جامعة البصرة

كلية الهندسة

الرسم الهندسي

المرحلة الاولى

الكورس الاول

مدرس المادة

د.سناء مهدي

المحتويات

1 . مبادئ اولية

2. العمليات الهندسية

3. رسم المساقط المتعددة

المصادر

1- الرسم الهندسي / عبدالرسول الخفاف
2- الرسم الصناعي و السولدوركس
3- الانترنت

الفصل الأول

تعريفات أساسية

(Fundamental Definitions)

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 عموما 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 (تقريبا نصف ثخانة الخطوط السميكة).

يمكن تفصيل الخطوط السميكة والرفيعة كالآتي:

1.3 الأقلام المستخدمة في الرسم الهندسي:

هنالك نوعان من الأقلام:

i/ 3 H ويستخدم لرسم خطوط الإنشاء الأولية .

ii/ H B ويستخدم لرسم جميع الخطوط الأساسية (خطوط سميكة ورفيعة).

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) مبرأة وموس وقطعة صنفرة خشب ناعمة.

4) مثلث زاوية 45^{o} (45^{o} angle triangle).

5) مثلث زاوية (30^{o}–60^{o}) (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.العلبة الهندسية

13.شريط لاصق

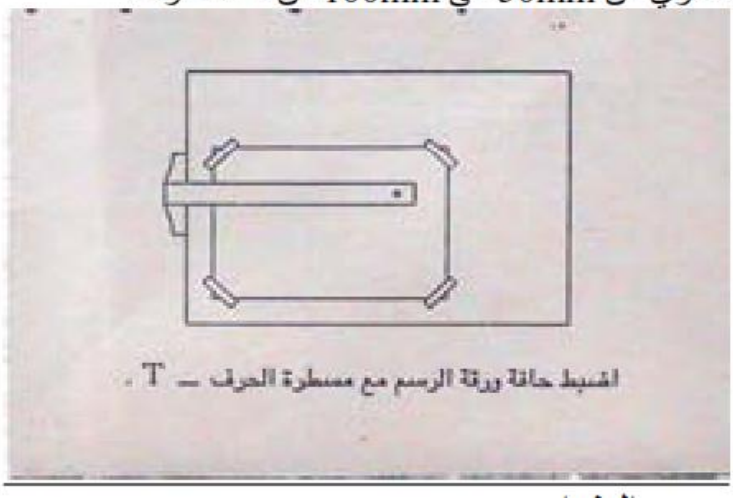
2. أحجام ورق الرسم الهندسي ((Metric drawing paper sizes(mm)):

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 بالـ mm.

تثبيت الورقة على لوحة الرسم

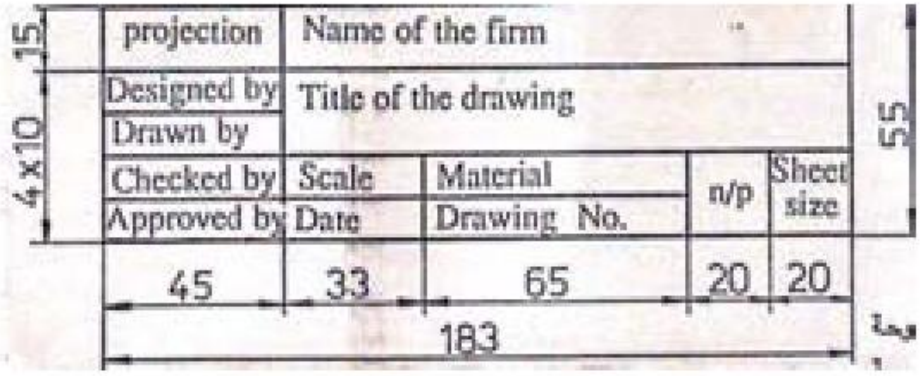
ينبغي ان تثبت اورلق الرسم قريبة من الجهة اليسرى السفلى من لوحة الرسم وعلى مسافة تساوي من 50mm الي 100mm من حافة اللوحة



اضبط حافة ورقة الرسم مع مسطرة الحرف ـ T .

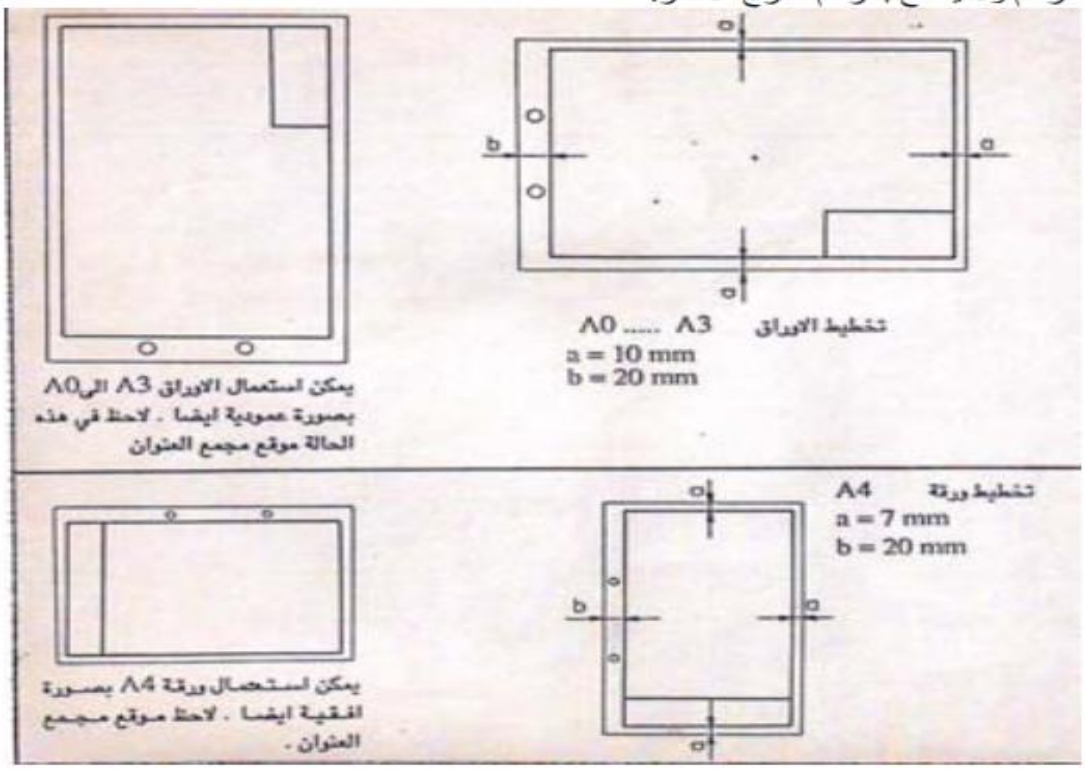
مجمع العنوان

يجب ان تحتوي كل ورقة رسم على جدول يسمى مجمع العنوان (Title block) يدون فيه عنوان الرسم والبيانات الاخرى التي لا يمكن وضعها مباشرة على الرسم. الشكل التالي يبين نموذج لمجمع العنوان:



تخطيط ورقة الرسم

يرسم اطار داخل كل ورقة رسم . تبعد ثلاثة اضلع من الاطار عن حافة الورقة بمقدار مناسب يكفي لوضع الورقة في اجهزة الاستنساخ والطبع اما الضلع الرابع فيبعد بمقدار اكبر لغرض تثقيب الورقة وحفظها في الاضبارة. يعتبر المجال الموجود ضمن الاطار هي المساحة المتوفرة للرسم ولا يسمح بالرسم خارج الاطار.



العمليات الهندسية

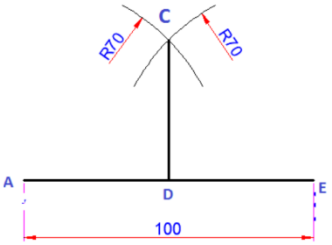
تعنى العمليات الهندسية رسم الاشكال الهندسية باستعمال ادوات الرسم دون الحاجة الى اجراء عمليات حسابية .

1	تنصيف الخط المستقيم

المعلوم : المستقيم AB

1- من النقطتين A و B ارسم قوسين بنصف قطر R (أكبر من نصف طول المستقيم AB بمقدار مناسب) ليتقاطعا عند C و D .

2- اوصل C D لتحصل على الخط المنصف.



2	تقسيم المستقيم الى أي عدد متساوي ون الاجزاء المتساوية

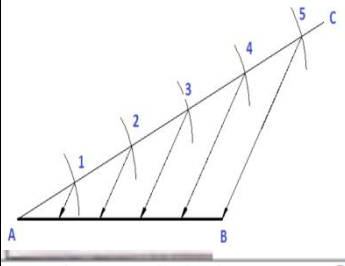
المعلوم : المستقيم

1- ارسم خط مساعد , مثل BC بزاوية مناسبة مع المستقيم .

2- حدد على الخط BC خمسة أجزاء متساوية بأي مقاس مناسب.

3- أوصل AC.

4- ارسم خطوط تقسيم موازية لـ A C .

