



محاضرات من مقرر

الرسم الهندسي

Engineering Drawing

م.م ريهام رياض محمود

قسم التقنيات المدنية

2019-2018

هدف المادة العام : تعليم الطالب مبادئ الرسم الهندسي واستخدامه للأدوات بشكل كفوء وسريع لتمكينه من التعبير عن افكاره بواسطته .

هدف المادة الخاص : تأهيل الطالب لرسم وقراءة الخرائط الهندسية مع معرفة المصطلحات المعمارية والإنشائية التي تستخدم في الخرائط .

الاسبوع الاول والثاني

الادوات والاقلام المستخدمة في الرسم الهندسي وطريقة استعمالها وكيفية تثبيت اللوحة وعمل الاطار
وكتابة العنوان مع شرح انواع الخطوط , الخط الهندسي (الاحرف اللاتينية والاحرف العربية)

1.1 الرسم الهندسي (Engineering Drawing):

هو لغة عالمية متعارف عليها تستخدم للتخاطب بين المهندسين والكوادر الفنية المساعدة وذلك
لاختصار الزمن المستغرق في الشرح التفصيلي للأجزاء المراد تصميمها أو تصنيعها.

1.2 أنواع الخطوط (Types of lines):

يمكن تقسيم الخطوط المستخدمة في الرسم الهندسي عموماً إلى قسمين حسب توصية المؤسسة
البريطانية للمعايير والقياسات (BS 308:1972) وهي كالآتي :

i/ خطوط سميكة (thick lines): سمكها (ثخانتها) حوالي 0.7mm.

ii/ خطوط رفيعة (thin lines): سمكها حوالي 0.3 mm (تقريباً نصف ثخانة الخطوط السميكة).

يمكن تفصيل الخطوط السميكة والرفيعة كالآتي:

1. خط الإطار المرئي (Visible outlines): هو عبارة عن خط سميك متصل ويجب أن يكون واضح (i.e.)

أظهر) خط في الرسم. ويستخدم هذا النوع في رسم الاطر المرئية للمساقط والقطاعات وغيرها.

— خط سميك متصل

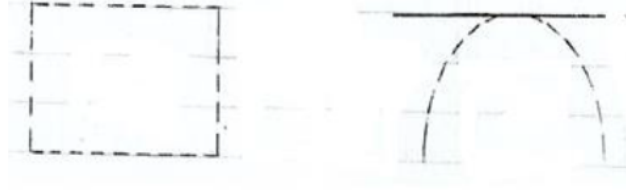
2. خط الإطار المحجوب (Hidden outlines): هو عبارة عن خط رفيع متقطع وهو يتكون من خطوط

قصيرة متقطعة متساوية في الطول، والفجوات التي تفصل بينها يجب أن تكون متناسقة.

يجب ان تتصل هذه الخطوط المتقطعة عند الاركان ونقاط تماس الأقواس.

يستخدم هذا النوع من الخطوط في تمثيل الاطر المحجوبة (غير المرئية) للمساقط والقطاعات وغيرها.

- - - - - خط رفيع متقطع



3/ خط البعد (Dimension Line): وهو عبارة عن خط رفيع متصل ويستخدم لرسم خطوط الأبعاد، خطوط الإسقاط، الخطوط الداخلية لمستطيل المعلومات، التهشير أو التظليل للمساقط القطاعية، خطوط الأطر للأجزاء المجاورة والمقاطع الدوارة وخطوط الأطر التخيلية (الوهمية) (fictitious outlines).

— خط رفيع متصل

4/ خطوط حدود المساقط والمقاطع الجزئية (The Limits of Partial Views and Sections):

هو عبارة عن خط رفيع متصل غير منتظم (thin continuous irregular line) يستخدم في رسم الحدود الخارجية للمساقط والمقاطع الجزئية للأشكال كبيرة الحجم عندما لا تمثل هذه الخطوط خط محور . وهي خطوط رفيعة ترسم باليد الحرة (Free hand sketch).

خط رفيع متصل غير منتظم

5/ خط المنتصف أو المحور (Center Line):

هو عبارة عن خط سلسلي أو جنزيري رفيع يتكون من خط طويل يتبعه خط قصير وبينهما فجوة متساوية في الطول (أو شرطة تتبعها نقطة). يجب أن تكون كل من الخطوط الطويلة والقصيرة متناسقة في الطول (i.e. تقريباً متساوية).

ويجب أن تمتد هذه الخطوط لمسافة قصيرة خلف البعد . يستخدم هذا النوع في رسم خطوط منتصف الدوائر والأشكال المنتظمة الأخرى (مستطيلات، مربعات، وغيرها) وأيضاً لرسم محاور الأعمدة الدوارة .

خط سلسلي رفيع

6/ خط مستويات القطع للمساقط القطاعية (Cutting Planes Line) :

يتم تمثيله بخطوط سلسليه رفيعة كتلك المستخدمة في خط المنتصف أو المحور ولكنها تختلف في كونها سميكة عند الأطراف وعند تغيير الاتجاه .

تستخدم لرسم خطوط مستويات القطع للمساقط القطاعية .

----- خط مستوي القطع

ملحوظة:

- * كل الخطوط السلسلية يجب أن تبدأ وتنتهي بخط طويل ويجب أن تمتد لمسافة قصيرة خلف البعد ويجب ألا ترسم في الفراغات بين المساقط . ويجب أن يتقاطع خطي المنتصف مع بعضهما البعض بخطوط متصلة.
- * رؤوس الأسهم في نهاية خطوط الأبعاد يجب أن تلامس فقط خطوط الإسقاط ولا تقاطعها. ويجب أن ترسم الأسهم بحيث تكون حادة وسوداء وبطول 3mm تقريباً.

1.3 الأقلام المستخدمة في الرسم الهندسي:

هنالك نوعان من الأقلام:

- i / H 3 ويستخدم لرسم خطوط الإنشاء الأولية .
- ii / H B ويستخدم لرسم جميع الخطوط الأساسية (خطوط سميكة ورفيعة).

1.4 كيفية سن الأقلام :

أنواع السنة المطلوبة للخطوط المختلفة:

i / أقلام ذات حافة تشبه الأجنة (Chisel-edged Pencils):

وتستخدم لرسم الخطوط المستقيمة والمنتظمة متصلة ومتقطعة .

ii / أقلام ذات حافة مخروطية (Conical-pointed pencils):

تستخدم لرسم الحروف والأرقام ورؤوس الأسهم في نهايات خط البعد والخطوط المتصلة غير المنتظمة.



سنة مخروطية

سنة تشبه الأجنحة

يتم سن الأقلام بواسطة الأمواس أو المبراة ويتم تنعيم السنة باستخدام صنفرة ناعمة (Old smooth file ,or a glass paper block).

أثناء التنعيم يجب تجديد السنة كلما قلت فعاليتها .

1.5 أدوات الرسم الهندسي التي يجب توافرها عند الطالب:

- (1) قلم 3 H (3 H pencil).
- (2) قلم H B (H B pencil).
- (3) مبراة وموس وقطعة صنفرة خشب ناعمة.
- (4) مثلث زاوية 45° (45° angle triangle).
- (5) مثلث زاوية $(30^\circ-60^\circ)$ (set square).
- (6) مسطرة في شكل حرف T (T-square).
- (7) مسطرة مدرجة بالنظام الدولي للوحدات (SI).
- (8) قطعة إستيكة (eraser).
- (9) منحنى فرنسي (French Curve).
- (10) لوحة رسم الدوائر وأنصاف الأقطار الصغيرة (radius templates).
- (11) منقلة (protractor).
- (12) براجل صغيرة ومتوسطة وكبيرة (Small ,medium and large sized compasses).

13) شريط لاصق (Cello tape).

14) ورق بحجم A 4 أو A 3.

1.6 كيفية رسم الحروف والأرقام (Lines and lettering):

هناك نوعان من الكتابة:

1/ الكتابة القائمة (Upright).

2/ الكتابة المائلة (Sloping).

ورسم الحروف القائمة هو المفضل عليه يُنصح باستعماله.

وهناك نوعان من الحروف التي يمكن استخدامها في الرسم الهندسي:

i/ حروف صغيرة (small letters).

ii/ حروف كبيرة (capital letter).

ولكن يُنصح باستخدام الحروف الكبيرة لأنها الأكثر استعمالاً عالمياً.

* يجب أن يتم رسم الحروف والأرقام بخط اليد وأن ترسم بين خطي توجيه رقيقين جداً (faint guide lines).

* في كتابة الأبعاد ومستطيل المعلومات يجب أن يكون ارتفاع خط التوجيه 3 mm تقريباً عرض الحرف أو الرقم 3 mm تقريباً.

* تُعطى الفاصلة العشرية في كتابة الأرقام نفس حيز الرقم.

* الأبعاد التي قيمتها أقل من الواحد الصحيح يجب أن تسبق بصفر كمثال 0.7، 0.6، 0.1، ... الخ.

1.7 مقاييس الرسم (Drawing Scales):

كل الرسومات الهندسية يجب أن ترسم بالحجم الكامل ما أمكن ذلك. أما إذا كانت مساحة الرسم أكبر من مساحة الورقة هنا فقط يجب استخدام مقياس رسم معياري مناسب.

1. مقاييس الرسم المعيارية أو القياسية (Standard drawing scales):

i/ الحجم الكامل (Full size) (1:1).

ii/ نصف الحجم الكامل (half full size) (1:2).

iii/ خمس الحجم الكامل (One-fifth full size) (1:5).

iv/ عشر الحجم الكامل (One-tenth full size) (1:10).

v/ مضاعف الحجم الكامل (Twice full size) (2:1).

vi/ خمسة أضعاف الحجم الكامل (Five times full size) (5:1).

vii/ عشرة أضعاف الحجم الكامل (Ten times full size) (10:1).

2. أحجام ورق الرسم الهندسي (Metric drawing paper sizes(mm)):

A 0 بالمساحة 1189×841

A 1 بالمساحة 841×594

A 2 بالمساحة 594×420

A 3 بالمساحة 420×297

A 4 بالمساحة 297×210

A 5 بالمساحة 210×148

A 6 بالمساحة 148 × 105

حيث تكون جميع الأبعاد بال mm.

3. مستطيل المعلومات أو صندوق المعلومات (Title block):

هو عبارة عن صندوق أو مستطيل يُرسم في الركن الأسفل الأيمن بورقة الرسم الهندسي بالأبعاد الموضحة في الشكل أدناه، ويحتوي على بعض البيانات الهامة مثل اسم الرسام، عنوان الرسم، مقياس الرسم المستخدم وتاريخ تنفيذ الرسم.

NAME	
ST. NO.	
DEPARTMENT	
TITLE	
SCALE	
DATE	

الاسبوع الثالث والرابع والخامس والسادس

شرح كافة العمليات الهندسية التي يحتاجها الطالب في تنفيذ الاشكال المعقدة اضافته الى تعريفه بالقواعد الهندسية المستخدمة في تنفيذ المضلعات داخل وخارج دوائر معلومة ورسم الاشكال البيضوية

2.1 كيفية تنصيف خط (To bisect a line):

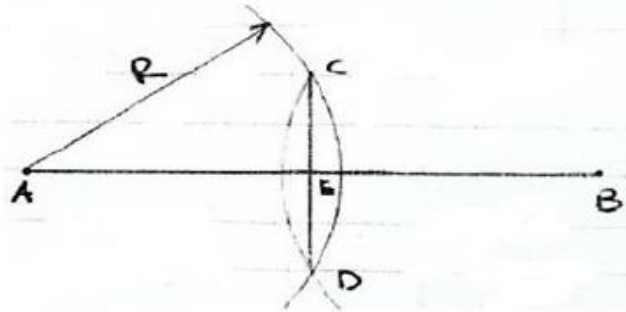
خطوات الرسم:

i/ أرسم الخط المعطى AB.

ii/ اعتبر A و B مراكز وأفتح البرجل فتحة أكبر من منتصف الخط AB بنصف قطر R وأركزه على

المركزين A و B لرسم قوسين يتقاطعان عند C و D.

iii/ وصل النقطة C مع النقطة D بخط مستقيم يتقاطع عند النقطة E والتي تعتبر نقطة تنصيف الخط AB.



2.2 كيفية تنصيف زاوية (To bisect an angle):

خطوات الرسم:

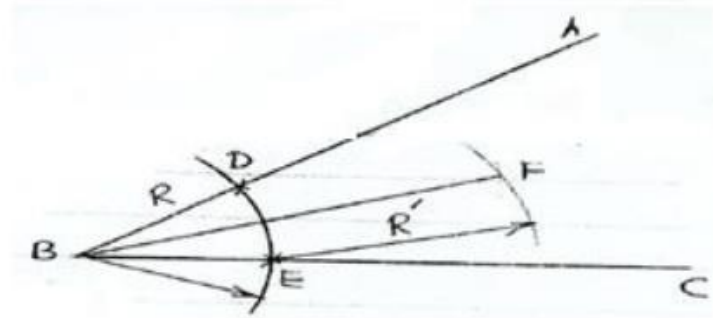
i/ أرسم الزاوية المعطاة ABC.

ii/ من قمة الزاوية B ارسم قوسا بنصف قطر R ليقاطع AB و BC عند D و E على الترتيب. حيث R

تمثل أي نصف قطر مناسب .

iii/ باعتبار D و E كمراكز وباستخدام نصف قطر R' أرسم قوسين يتقاطعان عند F. حيث R' هو أي نصف قطر مناسب.

iv/ وصل الخط F B ليتم تنصيف الزاوية.



2.3 تحديد مركز قوس (To find the center of an arc):

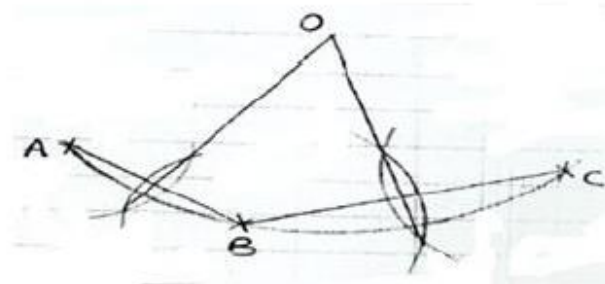
خطوات الرسم:

i. اختار ثلاث نقاط A ، B و C في القوس.

ii. وصل A B و B C.

iii. نصّف هذه الخطوط ووصل المنصفات لتتقابل عند O .

النقطة O هي مركز القوس.



2.4 رسم دائرة مماسة لأضلاع مثلث من الداخل (To inscribe a circle in a triangle):

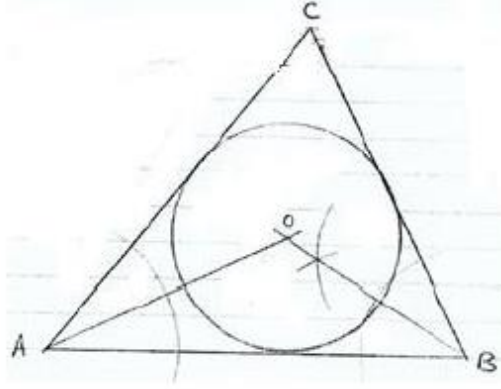
خطوات الرسم:

i/ أرسم المثلث المعطى A B C.

ii/ نصّف أيّ زاويتين في المثلث.

iii/ وصلّ المنصفات لتلتقي عند النقطة O.

النقطة O هي مركز الدائرة المماسّة لأضلاع المثلث من الداخل.



2.5 رسم دائرة محيطيّة بقمم مثلث من الخارج (To draw the circumscribing circle of a triangle):

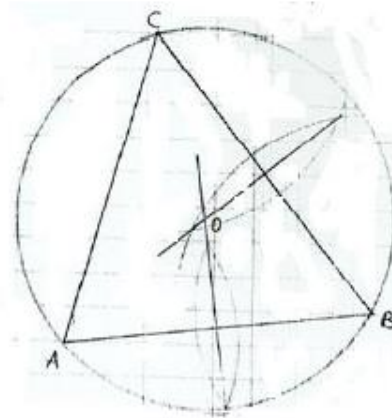
خطوات الرسم:

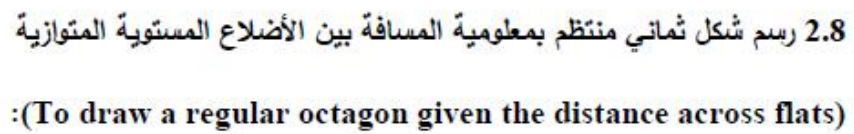
i/ أرسم المثلث المعطى A B C.

ii/ نصّف أيّ ضلعين في المثلث .

iii/ وصلّ المنصفات لتلتقي عند O.

النقطة O هي مركز الدائرة المحيطيّة بالمثلث .



