص سواء بالتلوين أو الرسم .

ج - السيارات :

كذلك السيارات يمكن عملها عن طريق القوالب أو يتم عملها من البلاستيك الخفيف لتكون خفيفة الوزن والحركة ويسهل نقلها إلى المكان المطلوب وضعها فيه أو يمكن وضع السيارات الصغيرة لتعطي نفس الانطباع ويراعى وجود نوعيات مختلفة من السيارات لبيان إختلاق السيارات الموجودة بالطرق المحيطة بالمبنى . ويراعى كذلك مقياس السيارة بالنسبة للمبنى .

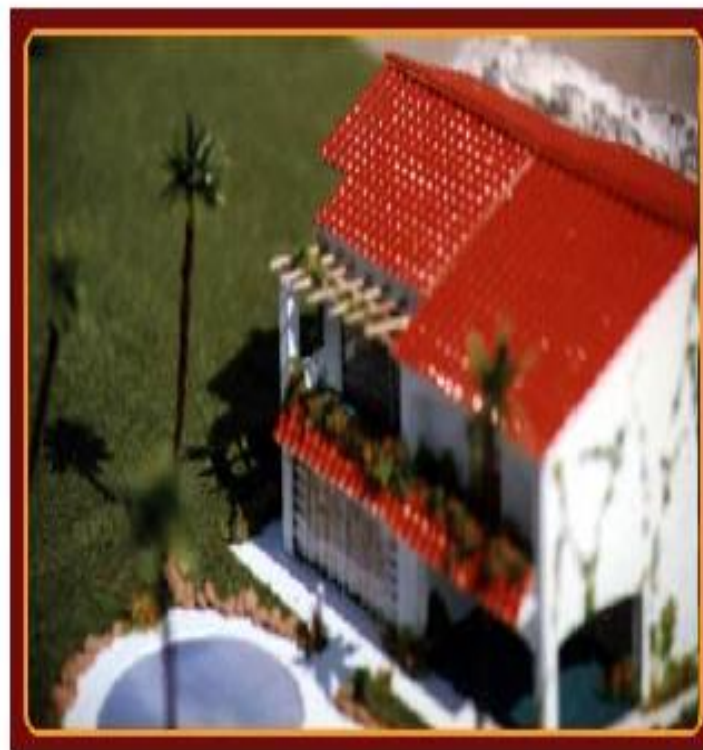
د - المسطحات الخضراء :

وللتعبير عن المسطحات الخضراء المحيطة بالمبنى يمكن استعمال الفلين المطلي باللون الأخضر حتى يسهل تشكيكه وإحاطة المبنى المجسم به وكذلك لصغر سماكته أو يمكن استعمال الأسفنج المطلي باللون الأخضر ليعطي شكلاً أكثر جمالية وذلك لوجود المساحات به ويراعى لصق الأسفنج جيداً في أرضية المجسم حتى لا يتعرض للفك ويعطى شكلاً غير متناسق للمجسم .

#### هـ - الطرق والشوارع :

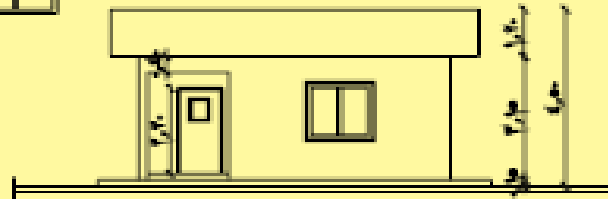
يتم استخدام الورق المقوى ليعطي هذا الانطباع وذلك لصلابته وألوانه المتعددة ويستحسن تلوينه بالألوان المطلوبة سواء رمادي أو أسود وكذلك يتم عمل الأرضية الأساسية المحيطة بالمبنى من الخشب المقوى وذلك بقطع المقاس المطلوب من ألواح الخشب ثم يتم صقله وصنفرته وتلوينه بالألوان الأبيض والأسود .

و - الجبال أو المرتفعات .

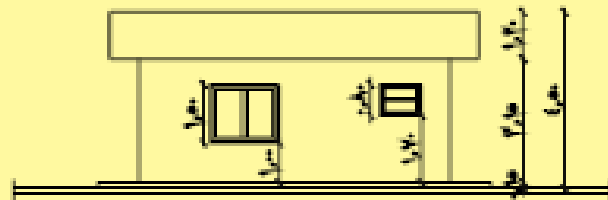
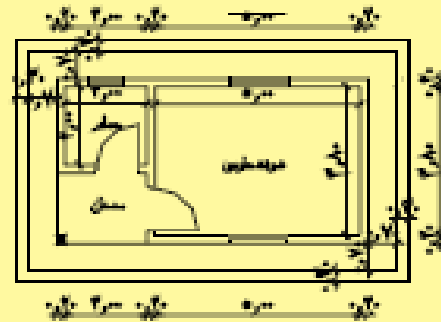