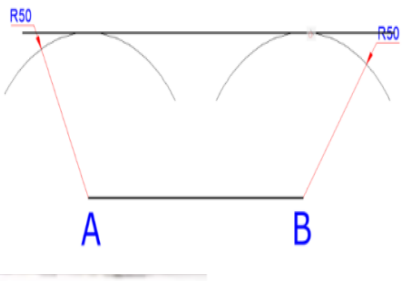


3	رسم خط مستقيم موازي لخط آخر

المعلوم: خط مستقيم , المسافة AB

1- من أية نقطتين على الخط المعلوم , وبتباعد كاف بينهما , ارسم قوسين بنصف قطر مساو للمسافة المعلومة R=AB .

2- ارسم خط مماس للقوسين.

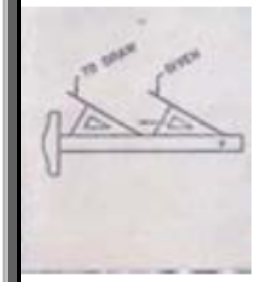


4	رسم مستقيم مواز لمستقيم آخر باستعمال المثلث ومسطرة الحرف - T .

المعلوم: خط مستقيم , مسافة معينة .

1- ضع المثلث بحيث يتطابق نع الخط المعلوم .

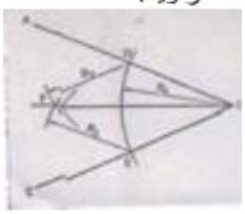
2- ضع مسطرة الحرف - T بجانب المثلث. امسك المسطرة باحكام وحرك المثلث الى الموقع المطلوب ثم ارسم الخط الموازي.



5	تقسيم زاوية

المعلوم : الزاوية ABC

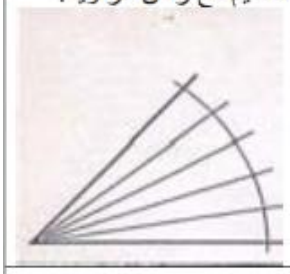
1- ارسم قوس بنصف قطر مناسب من المركز B ليقطع ضلعي الزاوية في D و E .
2- من D و E ارسم قوسين بنصف قطر مناسب ليتقطعا في F .
FB هو الخط المنصف للزاوية.



6	تقسيم زاوية الى أي عدد من الاجزاء المتساوية

المعلوم: زاوية

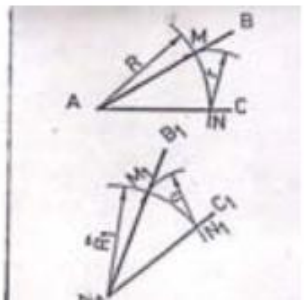
1- ارسم قوس بنصف قطر مناسب من رأس الزاوية ليقطع ضلعيها .
2- قسم القوس الى نفس العدد من الاجزاء المتساوية باستعمال فرجال التقسيم ثم اوصل نقاط التقسيم مع رأس الزاوية.



7	نقل الزاوية

المعلوم: الزاوية BAC

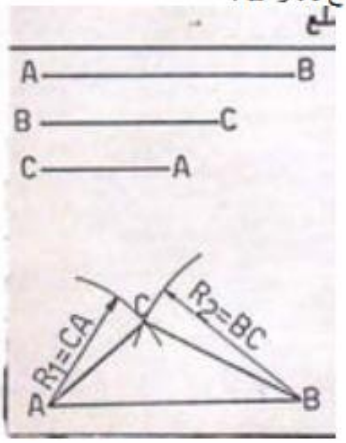
1- A_1C_1 (ضاع الزاوية في موقعها الجديد).
2- ارسم قوس بنصف قطر مناسب R من المركز A ليقطع ضلعي الزاوية المعلومة في النقطتين M و N .
3- ارسم قوس بنصف قطر مساو لـR (سمي هنا R_1) من المركز A_1 ليقطع المستقيم A_1C_1 في النقطة N_1 .
4- ارسم قوس بنصف قطر r_1 مساو للوتر MN ليقطع القوس الاول عند M_1 .
5- اوصل A_1M_1 لتحصل على الزاوية في موقعها الجديد .



8	رسم مثلث بمعلومية الأضلاع

المعلوم : اضلع المثلث CA, BC, AB .

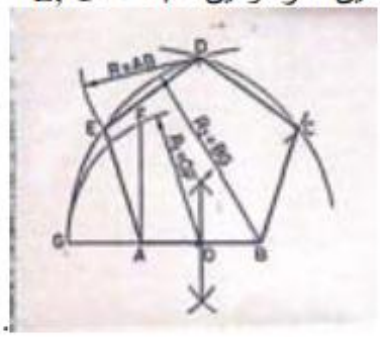
1- ارسم ضلع واحد, نئل AB.
2- من النقطتين A و B ارسم قوسين بنصف قطر AC و BC على التوالي ليتقاطعا في C .
3- اوصل نقطة التقاطع C مع A و B .



9	رسم مخمس منتظم

المعلوم: الضلع AB .

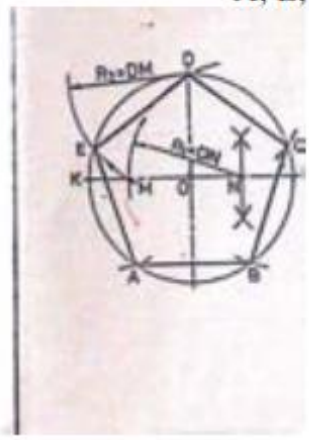
1- نصف الضلع المعلوم AB (النقطةO) .
2- ارسم العمود AF مساو لAB .
3- من المركز O ارسم القوس FG بنصف قطر R_1=OF .
4- من B, A ارسم قوسين بنصف قطر R_2=BG ليتقاطعا عند D
5- من D ارسم قوسين بنصف قطر R=AB ليقطعا القوسين المرسومين سابقا عند E, C



10	رسم شكل مخمس داخل دائرة

المعلوم: دائرة قطرها KL .

1- نصف المستقيم OL (النقطةN).
2- من N ارسم قوس بنصف قطر R_1=DN
3- قسم الدائرة الى خمسة اجزاء متساوية بالمسافة DM.
4- اوصل النقاط A, E, D, C , B, A



11	رسم شكل مسدس داخل دائرة

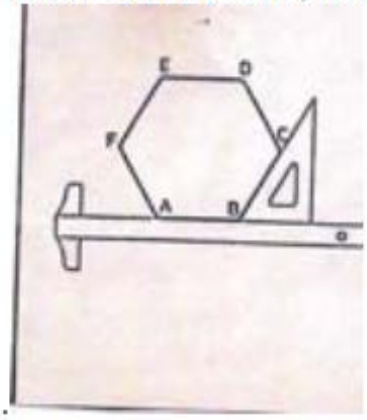
المعلوم: دائرة نصف قطرها R .

1- من النقطتين D, A ارسم قوسين بنصف قطر R ليقطعا الدائرة عندE, C و F, B
2- اوصل
A, F, E, D, C, B, A

12	رسم مسدس بمعلومية طول الضلع

المعلوم: طول الضلعAB

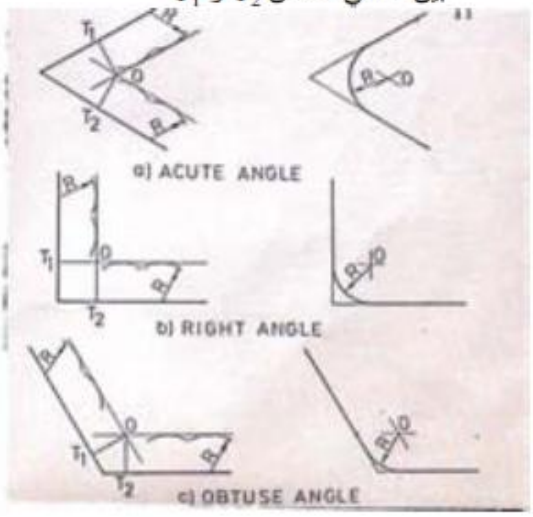
1- باستعمال مسطرة الحرف - T والمثلث ارسم BC, AF مساولAB
2- من النقطتين F, C ارسم FE, CD مساولABاوصل DE



15 | رسم قوس يمس خطين مستقيمين

المعلوم: خطين مستقيمين متقاطعين بزاوية نصف القطر R

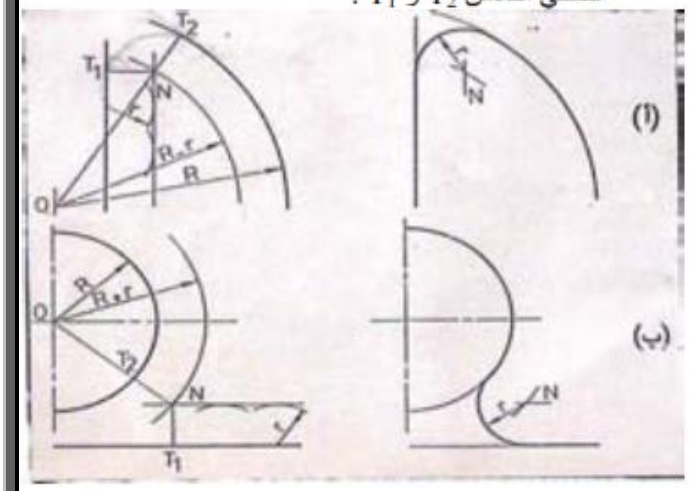
1- ارسم خطين موازيين للخطين المعلومين على المسافة R منهما ليقاطعا في النقطة O
2- من النقطة O ارسم عمودين على الخطين المعلومين لتحديد نقطتي التماس T_2 و T_1
3- من المركز O ارسم القوس بنصف قطر R بين نقطتي التماس T_2 و T_1



16 | رسم قوس يمس قوس اخر وخط مستقيم

المعلوم :قوس وخط مستقيم.