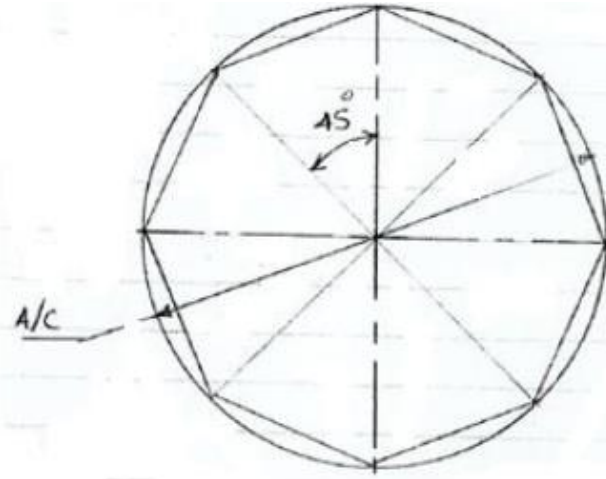


i/ ارسم دائرة بقطر مساو للمسافة بين الأضلاع المستوية المتوازية.

A diagram showing a circle with an inscribed octagon. The octagon is formed by the intersection of four lines tangent to the circle at 45-degree angles to the horizontal. The distance from the center of the circle to the top edge of the octagon is labeled A/E .

2.9 رسم شكل ثماني منتظم بمعلومية المسافة بين الأركان

13



خطوات الرسم :

- i/ ارسم دائرة بقطر مساو للمسافة بين الأركان.
- ii/ قسّم الدائرة إلى زوايا متساوية بمقدار 45° لكل قسم وحدّد نقاط التقسيم على محيط الدائرة.
- iii/ وصل هذه النقاط للحصول على الشكل الثماني.

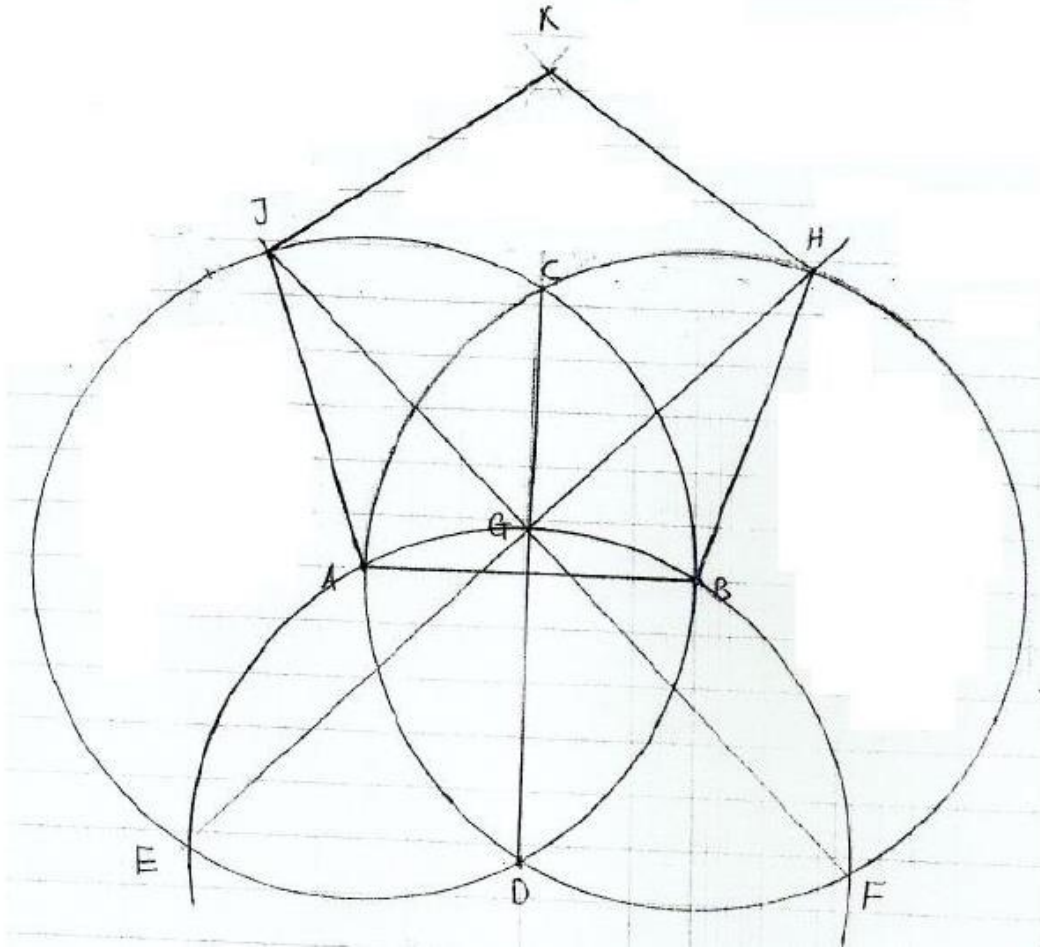
2.10 رسم شكل خماسي منتظم بمعلومية طول الضلع

:(To draw a regular pentagon given the length of the side)

خطوات الرسم:

- i/ ارسم الضلع المعطى A B.
- ii/ خذ A و B كمراكز وارسم دائرتين بنصف قطر A B يتقاطعان عند C و D.
- iii/ وصل C D.
- iv/ خذ D كمركز وينصف قطر A B ارسم قوساً يتقاطع مع الدائرتين السابقتين عند E و F ومع الخط C D عند G.
- v/ وصل E G و F G لنحصل على H و J على الدائرتين السابقتين.
- vi/ خذ H و J كمراكز وينصف قطر A B ارسم قوسين يتقابلان عند K.

vii/ وصل A J K H B لإكمال الشكل الخماسي.



2.11 رسم أي شكل منتظم متعدد الأضلاع بمعلومية طول الضلع

:(To draw any regular polygon given the length of the side)

افتراض أن متعدد الأضلاع يمتلك سبعة أضلاع.

خطوات الرسم:

i/ ارسم الضلع المعطى A B .

ii/ خذ A B كقاعدة وارسم مثلثين بزوايا 45° و 60° .

iii/ يتم تسمية قمتي هذين المثلثين بـ 4 و 6 على الترتيب .

النقطة 4 هي مركز الدائرة المحيطة بشكل رباعي طول ضلعه A B.

والنقطة 6 هي مركز الدائرة المحيطة بشكل سداسي طول ضلعه A B .

iv/ نصف الخط (6 - 4) للحصول على النقطة 5.

النقطة 5 هي مركز الدائرة المحيطة بشكل طول ضلعه A B.

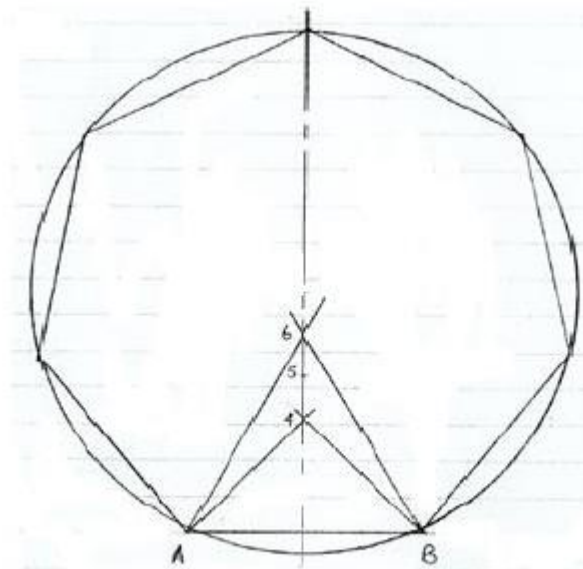
v/ قس المسافة (5 - 4) وأنقلها بواسطة البرجل للحصول على النقطة 7.

النقطة 7 هي مركز الدائرة المحيطة بشكل سباعي منتظم طول ضلعه A B .

vi/ ارسم هذه الدائرة بنصف قطر 7-A ، وأنقل المسافة A B حولها بواسطة البرجل .

vii/ وصل هذه النقاط للحصول على الشكل السباعي المطلوب.

بِهذه الطريقة يمكن الحصول على أي شكل منتظم متعدد الأضلاع بطول ضلع مقداره A.B.



2.12 إيجاد محيط دائرة باستخدام المخططات أو بيانياً

(To find graphically the circumference of a circle)

خطوات الرسم:

i/ ارسم نصف دائرة بقطر DD' مساو لقطر الدائرة المعطاة.

ii/ من النقطة D' ارسم خطاً $D'A$ متعامداً على DD' وعلم عليه 3 نقاط بطول مساو لـ DD' وسم هذه النقاط 1، 2، 3.

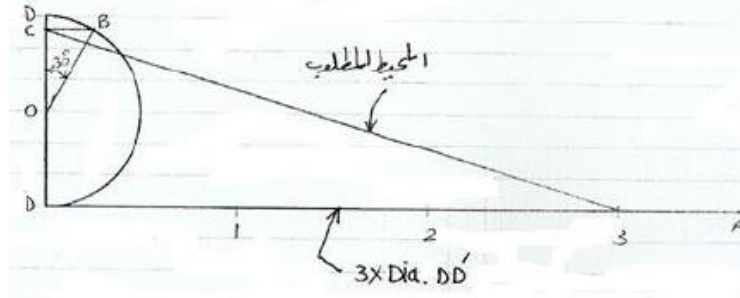
iii/ من مركز نصف الدائرة O ، ارسم OB بزاوية مقدارها 30° على OD .

iv/ من النقطة B ارسم خطاً BC متعامداً مع OD .

v/ وصل الخط $(C - 3)$ وقسّه.

vi/ محيط الدائرة المطلوب هو الخط $(C - 3)$.

يمكن الاستفادة من مثل هذا النوع من الإنشاءات في رسم المحل الهندسي والإفراد.



3.1 توصيل قوس معلوم نصف القطر مماس لخط مستقيم

(To draw an arc of a given radius to touch a given straight line)

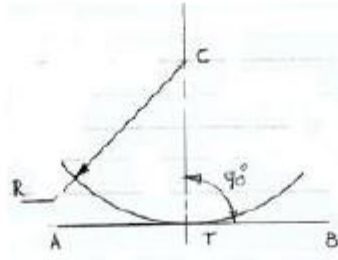
خطوات الرسم:

أ- رسم قوس مماس لخط مستقيم:

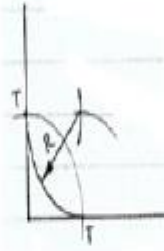
i/ أرسم خطاً مستقيماً $A B$.

ii/ حدد أي نقطة C واركنز عندها البرجل وينصف قطر R أرسم قوساً مماساً للخط المستقيم $A B$.

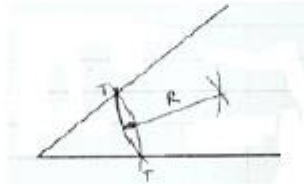
النقطة T هي نقطة تماس القوس مع الخط المستقيم $A B$.



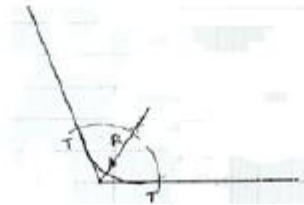
ب- رسم قوس مماس لأذرع زاوية قائمة:



ج- رسم قوس مماس لأذرع زاوية حادة:



د- رسم قوس مماس لأذرع زاوية منفرجة:



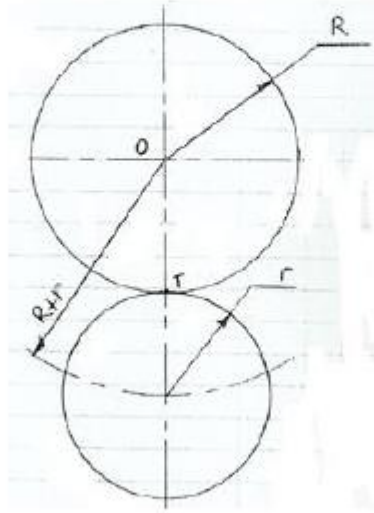
3.2 توصيل قوس معلوم نصف القطر مماس لقوس آخر من الخارج

:(To draw an arc of a given radius to touch a given arc externally)

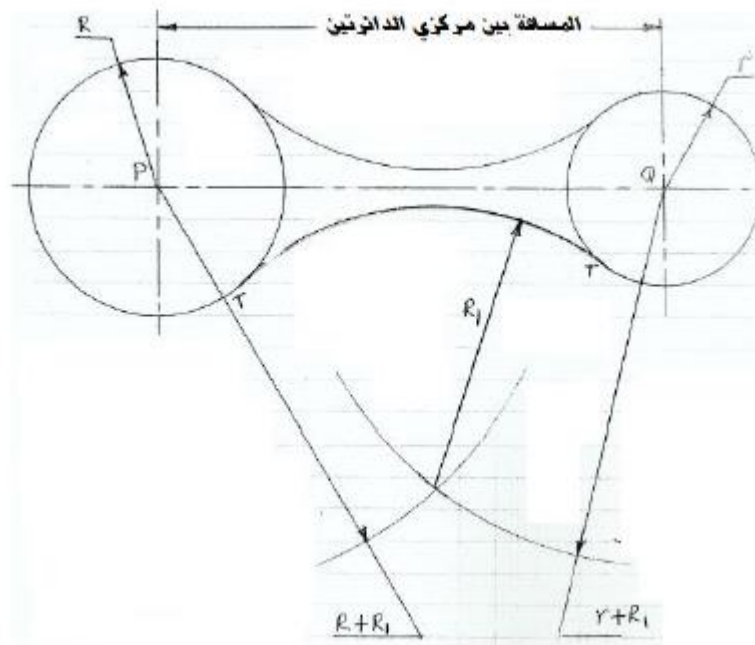
أ/ إذا أريد رسم دائرتان بنصف قطر R و r يماسان بعضهما من الخارج فستكون خطوات الرسم كالآتي:

1/ ارسم دائرة بنصف قطر R .

2/ حدّد مركز الدائرة الثانية بجمع أنصاف الاقطار $(R + r)$ ومنه ارسم الدائرة الثانية بنصف قطر r تكون مماسة للدائرة الأولى.



إذا اريد رسم قوس مماس لدائرتين من الخارج بنصفي قطر R و r وبمعلومية المسافة بين مركزي الدائرتين يجب اتباع الخطوات أعلاه.



3.3 توصيل قوس معلوم نصف القطر مماس لقوس آخر من الداخل

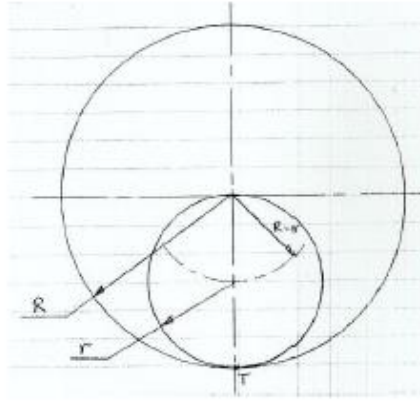
(To draw an arc of a given radius to touch a given arc internally)

أ/ إذا أريد رسم دائرتان بنصف قطر R و r يمسان بعضهما من الداخل فستكون خطوات الرسم كالآتي:

1/ أرسم دائرة بنصف قطر R .

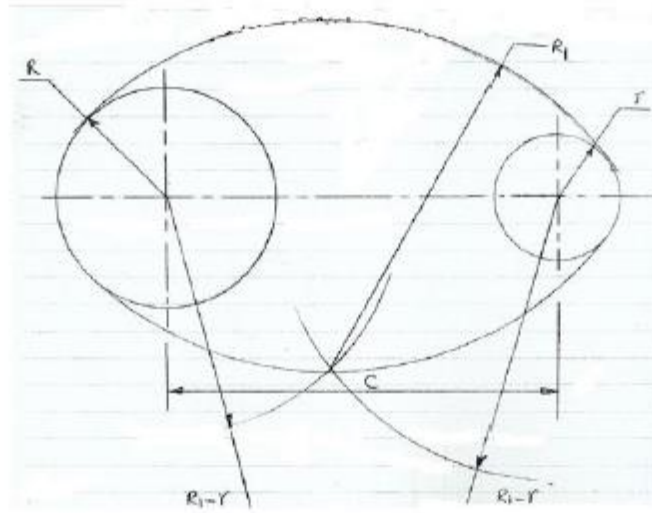
2/ حدد مركز الدائرة الثانية بطرح أنصاف الأقطار $(R - r)$ ومنه ارسم الدائرة الثانية بنصف قطر r تكون

مماسه للدائرة الأولى من الداخل .