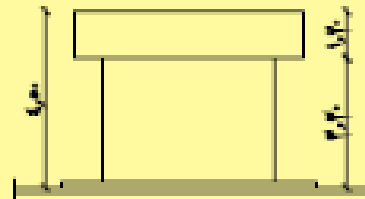
# مشروع موديل غرفة حارس



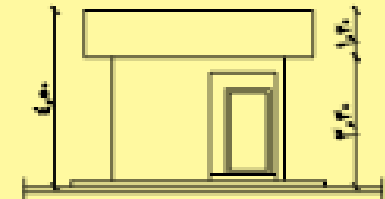
واجهة جنوبية



واجهة شمالية

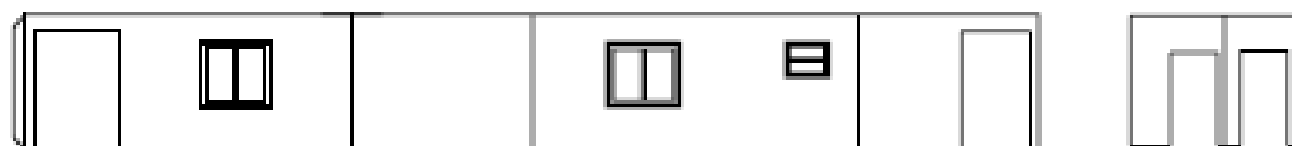


واجهة شرقية



واجهة غربية

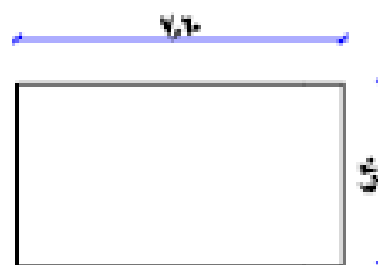




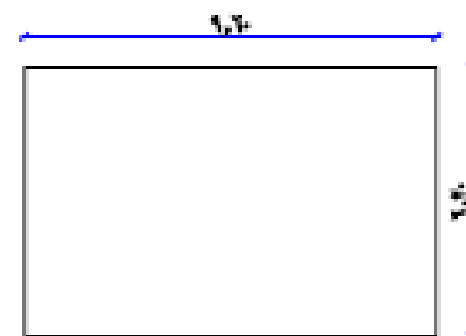
خريطة واجهات المبنى



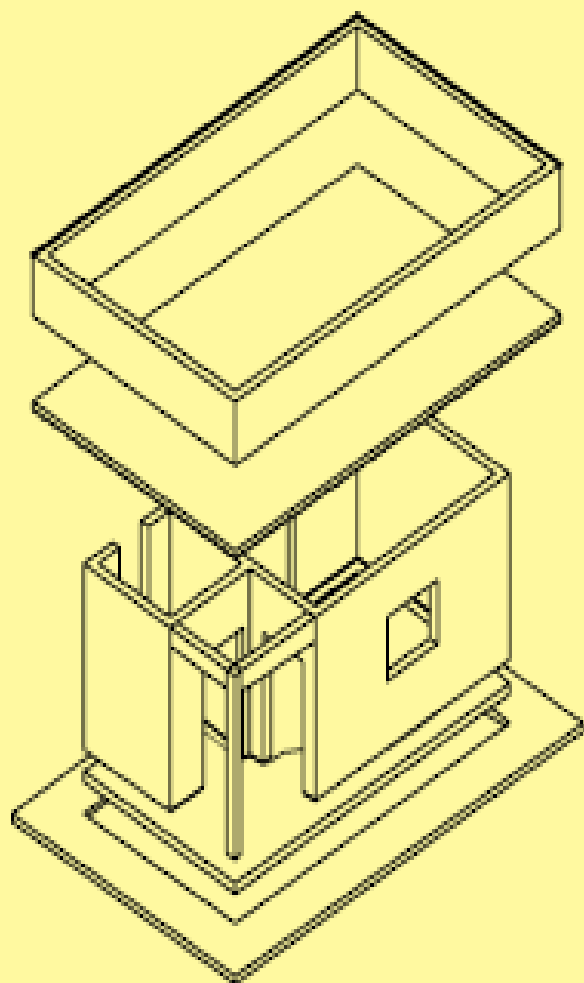
خريطة المظلة



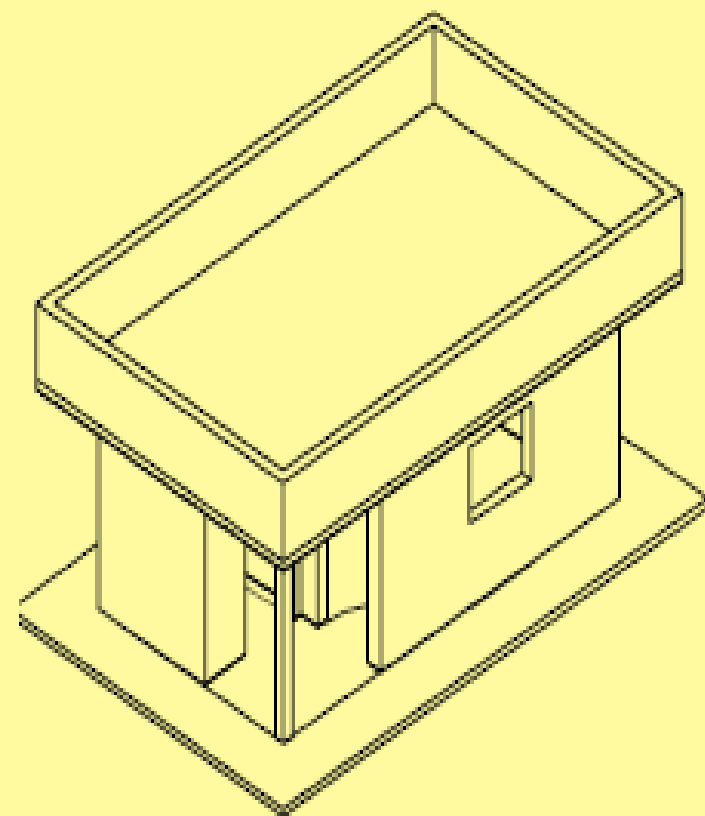
خريطة القاعدة



خريطة الرصيف



منظور تفصيلي لغرفة الحارس



منظور لغرفة الحارس