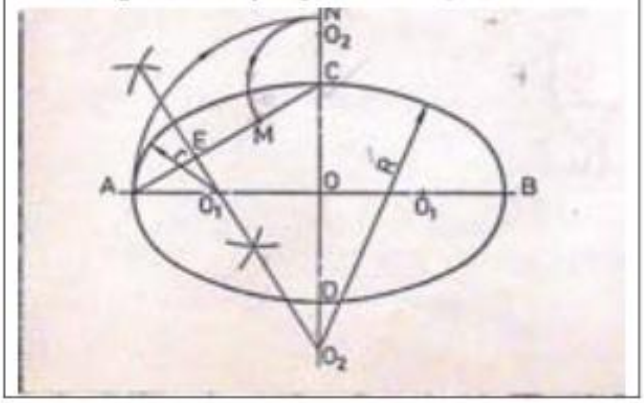
1- ارسم خط مواز للخط المعلوم وعلى مسافة r منه
2- ارسم قوس من المركز O بنصف قطر R+r (كما في الشكل أ) او R-r (كما في الشكل ب). N هي نقطة التقاطع بين القوس والخط
3- من النقطة N ارسم عمود على الخط المعلوم لتحديد نقطة التماس T_1
4- اوصل ON لتحديد نقطة التماس الثانية T_2
5- ارسم القوس المماس بنصف قطر r من المركز N بين نقطتي التماس T_2 و T_1 .



19 | رسم القطع الناقص بطريقة المركز الاربعة

المعلوم: المحور الكبير AB ومحور الصغير CD

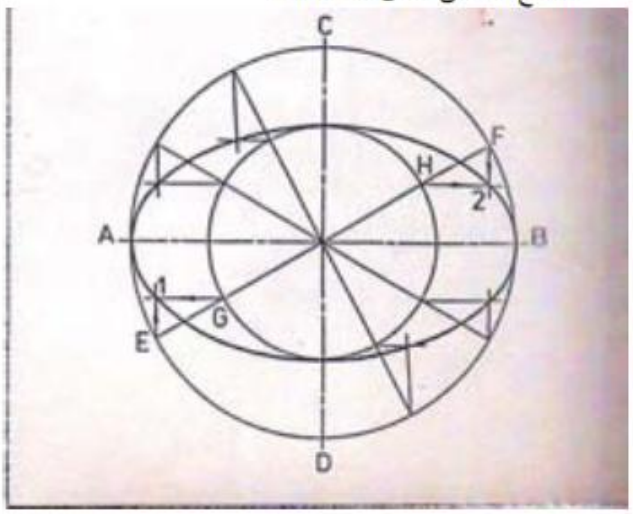
1- ارسم المحورين AB و CD
2- ارسم من المركز O قوس بنصف قطر OA يقطع امتداد الخط DC في N (AO=NO)
3- ارسم من المركز C قوس بنصف قطر CN ليقطع AC في M (CM=CN)
4- اقم العمود المنصف للخط AM ليقطع AB في O_1 وامتداد CD في O_2
5- جد O_1 و O_2 في الجانب الاخر للمحورين
6- باستعمال المراكز الاربعة O_1, O_2 ارسم الاقواس بنصف قطر $r=O_1A$ و $R=O_2C$



18 | رسم القطع الناقص بطريقة الدائرتين المتمركزتين

معلوم: المحور الكبير والمحور الصغير

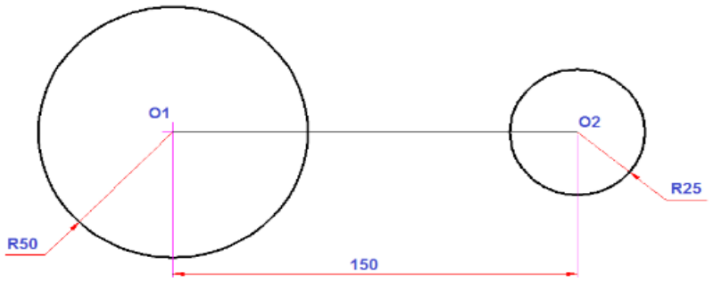
1- ارسم دائرتين متمركزتين بقطرين يساويان المحور الكبير ومحور الصغير
2- ارسم أي خط قطري مثل EF
3- F و E ارسم خطين موازيين للمحور الصغير
4- H و G ارسم خطين موازيين للمحور الكبير
5- من تقاطع هذه الخطوط يعطي نقطتين للقطع الناقص
6- وبنفس الطريقة عين عدد كاف من النقاط ثم ارسم منحني القطع الناقص خلال هذه النقاط



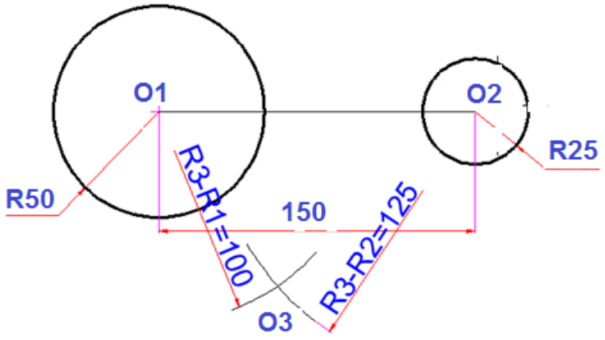
ثالثا: رسم خطوط التماس والدائرة

أ- رسم دائرة (أو قوسا معلوم نصف قطرة R3) تمس دائرتين من الخارج:

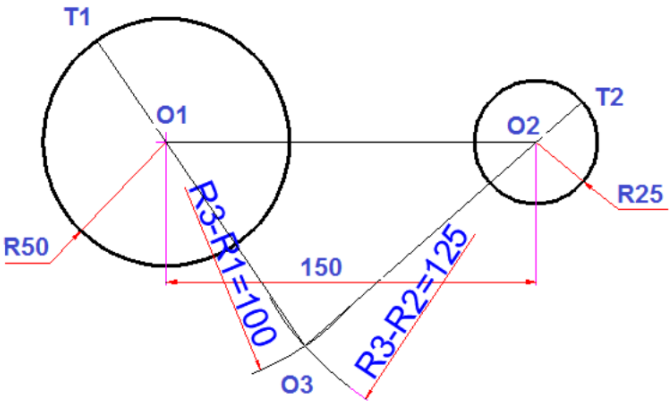
١. ارسم الدائرتين المعلومتين حيث أن R1، R2 نصف قطر الدائرة الكبرى والصغرى على التوالي



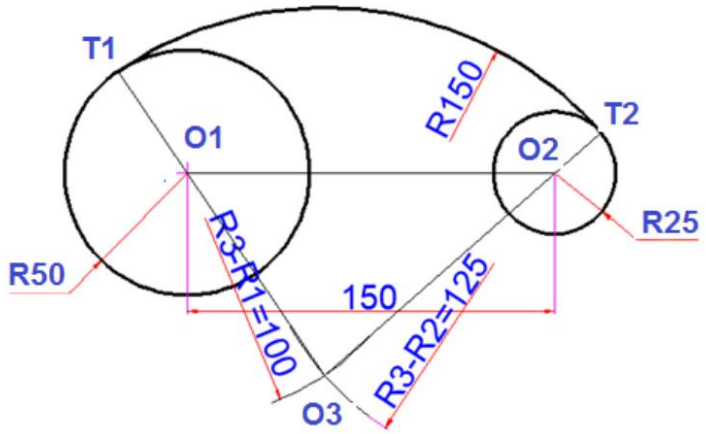
٢. أركز في كل من (O1, O2) ارسم قوسان بالفرق بين نصف قطر القوس R3 ونصف قطر كل دائرة ليقاطعا في (O3).



٣. وصل (O3, O1)، ونمده إلى محيط الدائرة ليقطعه في نقطة (T1)، ثم وصل (O3, O2)، ونمده حتى محيط الدائرة ليقطعه في نقطة (T2)، فيكونان هما نقطتي التماس.