إذا أريد رسم قوس محيط بدائرتين من الخارج بنصف قطر R_1 بمعلومية المسافة بين مركزي الدائرتين وأنصاف

أقطار الدائرتين R و r يجب اتباع الخطوات كما موضح في أعلاه.



الاسبوع السابع والثامن

شرح نظريه الإسقاط العمودي مع تطبيقات بسيطة عليها , الاستمرار في تطبيقات نظريه الإسقاط العمودي مع اخذ مقاييس الرسم بنظر الاعتبار

الإسقاط المتعامد

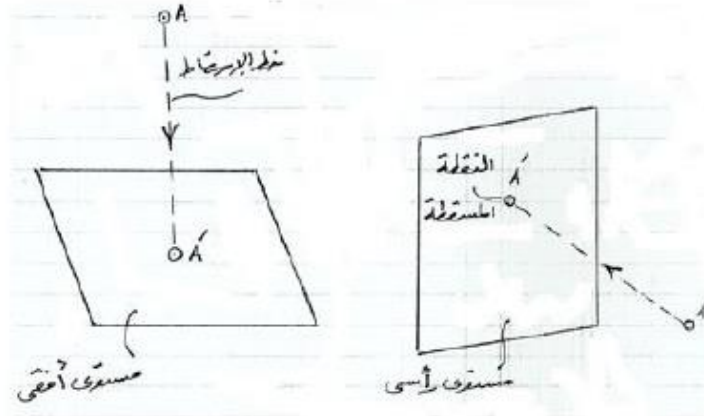
(Orthographic projection)

4.1 الإسقاط المتعامد لنقطة (Orthographic projection of a point):

الشكل ادناه يوضح نقطة A في الفراغ ومستوى . إذا تم رسم خط من النقطة إلى المستوى ليلاقيه عند A' فإن

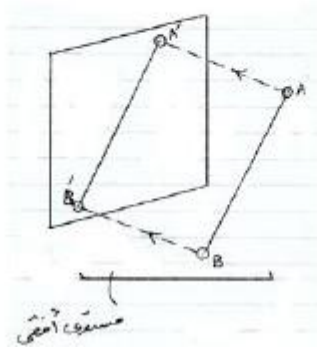
A' هي مسقط النقطة A على المستوى . ويسمى الخط AA' بخط الإسقاط (projection line).

إذا كان خط الإسقاط متعامداً مع المستوى فإن الإسقاط يسمى إسقاط متعامد.



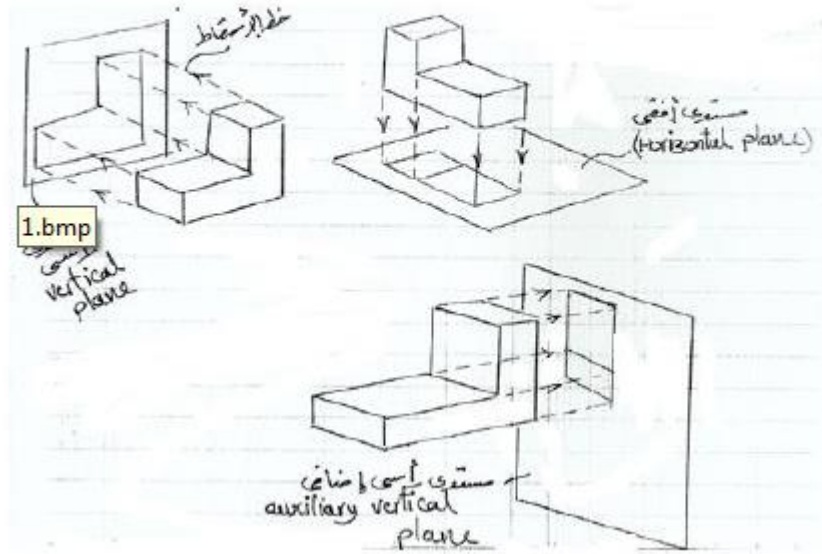
4.2 الإسقاط المتعامد لخط (Orthographic projection of a line):

تكون خطوط الإسقاط موازية لبعضها البعض ومتعامدة مع المستوى.

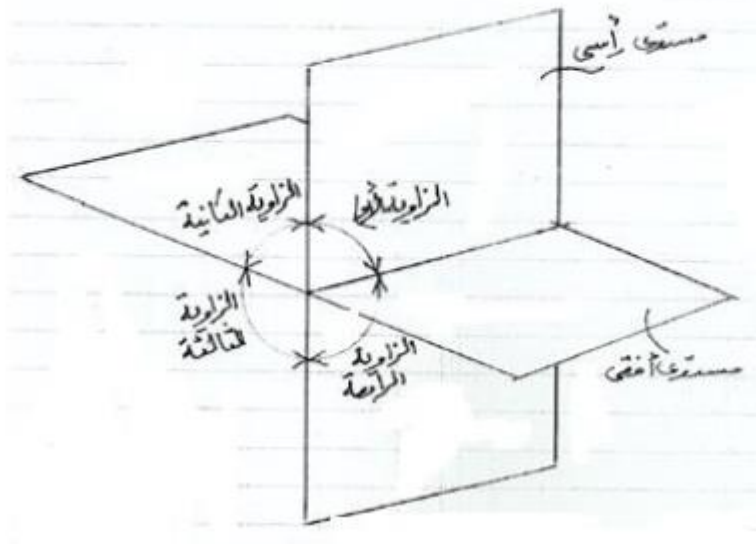


4.3 الإسقاط المتعامد لجسم مصمت (Orthographic projection of a solid):

يتكون الجسم المصمت من مجموعة من النقاط التي تُكوّن بدورها مجموعة من الخطوط.



عملياً، فإن الإسقاط المتعامد يستخدم مستويين رئيسيين يسميان بالمستويات الرئيسية للإسقاط أحدهما أفقي والآخر رأسي والمساقط التي تقع عليهما تسمى بالمساقط الرئيسية. يتقاطع هذان المستويان لإنتاج أربعة أرباع أو زوايا كما هو واضح في الشكل أدناه.



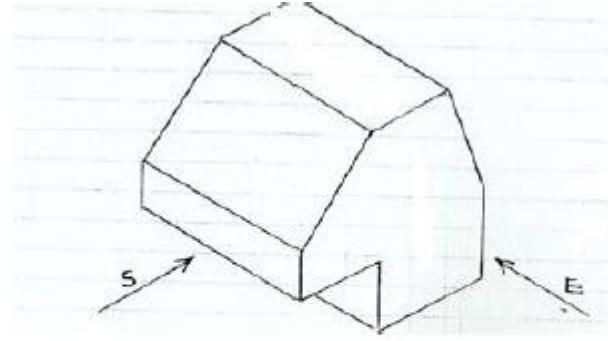
مثال (1):

الشكل ادناه يوضح مجسماً متناظراً. مستخدماً طريقة الإسقاط المتعامد من الزاوية الأولى أرسم المساقط التالية:

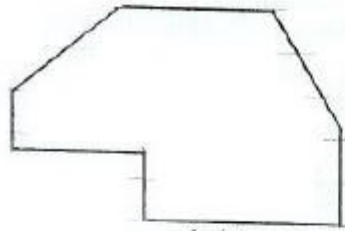
i/ مسقط رأسي في اتجاه السهم E.

ii/ مسقط جانبي في اتجاه السهم S.

iii/ مسقط أفقي عند النظر من أعلى ناحية المسقط الرأسي.



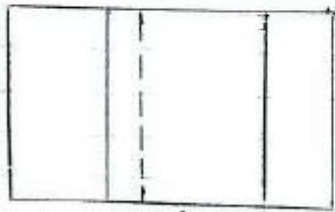
الحل:



مسقط رأسي



مسقط جانبي



مسقط أفقي



مثال (2):

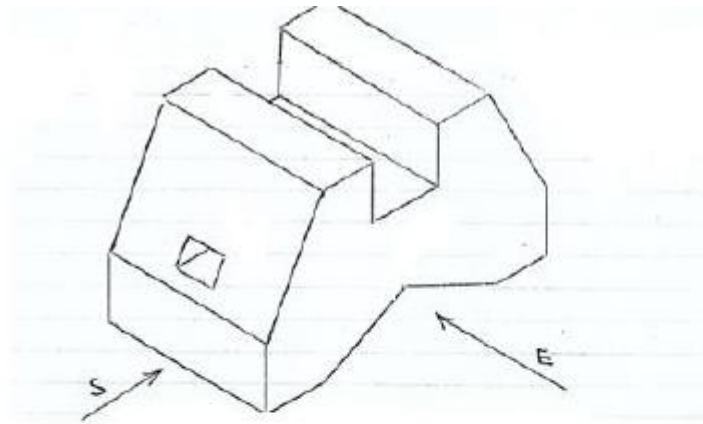
الشكل أدناه يوضح مجسماً متناظراً لقطعة هندسية. مستخدماً طريقة الإسقاط المتعامد من الزاوية الثالثة ارسم

المساقط التالية:

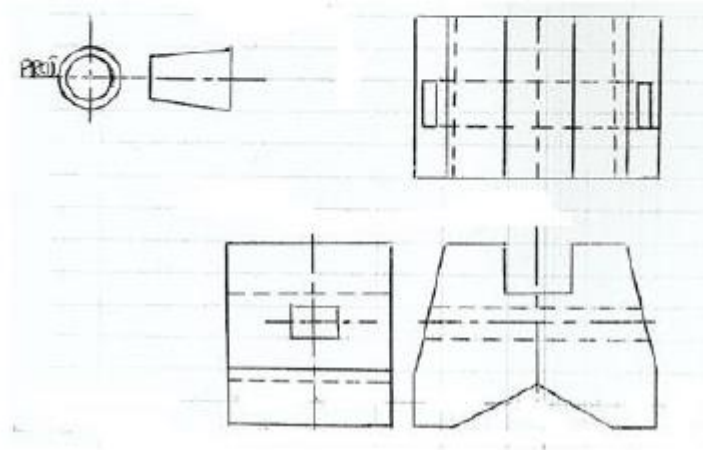
i/ مسقط رأسي في اتجاه السهم E.

ii/ مسقط جانبي في اتجاه السهم S.

iii/ مسقط أفقي.



الحل:



الاسبوع التاسع والعاشر والحادي عشر

التعرف على وضع الابعاد على الاشكال مع الاستمرار بتطبيق نظريه الاسقاط العمودي على اشكال حاويه على تجاويف او بروزات أسطوانية

كتابة الأبعاد

(Dimensioning)

5.1 مدخل (Introduction):

تعتبر كتابة الأبعاد من الأساليب الهامة جداً في تحديد الأبعاد الأصلية للمنشآت الهندسية والتي عن طريقها يتم نقل المعلومات من المهندس إلى التقني إلى العامل الماهر بكل سهولة ويسر .

5.2 تقنيات كتابة الأبعاد (Dimensioning Techniques):

i/ يجب أن توضع الأبعاد خارج إطار المسقط ما أمكن ذلك وهذا يتم برسم خطوط الإسقاط أو خطوط الامتداد من النقاط أو الخطوط الموجودة على المسقط ورسم خط بعد بينهما .

ii/ خطوط الأبعاد والإسقاط هي خطوط رفيعة ومتصلة كما ذكر آنفا .

iii/ يفضل أن تكون هناك فجوة صغيرة بين إطار المسقط وبداية خط الإسقاط وخطوط الإسقاط يجب أن تمتد لمسافة قصيرة بعد خط البعد .

iv/ خط البعد له رأسي سهم عند طرفيه، هذه الأسهم يجب أن تلامس فقط خط الإسقاط ولا تقاطعه. طول رأس السهم حوالي 3mm ويجب أن يكون أسوداً .

v/ أقرب خط بعد لإطار المسقط يجب أن يبعد عن المسقط مسافة 10mm على الأقل والأبعاد المتعاقبة عليه يجب أن توضع بمسافات كافية للتوضيح .

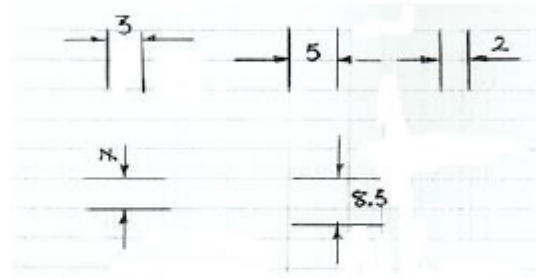
vi/ يجب ألا تضغط خطوط الأبعاد في حيز ضيق .

vii/ لتقادي تقاطع خطوط الأبعاد والإسقاط يجب أن يرسم أصغر خط بعد قريباً من إطار المسقط وتليه الأبعاد

الكبيرة فالأكبر وهكذا. (شكل رقم 5.1)

x/ أرقام الأبعاد تُوضع متعامدة مع خط البعد وتكون قريبة لمنتصفه ويجب ألا تتقاطع أو تتفصل بأي خط موجود في الرسم . ويجب وضع الأرقام بحيث يمكن قراءتها من الأسفل أو ناحية اليد اليمنى من الرسم ، إما فوق خط البعد أو عند فجوة في خط البعد (شكل (5.2)).

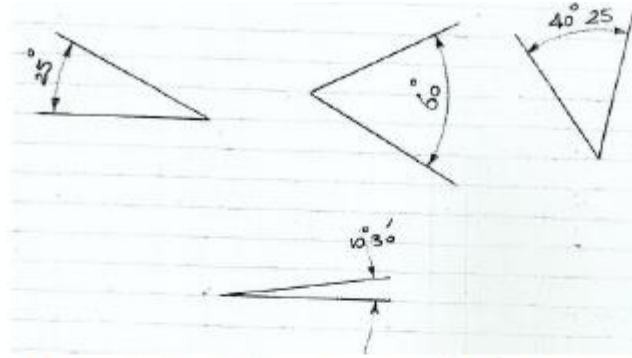
xi/ الشكل (5.3) أذناه يُوضَّح كيف يمكن كتابة الأبعاد على الملامح الصغيرة والفراغات الضيقة . ويجب أن يكتب البعد في الوسط أو فوق خط الامتداد لأحد رأسي الأسهم . ويجب أن تأخذ العلامة العشرية نفس حيز الرقم وتوضع عند خط القاعدة للأرقام . الأرقام أقل من الواحد الصحيح يجب أن تسبق بصفر .



شكل (5.3) الأبعاد على الملامح الصغيرة (Dimensioning of small features)

xii/ خط البعد لزاوية هو عبارة عن قوس دائري مركزه عند نقطة الزاوية. الشكل (5.4) أذناه يُوضَّح كيفية كتابة الأبعاد على الزوايا.

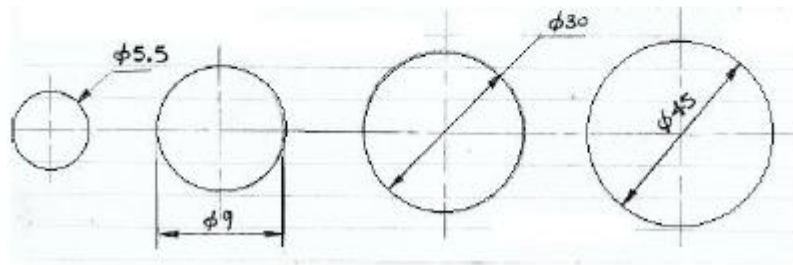
أرقام الأبعاد الزاوية مثل الأبعاد الخطية تُوضع بحيث يمكن قراءتها من الأسفل أو من ناحية اليد اليمنى للرسم. الأبعاد الزاوية يمكن أن تكون درجات أو دقائق و دقائق أو ثواني اعتماداً على الدقة المطلوبة. وإذا كانت الزاوية أقل من درجة واحدة يجب أن تسبق بصفر درجة.



شكل (5.4) كتابة الأبعاد على الزوايا (Dimensioning angles)

xiii/ الدوائر المكتملة يجب دائماً توضيح بعدها بقطرها باستخدام إحدى الطرق المستخدمة في الشكل (5.5)

أدناه. والبعد يجب أن يسبق بالرمز ϕ الذي يعني قطر الدائرة. والدائرة يجب أن توضح بخطي مركز.

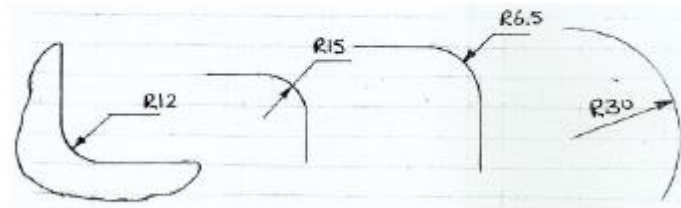


شكل (5.5) كتابة الأبعاد على الدوائر

xiv/ أنصاف أقطار الدوائر والأقواس يمكن توضيح الأبعاد عليها باستخدام خط بعد يمر بالمسقط أو بمركز

القوس. خط البعد يحمل رأس سهم واحد يلامس القوس فقط. الاختصار R يسبق البعد.

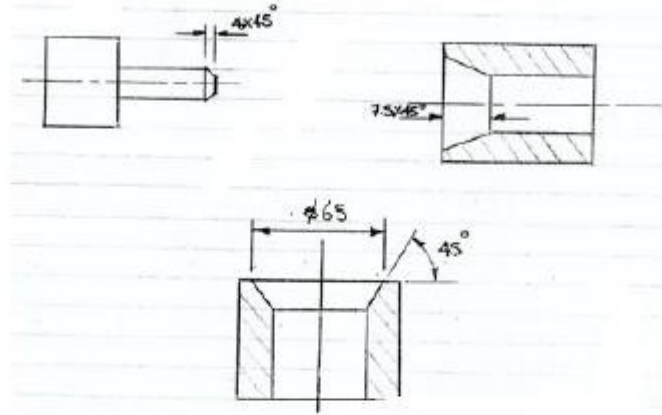
الشكل (5.6) أدناه يوضح هذه النقاط المذكورة أعلاه.



شكل (5.6) توضيح الأبعاد على أنصاف الأقطار (Dimensioning radii)

xv/ الشكل (5.7) أذناه يبين طرق توضيح الأبعاد على الحواف المشطوفة (e. i. التجاويف المخروطية)

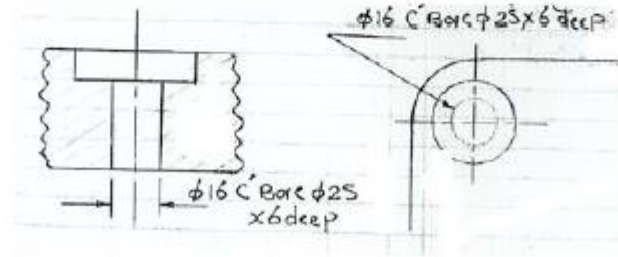
.(Counter sink)



شكل (5.7) توضيح الأبعاد على التجاويف المخروطية (Counter sink).

xvi/ توضيح الأبعاد على التجويف الأسطواني (Counter bore).

الشكل (5.8) أذناه يوضح الأبعاد على تجويف اسطواني بطريقتين حسب نوع المسقط المستخدم.



شكل (5.8) توضيح الأبعاد على التجويف الأسطواني

مثال (1):

الشكل أذناه يوضح مجسماً متناظراً لقطعة هندسية. مستخدماً أسلوب الإسقاط المتعامد من الزاوية الأولى أرسم

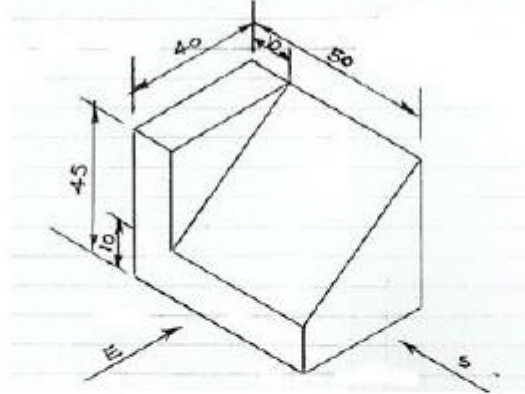
المساقط الآتية:

i/ مسقط رأسي في اتجاه السهم E.

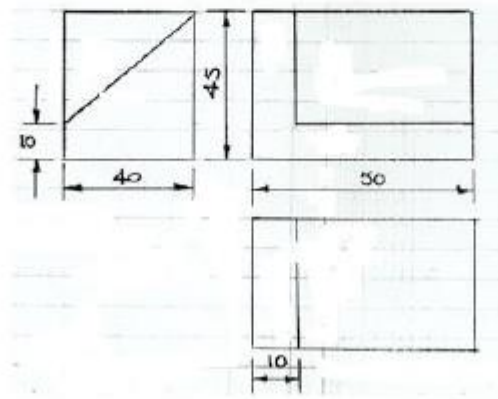
ii/ مسقط جانبي في اتجاه السهم S.

iii/ مسقط أفقي.

وضح الأبعاد على المساقط.



الحل:



الاسبوع الثاني عشر والرابع عشر والخامس عشر والسادس عشر

شرح نظريه الإسقاط المحوري بزوايه 30 مع تطبيقات بسيطة عليها , الاستمرار بأخذ تطبيقات في نظريه الإسقاط المحوري كالأشكال الحاوية على سطوح مائله والأشكال الحاوية على تجاويف او بروزات أسطوانية

أنواع الإسقاط

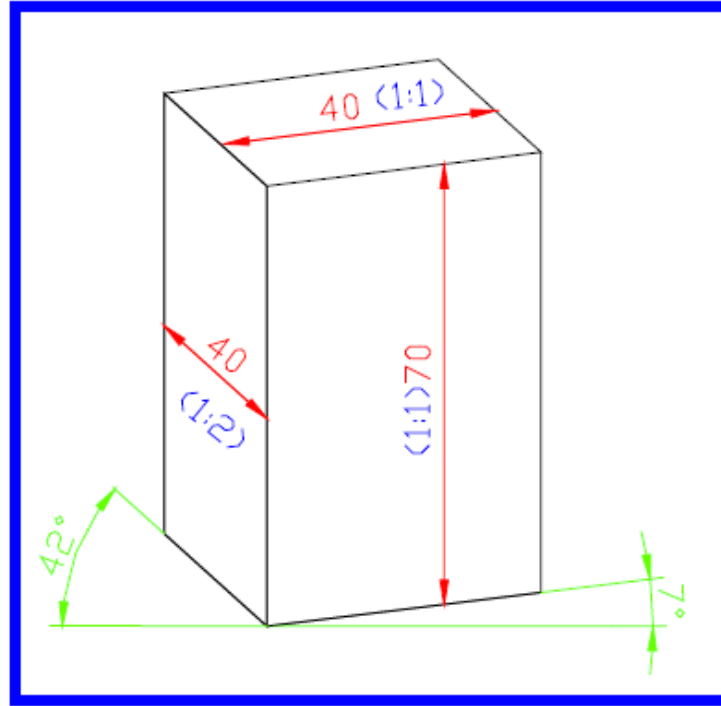
كلمة إسقاط تعني رسم جسم ذو ثلاثة أبعاد رئيسية (المنظور) على ورقة الرسم التي لها بعدان فقط. لذا يجب أن يمثل المنظور بطريقة تؤدي إلى إدراك الشكل الحقيقي للمنظور. ويمكن ذلك هندسياً بطريقتين هما :

١ - الإسقاط (المنظور) الديمتري

يكون التمثيل بأبعاد غير متساوية (ديمتري) أي يتم القياس بمقياسي رسم مختلفين ، فمثلاً يرسم الارتفاع 70mm والعرض 40mm بمقياس رسم (1:1) والعمق 40mm بمقياس رسم (1:2). ويرسم الارتفاع رأسياً والعرض بزاوية ميل 7° والعمق بزاوية ميل 42° على الخط الأفقي . ويمكن أن يرسم العمق إلى اليسار وإلى اليمين حسب الجزء المراد إيضاحه في الشكل .

١ - الإسقاط (المنظور) الديمترى

يكون التمثيل بأبعاد غير متساوية (ديمترى) أي يتم القياس بمقياسي رسم مختلفين ، فمثلاً يرسم الارتفاع 70mm والعرض 40mm بمقياس رسم (1:1) والعمق 40mm بمقياس رسم (1:2). ويرسم الارتفاع رأسياً والعرض بزاوية ميل 7° والعمق بزاوية ميل 42° على الخط الأفقي . ويمكن أن يرسم العمق إلى اليسار وإلى اليمين حسب الجزء المراد إيضاحه في الشكل .

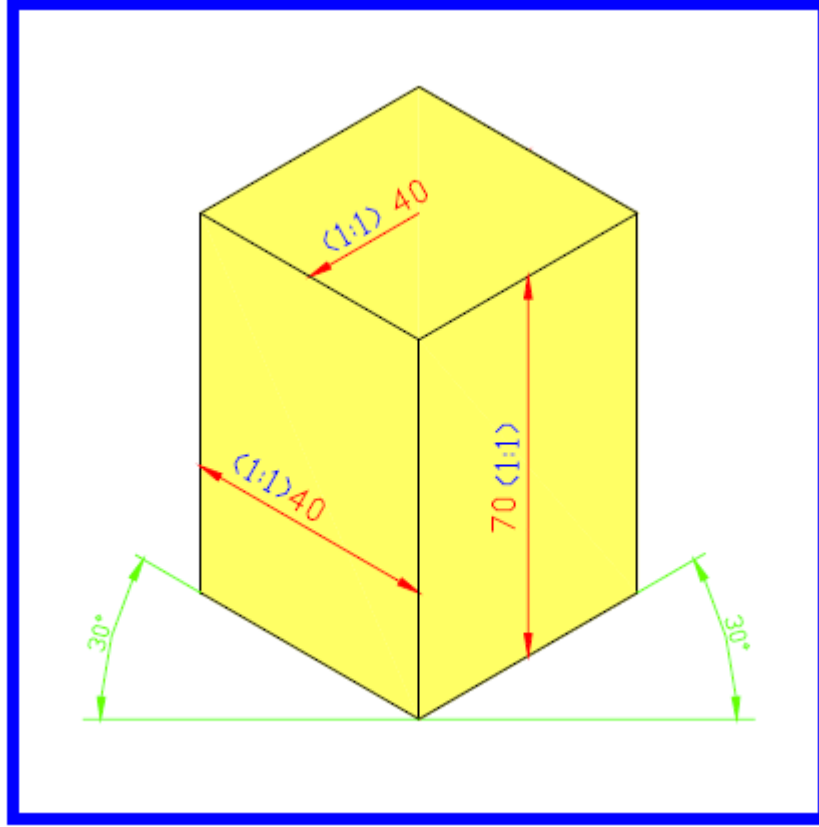


يرسم العمق بطول حقيقي (1:2) أي $40/2=20\text{mm}$

٢ - الإسقاط (المنظور) الايزومتري :

يكون التمثيل بأبعاد متساوية أي يتم القياس بمقياس رسم متساوي ، فيرسم الارتفاع والعرض والعمق بمقياس رسم (1:1) . ويرسم الارتفاع رأسياً أما العرض والعمق فيرسمان بميل 30° على الخط الأفقي . وهذا النوع من الإسقاط يستخدم في الرسم الميكانيكي .

يمكن رسم أي مشغولة يراد تصنيعها في الورشة باستخدام الإسقاط (المنظور) الايزومتري .



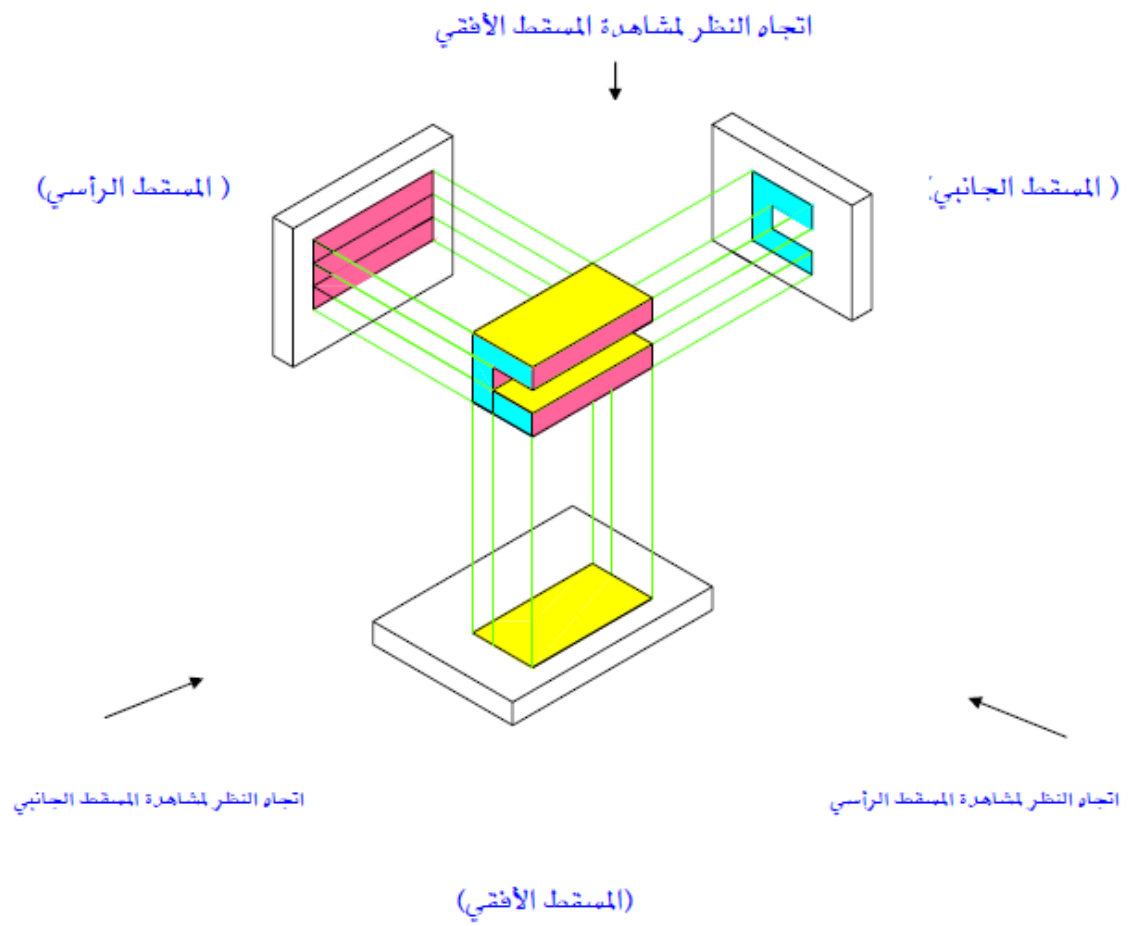
رسم المساقط

لتمثيل المشغولات المطلوب تصنيعها ترسم مساقطها في أكثر من اتجاه لضمان تمام وضوحها ويكتفى بصفة عامة بثلاثة مساقط ترسم بطريقة الإسقاط العمودي الموازي لأحرف تقاطع مستويات الإسقاط وهي :

المسقط الراسي يختار دائماً من الوجه الأكثر تعبيراً عن شكل المشغولة ويحتوي المسقط الراسي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الأمام .

المسقط الجانبي من اليسار يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من اليسار .

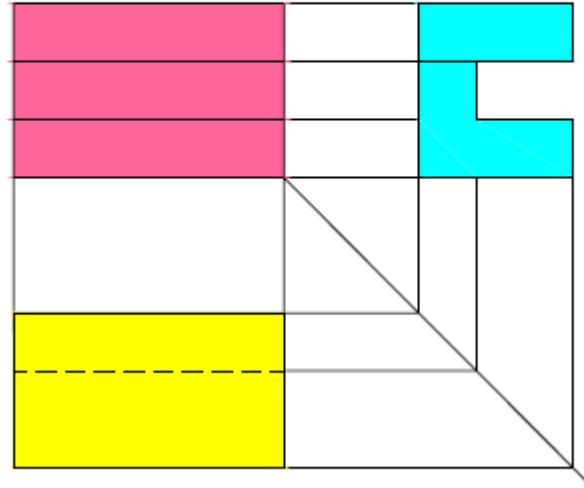
المسقط الأفقي يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من أعلى .



توزيع المساقط على لوحة الرسم

رأسي

جانبي

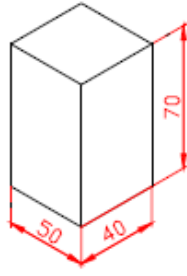


أفقي

يوضح بسط الركن ثلاثي الأبعاد ترتيب المساقط كما يلي :

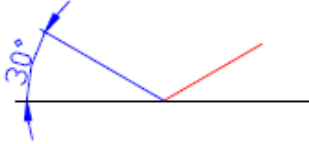
- ١ - المسقط الجانبي من اليسار : يرسم دائما على اليمين بجوار المسقط الرأسي .
- ٢ - المسقط الأفقي : يرسم دائما تحت المسقط الرأسي .

يجب أن تتساوى المسافات بين المساقط .