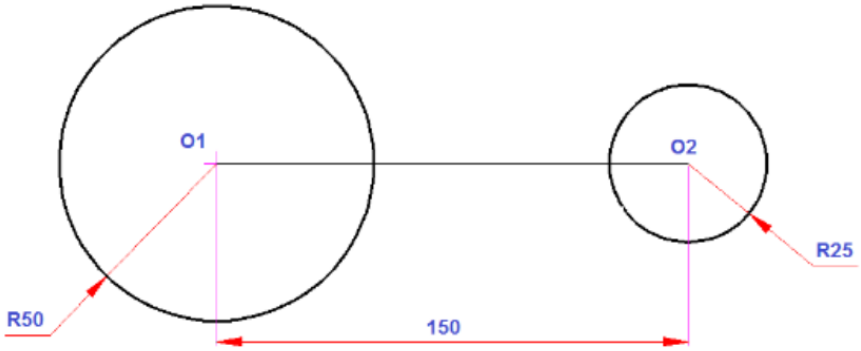


٤. أركز في (O3)، وارسم لقوس المطلوب بفتحة (O3T1) أو (O3T2) مقدارها يساوي (R3).

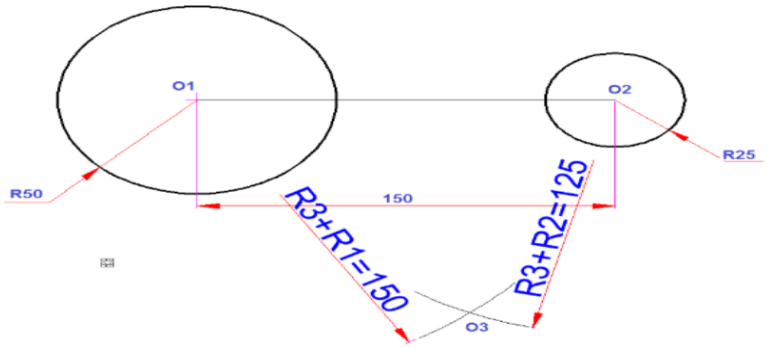


ب- رسم دائرة (أو قوسا معلوم نصف قطره R3) تمس دائرتين من الداخل:

١. ارسم الدائرتين المعلومتين حيث أن R1، R2 نصف قطر الدائرة الكبرى والصغرى على التوالي

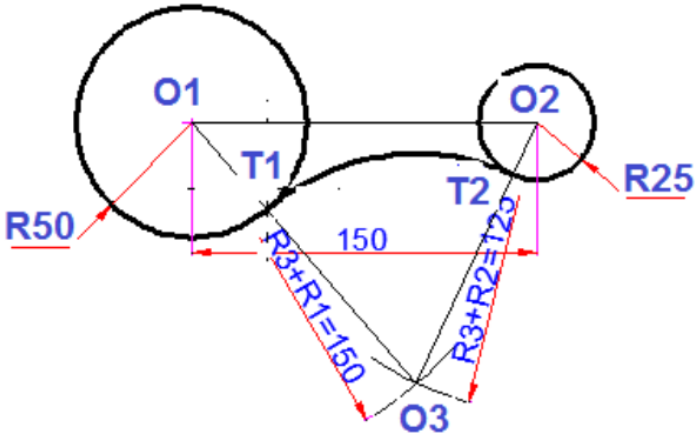


٢. ارسم من كلا من (O1, O2) قوسين بفتحة تساوي مجموع كل من نصف قطر القوس R3 ونصف قطر كل دائرة ليقاطعا في (O3) وهي مركز القوس.



٣. وصل (O3, O1) ليتقاطع مع محيط الدائرة في نقطة (T1)، ووصل (O3, O2) ليتقاطع مع محيط الدائرة في نقطة (T2).

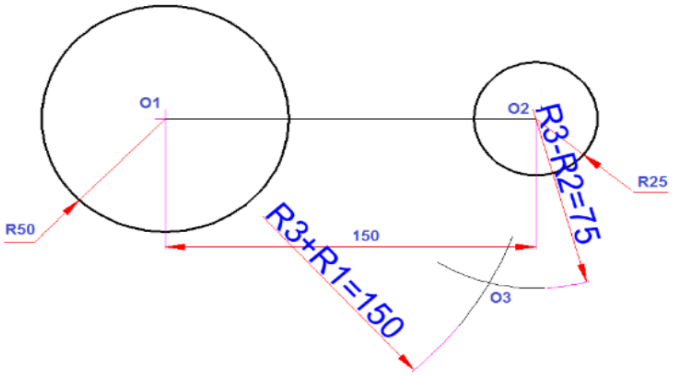
٤. أركز في (O3) وارسم قوسا يصل بين (T1, T2).



ت- <u>رسم دائرة (أو قوسا بنصف قطر معلوم R3) تمس دائرة من الداخل وأخرى من الخارج.</u>

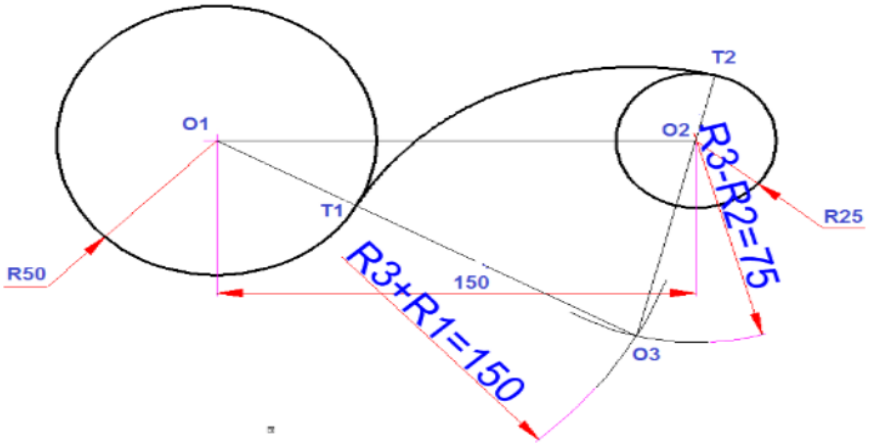
١. ارسم كلا الدائرين حيث أن R1، R2 نصف قطر الدائرة الكبرى والصغرى على التوالي

٢. ارسم من كلا المركزين قوسين بفتحة مرة المجموع (نصف قطر القوس R3+ نصف قطر الدائرة R1) ومرة أخري الفرق (الفرق بين نصف قطر القوس R3 ونصف قطر الدائرة R2).

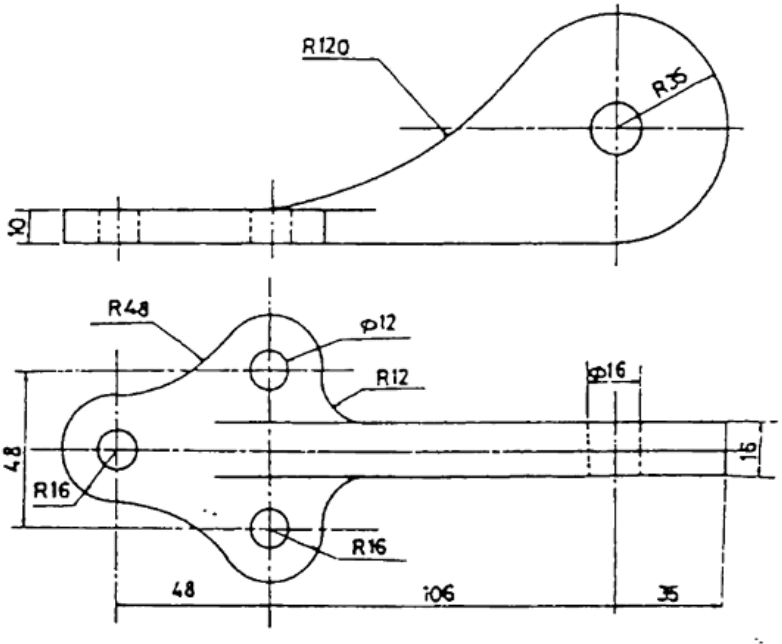


٣. وصل (O1،O3) ليتقاطع مع محيط الدائرة في (T1) ووصل (O2،O3)، ونمده إلى محيط الدائرة في ليتقاطع معه في نقطة (T2).

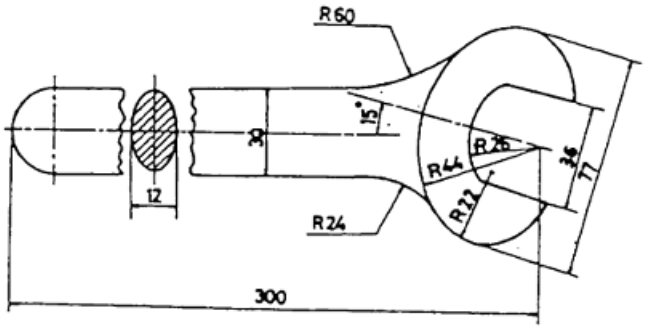
٤. أركز في (O3) وارسم قوسا يصل بين (T2،T1) .