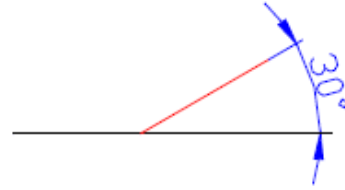


رسم منظور بشكل موشور بطريقة الإسقاط الأيزومتري

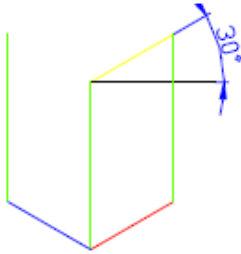
يمكن رسم المنظور باستخدام المثلث 60° والمسطرة
أو باستخدام الزاوية المتحركة والمسطرة .



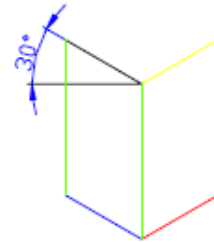
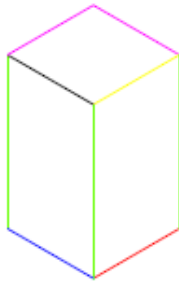
٢ - ارسم خط العمق **50mm** بزاوية 30°



١ - ارسم خط العرض **40mm** بزاوية 30°



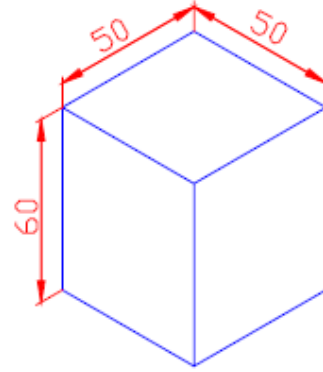
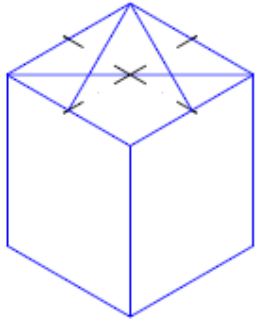
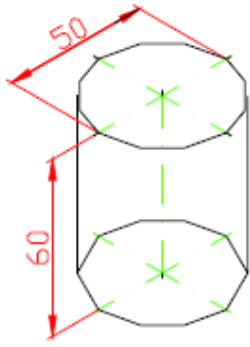
٢ - ارسم خطوط الارتفاع **70mm** بزاوية 90° ٤ - ارسم خط العرض العلوي **40mm** بزاوية 30°



٥ - ارسم خط العمق العلوي **50mm** بزاوية 30° ٦ - أكمل رسم خط العمق وخط العرض بنفس الطريقة

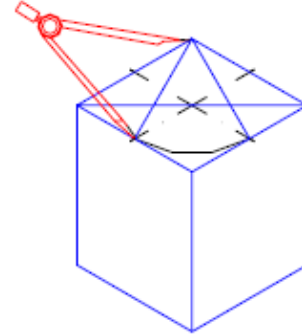
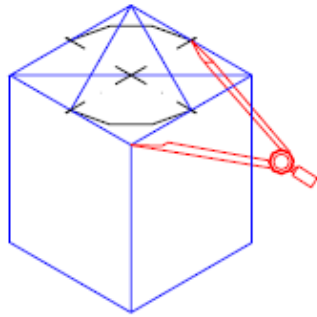
رسم منظور بشكل أسطوانة بطريقة الإسقاط الأيزومتري

يمكن رسم أسطوانة أو ثقب أسطوانية بطريقة الإسقاط الأيزومتري .

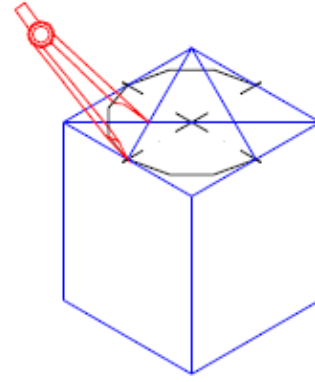
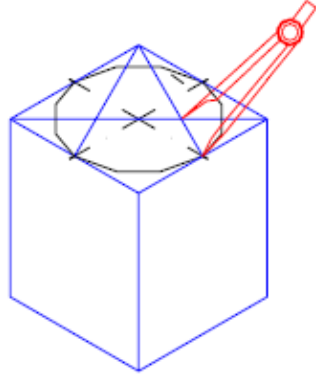


٢ - ارسم خطوط المحور والخطوط الموضحة .

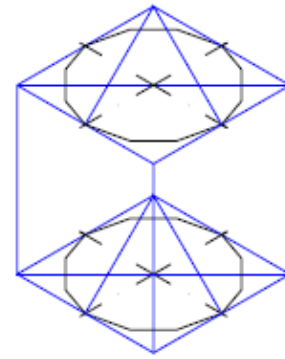
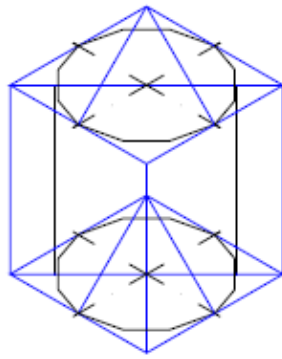
١ - ارسم موشور بالأبعاد الموضحة .



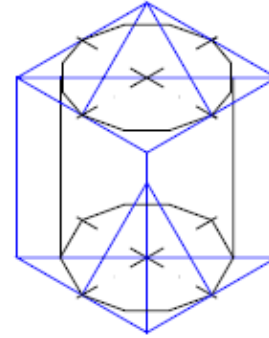
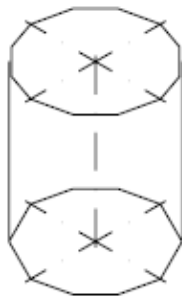
٢ - ارکز الفرجار في الركن العلوي وارسم قوساً . ٤ - ارکز الفرجار في الركن السفلي وارسم قوساً .



٥ - اركز الفرجار في التقاطع الايسر وارسم قوسا . ٦ - اركز الفرجار في التقاطع الايمن وارسم



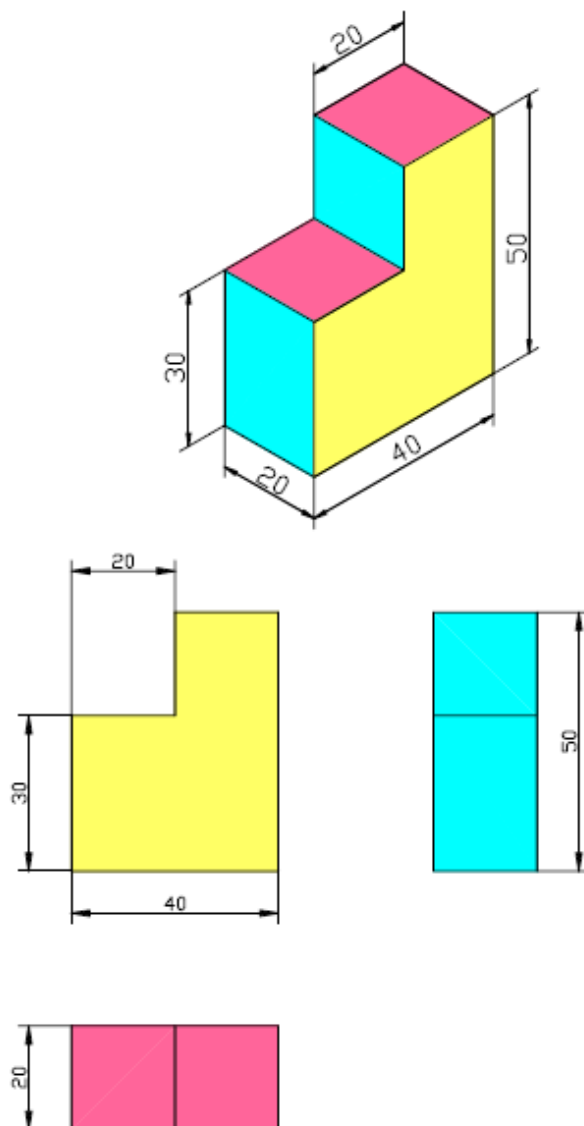
٧ - أعد رسم الخطوات من ٢ إلى ٥ في القاعدة . ٧ - صل خطين عموديين بين السقف والقاعدة .



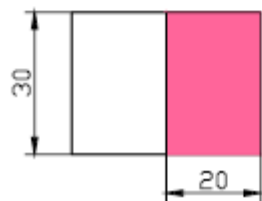
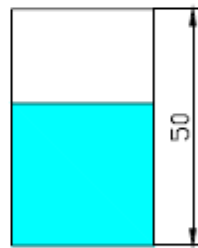
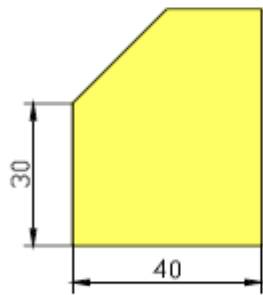
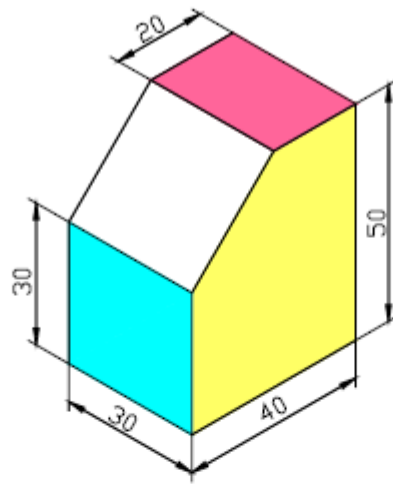
٨ - وضع الجزء المختفي من الأسطوانة . ٩ - امسح الخطوط الزائدة لتتضح الأسطوانة .

أمثلة على رسم منظور مع المساقط الثلاثة

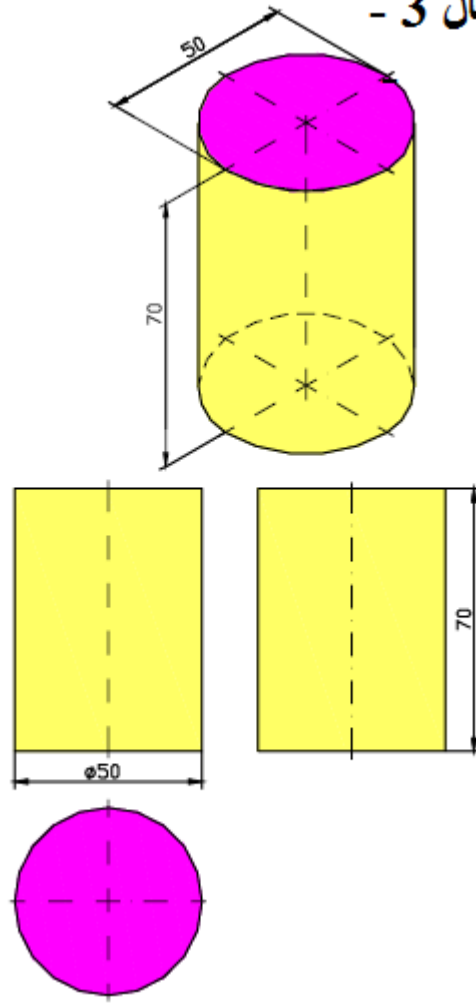
مثال ١ -



مثال 2 -



مثال 3 -



الاسبوع السابع عشر والثامن عشر والتاسع عشر

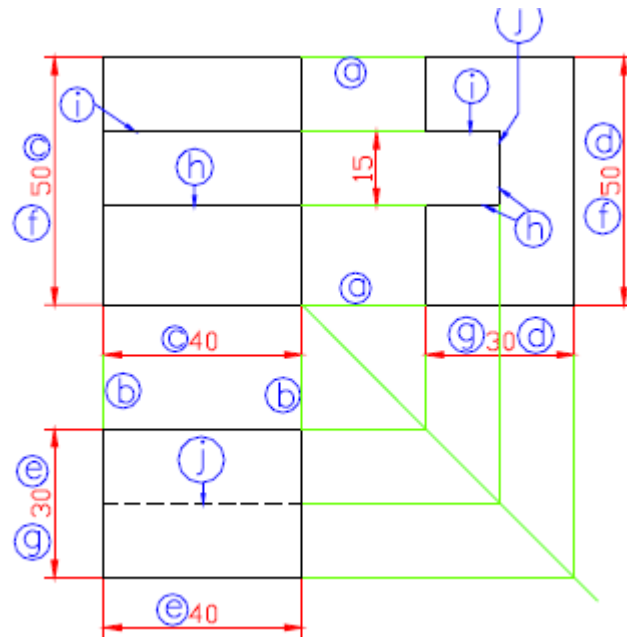
شرح مبادئ تجميع المساقط الى الاشكال المجسمة , الاستمرار بأخذ تطبيقات على تجميع المساقط لأشكال حاوية على سطوح مائلة أو بروزات أو تجاويف اسطوانية

استنتاج المسقط الثالث

إن استنتاج المسقط الثالث من مسقطين هو أسلوب يعطي تصور متكامل عن شكل الجسم (المنظور) وتعتبر قراءة الرسم هي خطوة من خطوات مراحل استنتاج المسقط الثالث من مسقطين . وعند قراءة الرسم لابد من تذكر ما يلي :

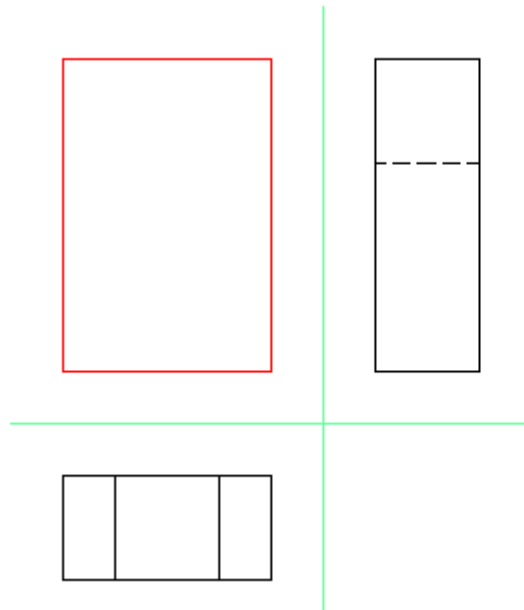
- ♦ المسقط الرأسي والمسقط الجانبي لابد أن يكونا في استقامة أفقية واحدة (a) .
- ♦ المسقط الرأسي والمسقط الأفقي لابد أن يكونا في استقامة عمودية واحدة (b) .
- ♦ المسقط الرأسي يعطي معلومات خاصة بالأطوال والارتفاعات (c) .
- ♦ المسقط الجانبي يعطي معلومات خاصة بالارتفاعات والعرض (d) .
- ♦ المسقط الأفقي يعطي معلومات خاصة بالعرض والأطوال (e) .
- ♦ كل مسقط به أبعاد مشتركة مع مسقط آخر ، فالارتفاعات مشتركة بين المسقط الرأسي والجانبي (f) والعرض بعد مشترك بين المسقط الجانبي والأفقي (g) .
- ♦ أي خط في أي مسقط يمثل تقاطع سطحين أي خط التقاطع (الحافة) (h) .
- ♦ أي حرف ظاهر للنظر يمثل بخط ظاهر (i) .
- ♦ أي حرف غير ظاهر للنظر يمثل بخط مخفي (j) .

رسم خطوط الإسقاط يساعد في استنتاج المسقط الثالث
ولكن لابد أن تكون المسافة بين المساقط متساوية .

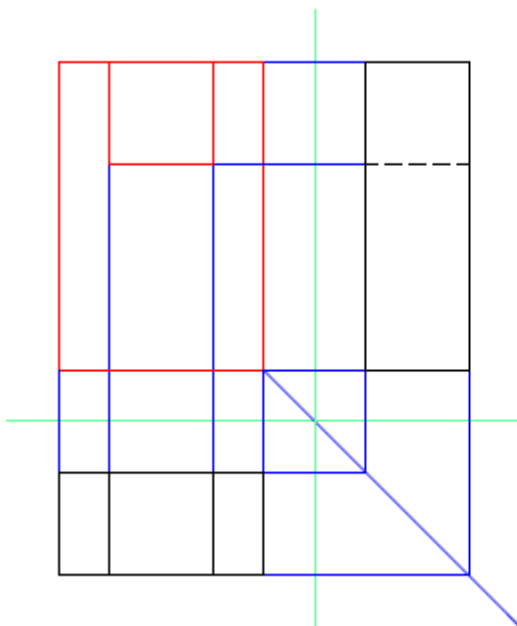


مثال ١ -

المطلوب استنتاج المسطح الرئيسي ؟

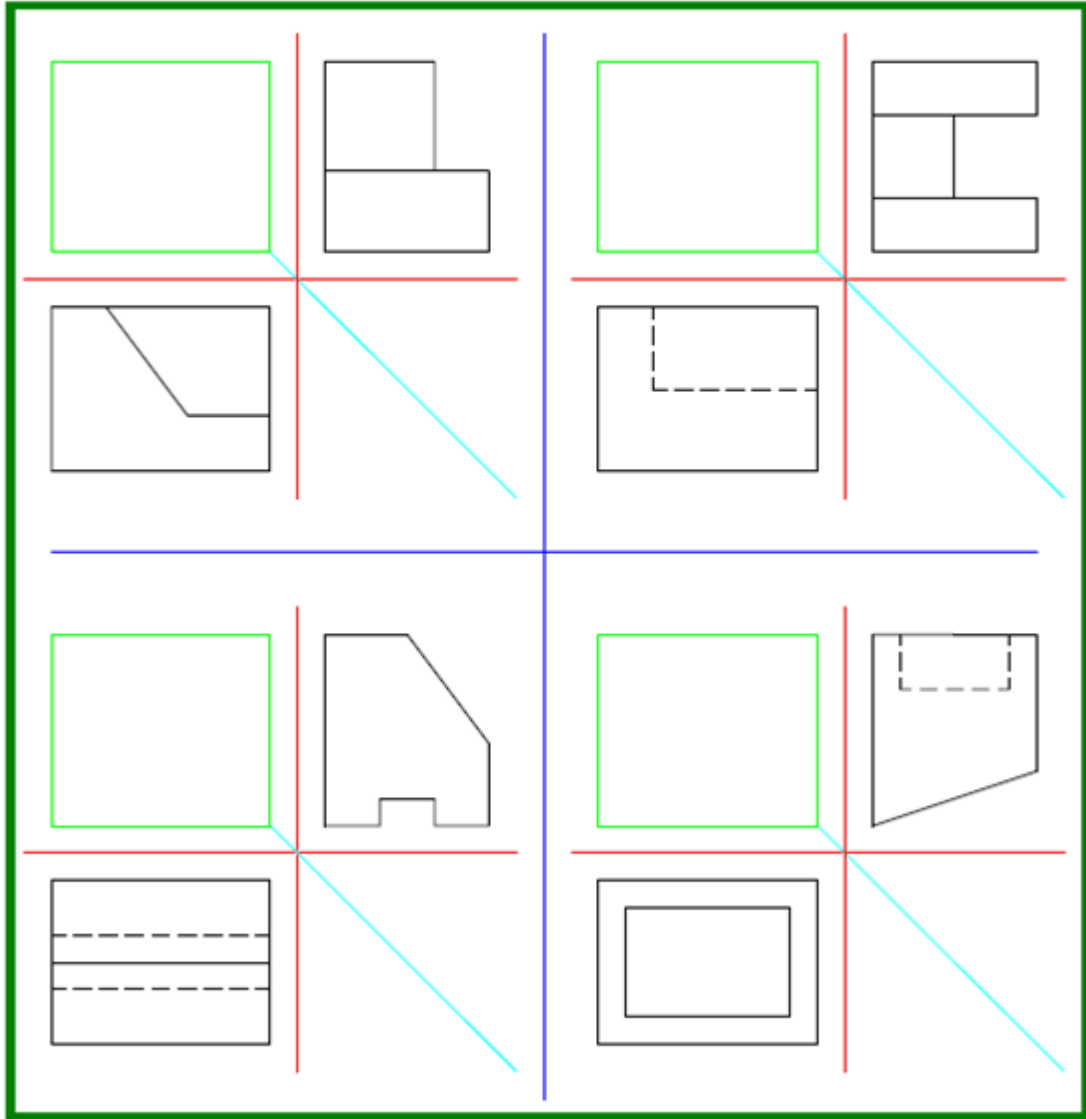


الحل

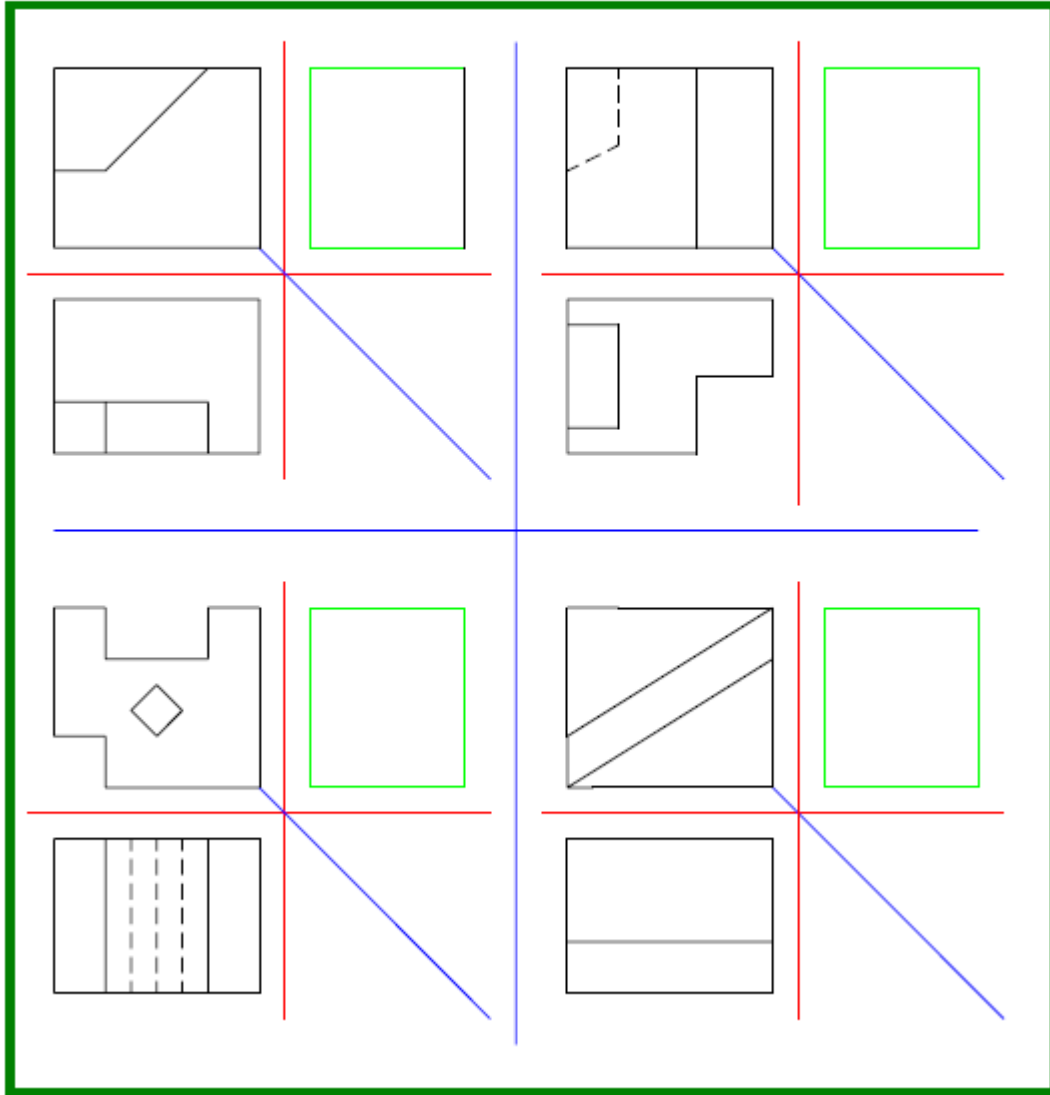


1 - انتقل المساقط إلى لوحة الرسم بمقياس رسم 1:1 ، ثم استنتاج المسطح الرئيسي ٩

2- ارسم المنظور الايزومتري



- 1- انتقل المساقط إلى لوحة الرسم بمقياس رسم 1:1 ثم استنتاج المسقط الجانبي
- 2- ارسم المنظور الايزومتري



الاسبوع العشرون والحادي والعشرون والثاني والعشرون

شرح مبادئ القطع وأهميتها في الرسم الهندسي مع طرق التهشير , الاستمرار بأخذ تطبيقات على المقاطع للأشكال الحاوية على تجاويف متداخله

أنواع القطاعات

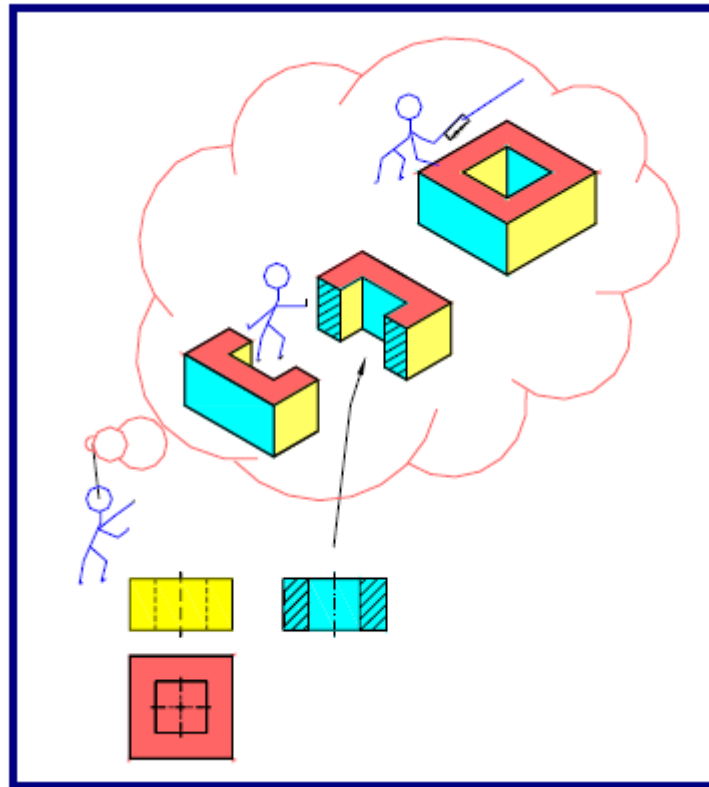
ينتج عند الرسم المعتاد للمشغولات بثلاثة مساقط رسومات فنية تحتوي على العديد من الحواف المختلفة خصوصا في المشغولات المفرغة.

وللتغلب على هذه الصعوبة نتخيل أن هذه المشغولات مقطوعة . وقد حددت المواصفات القياسية (DIN6) أنواع لأشكال القطاعات نستعرضها فيما يلي :

١ - القطاع الكامل :

يتم تخيل المشغولة مقطوعة إلى نصفين باتجاه مسقط رأسي أو جانبي أو أفقي تبعا لوجود الحواف المختلفة المطلوب توضيحها في هذا المسقط .

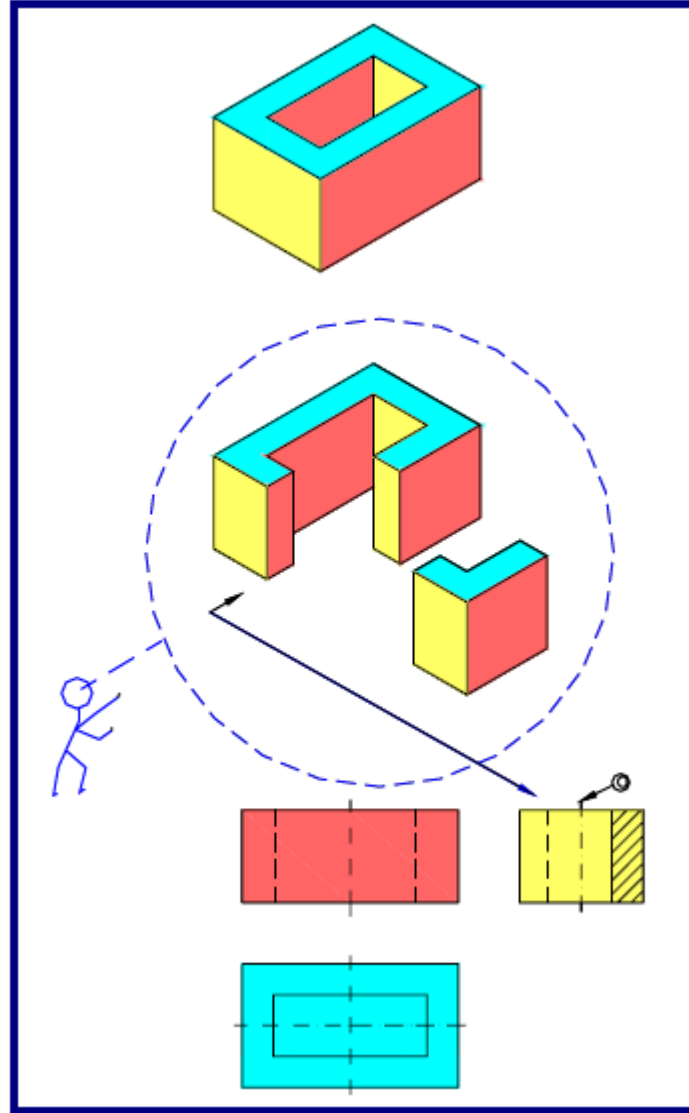
لا داعي لعمل قطاع للمسقط الذي لا يحتوي على حواف مختلفة .



٢ - الشطاع النصفى :

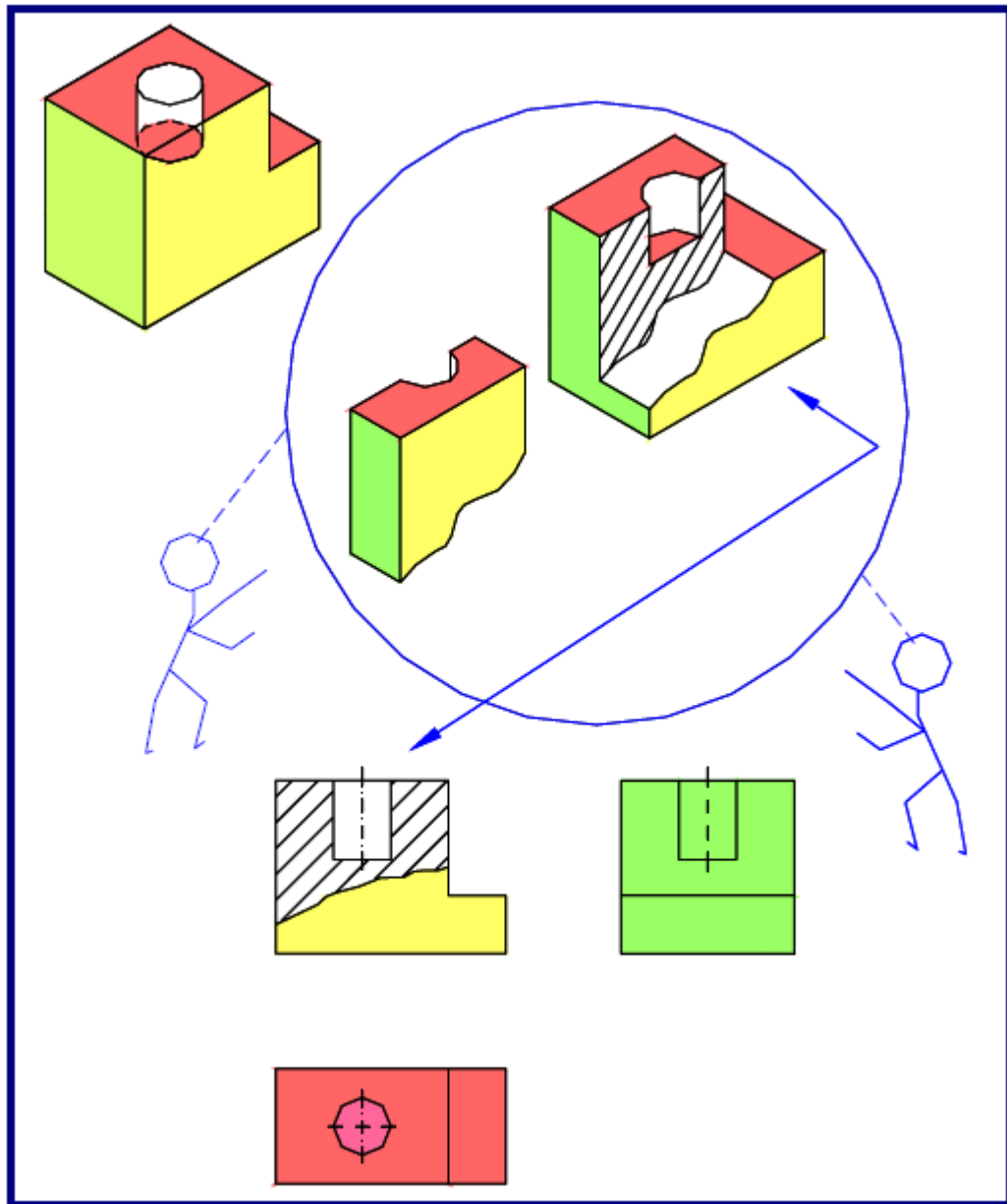
يتم التخيل بان المشغولة قد قطع ربعها ، ويرسم الشطاع النصفى عندما يراد إظهار الحواف المخفية للمشغولات المتماثلة .