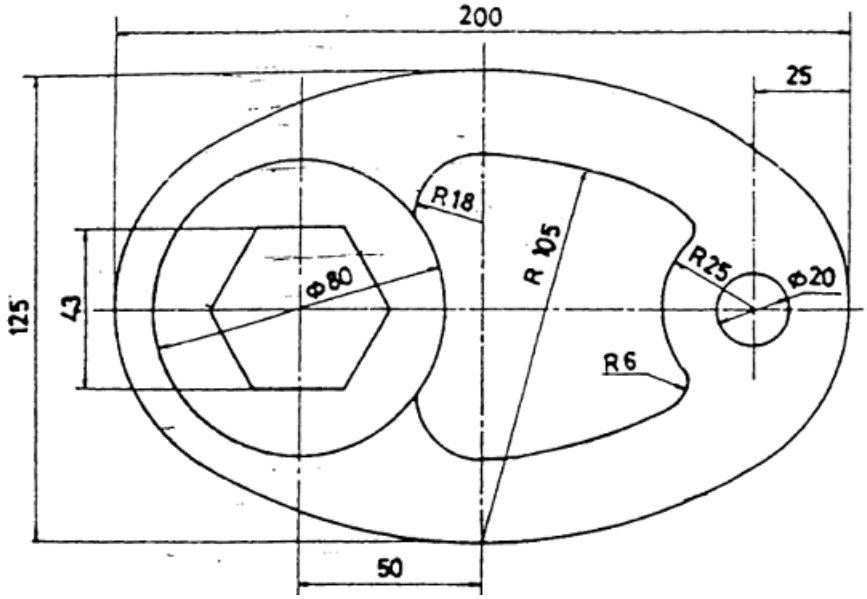


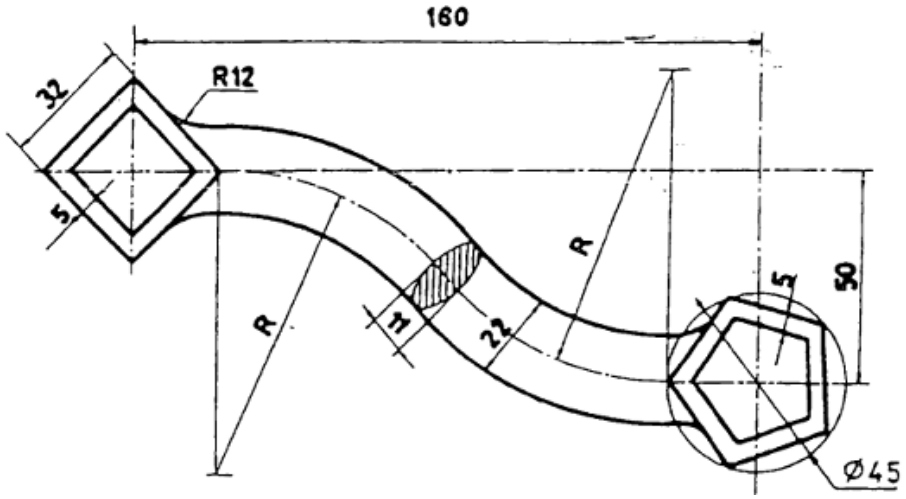
تمارين في رسم الاشكال الهندسية

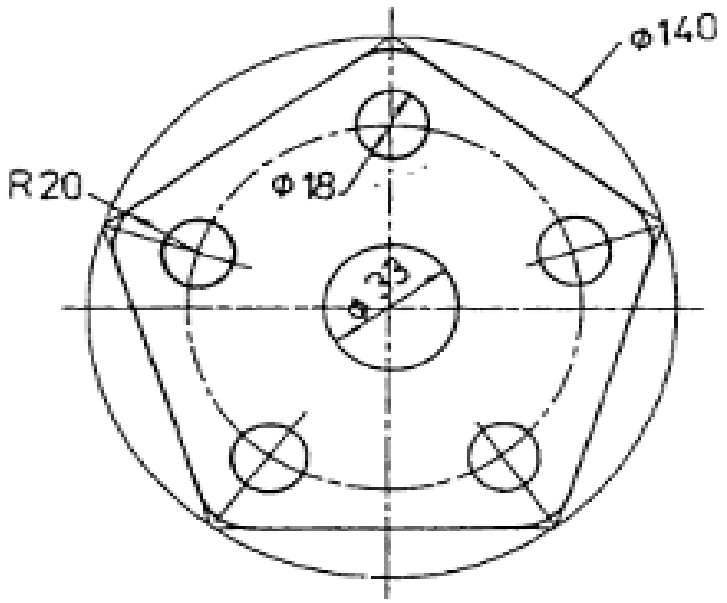


تمرين 5.1

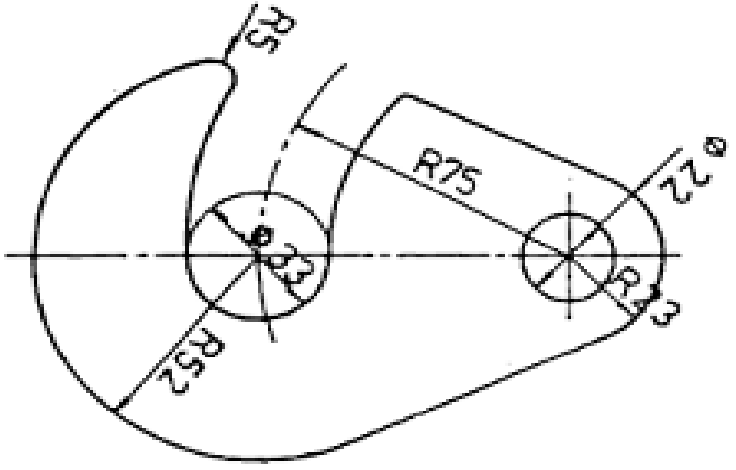

R60
15°
30
12
R24
R44
R26
R22
36
77
300


200
25
R18
R 105
R25
Ø20
Ø80
43
125
R6
50


160
32
R12
5
R
R
11
22
5
50
Ø45



تمرین 5.9



تمرین 5.10

رسم المساقط المتعددة

رسم المساقط التعددة

ان الغرض الرئيسي للرسم الهندسي هو ان يستعمل كدليل لتصنيع او تنفيذ الشكل المرسوم ولهذا السبب ينبغي ان يحوي الرسم الهندسي على جميع المعلومات اللازمة لوصف الشكل الحقيقي للجسم المطلوب بصورة دقيقة وواضحة دون غموض او الباس.

وبذلكط يجب ان يتوفر في الرسم الهندسي شرطان اساسيان هما :

- ان يبين الرسم الشكل الحقيقي للجسم
- ان يعطي الرسم الابعاد الحقيقية للجسم

الاسقاط

الاسقاط عبارة عن طريقة لتمثيل الاجسام على السطح المستوي. يمكن تصور عملية الاسقاط باسقاط الشكل S على السطح المستوي K.

نختار نقطة , مثل النقطة O , في مكان ما في الفراغ , من القطة O نرسم خطوط مستقيمة OA , OC , OB , OD, خلال نقاط الشكل A , B , C , D . تسمى هذه الخطوط "خطوط الاسقاط".

ان امتداد خطوط الاسقاط تقطع السطح المستوي K عند النقاط A_1 , B_1 , C_1 , D_1 . وبتوصيل هذه النتقاط نحصل على المسقط S_1 للشكل S . يسمى المستوى K " مستوى الاسقاط" , وتسمى النقطة O " مركز الاسقاط" .

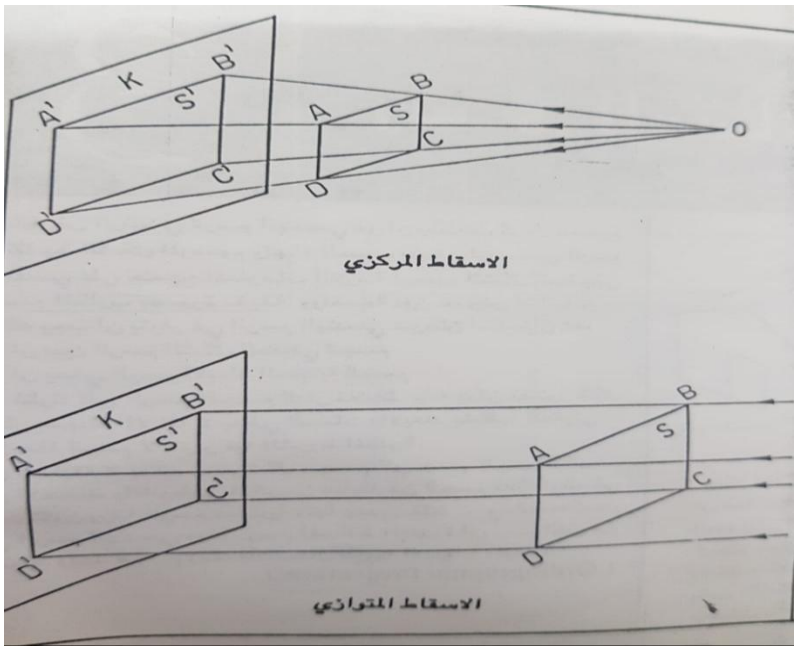
اذا وقعت O على بعد نهائي من الجسم يسمى الاسقاط " الاسقاط المركزي".