دائما في الشطاع النصفى يرسم خط محور التماثل في المنتصف (a) .



٣ - الشطاع الجزئى :

يتم التخيل بان المشغولة قد كسر منها جزء معين لإظهار حواف مخفية فيها . ويرسم خط الكسر كخط خفيف غير منتظم يوضح المكان الذي تم فيه الكسر .



أمثلة على رسم المساقط الثلاثة للقطاعات

مثال ١ -

المطلوب :

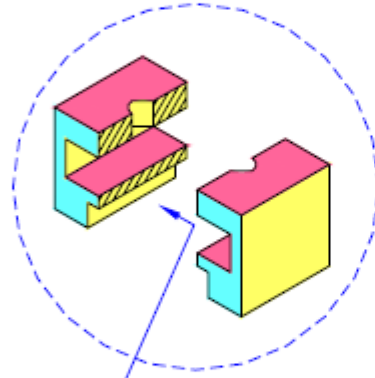
١. رسم مسطح رأسي قطاع كامل ؟

٢. رسم مسطح جانبي ؟

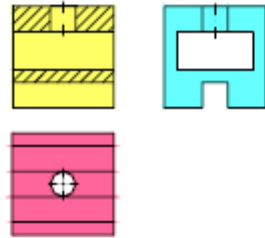
٣. رسم مسطح أفقي ؟

الحل :

أولاً : التخيل



ثانياً : رسم المساقط والقطاع



مثال ٢ -

المطلوب :

١. رسم مستطك رأسي ٩

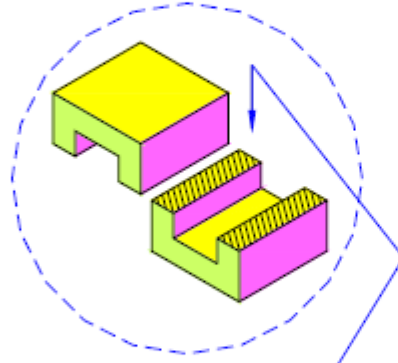
٢. رسم مستطك جانبي ٩

٣. رسم مستطك أفقي قطاع كامل ٩

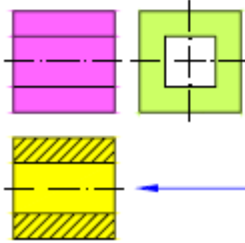


الحل :

أولاً : التخيل



ثانياً : رسم المساقط والقطاع



مثال ٣ -

المطلوب :

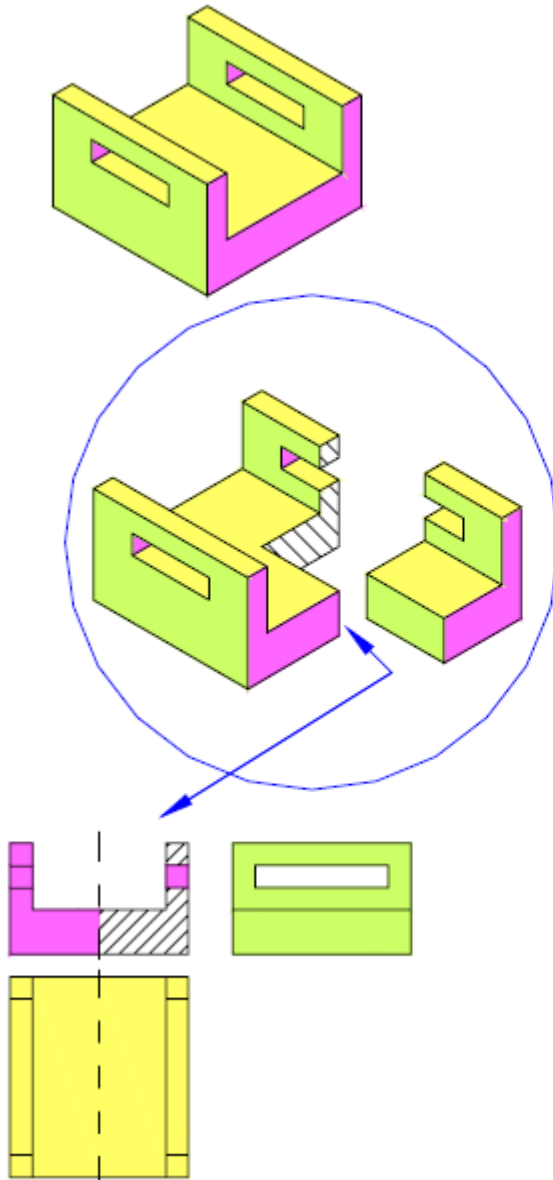
١. رسم مسقط رأسي نصف قطاع ٩

٢. رسم مسقط جانبي ٩

٣. رسم مسقط أفقي ٩

الحل :

أولاً : التخيل



ثانياً : رسم المساقط والقطاع النصفى

مثال ٤ -

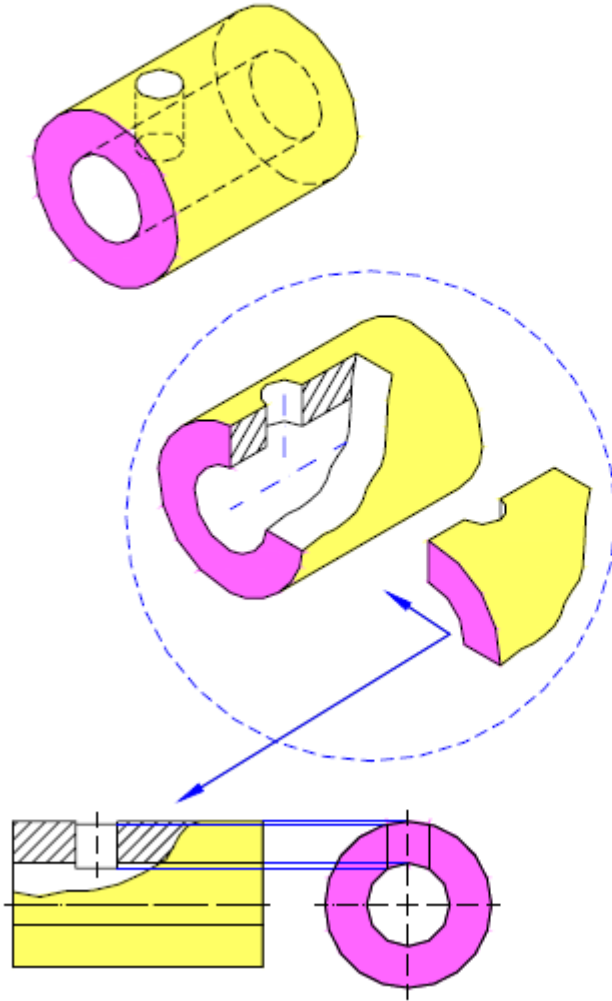
المطلوب :

١. رسم المستط الرأسي وعمل قطاع جزئي للشطب ٩

٢. رسم المستط الجانبي ٩

الحل :

أولاً : التخيل



ثانياً : رسم المساقط
والقطاع الجزئي

تمارين الوحدة الرابعة

١ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

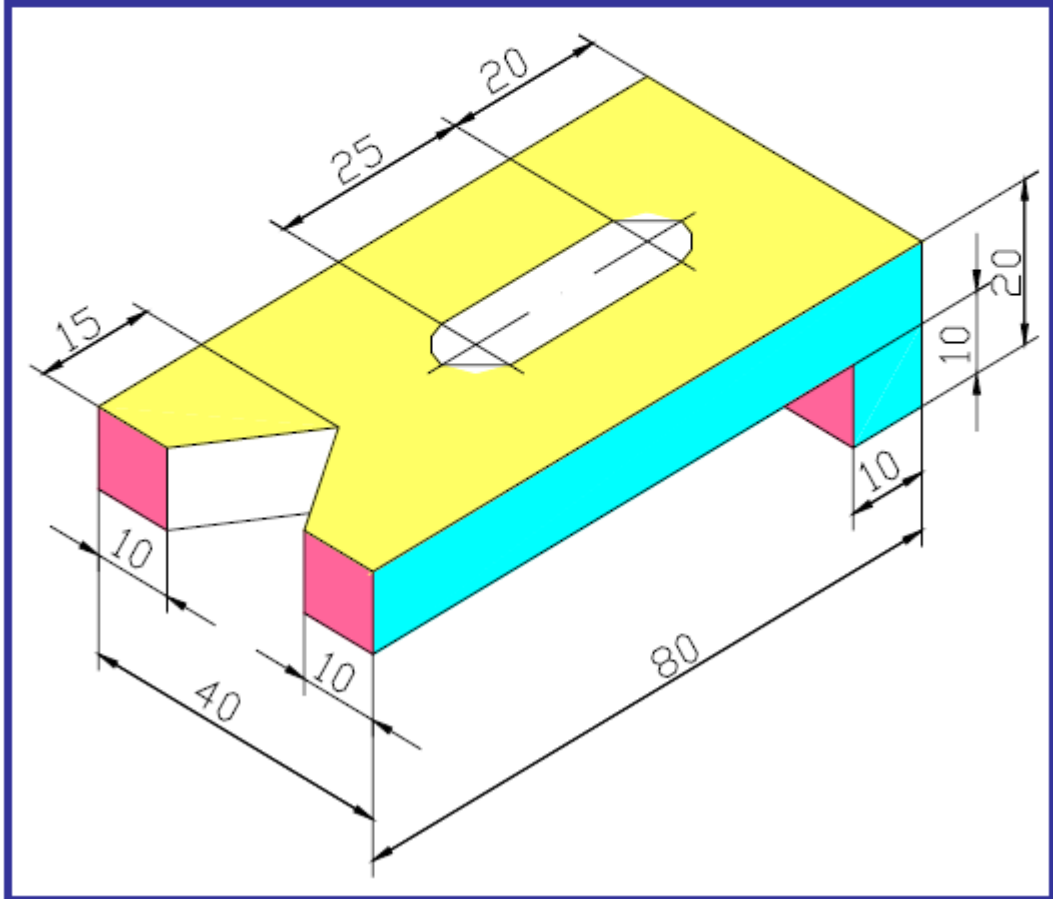
١. مسقط رأسي قطاع كامل ؟

٢. مسقط جانبي ؟

٣. مسقط أفقي ؟

٤. توزيع المساقط على لوحة الرسم ؟

٥. عمل جدول ؟

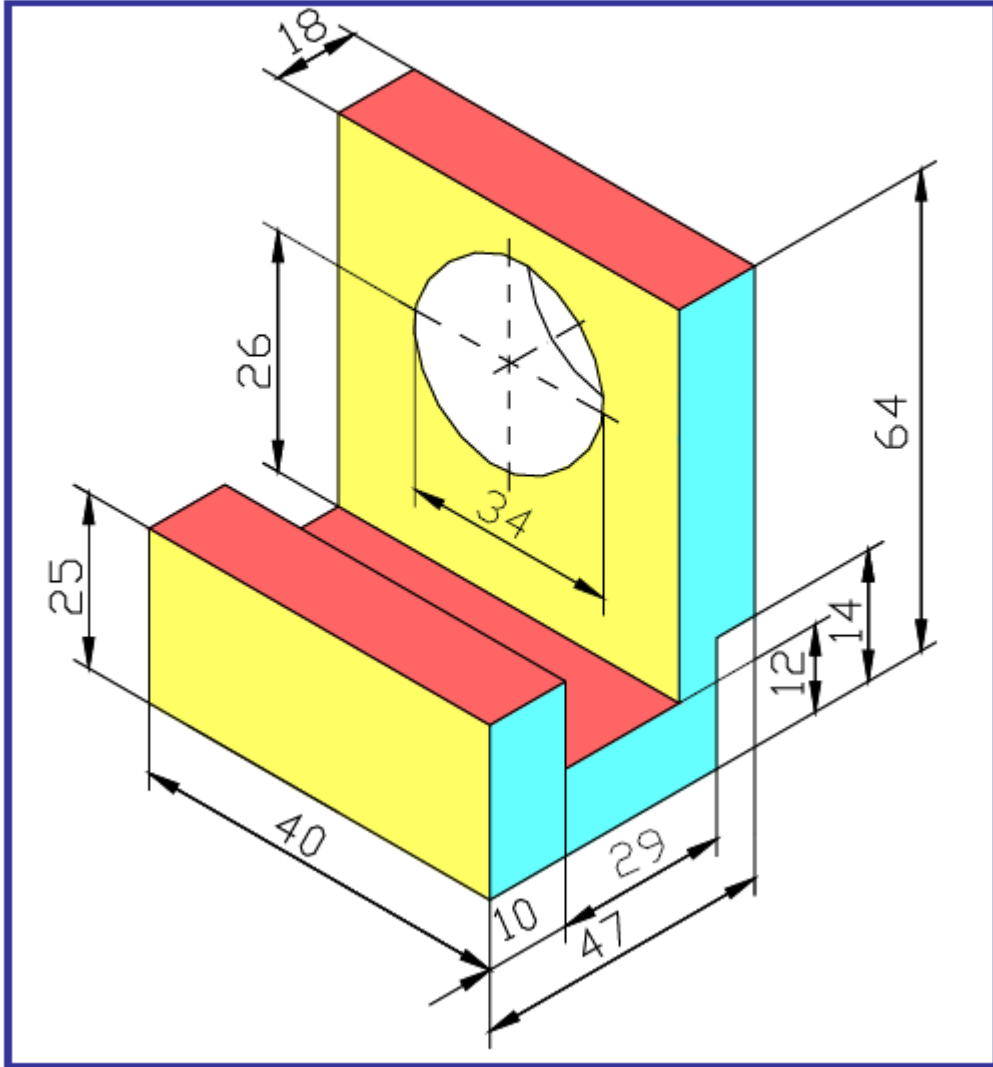


٤ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسطح رأسي قطاع كامل ؟

٢. مسطح جانبي ؟

٣. مسطح أفقي ؟

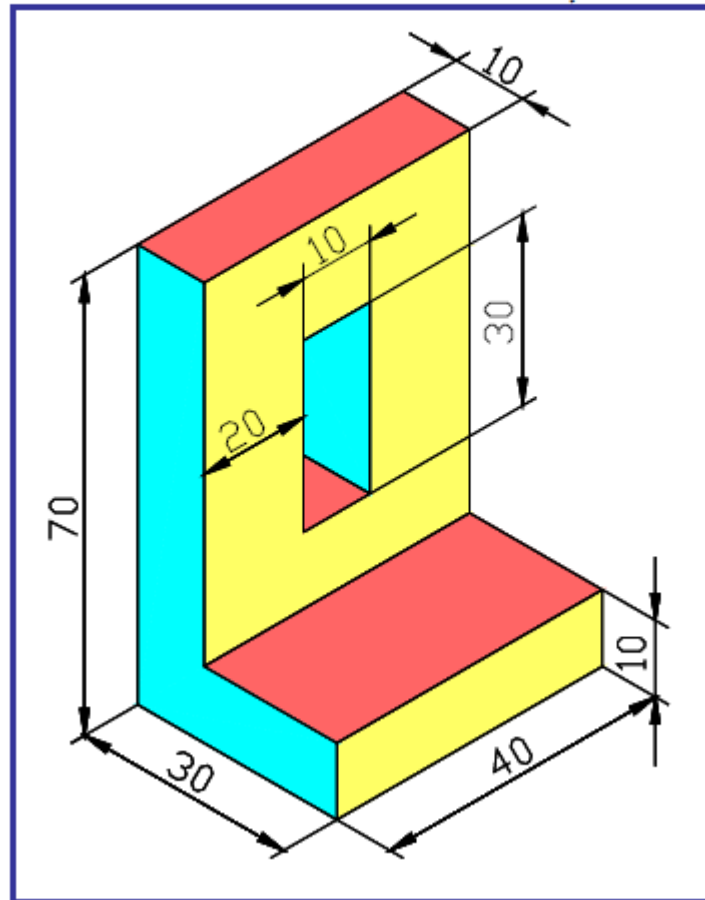


الاسبوع الثالث والعشرون والرابع والعشرون والخامس والعشرون

تطبيقات اوليه على الحاسوب باستخدام برنامج (AutoCAD) وذلك لتنفيذ تمارين بسيطة في العمليات الهندسية ورسم المضلعات ومبادئ الاسقاط العمودي

٢ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي
٢. مسقط جانبي قطاع كامل
٣. مسقط أفقي



الاسبوع السادس والعشرون والسابع والعشرون

مبادئ الرسم المعماري , انواع الخرائط المعمارية , وكيفيه تنظيمها , الرموز المعمارية مع تطبيقات عليها

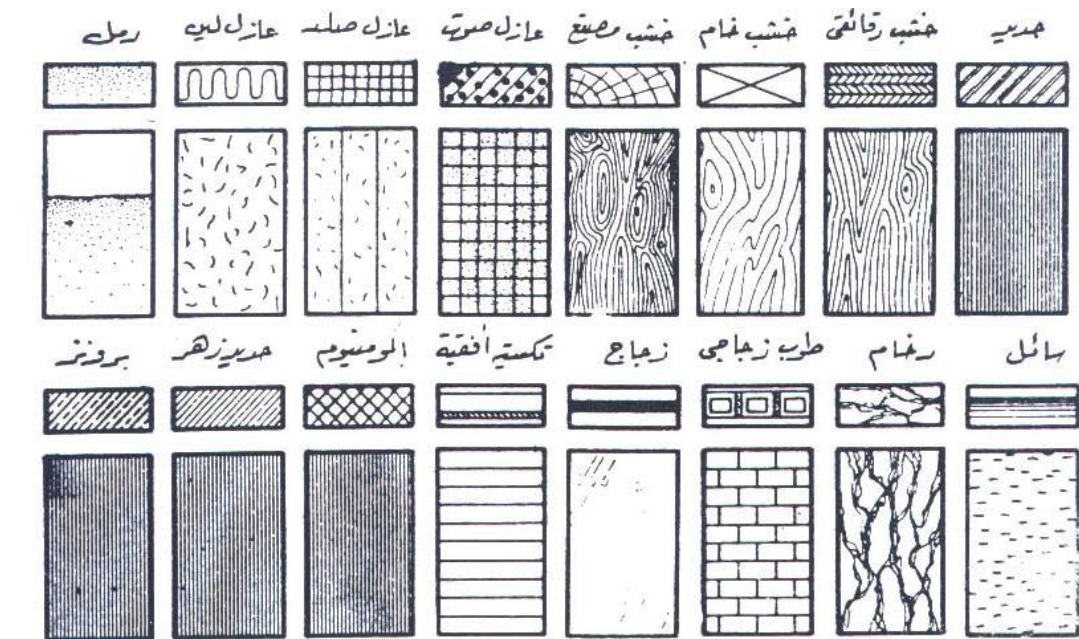
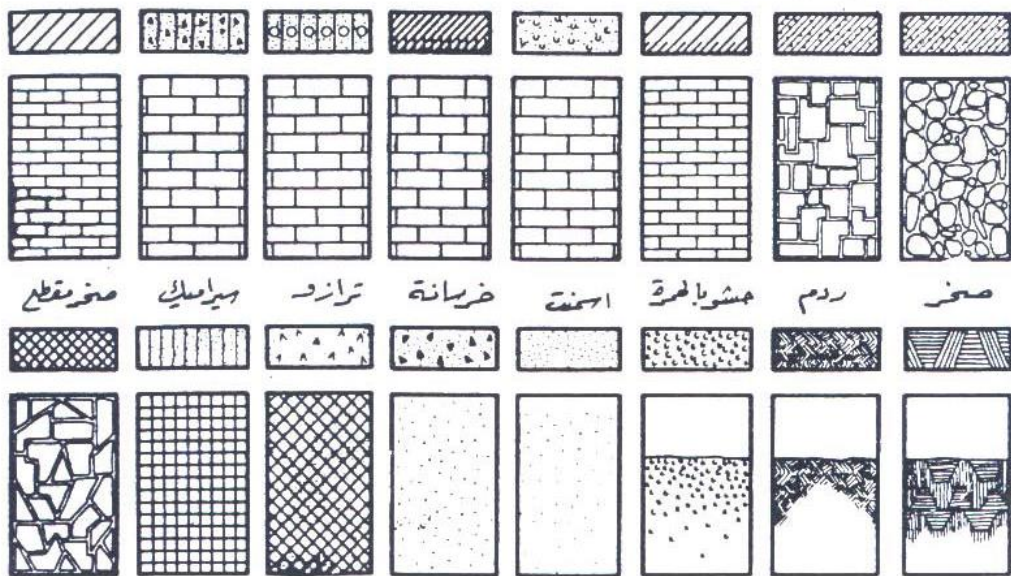


أن للرسم المعماري بعض الأدوات والتقنيات المتميزة، والتي تساعد مساعد المهندس المعماري في اختصار الوقت اللازم لإنجاز الرسومات. لذلك فإن سوق العمل يبحث دائماً عن التقني المعماري الماهر الذي تتوافر لديه القدرة على التعامل مع الأدوات الهندسية، والتقنيات المختلفة، لأعداد الرسومات المعمارية والتنفيذية وكذلك الفهم الكامل للعلامات والإشارات و المصطلحات المعمارية. وتهدف هذه الحقيبة التي تختص بدراسة الرسم المعماري، الى تدريب الطالب على المهارات اليدوية في استخدام الأدوات الهندسية، ومعرفة الرموز والمصطلحات الفنية لمواد البناء والرسومات المعمارية، هذا بالإضافة إلى جانب تنمية قدراته لفهم الإسقاط الهندسي، وكيفية استخدام مقاييس الرسم، وتعلم أساسيات الرسم المعماري، ولتحقيق الأهداف المرجوة من هذه الحقيبة فقد قسمت إلى ستة ابواب رئيسية كما يلي:

أولاً: الرموز والمصطلحات الخاصة بمواد البناء

إن استخدام الرموز والمصطلحات المعمارية الخاصة بمواد البناء والإنشاء المختلفة تساعد الرسام المعماري على فهم وقراءة الرسومات المعمارية المختلفة، وقد ترسم هذه المصطلحات تبعاً لشكلها المرئي في الطبيعة، أو قد ترسم في خطوط تجريدية ومبسطة توحي بالشكل الأصلي، أو قد يتم رسمها بشكل رمزي متفق عليه عالمياً. ويوضح الشكل رقم (٢٩) الرموز والمصطلحات المستخدمة في المساقط الأفقية والقطاعات لمعظم المواد والخامات المستخدمة في أعمال البناء والإنشاء، بينما يوضح الشكل رقم (٢٠) أسلوب رسم تلك المصطلحات في الواجهات المعمارية.

مرفقشيم مبرخوت مبرلنكسيه قالب عرق طوبى مرارى قالب اسننى قالب مصريه طوبى عادى



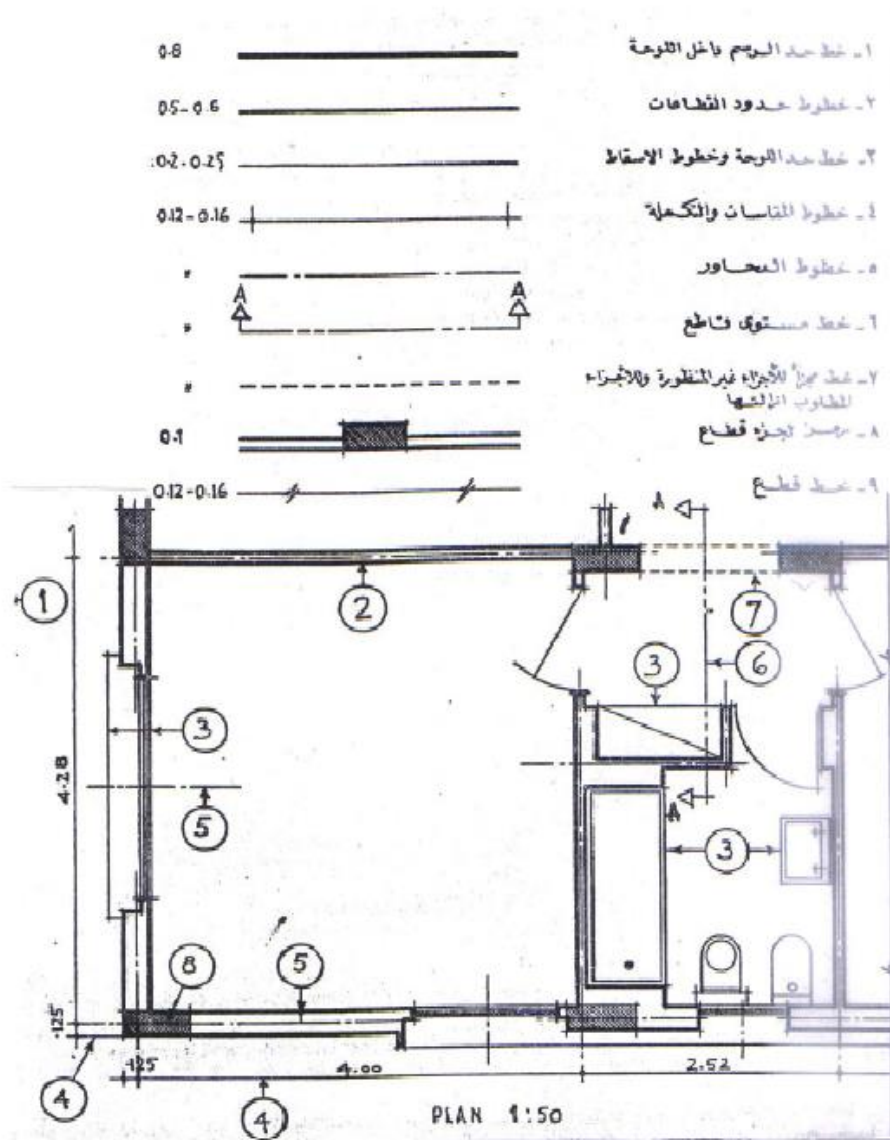
شكل رقم (٣٠) مصطلحات مواد البناء والإنشاء تبعا لرسمها علي الواجهات

ثانياً : الرموز المصطلحات المعمارية

توجد العديد من الرموز والمصطلحات المعمارية التي يستخدمها الرسام المعماري في إظهار وإخراج الرسومات ومن هذه الرموز والمصطلحات ما يلي:

٢ - رموز ومصطلحات الخطوط المعمارية

يوضح الشكل رقم (٣١) المواصفات الخاصة بأنواع الخطوط المختلفة التي تستخدم في إظهار وتوضيح الرسومات المعمارية وتشمل هذه المواصفات شكل الخط والسماكة الخاصة به. والهدف الذي يعبر عنه وكذلك كيفية استخدامه في المساقط الأفقية.

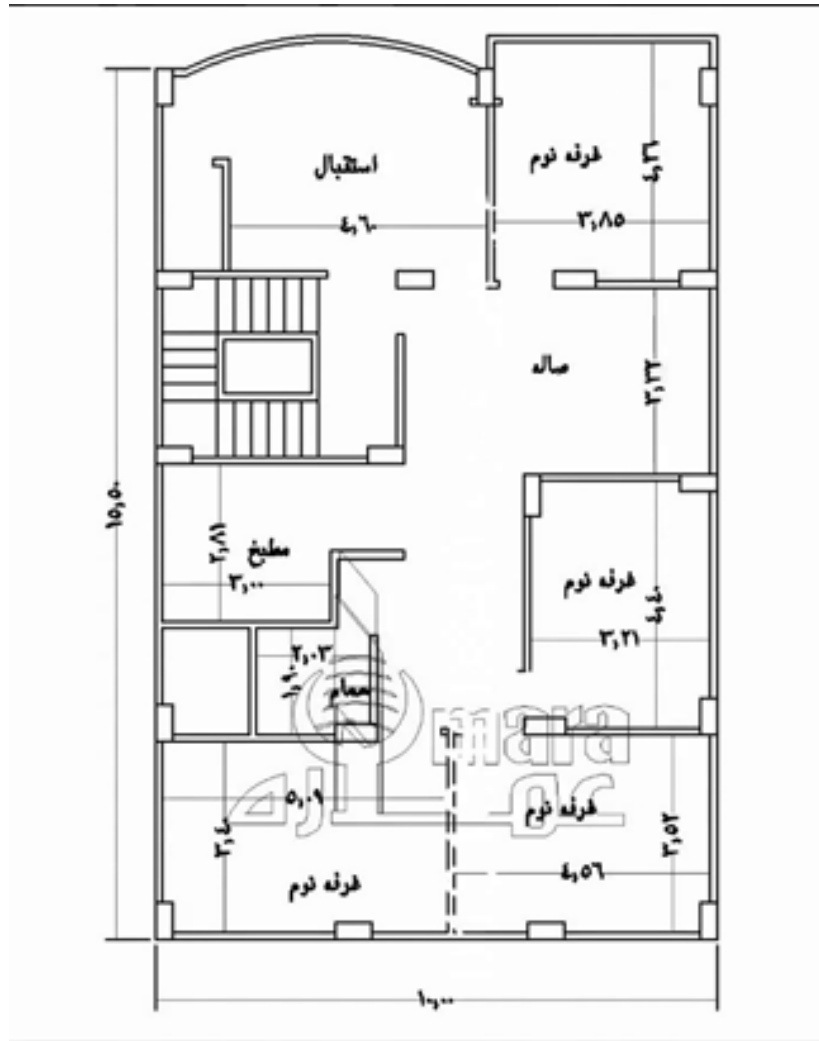


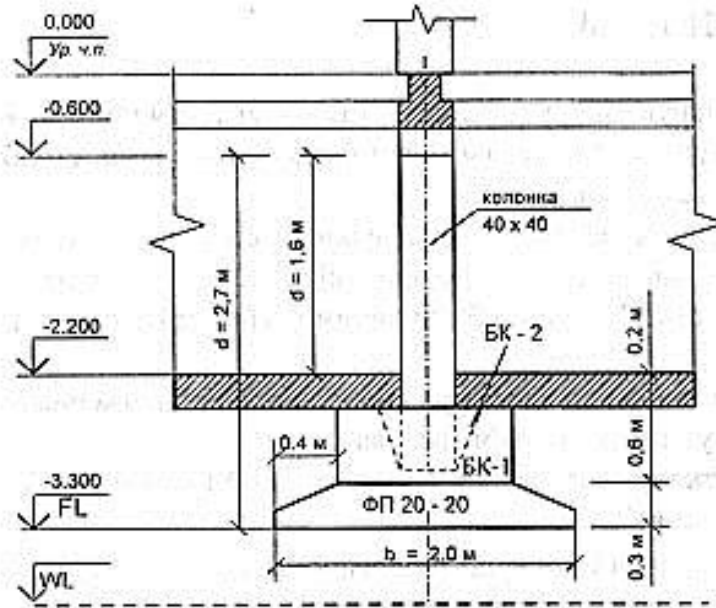
شكل رقم (٣١) أنواع واس

تخدامات الخطوط المعمارية

الاسبوع الثامن والعشرون والتاسع والعشرون والثلاثون

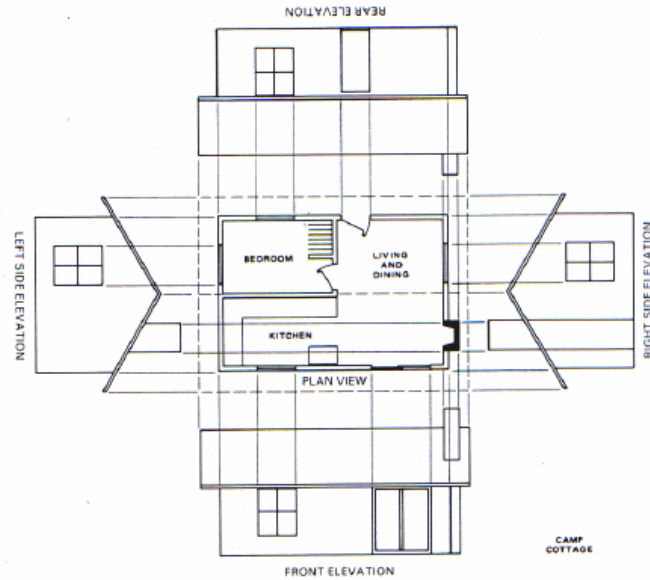
رسم مخطط افقي لدار صغير بمقياس رسم 1:100 , رسم مقاطع في الاسس والجدران , رسم واجهه للدار مع مقاطع شاقولييه





رسم الواجهات

تستخدم الواجهات لتوضيح ارتفاعات وتشطيبات المبني وكذلك تعطى معلومات عن شكل الأسقف والفتحات وعلاقة المبني بشكل الارض التي سوف يقام عليها. ويجب أن يرسم للمبني أربعة واجهات بنفس مقياس رسم المسقط الأفقي لتسهيل رسم خطوات الإسقاط ويوضح شكل رقم (٤٦) العلاقة بين المسقط الأفقي وواجهات المبني الأربعة



شكل رقم (٤٦) رسم الواجهات من المسقط الأفقي