الاسقاط المتوازي

اذا وقع مركز الاسقاط O على مسافة بعيدة جدا من الجسم , في اللانهاية , فسوف تصبح خطوط الاسقاط متوازية مع بعضها ويسمى الاسقاط " الاسقاط المتوازي"

يقسم الاسقاط المتوازي الى نوعين :

- الاسقاط المائل . اذا كانت خطوط الاسقاط مائلةمع مستوى الاسقاط.
- الاسقاط العمودي . اذا كانت خطوط الاسقاط على مستوي الاسقاط.



الاسقاط المتعامد

اذا وضع الجسم , في الاسقاط العمودي بصورة موازية لمستوي الاسقاط فان خطوط الاسقاط تصبح عمودية على الجسم ايضا ويسمى الاسقاط في هذه الحالة " الاسقاط المتعامد " .(Orthographic Projection)

الوايا الزوجية

لا يفي مسقط واحد لغرض تمثيل الشكل الكامل للجسم لذلك نرسم مسقط اخر . ولهذا الغرض نتصور مستويين متعامدين :

مستوى عمودي (Vertical Plane VP) .

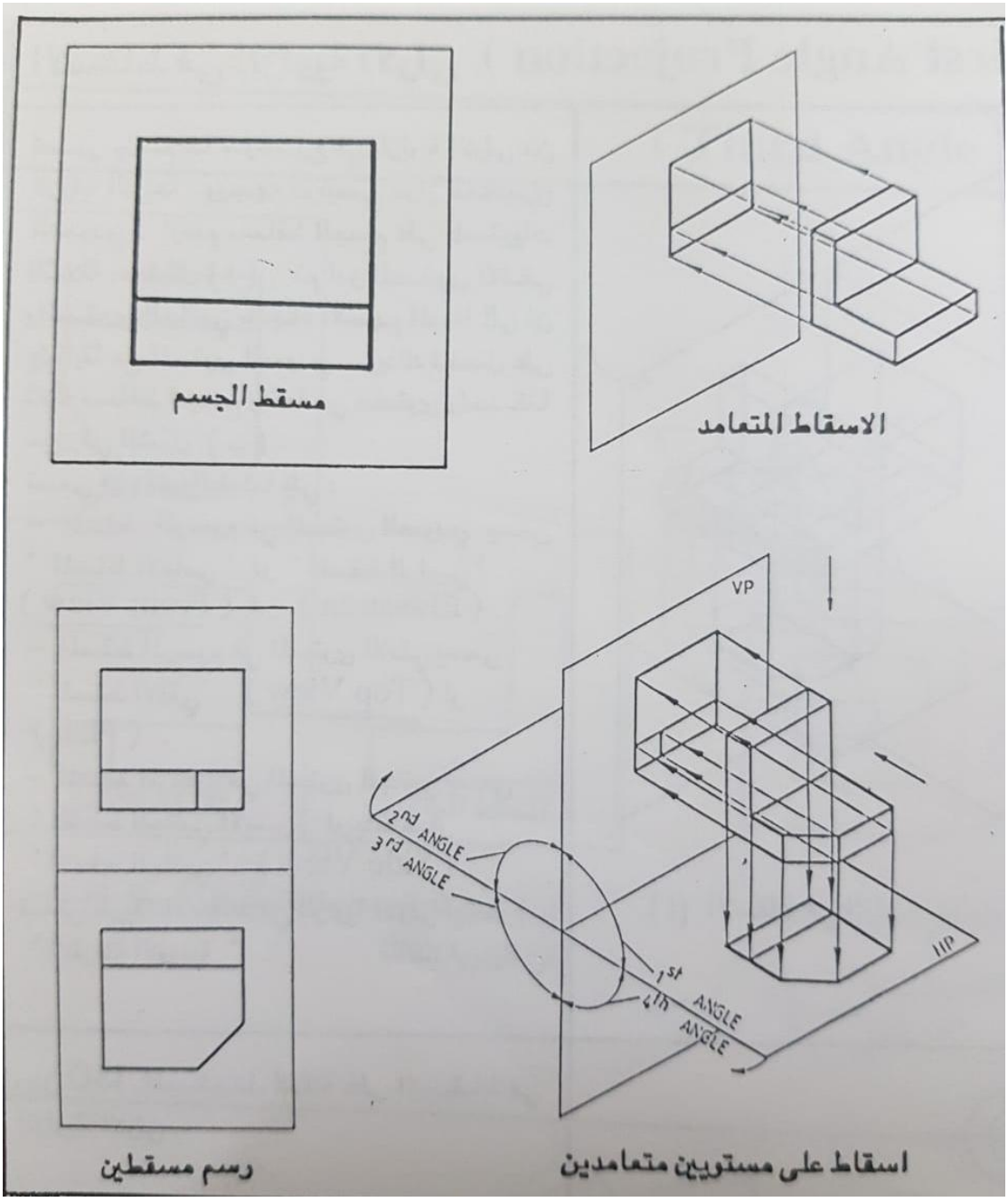
ومستوى افقي (Horizontal Plane HP) .

ان تقاطع هذين المستويين يشكل اربعة زوايا وهي كما يلي :

- الزاوية الاولى (First Angle)
- الزاوية الثانية (Second Angle)
- الزاوية الثالثة (Third Angle)
- الزاوية الرابعة (Fourth Angle)

يمكن وضع الجسم غي أي زاوية من الزوايا الاربع ثم يتم اسقاط الجسم على المستويين المقابلين له. يدار المستوى الافقي بالاتجاه المبين بالسهم الى ان ينطبق مع المستوى العمودي . وبهذا نحصل على مسقطين واقعين غي مستوى واحد .

رسم ثلاثة مساقط


مسقط الجسم
الاسقاط المتعامد
رسم مسقطين
VP
2ND ANGLE
3RD ANGLE
1ST ANGLE
4TH ANGLE
HP
اسقاط على مستويين متعامدين

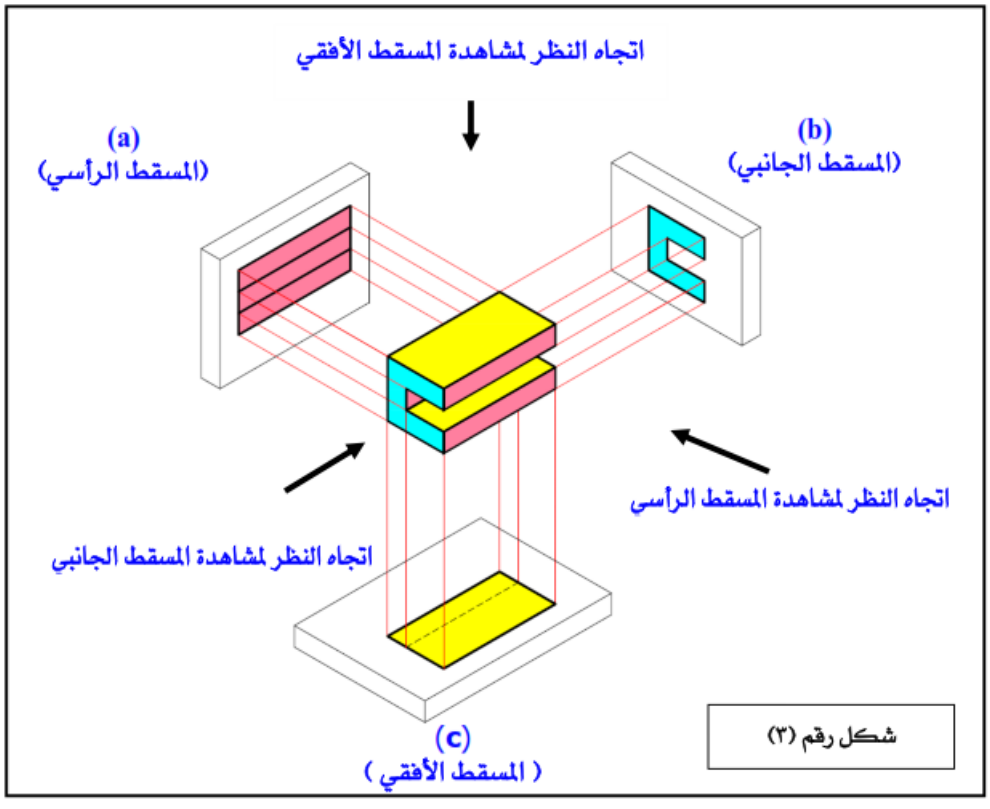
رسم المساقط

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:

١- المسقط الرأسي يختار دائماً من الوجه الأكثر تعبيراً عن شكل المشغولة ويحتوي المسقط الرأسي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الأمام شكل رقم (٣ ـ **a**).

٢- المسقط الجانبي من اليسار يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من اليسار شكل رقم (٣ ـ **b**).

٣- المسقط الأفقي يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من أعلى شكل رقم (٣ـ**c**).



شكل رقم (٣)

استنتاج المسقط الثالث

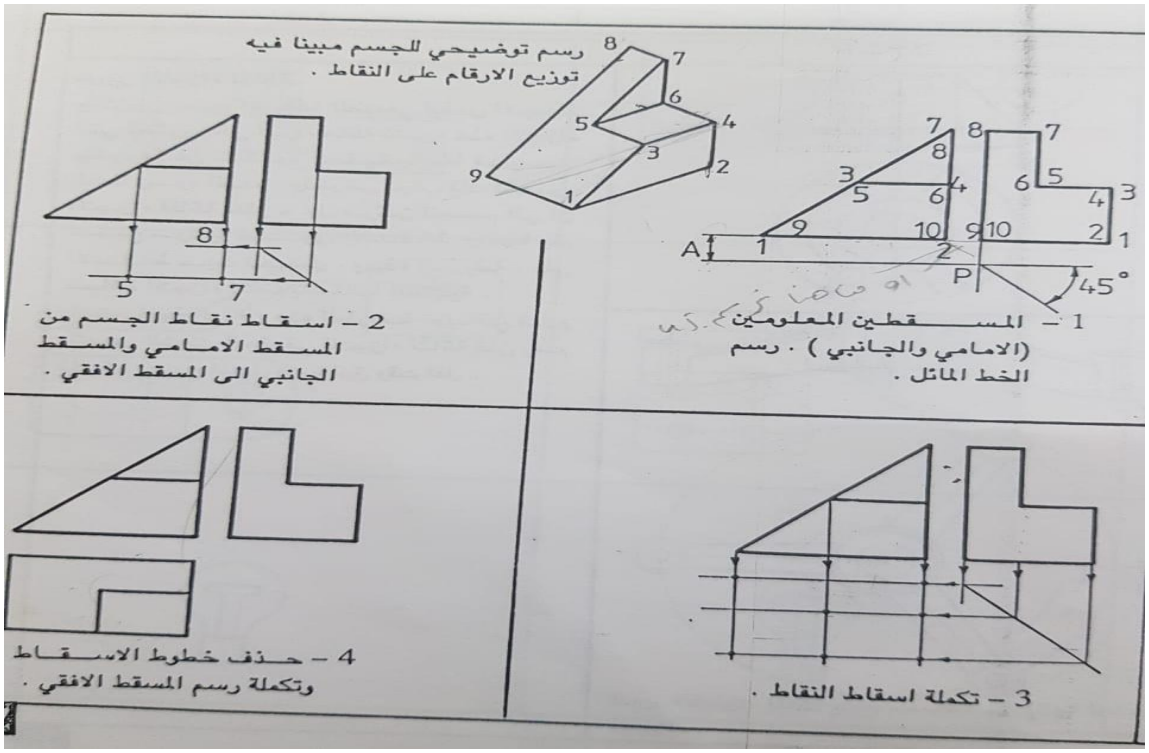
يمكن استنتاج المسقط الثالثمن مسقطين معلومين كما يلي (يبين هذا المثال استنتاج المسقط الافقي عندما يكون المسقط الامامي والمسقط الجانبي معلومين) :

1- رقم اركان الجسم بالتسلسل (لاحظ الرسم التوضيحي المجسم) . ضع الرقام النقاط الظاهرة خارج المسقط وارقام النقاط المخفية داخل المسقط . حدد مسافة مناسبة A بين بين المسقط الامامي والمسقط الافقي .ارسم خط مائل بزاوية 45° خلال النقطة P .

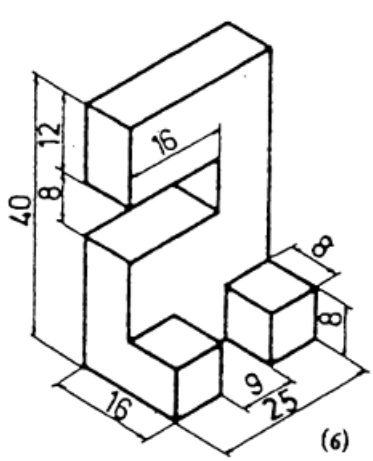
2- سقط نقاط الجسم عموديا من المسقط الامامي الى الاسفل . سقط نقاط الجسم عموديا من المسقط الجانبي الى الخط المائل .ارسم من نقاط تقاطع خطوط الاسقاط مع الخط المائل خطوط افقية الى اليسار .

3- نقاط تقاطع الخطوط العمودية الواردة من المسقط الامامي مع الخطوط الافقية المناظرة لها والواردة من الخط المائل تحدد نقاط المسقط الافقي .

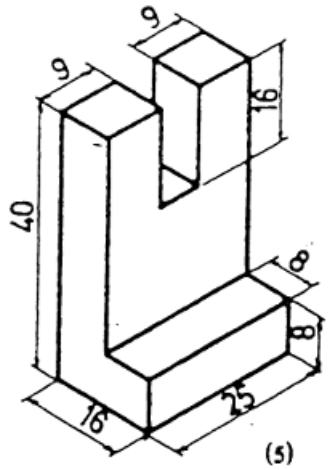
4- امح خطوط الاسقاط ثم اكمل رسم المساقط بالخطوط السميكة .



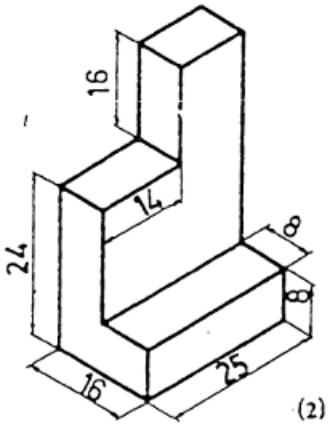
تمارين في رسم المساقط



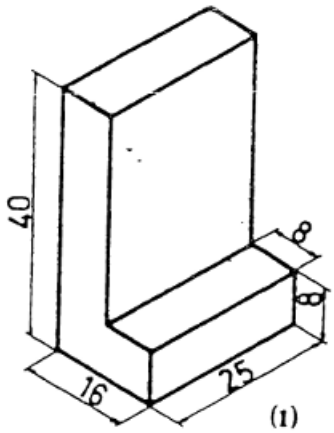
(6)



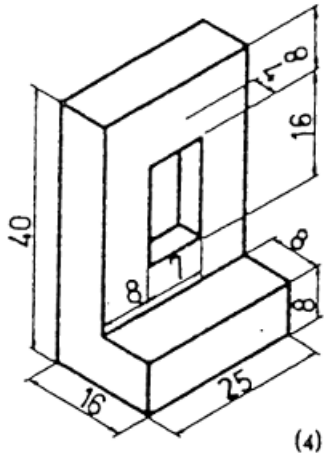
(5)



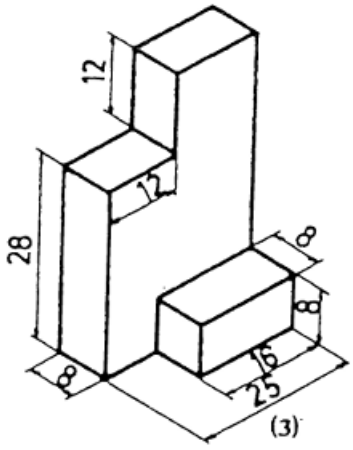
(2)



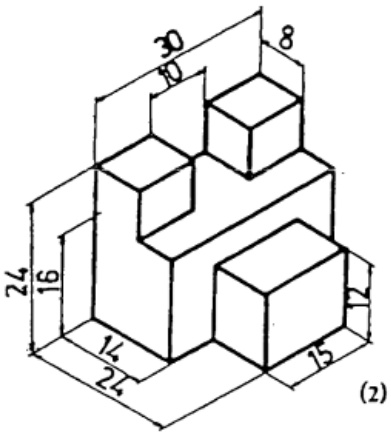
(1)



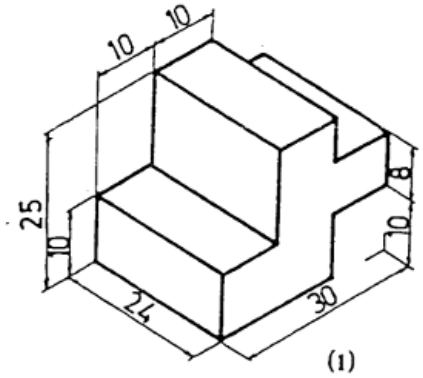
(4)



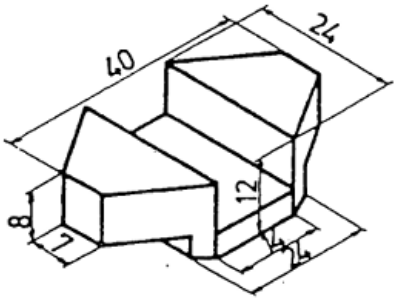
(3)


30
10
8
24
16
14
24
15
12

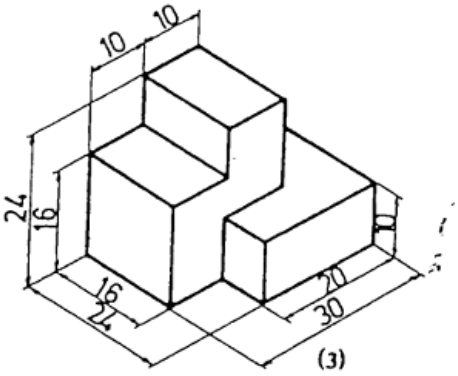
(2)


10
10
25
10
8
10
24
30

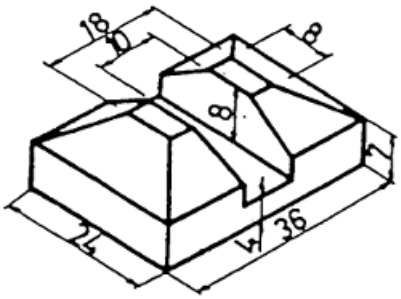
(1)


40
24
8
7
12
24

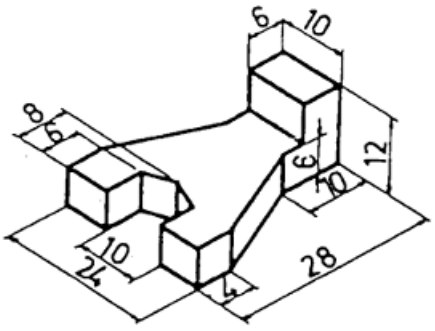
(4)


10
10
24
16
10
16
24
20
30

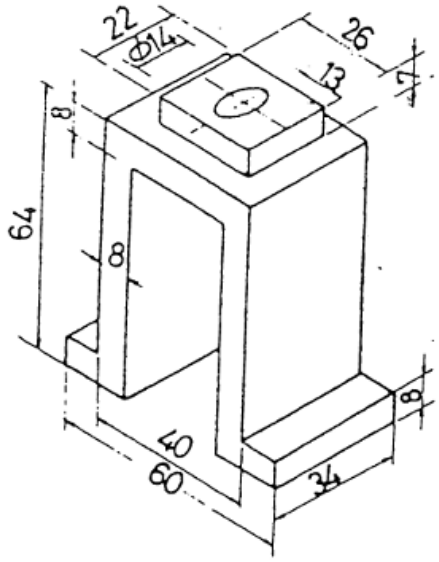
(3)


18
10
8
8
24
36
12

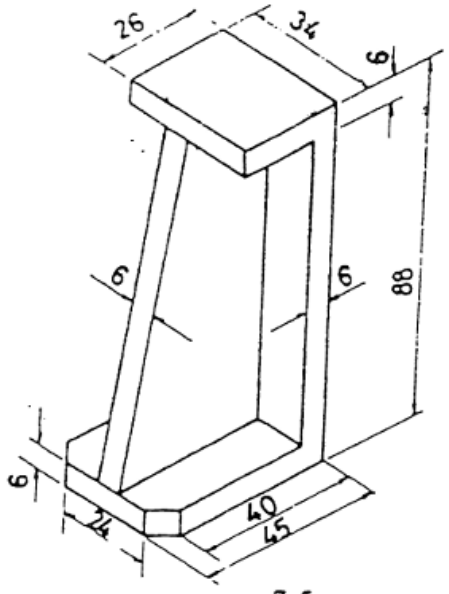
(6)


6
10
8
6
6
10
12
10
24
28

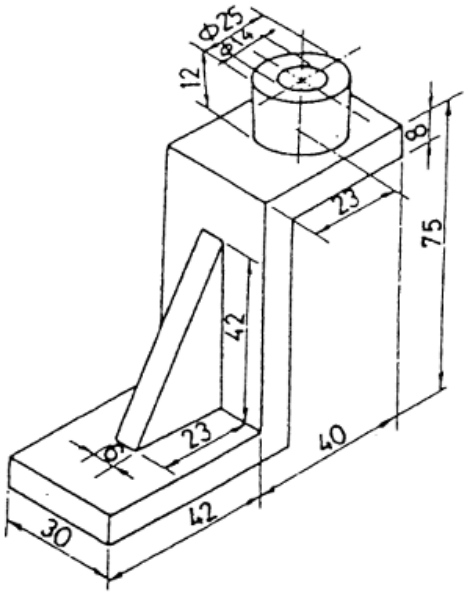
(5)



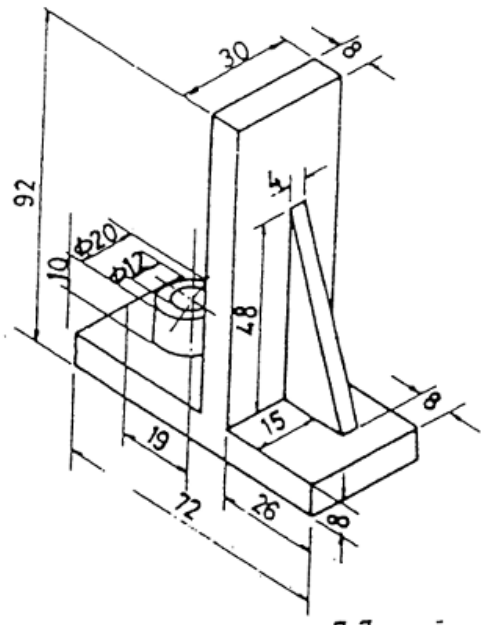
تمرین 7.6



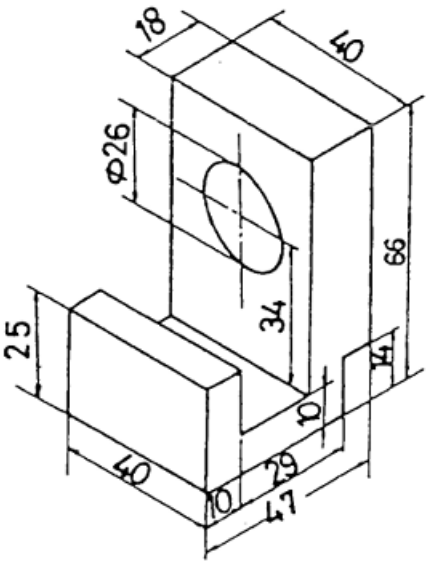
تمرین 7.5



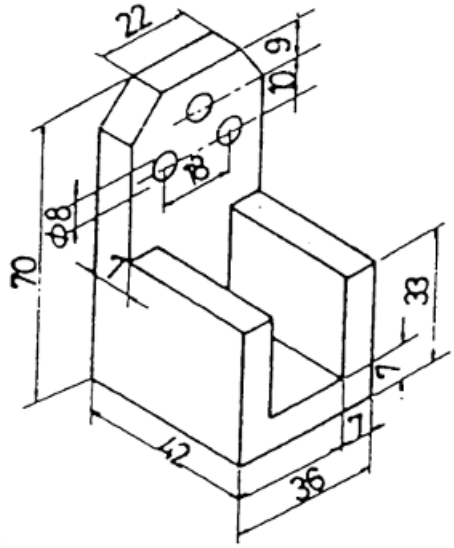
تمرین 7.8



تمرین 7.7

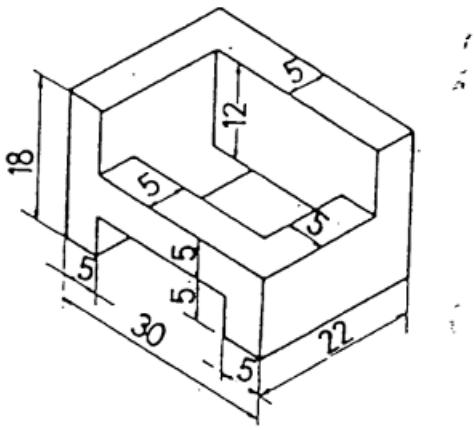


تمرین 7.9

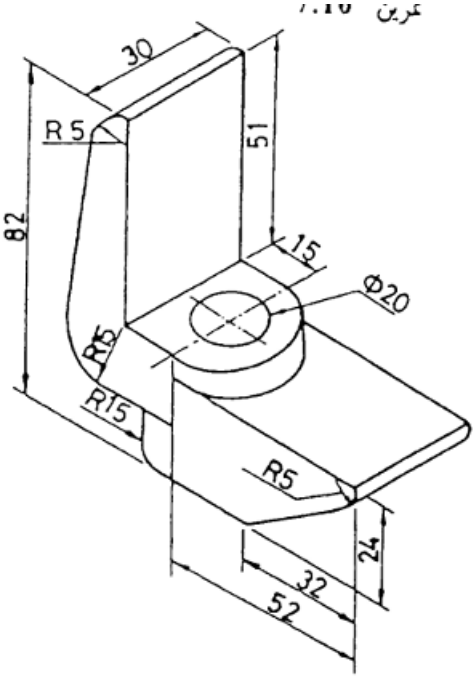


تمرین 7.10

تمرین 7.9



تمرین 7.11



تمرین 7.12